

## **EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA**

**dotycząca stanu technicznego budynku nr 10-39 terenie kampusu PK przy  
ul. Warszawskiej nr 24 w Krakowie, na działce nr ewid. 3/12, 4/1, obręb 118,  
j. ewid. Śródmieście oraz możliwości jego remontu i przebudowy**

**INWESTOR:**     **Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki**  
**31-155 Kraków,**  
**ul. Warszawska nr 24**

**OPRACOWAŁ:**     mgr inż. Czesław Hodurek

**WSPÓŁPRACA:**     mgr inż. Marek Leśnik

Data opracowania: *Kraków, czerwiec 2016*

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

<b>I. CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>3</b>
0. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA .....	4
1. PODSTAWY OPRACOWANIA .....	9
2. CEL I ZAKRES EKSPERTYZY .....	9
3. OPIS OGÓLNY BUDYNKU .....	10
4. OPIS SZCZEGÓŁOWY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH ZWIĄZANYCH Z PROJEKTOWANYM REMONTEM I ADAPTACJĄ.....	11
5. ANALIZA STATYCZNO WYTRZYMAŁOŚCIOWA .....	13
6. WNIOSKI.....	36
7. ZALECENIA.....	37

## **II. CZĘŚĆ FOTOGRAFICZNA**

## **III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

774-01	RZUT FUNDAMENTÓW
774-02	RZUT PARTERU I RZUT 1 PIĘTRA
774-03	PRZEKRÓJ A-A i B-B
774-04	RZUT DACHU

## **I. CZEŚĆ OPISOWA**

## 0. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA

	<b>MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA I Z B A INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA</b>		<b>WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE</b>
		e-mail: <a href="mailto:map@map.piib.org.pl">map@map.piib.org.pl</a> <a href="http://www.map.piib.org.pl">www.map.piib.org.pl</a>	
		28 grudnia 2015 r. Kraków, .....	
<b>Zaświadczenie</b>			
Pan/Pani..... <b>Czesław Hodurek</b>			
miejsce zamieszkania..... <b>ul. Jar 11</b>			
..... <b>30-698 Kraków</b>			
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa			
o numerze ewidencyjnym ..... <b>MAP/BO/1661/01</b>			
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.			
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia ..... <b>1 stycznia 2016 r.</b>			
do dnia ..... <b>31 grudnia 2016 r.</b>			
		<b>PRZEWODNICZĄCY RADY MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA w Krakowie</b>  <b>dr inż. Stanisław Karczmarczyk</b> (pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)	
<b>MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA W KRAKOWIE</b>			
<i>Za zgodność z oryginałem:</i>			



Kraków, dnia 17 listopada 1986r.

ÓW  
14/9

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH  
W BUDOWNICTWIE

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

stwierdza się, że:

Obywatel Czesław HODUREK - magister - inżynier budownictwa,  
urodzony dnia 18 lutego 1958r. w Myślenicach, posiada przygotowa-  
nie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji:  
projektanta, w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej.

Obywatel Czesław HODUREK, jest upoważniony do:

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

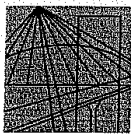
Otrzymują:

1. mgr inż. Czesław Hodurek
2. a/a.

Z-ca Dyrektora Wydziału

mgr Andrzej Gajda

*Ze zgodności  
z oryginałem:*



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna  
KK-0056-0010/09

Warszawa, dnia 31 lipca 2009 r.

**DECYZJA Nr RZE/X/ 0024/09**

Na podstawie art. 36 ust.1 pkt. 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz.42 z późn. zm.) w związku z art. 15 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Czesława Hodurka z dnia 26 marca 2009 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową i uprawnienia budowlane z dnia 17 listopada 1986 r. Nr U.A.N-Upr.405/86, z dnia 16 czerwca 1997 r. Nr NB.III.7342/137/97, a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętym rzeczoznawstwem

**Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa  
nadaje**

**Panu Czesławowi Hodurkowi  
ur. dnia 18 lutego 1958 r. w Myślenicach**

**magistrowi inżynierowi budownictwa**

**tytuł**

**RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO**

**w specjalności konstrukcyjno – budowlanej obejmującej projektowanie w zakresie konstrukcji  
budowlanych.**

Pan mgr inż. Czesław Hodurek może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

**Uzasadnienie**

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan mgr inż. Czesław Hodurek spełnia wymagania określone w art. 15 ust. 1 ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

**Pouczenie:**

Od niniejszej decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 6/8, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



**Skład Orzekający  
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

- Prof. zw. dr hab. inż. Kazimierz Szulborski ..... *[Signature]*
- Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej
- Mgr inż. Piotr Koczwara ..... *[Signature]*
- Mgr inż. Wojciech Płaza ..... *[Signature]*

**Otrzymują:**

1. Pan Czesław Hodurek, ul. Jar 11, 30-698 Kraków
2. Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Czesław Hodurek uiszczył opłatę w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz.U. Nr 225, poz. 1635 z późn. zm.).

*za zgodność z oryginałem!*



**GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

DSW/INN/601/2688/09  
MPI

Warszawa, 2009-09-14

**DECYZJA**

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.),

**CZESŁAW HODUREK**  
magister inżynier budownictwa

ustanowiony na mocy decyzji

wydanej przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

w dniu 31.07.2009 r., znak: KK-0056-0010/09

Nr RZE/X/0024/09

Rzecznawcą Budowlanym

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej projektowanie

w zakresie konstrukcji budowlanych

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU RZECZOWNAWCÓW BUDOWLANYCH**  
pod pozycją 24/09/R/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Pan Czesław Hodurek  
ul. Jar 11  
30-698 Kraków
2. Krajowa Komisja  
Kwalifikacyjna PIIB
3. aa



z upoważnienia  
GLÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
DYREKTOR DEPARTAMENTU SKARG I WNIOSEKÓW

*Anna Januszczyńska*  
Anna Januszczyńska

*za zgodność z oryginałem:*



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 21 maja 2014 r.

MAP OIIB/KK/0055-0531-S/13

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 i art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.*), § 25 ust. 1 i § 27 ust. 4 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
nadaje

Panu Czesławowi Hodurkowi  
mgr inż. budownictwa  
urodzonemu dnia 18.02.1958 r. w Myślenicach

### SPECJALIZACJĘ TECHNICZNĄ – BUDOWLANĄ

numer ewidencyjny MAP/0001/OOOK/14

### GEOTECHNIKA

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

1. kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń,
2. sporządzenia projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych.

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Czesław Hodurek posiada wymagane prawem uprawnienia budowlane i praktykę zawodową konieczną do nadania wyżej wymienionej specjalizacji techniczno-budowlanej.

### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Ramicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gałczyńska
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Płoczek

*[Podpisy członków komisji]*



### Otrzymują:

1. Pan Czesław Hodurek  
ul. Jnr 11  
30-698 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

## **1. PODSTAWY OPRACOWANIA**

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Projekt archiwalny – PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCYJNY "Stanowisko badawcze - komora niskich temperatur" Sporządzony dla Politechnika Krakowska Wydział Mechaniczny przez Przedsiębiorstwo Doświadczalne Przemysłowych Urządzeń Chłodniczych "COCH" Pracownia Projektowo-Technologiczna - z sierpnia 1974r
- 1.3. Wizje lokalne, pomiary i oględziny własne
- 1.4. Inwentaryzacja architektoniczna budynku opracowana przez Biuro Architektoniczne Krzysztof S. Białka architekt, ul. Łobzowska 16, 31-140 Kraków - z czerwca 2016r
- 1.5. Koncepcja architektoniczna remontu budynku opracowana przez Biuro Architektoniczne Krzysztof S. Białka architekt, ul. Łobzowska 16, 31-140 Kraków - z czerwca 2016r
- 1.6. Polskie Normy Budowlane i literatura techniczna - związana z tematem niniejszej ekspertyzy.

## **2. CEL I ZAKRES EKSPERTYZY**

Celem niniejszej ekspertyzy jest rozeznanie stanu technicznego budynku nr 10-39 przy ul. Warszawskiej 24 w Krakowie, w związku z planowanym jego remontem i rozbudową.

Zakres obejmuje:

- Wykonanie odkrywek
- Pomiary i oględziny własne
- Badania makroskopowe
- Analizę statyczno - wytrzymałościową
- Podanie wniosków i zaleceń dla projektowanego remontu

### 3. OPIS OGÓLNY BUDYNKU

Omawiany budynek składa się z trzech części:

- a) komory niskich temperatur
- b) pomieszczeń pomiarowych magazynowych i biurowych
- c) wiaty otwartej

KOMORA NISKICH TEMPERATUR - jest to budynek parterowy o konstrukcji stalowej ramowej. Rozstaw ram w kierunku podłużnym 6.0m, rozstaw słupów ram w kierunku poprzecznym 6.0m.

Wysokość budynku w świetle od posadzki do spodu płyt stropodachowych 7,51 m. Stropodach wykonano z typowych płyt dachowych żebrowych K.B.1-31.6.3./12/ o wymiarach 587 x 149 x 30cm. Przekrytych płytami warstwowymi dachowymi.

Konstrukcje stalowych ram wykonano z kształtowników walcowanych - słupy z dwóch ceowników C300 zespawanych pomiędzy sobą półkami i ryglą z dwóch ceowników C200 połączonych u góry i dołem blachą stalową gr. 10mm. Na górnej blasze ryglą oparto płyty dachowe. Słupy ram stalowych utwierdzone są w kielichach żelbetowych stóp fundamentowych

Żelbetowa płyta posadzki komory niskich temperatur ma grubość 25 cm z betonu  $R_w = 200$ at zbrojona stalą  $Q_r = 2500$ at. Posadzka dylatowana jest co 6 m. W posadzce wtopione są szyny typu S -37 służące jako tory jezdne suwnicy bramowej. Pod posadzką znajduje się 40 cm warstwa szkła piankowego, a pod nią płyta grzewcza grubości 15 cm z betonu  $R_w = 170$  at. Pod płytą grzewczą znajduje się izolacja z 2 warstw papy na lepiku ułożonej na 5 cm warstwie betonu. Od strony bramy głównej wykonano portal do zamocowania drzwi chłodniczych.

Ściany osłonowe budynku wykonano z płyt warstwowych o grubości całkowitej 30cm. Płyty składających się z trzech warstw:

- 1 warstwa- zbrojony beton grubości 2cm
- 2 warstwa - izolacja termiczna ze styropianu grubości 26cm
- 3 warstwa - zbrojony beton grubości 2cm

Płyty mocowane są do słupów ram stalowych budynku. W przęsłach skrajnych słupy ram stężone są w kierunku podłużnym stężeniami z ceowników C160p. Płyty osłonowe osłonięte są od strony zewnętrznie i wewnętrznej blachą falistą.

BUDYNEK POMIESZCZEŃ POMIAROWYCH, MAGAZYNOWYCH i BIUROWYCH - jest murowany z cegły pełnej grubości 38cm 1 piętrowy.

Stropodach z płyt korytkowych zamkniętych z żeberkami wylewanymi na mokro - żeberka wykonano w miejscu rozsunięcia płyt. Płyty korytkowe typowe o wymiarach 296 x 59 x 10cm. Stropodach przekryty płytami warstwowymi dachowymi.

Nadproża nad otworami wykonano jako typowe z belek "L-19". Ścianki wewnętrzne z cegły dziurawki. Fundamenty ławowe betonowe z betonu  $R_w = 140$  at.

WIATA STALOWA - jest to budynek otwarty. Konstrukcje stanowią stalowe słupy z zespawanych półkami w skrzynkę 2 ceowników C160 - rozstaw słupów w kierunku podłużnym wynosi w zależności od pola od 380cm do 590cm. W kierunku poprzecznym 190cm. Płatwie wykonane z wolnopodpartych ceowników C160 opartych na słupach. W obecnej chwili wiata nie posiada przekrycia.

#### **4. OPIS SZCZEGÓŁOWY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH ZWIĄZANYCH Z PROJEKTOWANYM REMONTEM I ADAPTACJĄ**

Koncepcja remontu i przebudowy budynku komory niskich temperatur przewiduje:

- 1- podzielenie hali ścianą murowaną z bramą na dwa pomieszczenia: laboratorium i magazyn.
- 2 - w nowym pomieszczeniu laboratorium wykonanie otworu okiennego.
- 3 - rozebrania istniejącej bramy wjazdowej wraz ze stalową ramą portalową.
- 4 - założenie nowej bramy wjazdowej.
- 5 - zdjęcie zewnętrznej warstwy blachy falistej - wykonanie nowej warstwy wykończeniowej z paneli osłonowych

Istniejąca brama wjazdowa mocowana jest do ramy portalowej która posiada niezależny fundament. Rama portalowa nie przenosi żadnych innych obciążeń i nie jest zależna od budynku - można więc ją rozebrać bez dodatkowego wzmocnienia budynku.

