

# PROJEKT BUDOWLANY

**INWESTYCJA:** BUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ  
SZKOLNICTWA WYŻSZEGO  
NA DZIAŁCE NR 470/11 OBR. 00018 RZAŚKA,  
GMINA ZABIERZÓW PRZY UL. KRAKOWSKIEJ

**ADRES :** RZAŚKA, UL. KRAKOWSKA  
DZIAŁKA NR 470/11 OBR. 00018 RZAŚKA  
GMINA ZABIERZÓW

**INWESTOR:** UNIWERSYTET ROLNICZY IM. HUGONA KOŁŁATAJA  
AL. MICKIEWICZA 21, 31-120 KRAKÓW

**PROJEKTANT:** MGR INŻ. ARCH. ADAM KALISZ  
upr. bud. nr: MPOIA 039/2010

**BRANŻA:** KONSTRUKCJA

## PROJEKTOWAŁ :

mgr inż. Piotr Kulig  
upr. bud. nr MAP/0026/PWOK/03

## SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Grzegorz Wolak  
upr. bud. nr 154/2002

**SIERPIEŃ 2014**

Kraków, 14.08.2014 r.

# OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczamy, że Projekt Budowlany branży konstrukcyjnej dla inwestycji:

## „BUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ

## SZKOLNICTWA WYŻSZEGO

**NA DZIAŁCE NR 470/11 OBR. 00018 RZASKA.**

## GMINA ZABIERZÓW PRZY UL. KRAKOWSKIEJ

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Piotr Kulig  
Upr. nr MAP/0026/PWOK  
Izba zawodowa nr MAP/BO/0624/04

Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Wolak  
Upr. nr 154/2002  
Izba zawodowa nr MAP/BO/0071/01

## SPIS TREŚCI:

- A. Opis techniczny
- B. Zestawienia obciążeń oraz wybrane obliczenia konstrukcji budynku
  - B.1. Zestawienie obciążeń na konstrukcję budynku
  - B.2. Widok konstrukcji budynku oraz wybrane obliczenia konstrukcji
- C. Płyta DVD z wynikami obliczeń statycznych i wytrzymałościowych w programie „AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS”
- D. Część rysunkowa

Rys. nr **K01** – Rzut fundamentów

Rys. nr **K02** – Rzut konstrukcji w poziomie pasów dolnych kratownic

Rys. nr **K03** – Rzut konstrukcji dachu

Rys. nr **K04** – Przekrój A-A; Przekrój B-B

## A. OPIS TECHNICZNY

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. Podkłady architektoniczne opracowane w lipcu 2014 przez zespół projektowy „Karolina Doległo Firma Architektoniczna”.
- 1.2. „Opinia geotechniczna dotycząca warunków gruntowo – wodnych na działce 470/11 w Rząsce” sporządzona przez mgr inż. Antoniego Saskiego w lipcu 2014
- 1.3. Polskie normy
- 1.4. Literatura techniczna
- 1.5. Niniejszy projekt posiada stopień szczegółowości i zakres rzeczowy zgodny z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2010.243.1623) i służy wyłącznie procedurze uzyskania pozwolenia na budowę. Niniejszy projekt budowlany nie może być podstawą do realizacji obiektu. W oparciu o projekt budowlany należy opracować projekt wykonawczy. Projekt wykonawczy należy uzgodnić z autorem projektu budowlanego.

### 2. ELEMENTY KONSTRUKCJI

#### 2.1. Dane i nazwa inwestycji.

Budowa budynku użyteczności publicznej szkolnictwa wyższego na działce nr 470/11 obręb nr 00018 Rząska, gmina Zabierzów przy ul. Krakowskiej.  
Inwestycja będąca tematem opracowania zlokalizowana jest w Rząsce na terenach Uniwersytetu Rolniczego przy budynkach administracyjnym oraz budynkach badawczych hodowli gęsi i kur.

#### 2.2. Warunki gruntowo-wodne.

Warunki gruntowo-wodne określono na podstawie dokumentacji geotechnicznej wymienionej w p.1.2.

Warunki gruntowe określa się na proste, kategorię geotechniczną obiektu na drogą.

Projektowany budynek należy posadowić na poziomie:

-1,40=251,40m n.p.m.

W poziomie posadowienia zalegają średniozagęszczone ( $I_0=0,20$ ) piaski drobne zaliczone do warstwy geotechnicznej nr II. Warstwa ta do głębokości 4,3 m p.p.t. nie została przewiercona. Według badań archiwalnych przywołanych w dokumentacji wymienionej w p.1.2. miąższość warstwy piasków drobnych może sięgać 10-15m.

Wody gruntowej do głębokości 4,3 m p.p.t. nie nawiercono. Budynek zostanie posadowiony powyżej jej poziomu.

Roboty fundamentowe należy prowadzić przestrzegając poniższych zasad:

- roboty należy prowadzić w okresie małych opadów atmosferycznych,
- wykop należy przykrywać folią techniczną w celu zabezpieczenia przed nawodnieniem gruntu
- należy wykonać system rowów zbierających wodę powierzchniową z folii ułożonej na dnie wykopu. Rowki będą odprowadzać wodę opadową do studni zbiorczych. Wodę ze studni zbiorczych należy sukcesywnie pompować
- ściany wykopów głębszych niż 1m należy odpowiednio skarpować (nachylenie skarpy max. 30°) lub zabezpieczyć za pomocą odpowiednich szalunków
- po wykonaniu wykopu niezwłocznie należy przystąpić do wykonania warstwy chudego betonu o min. gr. 10cm

- w przypadku natrafienia na soczewkę gruntu słabego, należy całą taką warstwę wybrać i zastąpić materiałem okrucowym (gruz betonowy, kamienie, kliniec) wciskany w dno wykopu. Materiał okrucowy należy zalać plastycznym betonem
  - roboty fundamentowe należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
- Projektanci konstrukcji zastrzegają sobie prawo zmiany sposobu posadowienia w przypadku stwierdzenia przez uprawnionego geologa niezgodności rzeczywistych warunków gruntowych z dokumentacją geologiczną wymienioną w punkcie 1.2.