W związku z powyższym ograniczono się do rozeznania elementów konstrukcyjnych, które dalej będą pełnić swoją rolę nośną, tj. stalowe ramy i układ warstw ściennych oraz posadzki.

Po wykonaniu odkrywek ściennych i posadzki sprawdzono warstwy ścienne, posadzki oraz stalowe ramy. Wymiary ram stalowych oraz układ warstw ściennych i



posadzki pokrywa się z projektem technicznym [1.2]. Można więc przyjąć że budynek został wykonany zgodnie z dokumentacją [1.2].

Stan techniczny budynku komory niskich temperatur jest dobry. Podczas przeglądu technicznego nie stwierdzono żadnych symptomów niewłaściwej pracy statycznej.

Koncepcja remontu i adaptacji budynku pomieszczeń pomiarowych, magazynowych i biurowych nie przewiduje istotnej zmiany obciążeń konstrukcji oraz ingerencji w konstrukcję budynku. Planuję się wykonanie termoizolacji budynku metodą lekką mokrą.

W związku z powyższym ograniczono się do oceny stanu technicznego budynku.

Stan techniczny budynku jest dobry. Podczas przeglądu technicznego nie stwierdzono zarysowań, ani innych symptomów niewłaściwej pracy statycznej ścian budynku.

Koncepcja remontu i adaptacji wiaty stalowej przewiduje:

- 1 - wykonanie zadaszienia wiaty
- 2 - wyrównanie istniejących fundamentów pod urządzenia do poziomu terenu.

Istniejące fundamenty pod urządzenia nie będą niczym obciążone . Konstrukcja nośna wiaty składającą się ze słupków ze skrzynek z dwóch ceowników C160 oraz płatwi z ceowników C160 jest skorodowana i wymaga oczyszczenia. Jej stan techniczny jest dobry.



## 5. ANALIZA STATYCZNO WYTRZYMAŁOŚCIOWA

### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ KOMORA NISKICH TEMPERATUR

#### Zestawienie obciążeń na dach

##### Obciążenie śniegiem

##### *Obciążenie dachu bez żadnych występow lub przeszkód*

Zestawienie obciążeń na 1m <sup>2</sup> powierzchni rzutu		
Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha$		5
Strefa obciążenia śniegiem gruntu	strefa	3
Wysokość nad poziomem morza [m]		220
Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu $s_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		1,2
Współczynnik kształtu dachu $\mu_1$		0,80
Współczynnik kształtu dachu $\mu_2$		0,80
Współczynnik ekspozycji (teren normalny) $C_e$		1
Współczynnik termiczny $C_t$		1
Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem dachu $s_1$ [kN/m <sup>2</sup> ] $s_1 = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$		0,96
Współczynnik obliczeniowy $\gamma_f$		1,5
Wartość obliczeniowa obciążenia śniegiem dachu $s_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $s_{1d} = s_1 \cdot \gamma_f$		<b>1,44</b>
Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem dachu $s_2$ [kN/m <sup>2</sup> ] $s_2 = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$		0,96
Współczynnik obliczeniowy $\gamma_f$		1,5
Wartość obliczeniowa obciążenia śniegiem dachu $s_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $s_{2d} = s_2 \cdot \gamma_f$		<b>1,44</b>

##### Obciążenie dachu wiatrem

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha$		5
Strefa obciążenia wiatrem	strefa	I
Wysokość nad poziomem morza [m]		220
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		0,30
Współczynnik ekspozycji (teren otwarty) $C_e$		0,93
Współczynnik aerodynamiczny - połac nawietrzna		-0,9
Współczynnik aerodynamiczny - połac zawietrzna		-0,4
Współczynnik działania porywów wiatru $\beta$		1,8
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem - połac nawietrzna $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta$		<b>-0,45</b>
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem - połac zawietrzna $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta$		<b>-0,20</b>
Współczynnik obliczeniowy $\gamma_f$		1,5
Wartość obliczeniowa obciążenia wiatrem - połac nawietrzna $p_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_d = p_k \cdot \gamma_f$		<b>-0,68</b>
Wartość obliczeniowa obciążenia wiatrem - połac zawietrzna $p_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_d = p_k \cdot \gamma_f$		<b>-0,30</b>

### Obciążenie ciężarem przekrycia oraz konstrukcji dachu

#### Obciążenie stałe

Obciążenie:	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	Współcz. obc.	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
warstwy dachowe	2,70	1,3	3,51
konstrukcja 2xC200	0,09	1,1	0,10
SUMA	<b>2,79</b>	<b>1,29</b>	<b>3,61</b>

### Zestawienie obciążeń na ściany

#### Obciążenie wiatrem ścian

##### Wiatr w kierunku prostopadłym do dłuższego boku budynku

Strefa obciążenia wiatrem	strefa	I
Wysokość nad poziomem morza [m]		220
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		0,30
Współczynnik ekspozycji (teren otwarty) $C_e$		0,93
Współczynnik aerodynamiczny - ściana nawietrzna		0,7
Współczynnik aerodynamiczny - ściana zawietrzna		-0,4
Współczynnik aerodynamiczny - ściana boczna		-0,7
Współczynnik działania porywów wiatru $\beta$		1,8
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem - ściana nawietrzna $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta$		0,35
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem - ściana zawietrzna $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta$		-0,20
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem - ściana boczna $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta$	$p_k$	-0,35
Współczynnik obliczeniowy $\gamma_f$		1,5
Wartość obliczeniowa obciążenia wiatrem - ściana nawietrzna $p_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_d = p_k \cdot \gamma_f$		0,53
Wartość obliczeniowa obciążenia wiatrem - ściana zawietrzna $p_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_d = p_k \cdot \gamma_f$		-0,30
Wartość obliczeniowa obciążenia wiatrem - ściana boczna $p_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_d = p_k \cdot \gamma_f$		-0,53

##### Wiatr w kierunku prostopadłym do krótszego boku budynku

Strefa obciążenia wiatrem	strefa	I
Wysokość nad poziomem morza [m]		220
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		0,30
Współczynnik ekspozycji (teren otwarty) $C_e$		0,93
Współczynnik aerodynamiczny - ściana nawietrzna		0,7
Współczynnik aerodynamiczny - ściana zawietrzna		-0,3
Współczynnik aerodynamiczny - ściana boczna		-0,5
Współczynnik działania porywów wiatru $\beta$		1,8

Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem - ściana nawietrzna $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_k=q_k \cdot C_e \cdot C_s \cdot \beta$	0,35
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem - ściana zawietrzna $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_k=q_k \cdot C_e \cdot C_s \cdot \beta$	-0,15
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem - ściana boczna $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_k=q_k \cdot C_e \cdot C_s \cdot \beta$	-0,25
Współczynnik obliczeniowy $\gamma_f$	1,5
Wartość obliczeniowa obciążenia wiatrem - ściana nawietrzna $p_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_d=p_k \cdot \gamma_f$	0,53
Wartość obliczeniowa obciążenia wiatrem - ściana zawietrzna $p_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_d=p_k \cdot \gamma_f$	-0,23
Wartość obliczeniowa obciążenia wiatrem - ściana boczna $p_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_d=p_k \cdot \gamma_f$	-0,38

### Obciążenie ścianami osłonowymi

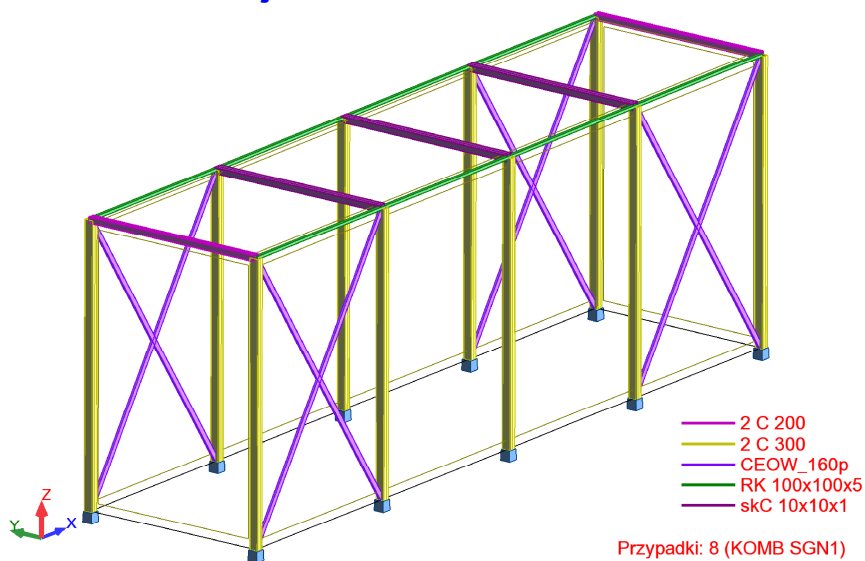
#### Obciążenie stałe

Obciążenie:	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	Współcz. obc.	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
blachy osłonowe	0,30	1,3	0,39
plyty osłonowe żelbetowe	1,20	1,3	1,56
izolacja termiczna wata szklana + styropian	0,58	1,3	0,75
<b>SUMA</b>	<b>2,08</b>	<b>1,30</b>	<b>2,70</b>

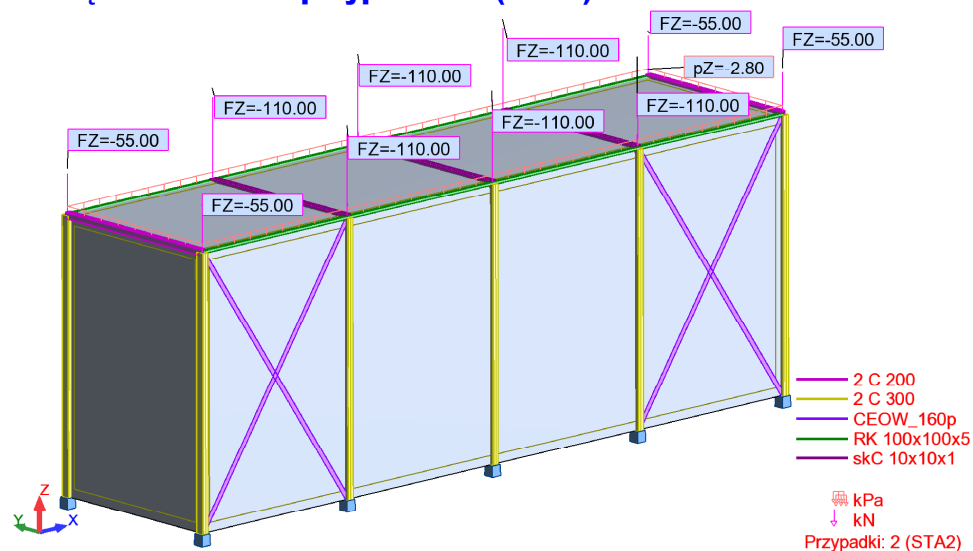
### Kombinacje przypadków - Przypadki: 8do15

Kombinacja	Nazwa	Typ kombinacji	Definicja
<b>8</b>	KOMB SGN1	SGN	$1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+4) \cdot 1.50$
<b>9</b>	KOMB SGN2	SGN	$1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+5) \cdot 1.50$
<b>10</b>	KOMB SGN3	SGN	$1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (6+3) \cdot 1.50$
<b>11</b>	KOMB SGN4	SGN	$1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+7) \cdot 1.50$
<b>12</b>	KOMB SGU1	SGU	$(1+2+3+4) \cdot 1.00$
<b>13</b>	KOMB SGU2	SGU	$(1+2+3+5) \cdot 1.00$
<b>14</b>	KOMB SGU3	SGU	$(1+2+3+6) \cdot 1.00$
<b>15</b>	KOMB SGU4	SGU	$(1+2+3+7) \cdot 1.00$