## 2.2. Opis konstrukcji budynku

Poziom  $\pm 0,00$  budynku odpowiada rzędnej 252,80 m n.p.m.

### 2.2.1. Opis ogólny konstrukcji budynku

Budynek użyteczności publicznej szkolnictwa wyższego dla Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie zaprojektowano o wymiarach w osiach konstrukcyjnych 12,60m x 31,00m. Budynek posadowiono na układzie stóp i ław fundamentowych. Ponad fundamentami konstrukcję nośną budynku stanowi układ stalowych słupów na których oparto stalowe kratownice. Na kratownicach zaprojektowano stalowe płatwie do których zamocowane jest pokrycie z blachy trapezowej. W poziomie pasa dolnego kratownic zaprojektowano sufit podwieszony z warstwą termoizolacyjną. Obudowę zewnętrzną budynku stanowią termoizolacyjne płyty warstwowe mocowane do rygli obudowy. Ściany wewnętrzne budynku zaprojektowano jak szkieletowe lekkie.

### 2.2.2. Fundamenty

Słupy konstrukcji stalowej należy posadzić na żelbetowych stopach fundamentowych. Stopy zaprojektowano o wysokości 50cm, z dodatkowymi cokołami dla montażu słupów stalowych o wysokości 40cm. Wymiary poszczególnych stóp fundamentowych wydano na rysunku K01. W stopach fundamentowych należy osadzić śruby kotwiące do słupów stalowych. Rodzaj i ilość śrub zostanie wydana w projekcie wykonawczym.

Elementy obudowy należy oprzeć na ścianach żelbetowych poz. SZ1, posadowionych na żelbetowych ławach fundamentowych poz. Ł1. Ławy fundamentowe poz. Ł1 zaprojektowano o wysokości 30cm i szerokości 55cm.

Pod ławami i stopami fundamentowymi na górnej powierzchni chudego betonu należy wykonać izolację z preparatów „Izoplast R” + 3 x „Izoplast B”. Ławy i stopy muszą stanowić sztywne elementy. Należy wykonać je w technologii ciągłego betonowania. Przed obsypaniem gruntem należy boczne i górne powierzchnie ław i stóp fundamentowych zaizolować preparatem „Izoplast R” + „Izoplast B”.

Z ław fundamentowych należy wystawić łączniki do ścian żelbetowych. Zastosować otulinę prętów zbrojenia ław i stóp fundamentowych o gr. 4,5cm. Fundamenty należy wykonać z betonu **B25**.

### 2.2.3. Ściany żelbetowe

Ściany żelbetowe do oparcia elementów obudowy zaprojektowano jako monolityczne o grubości 25cm. Ściany należy wykonać do poziomu -0,18. Ściany żelbetowe należy wykonać z betonu **B25**. Należy zastosować otulinę prętów zbrojenia o wielkości 2,5cm.

### 2.2.4. Konstrukcja stalowa budynku

Konstrukcję nośną budynku stanowi układ stalowych słupów poz. S1 (z dwuteownika HEB 240) zamocowanych w stopach fundamentowych, na których oparto stalowe kratownice poz. D1 lub poz. D2. Pomiedzy osiami 1-4 rozpiętość osiowa kratownicy stalowej poz. D1 wynosi 12,60m. Rozstaw słupów i kratownic poz. D1 wynosi 4,50m +

5,50m + 5,50m. W dalszej części budynku (pomiędzy osiami 4'-7) rozpiętość osiowa kratownicy stalowej poz. D2 wynosi 10,00m. Rozstaw słupów i kratownic poz. D2 wynosi 5,20m + 5,50m + 4,50m. Pomiędzy słupami poz. S1 wzdłuż osi A, B i C (prostopadle do osi kratownic) zaprojektowano stężenia pionowe krzyżowe (poz. T1) i portalowe (poz.T2) ze stalowych rur kwadratowych RK100x4. Kratownice zaprojektowano jako trójkątne dwuspadowe o poziomym pasie dolnym i pasach górnych nachylonych pod kątem 37 stopni. Pas górny kratownic zaprojektowano z dwuteownika HEA 200 a pas dolny z dwuteownika HEA 160. Słupki i krzyżulce zaprojektowano z rur kwadratowych RK100x4. Ze względów transportowych kratownice poz. D1 i D2 zaprojektowano jako skręcane z dwóch symetrycznych (trójkątnych) części połączonych fragmentem pasa dolnego. Na górnym pasie kratownicy zaprojektowano wolnopodparte płatwie stalowe poz. P1 z profili HEA 140. W konstrukcji dachu, pomiędzy płatwiami zastosowano układ stężeń połączeniowych poprzecznych i podłużnych z prętów  $\varnothing 20$  (z nakrętkami napinającymi) oraz podwieszenia płatwi z rur RK60x4.

Pokrycie dachu budynku zaprojektowano z blachy trapezowej TR40/183 o grubości 0,75mm mocowanej do stalowych płatwi poz. P1.

Wg wytycznych architektonicznych na obudowę ścian budynku przyjęto płyty warstwowe z rdzeniem poliuretanowym „IzoWall PUR” o grubości 120mm oraz „IzoCold PUR” o grubości 120mm. Dla montażu płyt IzoWall (IzoCold) oraz dla montażu stolarki okiennej i drzwiowej zaprojektowano rygle obudowy z rur kwadratowych RK100x3 mocowane do słupów głównych konstrukcji oraz do słupów stalowych poz. S2 z dwuteownika HEB 200 zaprojektowanych w ścianach szczytowych (osie 1 i 7).