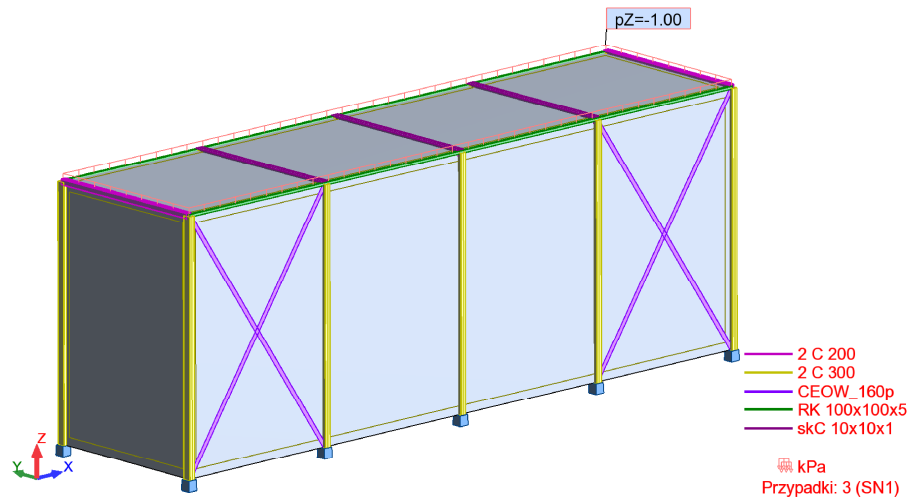
## Widok - konstrukcji



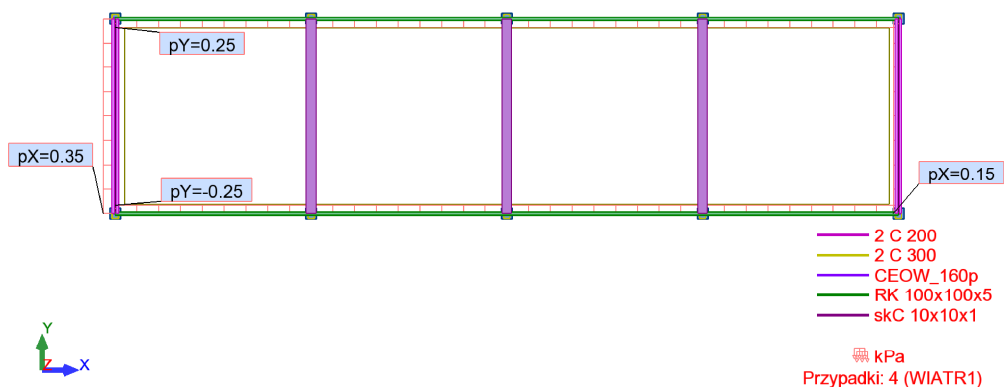
## OBCIĄŻENIA STAŁE przypadek: 2 (STA2)



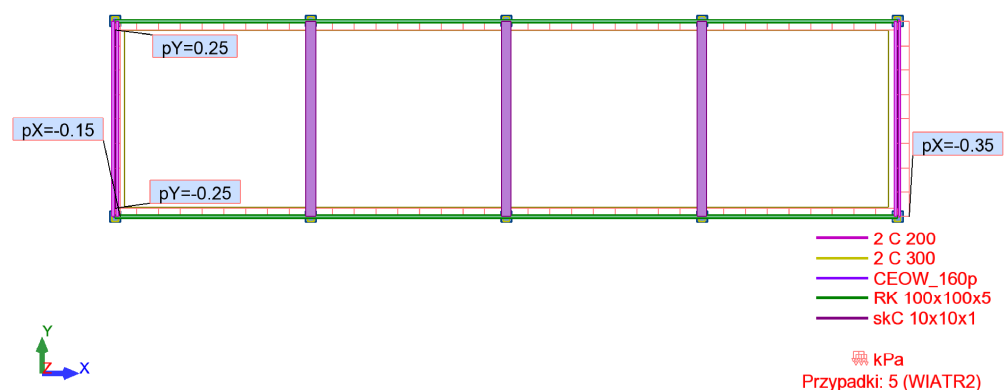
## OBCIĄŻENIA ŚNIEGIEM przypadek: 3 (SN1)



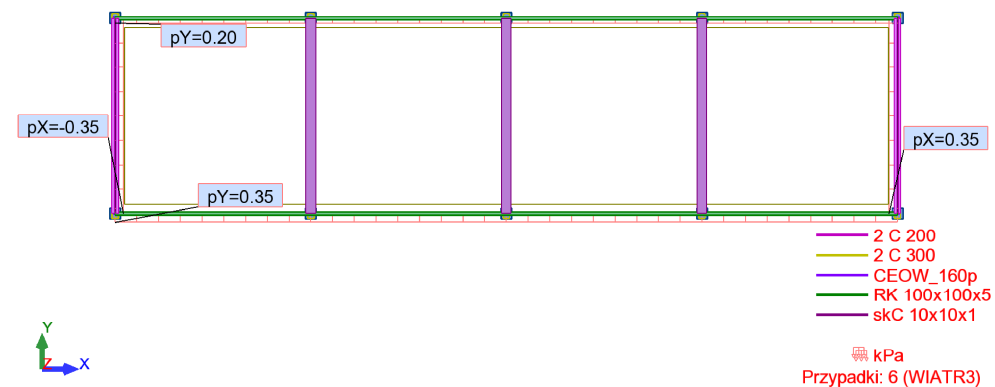
### OBCIĄŻENIA WIATREM przypadek: 4 (WIATR1)



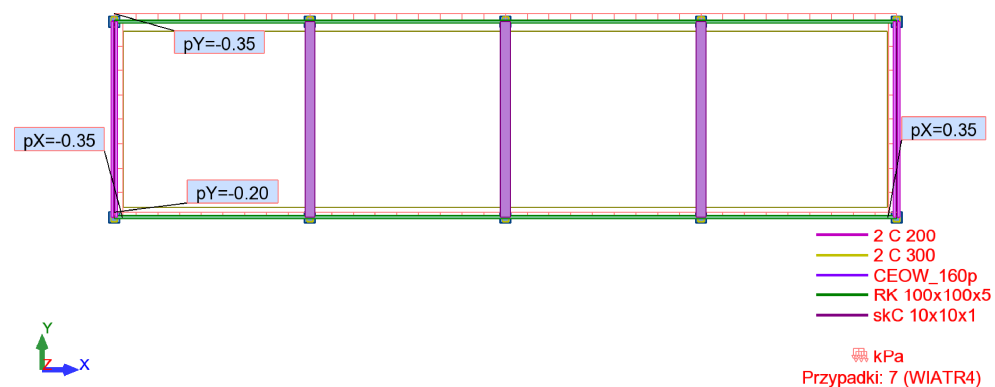
### OBCIĄŻENIA WIATREM przypadek: 5 (WIATR2)



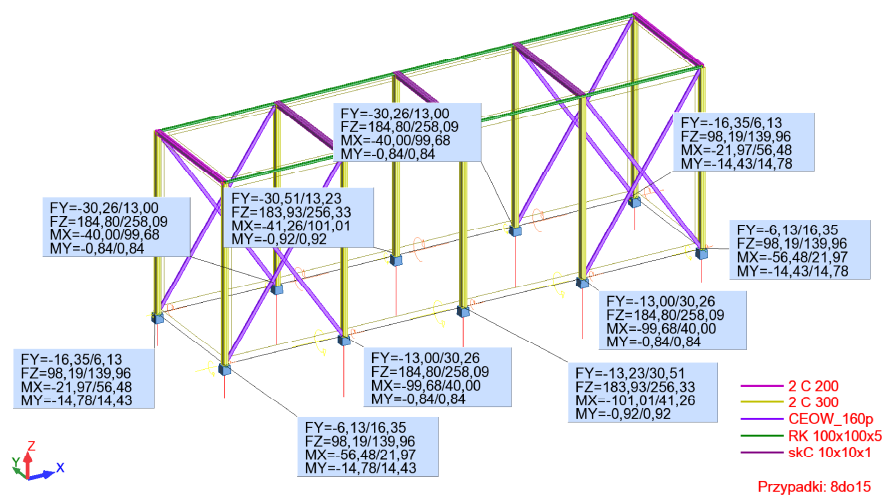
### OBCIĄŻENIA WIATREM przypadek: 6 (WIATR3)



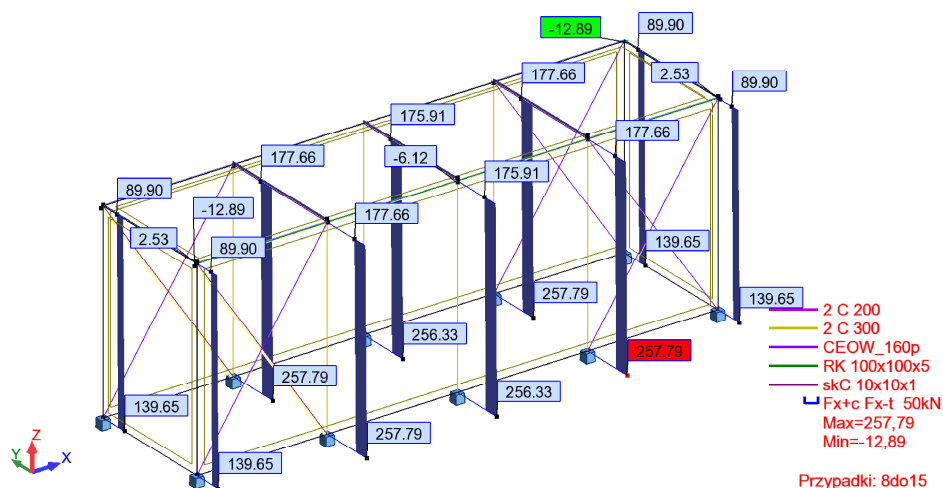
### OBCIĄŻENIA WIATREM przypadek: 7 (WIATR4)



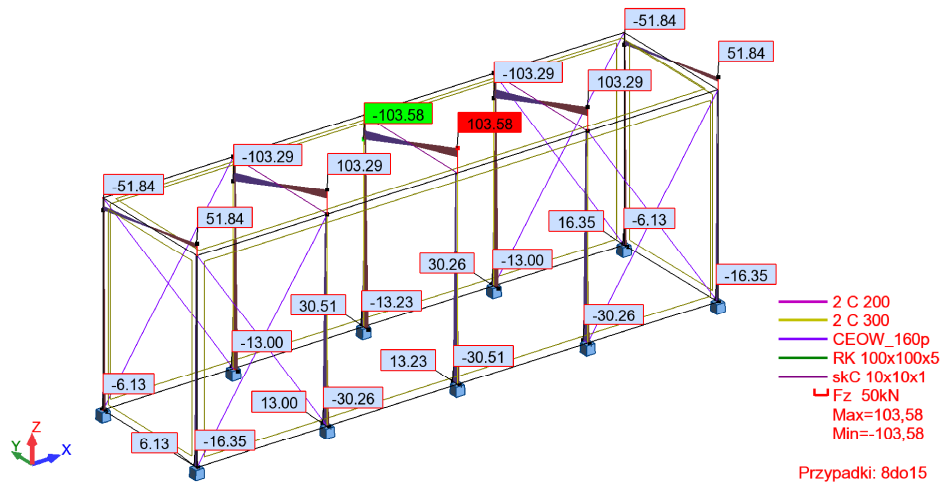
## Widok - Siły reakcji(kN);Momenty reakcji(kN\*m); Przypadki: 8do15



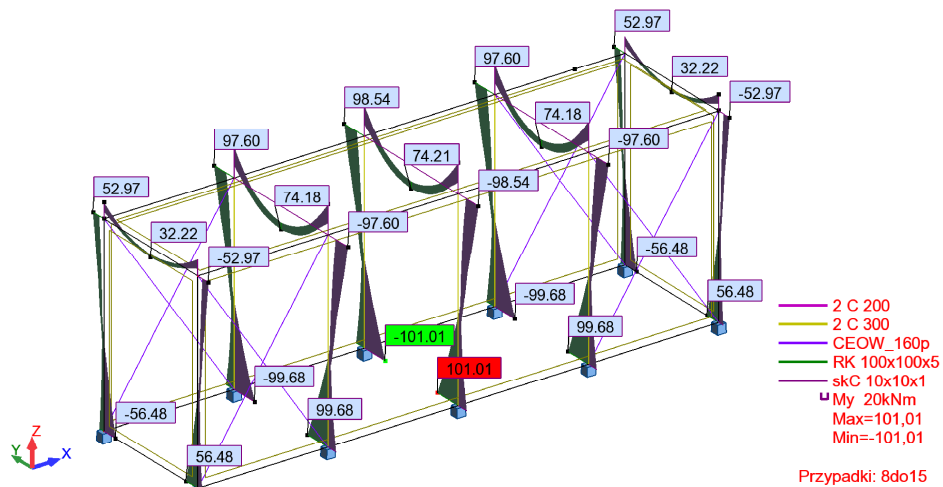
## Wykres sił ściskających - Fx[kN]; Przypadki: 8do15



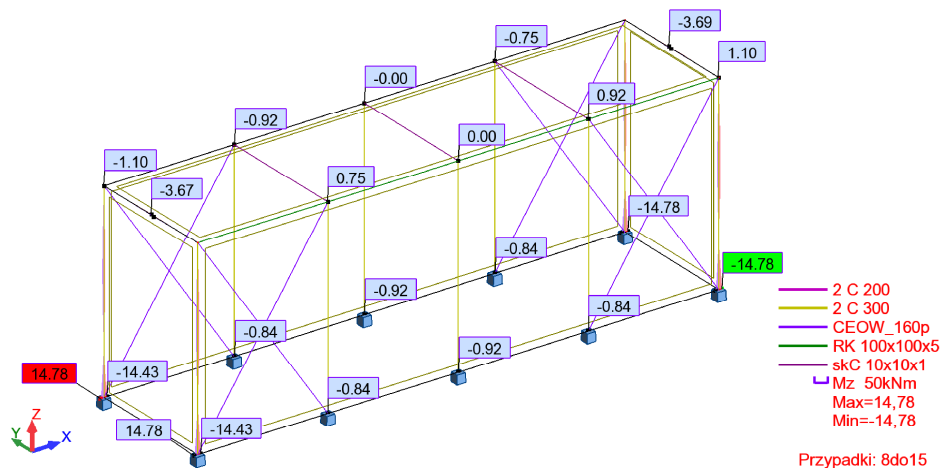
## Wykres sił ścinających - Fz[kN]; Przypadki: 8do15



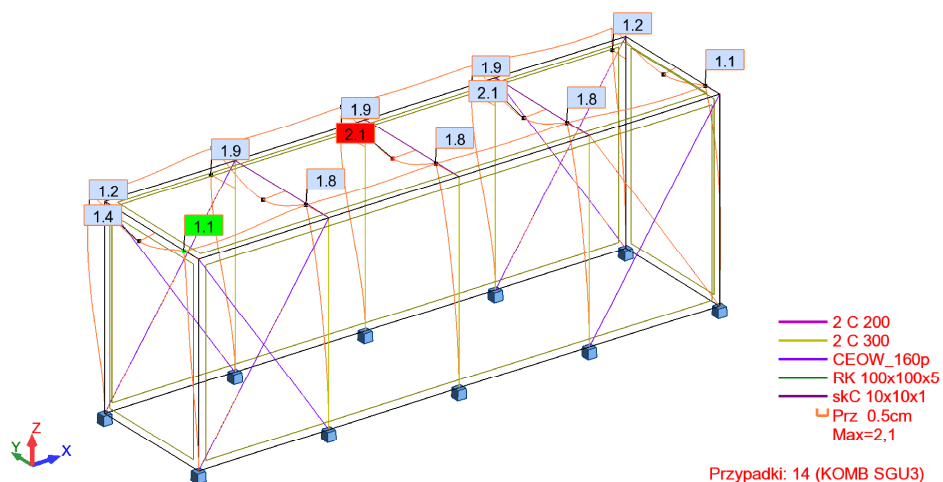
### Wykres momentów zginających - $M_y$ [kNm]; Przypadki: 8do15



### Wykres momentów zginających - $M_z$ [kNm]; Przypadki: 8do15



### Ugięcia [cm]; Przypadki: 14 (KOMB SGU3)



## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 4 Słup\_4

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 11 KOMB SGN4 1\*1.10+2\*1.30+(3+7)\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL St3S

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 2 C 300

h=30.0 cm

b=20.0 cm

tw=1.0 cm

tf=1.6 cm

Ay=64.00 cm<sup>2</sup>

Iy=16060.00 cm<sup>4</sup>

Wey=1070.67 cm<sup>3</sup>

Az=60.00 cm<sup>2</sup>

Iz=7256.90 cm<sup>4</sup>

Wetz=725.69 cm<sup>3</sup>

Ax=117.60 cm<sup>2</sup>

Ix=18799.18 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 256.33 kN

Nrc = 2528.40 kN

My = 101.01 kN\*m

Mry = 230.19 kN\*m

Mry\_v = 230.19 kN\*m

Mz = -0.00 kN\*m

Mrz = 156.02 kN\*m

Mrz\_v = 156.02 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Vry = 798.08 kN

Vz = -30.51 kN

KLASA PRZEKROJU = 1 By\*Mymax = 101.01 kN\*m Bz\*Mzmax = -0.00 kN\*m Vrz = 748.20 kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 1.00

Ld = 13.28 m

La\_L = 0.28

Nz = 833.17 kN

Nw = 758539.41 kN

Mcr = 3969.77 kN\*m

fi L = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 8.85 m

Lwy = 13.28 m

Lambda y = 113.60

Lambda\_y = 1.35

Ncr y = 1843.87 kN

fi y = 0.45

względem osi Z:

Lz = 8.85 m

Lwz = 13.28 m

Lambda z = 168.99

Lambda\_z = 2.00

Ncr z = 833.17 kN

fi z = 0.23

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(fi*Nrc) + By*Mymax/(fiL*Mry) + Bz*Mzmax/Mrz = 0.43 + 0.44 + 0.00 = 0.87 < 1.00 - \Delta z = 1.00$  (58)

$Vy/Vry = 0.00 < 1.00 \quad Vz/Vrz = 0.04 < 1.00$  (53)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

uy = 0.0 cm < uy max = L/250.00 = 3.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB SGU1 (1+2+3+4)\*1.00

uz = 0.6 cm < uz max = L/250.00 = 3.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB SGU2 (1+2+3+5)\*1.00



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**



## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 15 Belka\_15

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 11 KOMB SGN4 1\*1.10+2\*1.30+(3+7)\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL St3S

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 2 C 200

h=20.0 cm

b=20.0 cm

tw=0.9 cm

tf=1.1 cm

Ay=34.50 cm<sup>2</sup>

Iy=3820.00 cm<sup>4</sup>

Wey=382.00 cm<sup>3</sup>

Az=34.00 cm<sup>2</sup>

Iz=4407.30 cm<sup>4</sup>

Wetz=440.73 cm<sup>3</sup>

Ax=64.40 cm<sup>2</sup>

Ix=23.80 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 8.04 kN

Nrc = 1384.60 kN

My = -52.87 kN\*m

Mry = 82.13 kN\*m

Mry\_v = 82.13 kN\*m

Mz = 1.81 kN\*m

Mrz = 94.76 kN\*m

Mrz\_v = 94.76 kN\*m

Vy = 2.61 kN

Vry = 430.21 kN

Vz = 51.84 kN

KLASA PRZEKROJU = 1 By\*Mymax = -52.87 kN\*m Bz\*Mzmax = 1.81 kN\*m Vrz = 423.98 kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

Ly = 6.00 m

Lwy = 3.00 m

Lambda y = 38.95

Lambda\_y = 0.46

Ncr y = 8587.65 kN

fi y = 0.89



względem osi Z:

Lz = 6.00 m

Lwz = 3.00 m

Lambda z = 36.26

Lambda\_z = 0.43

Ncr z = 9907.95 kN

fi z = 0.90

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.01 + 0.64 + 0.02 = 0.67 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

$Vy/Vry = 0.01 < 1.00$   $Vz/Vrz = 0.12 < 1.00$  (53)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

uy = 0.1 cm < uy max = L/250.00 = 2.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 14 KOMB SGU3 (1+2+3+6)\*1.00

uz = 0.9 cm < uz max = L/250.00 = 2.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB SGU2 (1+2+3+5)\*1.00



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 16 Belka\_16

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 11 KOMB SGN4 1\*1.10+2\*1.30+(3+7)\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL St3S

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** skC 10x10x1

h=10.0 cm

b=10.0 cm

tw=1.0 cm

tf=1.0 cm

Ay=50.27 cm<sup>2</sup>

Iy=6990.89 cm<sup>4</sup>

Wey=549.02 cm<sup>3</sup>

Az=50.27 cm<sup>2</sup>

Iz=6733.02 cm<sup>4</sup>

Welz=448.87 cm<sup>3</sup>

Ax=100.53 cm<sup>2</sup>

Ix=741.00 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 14.66 kN

Nrc = 2161.40 kN

My = -97.71 kN\*m

Mry = 118.04 kN\*m

Mry\_v = 118.04 kN\*m

Mz = 0.92 kN\*m

Mrz = 96.51 kN\*m

Mrz\_v = 96.51 kN\*m

Vy = 0.28 kN

Vry = 626.80 kN

Vz = 103.29 kN

KLASA PRZEKROJU = 1 By\*Mymax = -97.71 kN\*m Bz\*Mzmax = 0.92 kN\*m Vrz = 626.80 kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 1.00

Ld = 3.00 m

La\_L = 0.20

Nz = 15136.35 kN

Nw = 43423.61 kN

Mcr = 3966.42 kN\*m

fi L = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

Ly = 6.00 m

Lwy = 3.00 m

Lambda y = 35.98

Lambda\_y = 0.43

Ncr y = 15716.05 kN

fi y = 0.96



względem osi Z:

Lz = 6.00 m

Lwz = 3.00 m

Lambda z = 36.66

Lambda\_z = 0.43

Ncr z = 15136.35 kN

fi z = 0.96

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.01 + 0.83 + 0.01 = 0.84 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

$Vy/Vry = 0.00 < 1.00$   $Vz/Vrz = 0.16 < 1.00$  (53)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia*

uy = 0.0 cm < uy max = L/250.00 = 2.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 15 KOMB SGU4 (1+2+3+7)\*1.00

uz = 1.2 cm < uz max = L/250.00 = 2.4 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 12 KOMB SGU1 (1+2+3+4)\*1.00



*Przemieszczenia* Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 36 inne\_36

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00$   $L = 10.69$  m

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 8 KOMB SGN1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+4) \cdot 1.50$

**MATERIAŁ:** STAL St3S

$f_d = 215.00$  MPa

$E = 205000.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** CEOW\_160p

$h = 16.0$  cm

$b = 6.5$  cm

$t_w = 0.6$  cm

$t_f = 1.1$  cm

$A_y = 13.65$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 887.05$  cm<sup>4</sup>

$W_{ey} = 110.88$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 7.65$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 91.62$  cm<sup>4</sup>

$W_{ez} = 21.22$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 21.30$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 5.26$  cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = -12.89$  kN

$N_{rt} = 457.84$  kN

KLASA PRZEKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/N_{rt} = 12.89/457.84 = 0.03 < 1.00$  (31)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia*

$u_y = 0.0$  cm  $< u_{y \max} = L/250.00 = 4.3$  cm

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 12 KOMB SGU1  $(1+2+3+4) \cdot 1.00$

$u_z = 0.0$  cm  $< u_{z \max} = L/250.00 = 4.3$  cm

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 12 KOMB SGU1  $(1+2+3+4) \cdot 1.00$



*Przemieszczenia Nie analizowano*

**Profil poprawny !!!**

[illegible]

Przypadki: 8do15

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ WIATA

### Zestawienie obciążeń na dach

#### Obciążenie śniegiem

Zestawienie obciążeń na 1m <sup>2</sup> powierzchni rzutu		
Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha$		8
Strefa obciążenia śniegiem gruntu	strefa	3
Wysokość nad poziomem morza [m]		220
Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu $Q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		1,2
Współczynnik kształtu dachu $C_4$		1,31
Współczynnik kształtu dachu $C_3$		1,10
Współczynnik ekspozycji (teren normalny) $C_e$		1
Współczynnik termiczny $C_t$		1
Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem dachu $s_1$ [kN/m <sup>2</sup> ] $s_1 = C_4 * C_e * C_t * Q_k$		1,58
Współczynnik obliczeniowy $\gamma_f$		1,5
Wartość obliczeniowa obciążenia śniegiem dachu $s_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $s_{1d} = s * \gamma_f$		<b>2,36</b>
Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem dachu $s_2$ [kN/m <sup>2</sup> ] $s_2 = C_3 * C_e * C_t * Q_k$		1,32
Współczynnik obliczeniowy $\gamma_f$		1,5
Wartość obliczeniowa obciążenia śniegiem dachu $s_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $s_{2d} = s * \gamma_f$		<b>1,98</b>