Pomiędzy dolnymi pasami kratownic poz. D1 i D2 zaprojektowano układ belek stalowych poz. BS1 z dwuteownika IPE 160 do montażu sufitu podwieszonego z warstwą termoizolacji.

Na dolnych pasach kratownic poz. D1 (w ich środkowej części) przewidziano montaż central wentylacyjnych NW1 i NW2 na specjalnej konstrukcji dostarczonej razem z urządzeniami. Dopuszczalną lokalizację central pokazano na rys. K02.

Pod dolnymi pasami kratownic poz. D2 przewidziano możliwość montażu stalowej belki suwnicowej poz. BW1 (z dwuteownika I 220) dla wciągnika elektrycznego linowego o udźwigu maksymalnym 1,0 tony.

#### 2.2.5. Zabezpieczenie konstrukcji stalowej.

Konstrukcję stalową budynku należy zabezpieczyć zestawem farb zapewniającym skuteczną ochronę antykorozyjną. Przed wykonaniem powłok malarskich powierzchnie konstrukcji stalowych należy oczyścić do stopnia Sa 2½ wg PN-ISO 8501-1. Konstrukcję stalową zabezpieczyć zestawem farb zapewniającym ochronę przeciwpożarową R30. Zestawy malarskie (zarówno przeciwogniowe jak i antykorozyjne) powinny mieć ważne aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Zabezpieczenia winny być wykonywane zgodnie z instrukcjami producentów przez wyspecjalizowanych wykonawców.

Do połączeń skręcanych należy używać śrub ocynkowanych.

#### 2.2.6. Płyta betonowa na poziomie -0,18 i -0,24.

Na poziomie -0,18 i -0,24 zaprojektowano płytę z betonu **B25** o gr. 15cm, opartą na zagęszczonym gruncie. W płycie należy zastosować zbrojenie zasadnicze dołem i górą z siatek zgrzewanych z prętów  $\varnothing 6$ mm o oczku 150mm, oraz zbrojenie rozproszone z włókien polipropylenowych w ilości 1,2 kg/m<sup>3</sup> betonu. Pod płytą na gruncie należy wykonać poduszkę z piasku stabilizowanego cementem o grubości minimum 50cm. Zasyp należy zagęścić w sposób mechaniczny warstwami o grubości

25cm do stopnia zagęszczenia  $I_d=0,65$ .

#### 2.2.7. Uwagi wykonawcze.

- Dla konstrukcji stalowej obowiązuje Polska Norma PN-B-06200:2002 „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.”
- Montaż powinien być wykonywany zgodnie z projektem konstrukcji i projektem montażu (opracowanym przez wykonawcę robót) z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót.
- sumaryczny ciężar warstw oraz obciążeń stałych i technologicznych nie mogą być większe od założonych w projekcie konstrukcji. Ciężary i układ warstw znajdują się w rozdziale B.1 projektu budowlanego.
- wszelkie niezgodności pomiędzy projektem konstrukcyjnym, a architektonicznym i pozostałymi projektami branżowymi należy wyjaśnić z projektantem konstrukcji.

### 3. MATERIAŁY UŻYTE W KONSTRUKCJI.

**Beton :**    1. Fundamenty – **B25**  
              2. Ściany żelbetowe – **B25**

**Stal zbrojeniowa:**                **A-IIIIN B500SP (EPSTAL)**

**Stal konstrukcyjna:**            **S235JR**

**Elektrody:**                      **EN499-E38 3 B32 H5**

**Śruby:**                             **8.8-B, 10.9-B**

### 4. NORMY.

Obciążenia stałe PN-82/B-02001  
Obciążenia zmienne technologiczne PN-82/B-02003  
Obciążenia wiatrem PN-77/B-02011/Az1:2009  
Obciążenia śniegiem PN-84/B-02010/Az1:2006  
Konstrukcje żelbetowe PN-B:03264:2002  
Konstrukcje stalowe PN-90/B-03200  
Posadowienie bezpośrednie budowli PN-81/B-03020

## **B. ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ ORAZ WYBRANE OBLICZENIA KONSTRUKCJI BUDYNKU**



## B.1. Zestawienie obciążeń na konstrukcję budynku

### 1.1. Dach

#### Obciążenia stałe

1` blacha trapezowa (szacunkowo)

$$p_{k1} := 0,16 \frac{kN}{m^2}$$

$$\gamma_1 := 1,3$$

$$p_{d1} := (p_{k1}) \cdot \gamma_1$$

$$p_{d1} = 0,21 \frac{kN}{m^2}$$

#### Obciążenia klimatyczne

1` śnieg

III strefa śniegowa ( H w [m n.p.m.] )

H:= 253

$$Q_k := \max \left( \left( 0,006 \cdot H - 0,6 \right) \frac{kN}{m^2} \quad 1,2 \frac{kN}{m^2} \right)$$

$$Q_k = 1,2 \frac{kN}{m^2}$$

Współczynniki wg PN-84/B02010/Az1:2006

dach o nachyleniu:  $\alpha := 37 \text{ deg}$

$$C := 1,2 \cdot \left( \frac{60 \text{ deg} - \alpha}{30 \text{ deg}} \right) \quad C = 0,92$$

$$s_k := C \cdot Q_k$$

$$s_k = 1,104 \frac{kN}{m^2}$$

$$\gamma_s := 1,5$$

$$s_d := s_k \cdot \gamma_s$$

$$s_d = 1,656 \frac{kN}{m^2}$$

2` wiatr

I strefa wiatrowa

charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru dla dalszych obliczeń:

$$q_k := 300 \frac{N}{m^2}$$

Współczynniki wg PN-77/B02011/Az1:2009

$$C_e := 0,5 + 0,05 \cdot 10$$

$$C_e = 1$$

teren otwarty i wysokość budynku ~10m

$$\beta := 1,8$$

budynek niepodatny na wpływy dynamiczne

$$C_{dnp} := 0,355 \quad \text{parcie na dach po stronie wewnętrznej}$$

$$C_{dns} := -0,135 \quad \text{ssanie na dach po stronie wewnętrznej}$$

$$C_{dzs} := -0,40 \quad \text{ssanie na dach po stronie zewnętrznej}$$

Dach po stronie wewnętrznej - parcie:

$$w_{snp_k} := q_k \cdot C_e \cdot C_{dnp} \cdot \beta$$

$$\gamma_w := 1,5$$

$$w_{snp_d} := (w_{snp_k}) \cdot \gamma_w$$

$$w_{snp_d} = 0,29 \frac{kN}{m^2}$$

Dach po stronie wewnętrznej - ssanie

$$w_{sns_k} := q_k \cdot C_e \cdot C_{dns} \cdot \beta$$

$$\gamma_w := 1,5$$

$$w_{sns_d} := (w_{sns_k}) \cdot \gamma_w$$

$$w_{sns_d} = -0,11 \frac{kN}{m^2}$$

Dach po stronie zewnętrznej - ssanie:

$$w_{szs_k} := q_k \cdot C_e \cdot C_{dzs} \cdot \beta$$

$$\gamma_w := 1,5$$

$$w_{szs_d} := (w_{szs_k}) \cdot \gamma_w$$

$$w_{szs_d} = -0,32 \frac{kN}{m^2}$$

## 1.2. Dolny pas kratownicy stalowej (obciążenia równomiernie rozłożone)

### Obciążenia stałe

1` Kanały wentylacyjne w przestrzeni kratownicy oraz obciążenia podwieszone

$$p_{k1} := 0,30 \frac{kN}{m^2}$$

$$\gamma_1 := 1,3$$

$$p_{d1} := (p_{k1}) \cdot \gamma_1$$

$$p_{d1} = 0,39 \frac{kN}{m^2}$$

2` folia paroprzepuszczalna

$$p_{k2} := 0,05 \frac{kN}{m^2}$$

$$\gamma_2 := 1,2$$

$$p_{d2} := (p_{k2}) \cdot \gamma_2$$

$$p_{d2} = 0,06 \frac{kN}{m^2}$$

3` wełna mineralna gr. 20cm

$$p_{k3} := 0,20 m \cdot 0,4 \frac{kN}{m^3}$$

$$\gamma_3 := 1,2$$

$$p_{d3} := (p_{k3}) \cdot \gamma_3$$

$$p_{d3} = 0,096 \frac{kN}{m^2}$$

4` folia paroizolacyjna

$$p_{k4} := 0,05 \frac{kN}{m^2}$$

$$\gamma_4 := 1,2$$

$$p_{d4} := (p_{k4}) \cdot \gamma_4$$

$$p_{d4} = 0,06 \frac{kN}{m^2}$$

5` płyta gipsowo-kartonowa ruszcie metalowym

$$p_{k5} := 0,30 \frac{kN}{m^2}$$

$$\gamma_5 := 1,2$$

$$p_{d5} := (p_{k5}) \cdot \gamma_5$$

$$p_{d5} = 0,36 \frac{kN}{m^2}$$

suma obciążeń

$$g_k := \sum_{n=1}^5 p_{kn}$$

$$g_k = 0,78 \frac{kN}{m^2}$$

$$g_d := \sum_{n=1}^5 p_{dn}$$

$$g_d = 0,966 \frac{kN}{m^2}$$

## 1.3. Wciągnik elektryczny o udźwigu 10kN pod dolnym pasem kratownicy stalowej

### Obciążenia stałe

1` masa wciągnika elektrycznego i masa belki suwnicowej (szacunkowo)

$$P_{k1} := 4,0 kN$$

$$\gamma_1 := 1,1$$

$$P_{d1} := (P_{k1}) \cdot \gamma_1$$

$$P_{d1} = 4,4 kN$$

2` udźwig wciągnika

$$P_{k2} := 10,0 kN$$

$$\gamma_2 := 1,3$$

$$P_{d2} := (P_{k2}) \cdot \gamma_2$$

$$P_{d2} = 13 kN$$

suma obciążeń

$$P_k := \sum_{n=1}^2 P_{kn}$$

$$P_k = 14 kN$$

$$P_d := \sum_{n=1}^2 P_{dn}$$

$$P_d = 17,4 kN$$

## 1.4. Centrale wentylacyjne zlokalizowane na dolnym pasie kratownicy stalowej

### Obciążenia stałe

1` masa centrali wentylacyjnej NW1 ustawiona na kratownicach między osiami 1-2-3

$$P_{k1} := 7,5 kN$$

$$\gamma_1 := 1,3$$

$$P_{d1} := (P_{k1}) \cdot \gamma_1$$

$$P_{d1} = 9,75 kN$$

2` masa centrali wentylacyjnej NW2 ustawiona pomiędzy dwoma kratownicami w osiach 3 i 4

$$P_{k2} := 12,0 kN$$

$$\gamma_2 := 1,3$$

$$P_{d2} := (P_{k2}) \cdot \gamma_2$$

$$P_{d2} = 15,6 kN$$

### 1.5. Ściany zewnętrzne

#### Obciążenia stałe

1` Panel IzoWall PUR gr. 120mm

$$p_{k1} := 0,13 \frac{kN}{m^2}$$

$$\gamma_1 := 1,3$$

$$p_{d1} := (p_{k1}) \cdot \gamma_1$$

$$p_{d1} = 0,17 \frac{kN}{m^2}$$

2` rygle obudowy (szacunkowo)

$$p_{k2} := 0,12 \frac{kN}{m^2}$$

$$\gamma_2 := 1,3$$

$$p_{d2} := (p_{k2}) \cdot \gamma_2$$

$$p_{d2} = 0,16 \frac{kN}{m^2}$$

3` obciążenia dodatkowe zawieszone na ścianie

$$p_{k3} := 0,15 \frac{kN}{m^2}$$

$$\gamma_3 := 1,3$$

$$p_{d3} := (p_{k3}) \cdot \gamma_3$$

$$p_{d3} = 0,2 \frac{kN}{m^2}$$

suma obciążeń

$$g_k := \sum_{n=1}^3 p_{kn}$$

$$g_k = 0,4 \frac{kN}{m^2}$$

$$g_d := \sum_{n=1}^3 p_{dn}$$

$$g_d = 0,52 \frac{kN}{m^2}$$

#### Obciążenia klimatyczne

I strefa wiatrowa

charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru dla dalszych obliczeń:

$$q_k := 300 \frac{N}{m^2}$$

Współczynniki wg PN-77/B02011/Az1:2009

$$C_e := 0,5 + 0,05 \cdot 10$$

$$C_e = 1$$

teren otwarty w wysokość budynku ~10m

$$\beta := 1,8$$

budynek niepodatny na wpływy dynamiczne

$$C_{snp} := 0,70$$

parcie na ścianę po stronie nawietrznej

$$C_{szs} := -0,40$$

ssanie działające na ścianę po stronie zawietrznej

$$C_{sbs} := -0,70$$

ssanie działające na ścianę boczną

Ściana po stronie nawietrznej - parcie:

$$w_{snp_k} := q_k \cdot C_e \cdot C_{snp} \cdot \beta$$

$$\gamma_w := 1,5$$

$$w_{snp_d} := (w_{snp_k}) \cdot \gamma_w$$

$$w_{snp_d} = 0,57 \frac{kN}{m^2}$$

Ściana po stronie zawietrznej - ssanie:

$$w_{szs_k} := q_k \cdot C_e \cdot C_{szs} \cdot \beta$$

$$\gamma_w := 1,5$$

$$w_{szs_d} := (w_{szs_k}) \cdot \gamma_w$$

$$w_{szs_d} = -0,32 \frac{kN}{m^2}$$

Ściana boczna budynku - ssanie:

$$w_{sbs_k} := q_k \cdot C_e \cdot C_{sbs} \cdot \beta$$

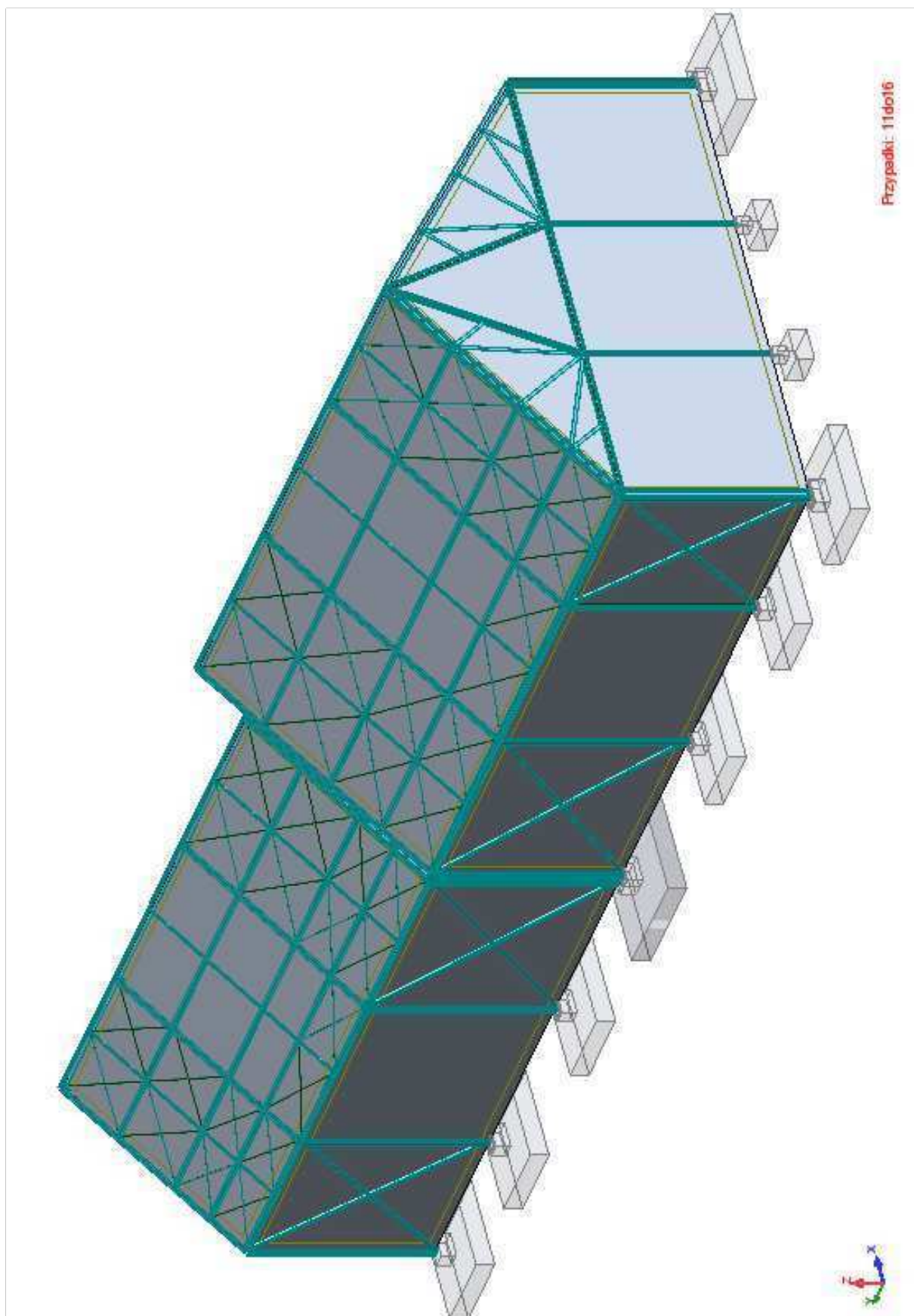
$$\gamma_w := 1,5$$

$$w_{sbs_d} := (w_{sbs_k}) \cdot \gamma_w$$

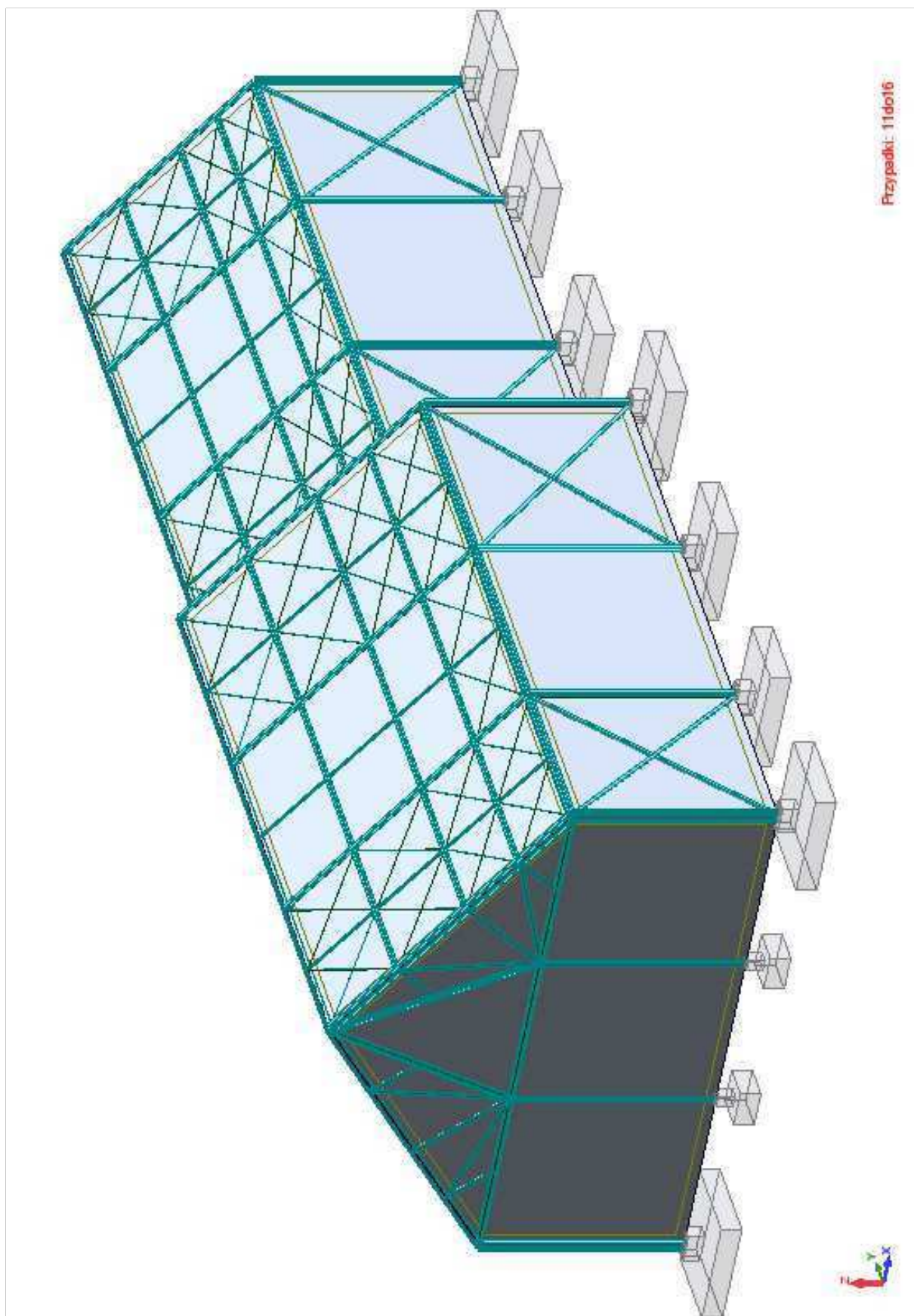
$$w_{sbs_d} = -0,57 \frac{kN}{m^2}$$

## B.2. Widok konstrukcji budynku oraz wybrane obliczenia konstrukcji

**Widok ogólny budynku od strony osi A**

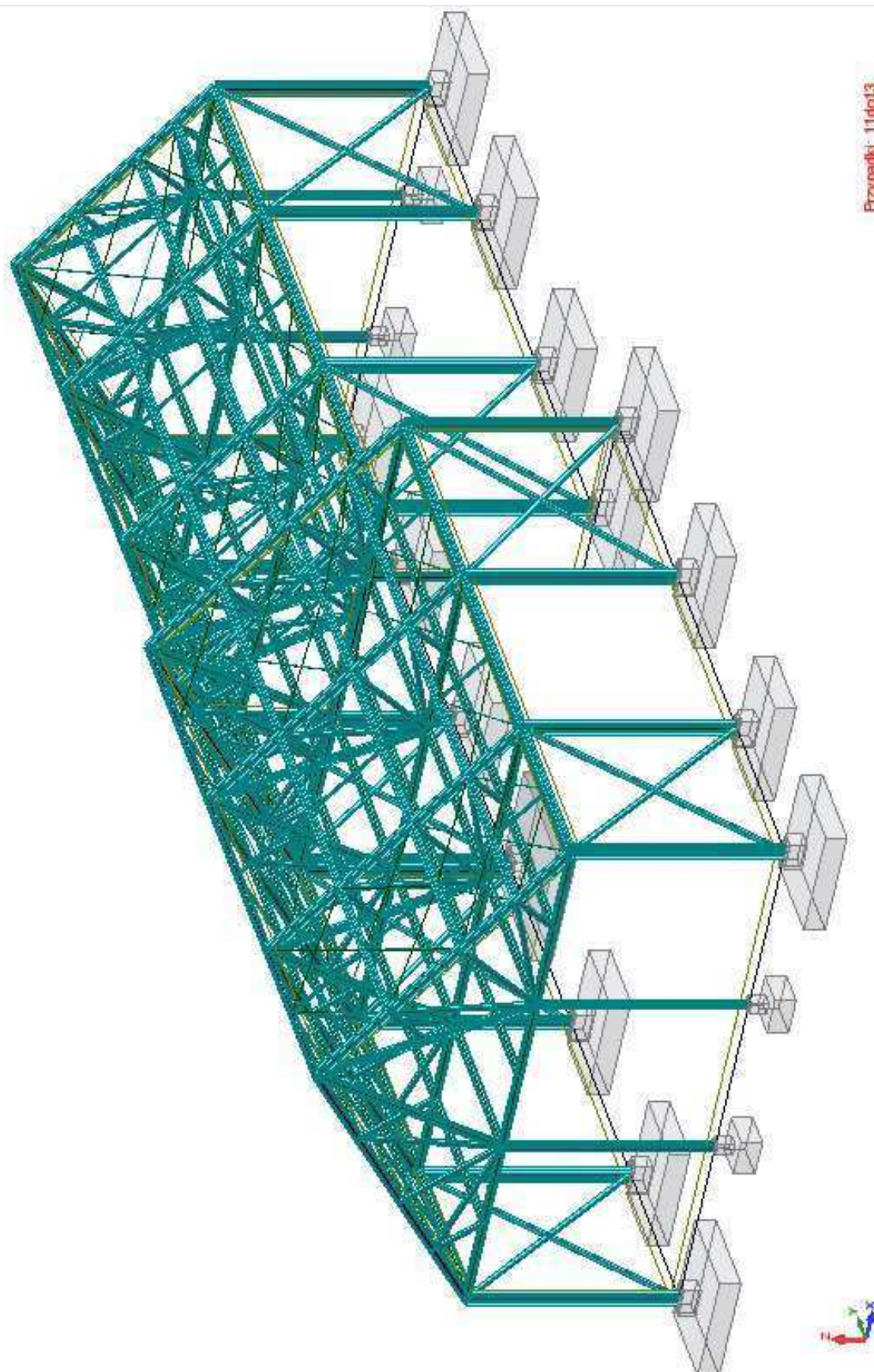


## Widok ogólny budynku od strony osi B i C





## Widok konstrukcji stalowej i fundamentów



## Weryfikacja głównych elementów konstrukcji stalowej


















































Pręt			Material	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uy)	Prop.(uz)	Prop.(vx)	Prop.(vy)
1 PAT_Słup_1	OK	HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.34	11 SGN /29/	-	-	0.31	0.01
2 PAT_Słup_2	OK	HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.33	11 SGN /29/	-	-	0.30	0.01
3	OK	HEA 200	S 235	95.27	158.09	0.25	11 SGN /34/	-	-	-	-
4	OK	HEA 160	S 235	60.97	100.39	0.24	11 SGN /29/	-	-	-	-
5	OK	HEA 160	S 235	65.54	107.92	0.24	11 SGN /34/	-	-	-	-
6	OK	HEA 160	S 235	78.56	129.35	0.39	11 SGN /34/	-	-	-	-
7	OK	HEA 200	S 235	95.27	158.09	0.25	11 SGN /34/	-	-	-	-
8	OK	HEA 160	S 235	65.54	107.92	0.23	11 SGN /34/	-	-	-	-
9	OK	HEA 160	S 235	78.56	129.35	0.39	11 SGN /34/	-	-	-	-
10 PAT_Słup_10	OK	HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.36	11 SGN /31/	-	-	0.33	0.00
11 PAT_Słup_11	OK	HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.36	11 SGN /29/	-	-	0.32	0.01
12 Pręt_12	OK	HEA 160	S 235	65.54	107.92	0.36	11 SGN /34/	-	-	-	-
13 Pręt_13	OK	HEA 160	S 235	78.56	129.35	0.26	11 SGN /34/	-	-	-	-
14 Pręt_14	OK	HEA 200	S 235	95.27	158.09	0.66	11 SGN /62/	-	-	-	-
15 Pręt_15	OK	RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.08	11 SGN /10/	-	-	-	-
16 Pręt_16	OK	RK 100x4	S 235	66.53	66.53	0.12	11 SGN /59/	-	-	-	-
17 Pręt_17	OK	RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.04	11 SGN /46/	-	-	-	-
18 Pręt_18	OK	RK 100x4	S 235	79.83	79.83	0.14	11 SGN /31/	-	-	-	-