#### Obciążenie dachu wiatrem

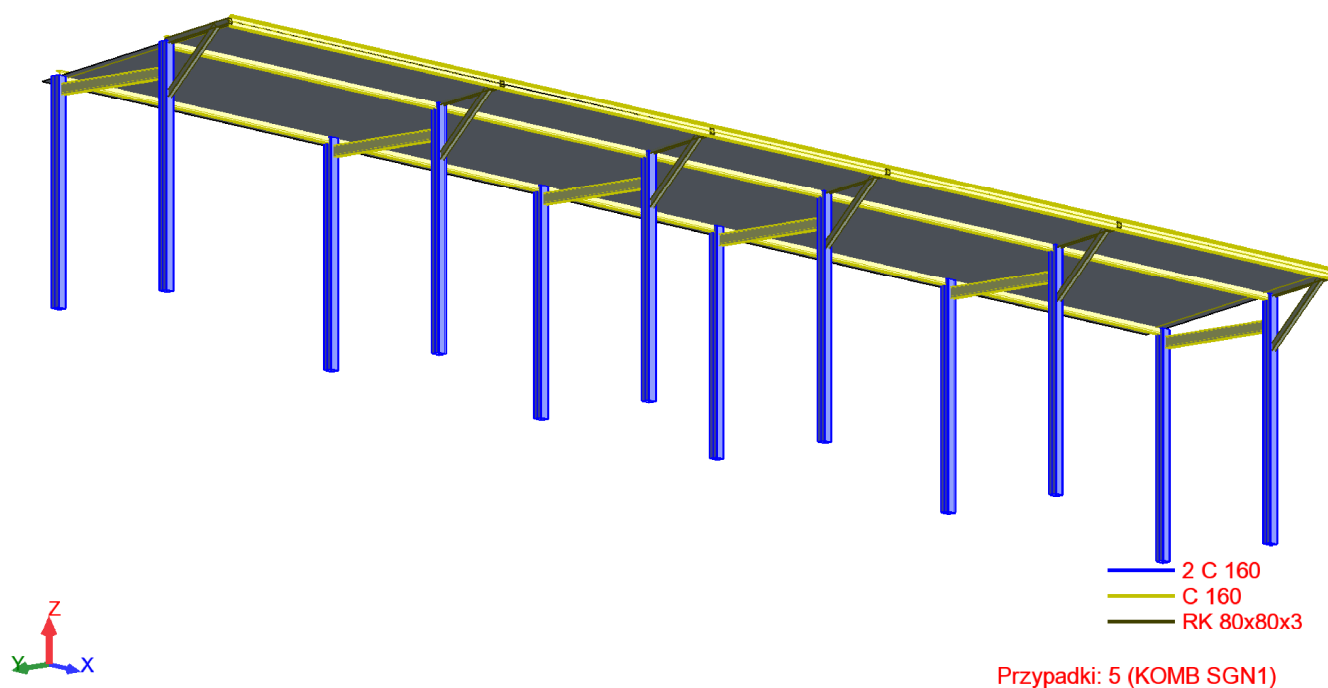
Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha$		5
Strefa obciążenia wiatrem	strefa	I
Wysokość nad poziomem morza [m]		220
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]		0,30
Współczynnik ekspozycji (teren otwarty) $C_e$		0,7
Krawędź a		2
Krawędź b		0,14
Współczynnik działania porywów wiatru $\beta$		1,8
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem - krawędź a $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_k = q_k * C_e * C * \beta$		<b>0,76</b>
Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem - krawędź b $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_k = q_k * C_e * C * \beta$		<b>0,05</b>
Współczynnik obliczeniowy $\gamma_f$		1,5
Wartość obliczeniowa obciążenia wiatrem - połać nawietrzna $p_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_d = p_k * \gamma_f$		<b>1,13</b>
Wartość obliczeniowa obciążenia wiatrem - połać zawietrzna $p_d$ [kN/m <sup>2</sup> ] $p_d = p_k * \gamma_f$		<b>0,08</b>

### Obciążenie ciężarem przekrycia oraz konstrukcji dachu

#### Obciążenie stałe

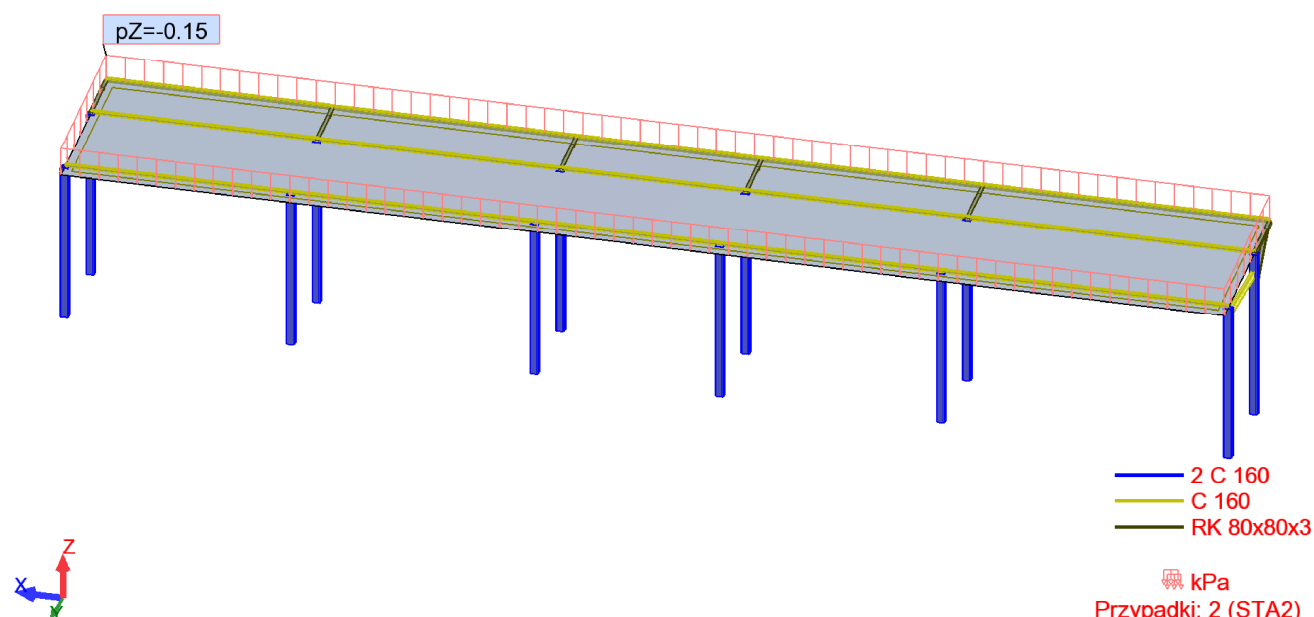
Obciążenie:	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	Współcz. obc.	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
blacha trapezowa	0,15	1,3	0,20
SUMA	<b>0,15</b>	<b>1,30</b>	<b>0,20</b>

#### Widok - konstrukcji po wykonaniu zadania



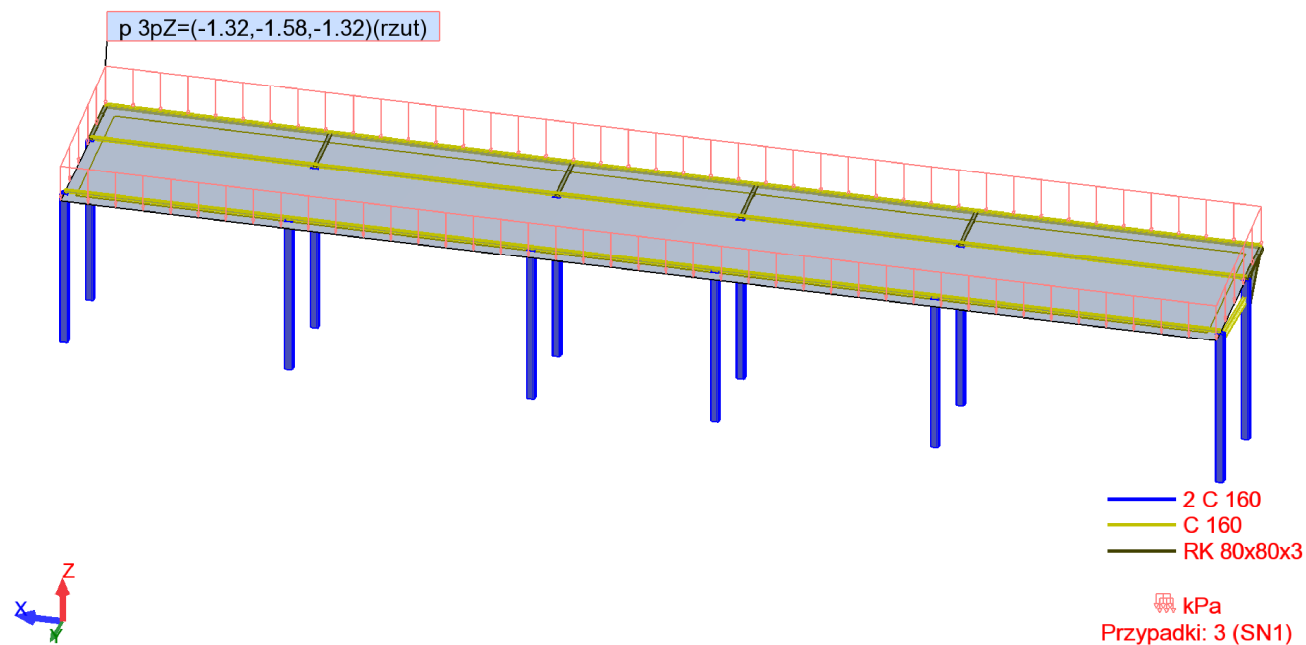
Przypadki: 5 (KOMB SGN1)

#### OBCIĄŻENIA STAŁE przypadek: 2 (STA2)

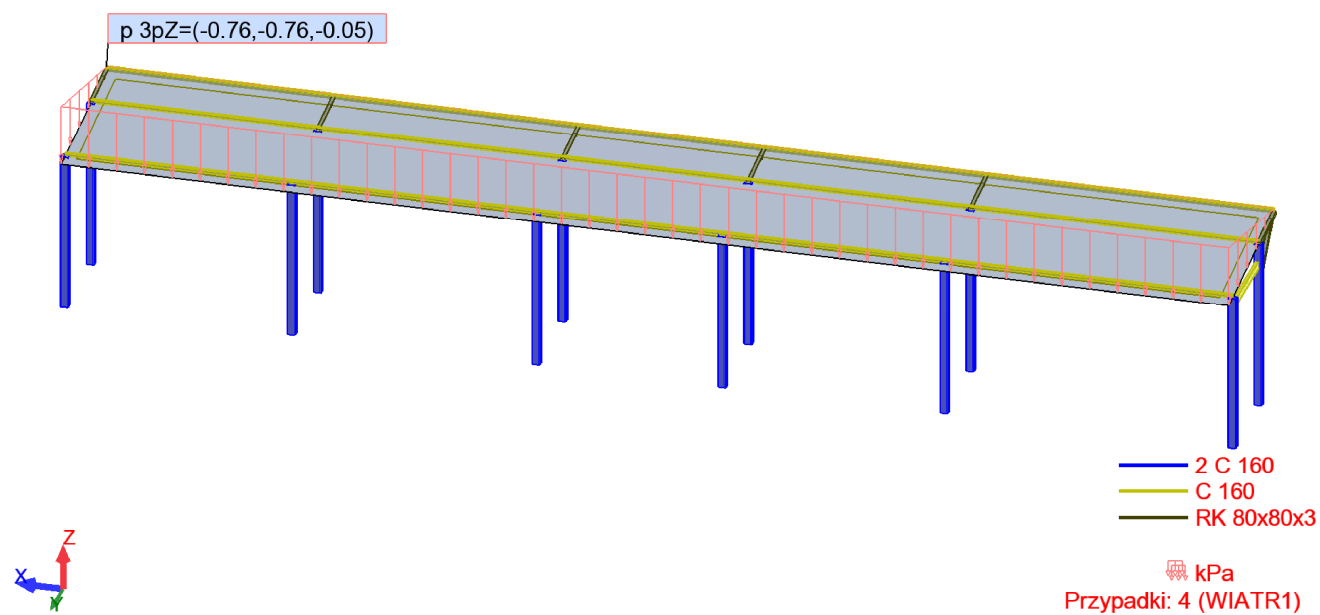


Przypadki: 2 (STA2)

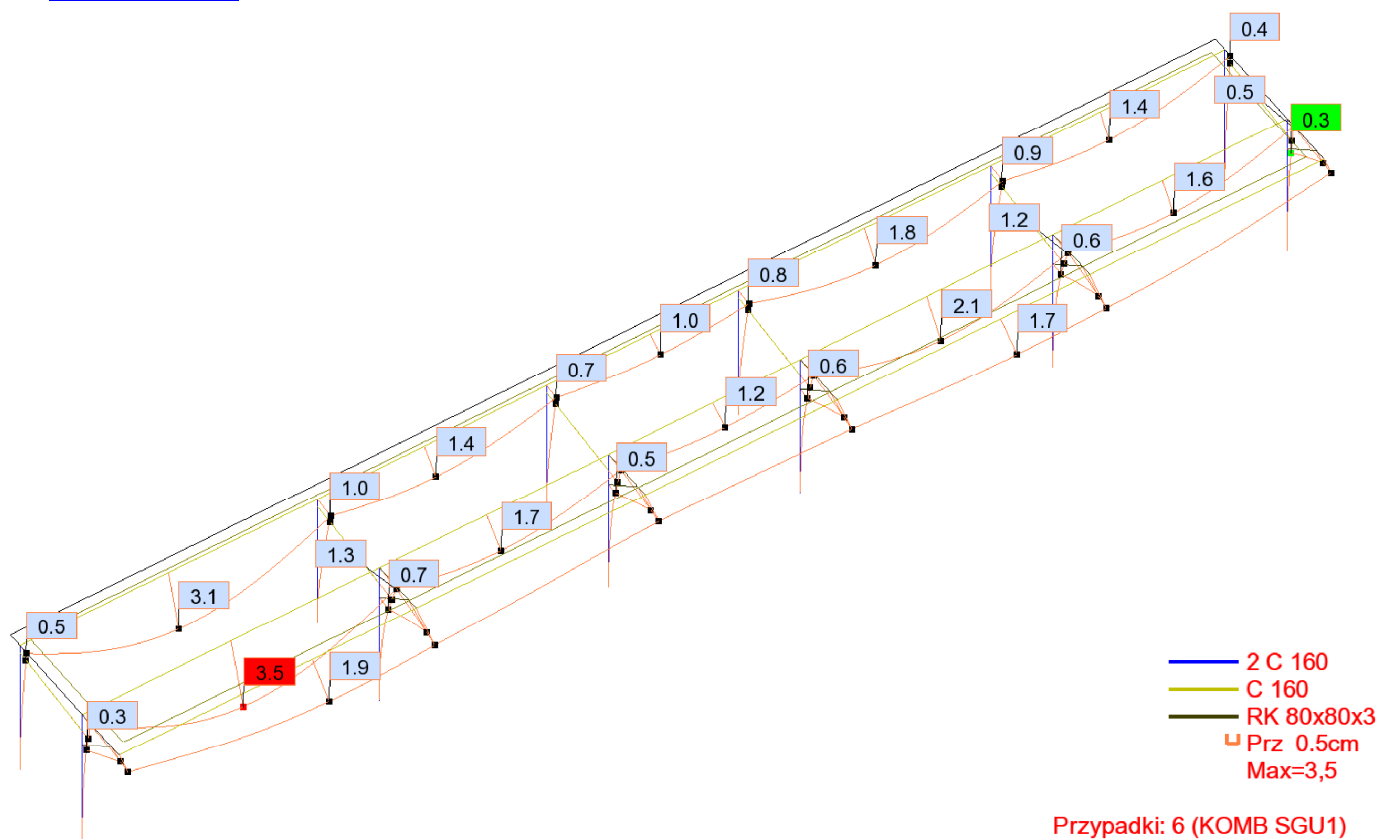
### OBCIĄŻENIA ŚNIEGIEM przypadek: 3 (SN1)