19 Pręt_19	OK	RK 100x4	S 235	87.78	87.78	0.13	11 SGN /62/	-	-	-	-
20 Pręt_20	OK	HEA 160	S 235	65.54	107.92	0.36	11 SGN /34/	-	-	-	-
21 Pręt_21	OK	HEA 160	S 235	78.56	129.35	0.26	11 SGN /34/	-	-	-	-
22 Pręt_22	OK	HEA 200	S 235	95.27	158.09	0.66	11 SGN /62/	-	-	-	-
23 Pręt_23	OK	RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.07	11 SGN /10/	-	-	-	-
24 Pręt_24	OK	RK 100x4	S 235	66.53	66.53	0.12	11 SGN /57/	-	-	-	-
25 Pręt_25	OK	RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.04	11 SGN /46/	-	-	-	-
26 Pręt_26	OK	RK 100x4	S 235	79.83	79.83	0.13	11 SGN /33/	-	-	-	-
27 Pręt_27	OK	RK 100x4	S 235	87.78	87.78	0.13	11 SGN /62/	-	-	-	-
28 Pręt_28	OK	HEA 160	S 235	60.97	100.39	0.44	11 SGN /34/	-	-	-	-
29 PAT_Słup_29	OK	HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.38	11 SGN /31/	-	-	0.34	0.00
30 PAT_Słup_30	OK	HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.38	11 SGN /29/	-	-	0.33	0.01
31 Pręt_31	OK	HEA 160	S 235	65.54	107.92	0.38	11 SGN /34/	-	-	-	-
32 Pręt_32	OK	HEA 160	S 235	78.56	129.35	0.23	11 SGN /33/	-	-	-	-
33 Pręt_33	OK	HEA 200	S 235	95.27	158.09	0.70	11 SGN /62/	-	-	-	-
34 Pręt_34	OK	RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.08	11 SGN /10/	-	-	-	-
35 Pręt_35	OK	RK 100x4	S 235	66.53	66.53	0.13	11 SGN /59/	-	-	-	-
36 Pręt_36	OK	RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.03	11 SGN /46/	-	-	-	-
37 Pręt_37	OK	RK 100x4	S 235	79.83	79.83	0.15	11 SGN /31/	-	-	-	-
38 Pręt_38	OK	RK 100x4	S 235	87.78	87.78	0.14	11 SGN /59/	-	-	-	-
39 Pręt_39	OK	HEA 160	S 235	65.54	107.92	0.38	11 SGN /34/	-	-	-	-
40 Pręt_40	OK	HEA 160	S 235	78.56	129.35	0.23	11 SGN /33/	-	-	-	-
41 Pręt_41	OK	HEA 200	S 235	95.27	158.09	0.71	11 SGN /61/	-	-	-	-
42 Pręt_42	OK	RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.08	11 SGN /10/	-	-	-	-
43 Pręt_43	OK	RK 100x4	S 235	66.53	66.53	0.14	11 SGN /57/	-	-	-	-
44 Pręt_44	OK	RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.03	11 SGN /45/	-	-	-	-
45 Pręt_45	OK	RK 100x4	S 235	79.83	79.83	0.14	11 SGN /34/	-	-	-	-