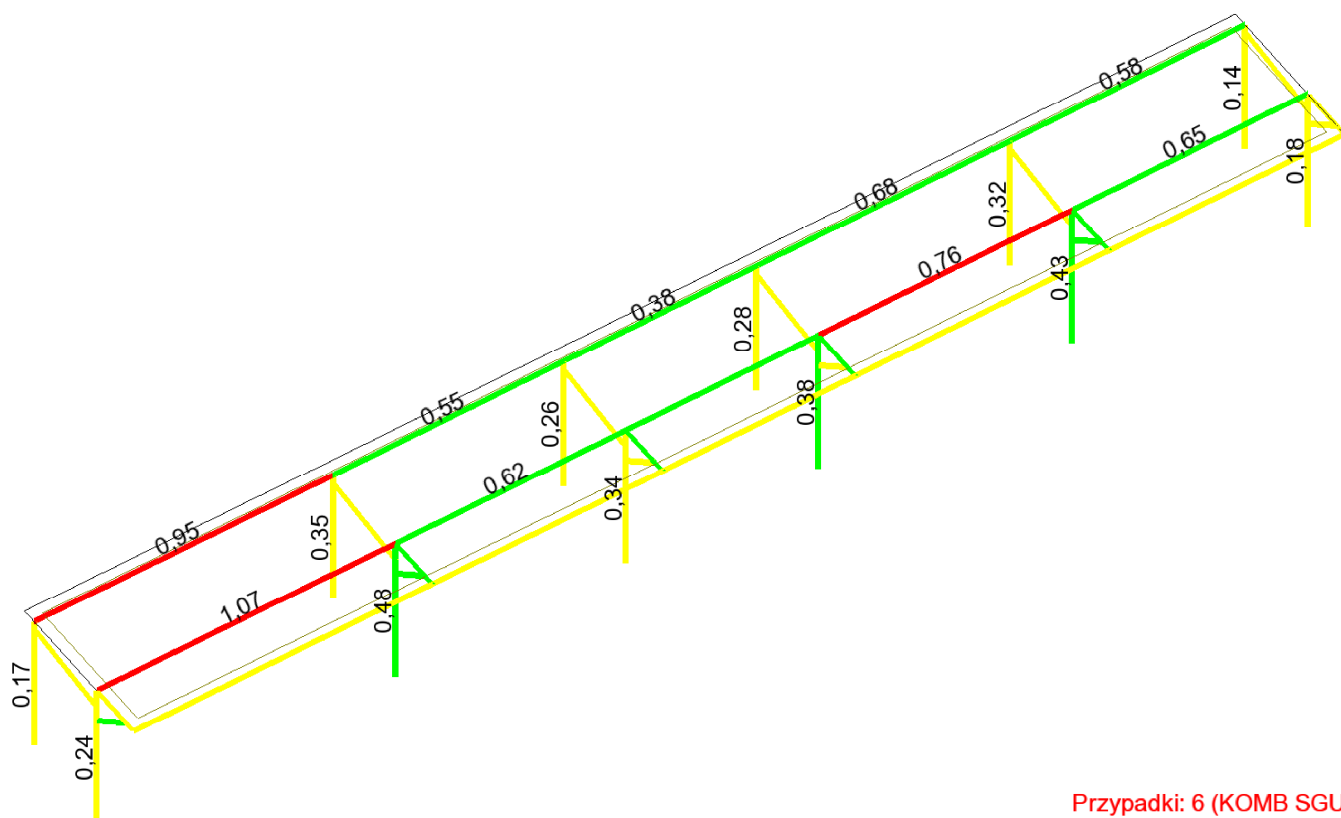
### OBCIĄŻENIA WIATREM przypadek: 4 (WIATR1)



### Ugięcia [cm]; Przypadki: 6 (KOMB SGU1) PRZED UCIĄGNIENIEM PŁATWI STALOWYCH



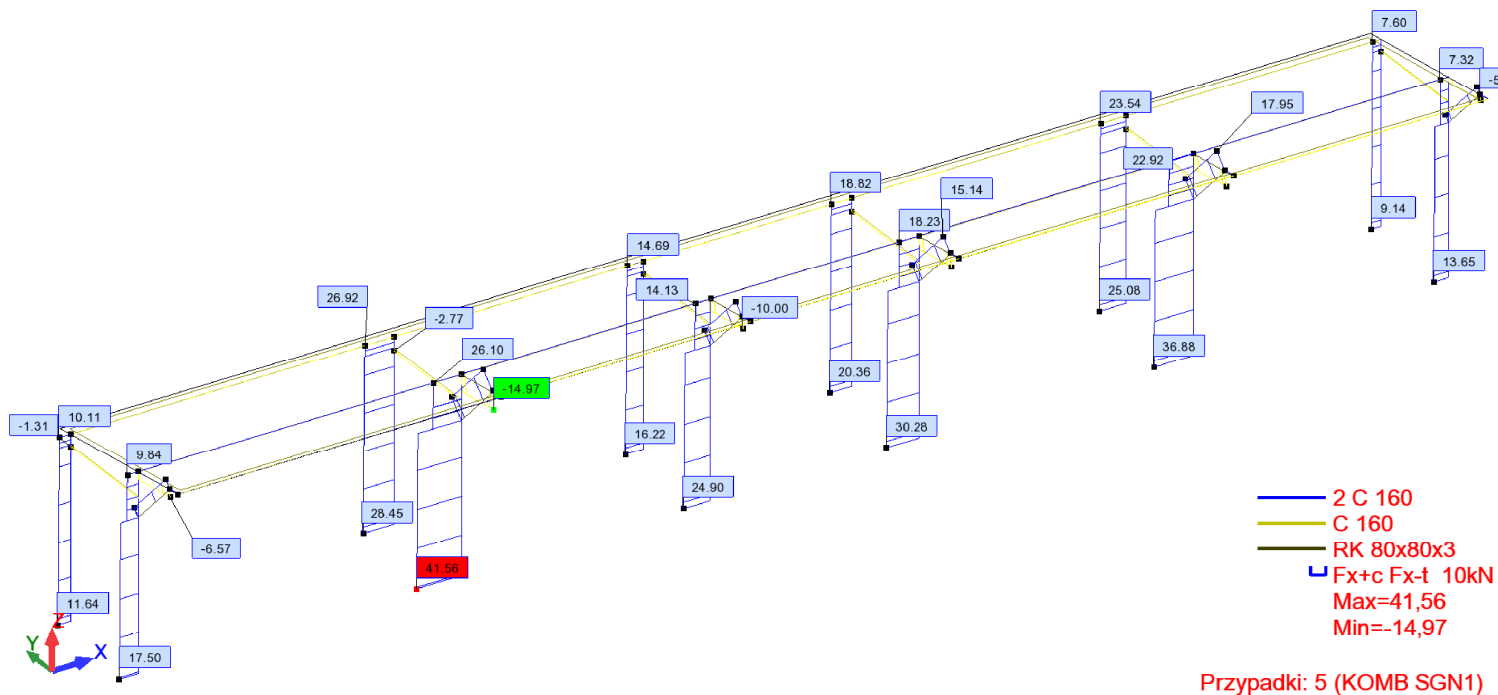
### Współczynnik wyężeniowy PRZED UCIĄGNIENIEM PŁATWI STALOWYCH



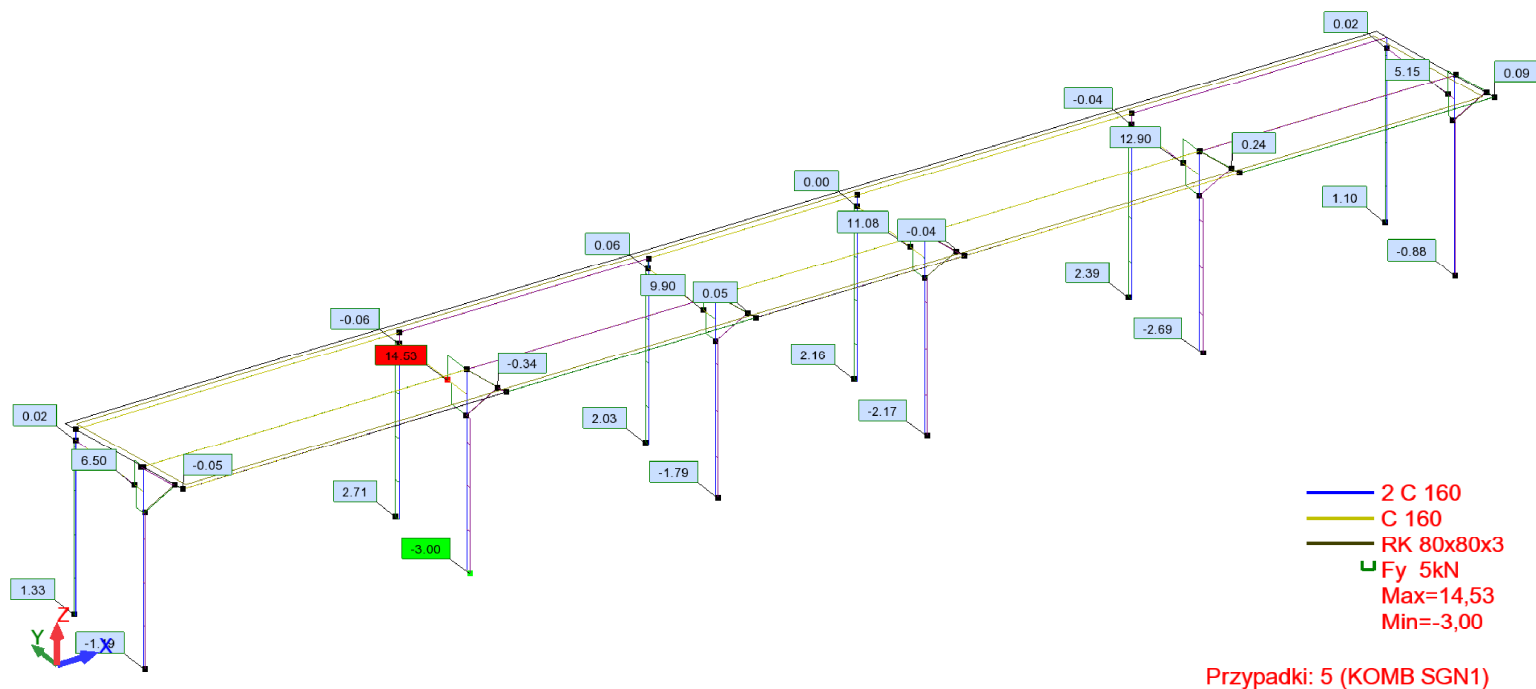


## DALSZĄ ANALIZĘ PRZEPROWADZONO PO UCIĄGNIENIU PŁATWI

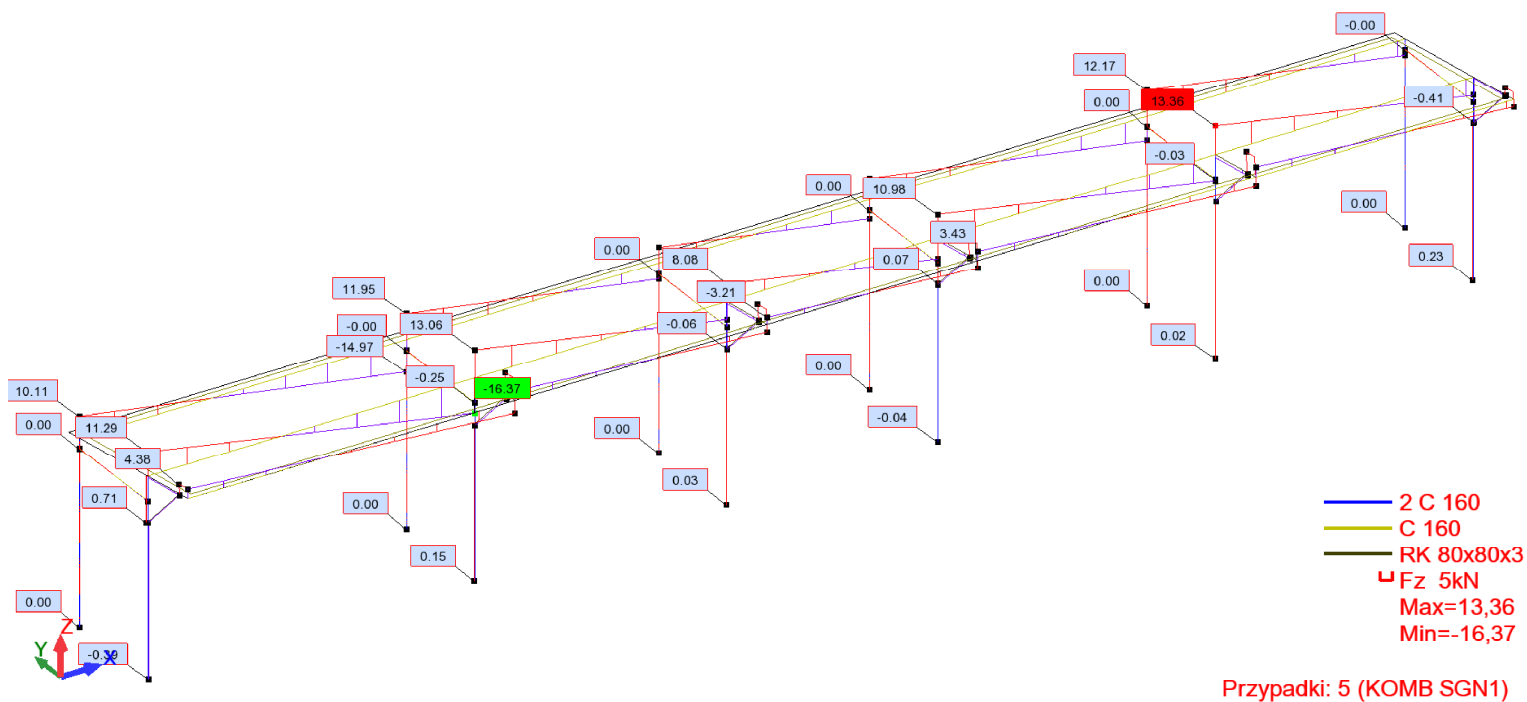
### Wykres sił ściskających - $F_x$ [kN]; Przypadki: 5 (KOMB SGN1)



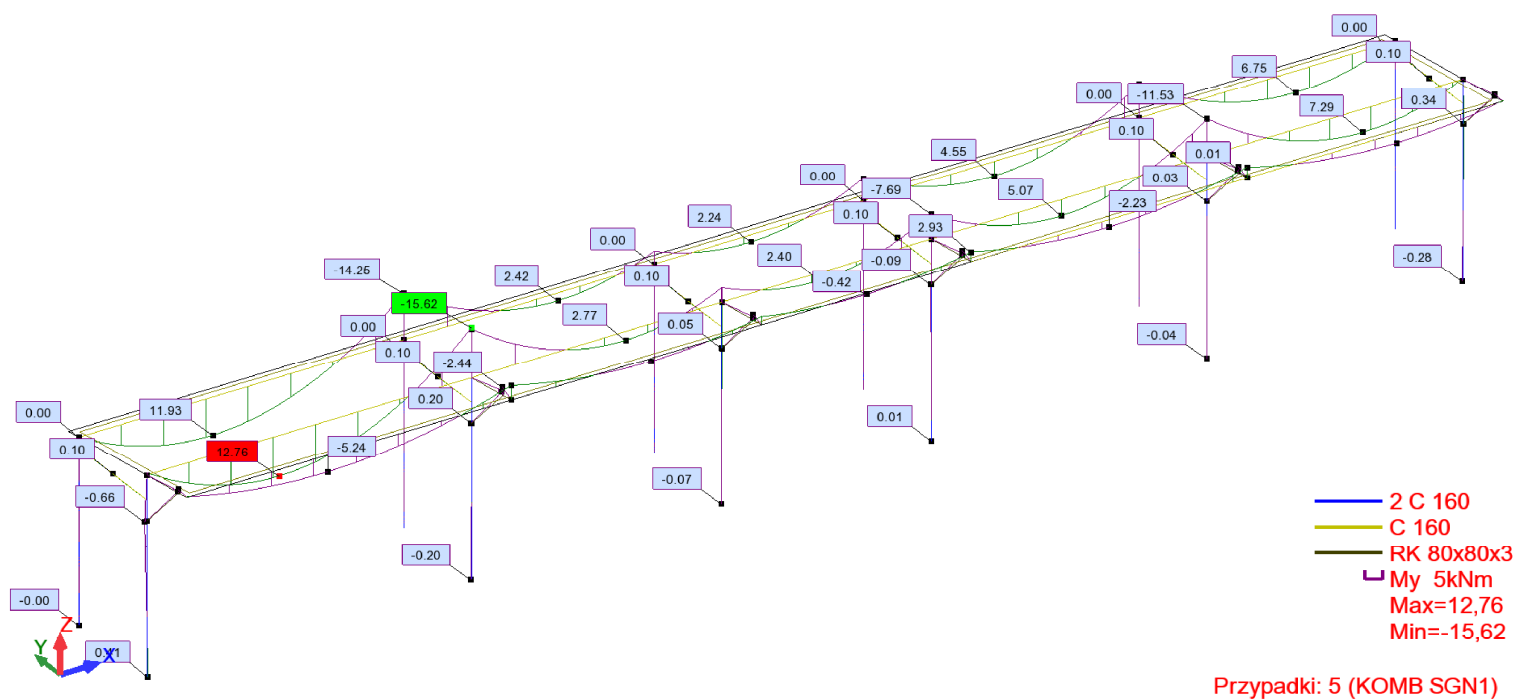
### Wykres sił ścinających - $F_y$ [kN]; Przypadki: 5 (KOMB SGN1)



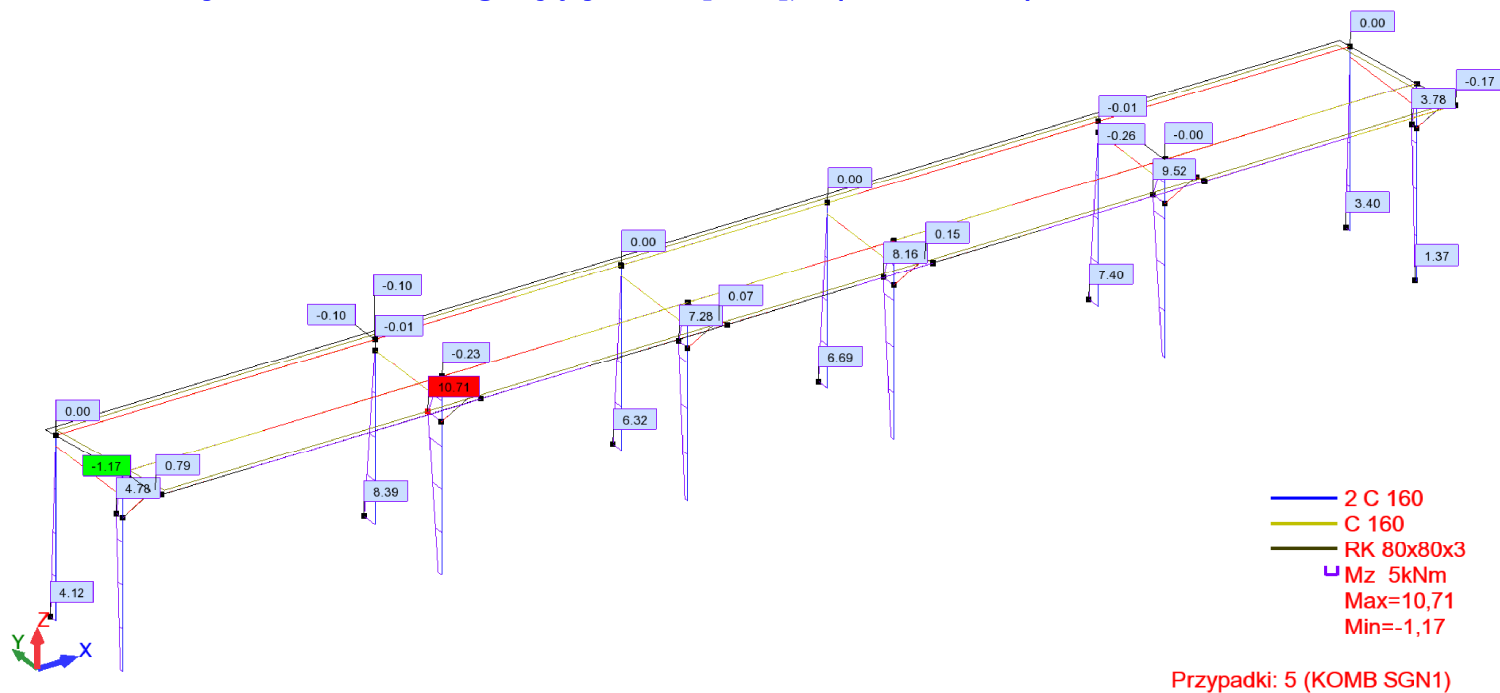
### Wykres sił ścinających - Fz[kN]; 5 (KOMB SGN1)



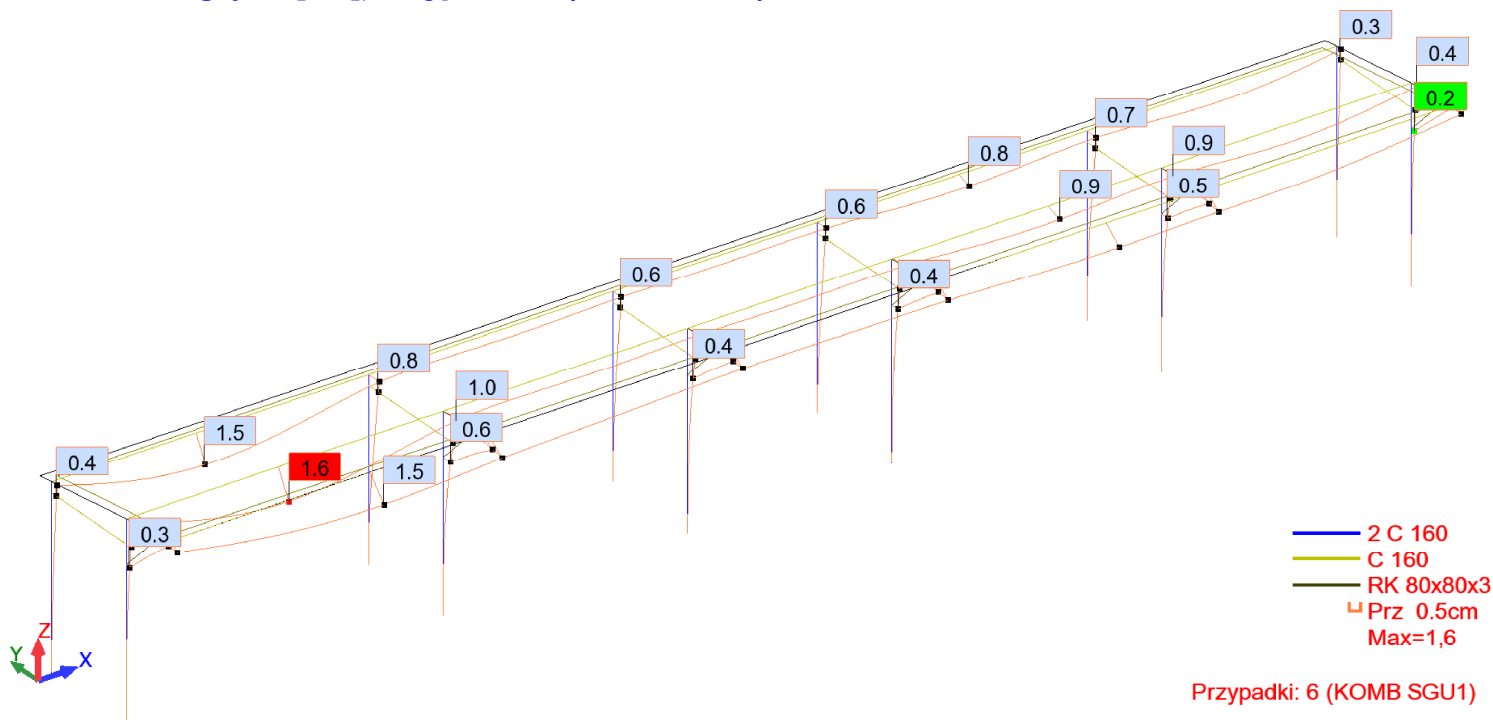
### Wykres momentów zginających - My[kNm]; Przypadki: 5 (KOMB SGN1)



### Wykres momentów zginających - $M_z$ [kNm]; 5 (KOMB SGN1)



### Ugięcia [cm]; Przypadki: 6 (KOMB SGU1)



## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 26 Belka\_26

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 5.86 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB SGN1 1\*1.10+2\*1.30+(3+4)\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** C 160

h=16.0 cm

b=6.5 cm

tw=0.8 cm

tf=1.1 cm

Ay=13.65 cm<sup>2</sup>

Iy=925.00 cm<sup>4</sup>

Wey=115.62 cm<sup>3</sup>

Az=12.00 cm<sup>2</sup>

Iz=85.30 cm<sup>4</sup>

Wz=18.30 cm<sup>3</sup>

Ax=24.00 cm<sup>2</sup>

Ix=7.39 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 0.25 kN

Nrc = 516.00 kN

My = -15.62 kN\*m

Mry = 24.86 kN\*m

Mry\_v = 24.86 kN\*m

Mz = -0.23 kN\*m

Mrz = 3.94 kN\*m

Mrz\_v = 3.94 kN\*m

Vy = 0.07 kN

Vry = 170.22 kN

Vz = -16.37 kN

KLASA PRZEKROJU = 1 By\*Mymax = -15.62 kN\*m Bz\*Mzmax = -0.23 kN\*m Vrz = 149.64 kN



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 1.00

Ld = 2.93 m

La\_L = 0.65

Nz = 201.03 kN

Nw = 1768.13 kN

Mcr = 78.28 kN\*m

fi L = 0.96

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

Ly = 5.86 m

Lwy = 2.93 m

Lambda\_y = 47.20

wyoboczenie giętno-skrętne

mu w = 1.00

Lambda\_y = 0.56

Ncr y = 2180.02 kN

fi y = 0.83

Ncr x = 1065.28 kN

Ncr zx = 930.58 kN



względem osi Z:

Lz = 5.86 m

Lwz = 2.93 m

Lambda\_z = 155.42

Lambda\_x = 0.80

Lambda\_zx = 0.86

Lambda\_z = 1.84

Ncr z = 201.03 kN

fi z = 0.25

fi x = 0.68

fi zx = 0.65

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(\min(fix,fiy,fiz,fizx)*Nrc) = 0.00 < 1.00$  (39);  $N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.00 + 0.66 + 0.06 = 0.72 < 1.00$  - Delta z = 1.00 (58)

$Vy/Vry = 0.00 < 1.00$   $Vz/Vrz = 0.11 < 1.00$  (53)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

uy = 0.1 cm < uy max = L/250.00 = 2.3 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGU1 (1+2+3+4)\*1.00

uz = 1.4 cm < uz max = L/250.00 = 2.3 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGU1 (1+2+3+4)\*1.00



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 32 Wszystko\_32

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.79 L = 0.92 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB SGN1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+4) \cdot 1.50$

**MATERIAŁ:** STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 80x80x3

$h = 8.0 \text{ cm}$

$b = 8.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.3 \text{ cm}$

$t_f = 0.3 \text{ cm}$

$A_y = 4.57 \text{ cm}^2$

$I_y = 89.80 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 22.45 \text{ cm}^3$

$A_z = 4.57 \text{ cm}^2$

$I_z = 89.80 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 22.45 \text{ cm}^3$

$A_x = 9.14 \text{ cm}^2$

$I_x = 137.24 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 1.36 \text{ kN}$

$N_{rc} = 196.51 \text{ kN}$

$M_y = -2.44 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry} = 4.83 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry_v} = 4.83 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_z = 0.05 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rz} = 4.83 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rz_v} = 4.83 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_y = -0.34 \text{ kN}$

$V_{ry} = 56.99 \text{ kN}$

$V_z = 10.24 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 3  $B_y \cdot M_{y_{max}} = -2.44 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $B_z \cdot M_{z_{max}} = 0.05 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $V_{rz} = 56.99 \text{ kN}$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$

$L_d = 1.16 \text{ m}$

$La_L = 0.12$

$N_z = 1353.33 \text{ kN}$

$N_w = 55872.92 \text{ kN}$

$M_{cr} = 411.67 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$f_i L = 1.00$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 1.16 \text{ m}$

$L_{wy} = 1.16 \text{ m}$

$\lambda_y = 36.97$

$\lambda_{y_1} = 0.44$

$N_{cr_y} = 1353.33 \text{ kN}$

$f_{i_y} = 0.96$



względem osi Z:

$L_z = 1.16 \text{ m}$

$L_{wz} = 1.16 \text{ m}$

$\lambda_z = 36.97$

$\lambda_{z_1} = 0.44$

$N_{cr_z} = 1353.33 \text{ kN}$

$f_{i_z} = 0.96$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N / (f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y_{max}} / (f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z_{max}} / M_{rz} = 0.01 + 0.51 + 0.01 = 0.52 < 1.00 - \Delta y = 1.00 \text{ (58)}$

$V_y / V_{ry} = 0.01 < 1.00 \quad V_z / V_{rz} = 0.18 < 1.00 \text{ (53)}$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y_{max}} = L / 250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGU1  $(1+2+3+4) \cdot 1.00$

$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z_{max}} = L / 250.00 = 0.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGU1  $(1+2+3+4) \cdot 1.00$



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 6 Słup\_6

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.77 L = 2.73 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB SGN1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+4) \cdot 1.50$

**MATERIAŁ:** STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** 2 C 160

$h = 16.0 \text{ cm}$

$b = 13.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.8 \text{ cm}$

$t_f = 1.1 \text{ cm}$

$A_y = 27.30 \text{ cm}^2$

$I_y = 1850.00 \text{ cm}^4$

$W_{e,y} = 231.25 \text{ cm}^3$

$A_z = 24.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 1212.95 \text{ cm}^4$

$W_{e,z} = 186.61 \text{ cm}^3$

$A_x = 48.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 2512.40 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 40.45 \text{ kN}$

$N_{rc} = 1032.00 \text{ kN}$

$M_y = 0.20 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry} = 49.72 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry,v} = 49.72 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_z = 10.71 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rz} = 40.12 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rz,v} = 40.12 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_y = -3.00 \text{ kN}$

$V_{ry} = 340.43 \text{ kN}$

$V_z = 0.15 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1

$B_y \cdot M_{y\max} = 0.20 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$B_z \cdot M_{z\max} = 10.71 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{rz} = 299.28 \text{ kN}$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$

$L_d = 3.53 \text{ m}$

$La_L = 0.24$

$N_z = 492.36 \text{ kN}$

$N_w = 314989.87 \text{ kN}$

$M_{cr} = 1113.40 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$f_i L = 1.00$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 3.53 \text{ m}$

$L_{wy} = 7.06 \text{ m}$

$\Lambda_y = 113.72$

$\Lambda_y = 1.35$

$N_{cr,y} = 750.96 \text{ kN}$

$f_i y = 0.45$



względem osi Z:

$L_z = 3.53 \text{ m}$

$L_{wz} = 7.06 \text{ m}$

$\Lambda_z = 140.44$

$\Lambda_z = 1.66$

$N_{cr,z} = 492.36 \text{ kN}$

$f_i z = 0.32$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N / (f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max} / (f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z\max} / M_{rz} = 0.12 + 0.00 + 0.27 = 0.39 < 1.00$  - Delta z = 0.99 (58)

$V_y / V_{ry} = 0.01 < 1.00$   $V_z / V_{rz} = 0.00 < 1.00$  (53)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

$u_y = 0.3 \text{ cm} < u_{y\max} = L / 250.00 = 1.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGU1  $(1+2+3+4) \cdot 1.00$

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z\max} = L / 250.00 = 1.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB SGU1  $(1+2+3+4) \cdot 1.00$



**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

## Współczynnik wyężeniowy



Przypadki: 5 6

## 6. WNIOSKI

Na podstawie wizji lokalnych, odkrywek konstrukcyjnych, pomiarów własnych, badań makroskopowych i analizy statyczno – wytrzymałościowej oraz nawiązując do celu i zakresu niniejszej ekspertyzy stwierdzam:

- 6.1. Budynek nr 10-39 przy ul. Warszawskiej 24 w Krakowie jest w dobrym stanie technicznym i nadaje się do projektowanego remontu i przebudowy.
- 6.2. BUDYNEK KOMORY NISKICH TEMPERATUR:
  - 6.2.1. Budynek został wykonany zgodnie z dokumentacją [1.2]
  - 6.2.2. Rama portalowa jest niezależną konstrukcją i można ją rozebrać
  - 6.2.3. Posadzka budynku jest w bardzo dobrym stanie technicznym i można na niej wykonać ścianę murowaną służącą do podziału hali na dwa pomieszczenia.
  - 6.2.4. Warstwowa ściana osłonowa jest w bardzo dobrym stanie technicznym i można wykonać w niej otwór okienny.
  - 6.2.5. Konstrukcja nośna ze stalowych ram posiada wystarczające zapasy nośności aby założyć na niej nową bramę wjazdową
  - 6.2.6. Warstwowe płyt osłonowe mocowane są do stalowych ram - blacha osłonowa zewnętrzna mocowana jest do płyt warstwowych - w związku z tym zewnętrzne blachy osłonowe można usunąć i wykonać nową warstwę wykończeniową z paneli osłonowych
- 6.3. BUDYNEK POMIESZCZEŃ POMIAROWYCH, MAGAZYNOWYCH i BIUROWYCH:
  - 6.3.1. W budynku nie przewidziano dodatkowych obciążeń oraz ingerencji w konstrukcję.
  - 6.3.2. Ściany murowane, które przewidziane są do dalszego pełnienia roli nośnej, wykonane z cegły pełnej są w dobrym stanie technicznym, bez zarysowań i innych symptomów niewłaściwej pracy statycznej.
  - 6.3.3 Na ścianach można wykonać termomodernizację metodą lekką mokrą.



6.4. WIATA STALOWA:

6.4.1. Wiata posiada płatwie które są przegubowo oparte na słupkach.

Powoduje to nadmierne ugięcia oraz nieznaczne przekroczenie nośności podczas dociążenia konstrukcji zadaszaniem - konieczne uciąglenie płatwi.

6.4.2. Istniejące fundamenty pod urządzenia nie będą niczym obciążone można je wyburzyć lub skuć do poziomu terenu.

## 7. ZALECENIA

7.1. BUDYNEK KOMORY NISKICH TEMPERATUR:

7.1.1. Murowaną ścianę dzielącą halę na dwa pomieszczenie należy wykonać jako ramę żelbetową z wypełnieniem z pustaków ceramicznych. Zbrojenie słupów żelbetowych należy zakotwić w posadzce. Zbrojenie belek (rygli) należy przyspawać do stalowych słupów konstrukcji hali.

7.1.2. Po wykonaniu otworu okiennego w pomieszczeniu laboratorium, należy go okuć blachą stalową o grubości 10mm.

7.1.3. Należy wykonać dodatkową ramę żelbetową oraz stalową podkonstrukcję do zamocowania nowej bramy wjazdowej

7.2. WIATA STALOWA:

7.2.1. Podczas rozkuwania fundamentów pod urządzenia należy zwrócić uwagę czy nie są one połączone z fundamentami stalowych słupków. Jeśli tak to prace należy wykonywać tak by nie uszkodzić fundamentów pod stalowe słupki

7.2.2. Stalowe płatwie z ceowników C160 należy uciąglić poprzez spawanie ich spoiną czołową na pełną grubość

Opracował

mgr inż. Czesław Hodurek

## **II. CZĘŚĆ FOTOGRAFICZNA**



Fot. 1 Widok ogólny zabudowy od strony wschodniej



Fot. 2 Widok na ramę portalową oraz bramę wjazdową - od strony zachodniej





Fot. 3 Dach komory niskich temperatur - widoczny układ płyt warstwowych dachowych



Fot. 4 Wnętrze komory niskich temperatur - widoczne stężenia oraz słupy nośne



Fot. 5 Odkrywka przez ścianę komory niskich temperatur widoczne płyty warstwowe



Fot. 6 odkrywka posadzki - wykonany przewiert





Fot. 7 widok wiaty stalowej



Fot. 8 widok połączenia słupków stalowych wiaty z płatwiami - brak uciąglenia płatwi nad podporami

### **III. CZEŚĆ RYSUNKOWA**