46 Pręt_46	OK	RK 100x4	S 235	87.78	87.78	0.13	11 SGN /61/	-	-	-	-
47 Pręt_47	OK	HEA 160	S 235	60.97	100.39	0.47	11 SGN /34/	-	-	-	-
48 PAT_Słup_48	OK	HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.31	11 SGN /29/	-	-	0.32	0.01



Pręt	Profil	Material	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uy)	Prop.(uz)	Prop.(vx)	Prop.(vy)
49 PAT_Słup_49	OK HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.33	11 SGN /29/	-	-	0.31	0.01
50 Pręt_50	OK HEA 160	S 235	65.54	107.92	0.30	11 SGN /34/	-	-	-	-
51 Pręt_51	OK HEA 160	S 235	78.56	129.35	0.27	11 SGN /33/	-	-	-	-
52 Pręt_52	OK HEA 200	S 235	95.27	158.09	0.42	11 SGN /34/	-	-	-	-
53 Pręt_53	OK RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.06	11 SGN /10/	-	-	-	-
54 Pręt_54	OK RK 100x4	S 235	66.53	66.53	0.10	11 SGN /31/	-	-	-	-
55 Pręt_55	OK RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.04	11 SGN /29/	-	-	-	-
56 Pręt_56	OK RK 100x4	S 235	79.83	79.83	0.10	11 SGN /34/	-	-	-	-
57 Pręt_57	OK RK 100x4	S 235	87.78	87.78	0.13	11 SGN /31/	-	-	-	-
58 Pręt_58	OK HEA 160	S 235	65.54	107.92	0.26	11 SGN /34/	-	-	-	-
59 Pręt_59	OK HEA 160	S 235	78.56	129.35	0.43	11 SGN /33/	-	-	-	-
60 Pręt_60	OK HEA 200	S 235	95.27	158.09	0.27	11 SGN /34/	-	-	-	-
61 Pręt_61	OK RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.07	11 SGN /10/	-	-	-	-
62 Pręt_62	OK RK 100x4	S 235	66.53	66.53	0.16	11 SGN /34/	-	-	-	-
63 Pręt_63	OK RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.04	11 SGN /10/	-	-	-	-
64 Pręt_64	OK RK 100x4	S 235	79.83	79.83	0.16	11 SGN /34/	-	-	-	-
65 Pręt_65	OK RK 100x4	S 235	87.78	87.78	0.23	11 SGN /29/	-	-	-	-
66 Pręt_66	OK HEA 160	S 235	60.97	100.39	0.27	11 SGN /34/	-	-	-	-
67 PAT_Słup_67	OK HE 160 B	S 235	73.84	123.57	0.32	11 SGN /31/	-	-	0.30	0.34
68 PAT_Słup_68	OK HE 160 B	S 235	73.84	123.57	0.34	11 SGN /29/	-	-	0.30	0.34
70 PAT_platew_70	OK HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.22	11 SGN /57/	0.02	0.18	-	-
71 PAT_platew_71	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.33	11 SGN /57/	0.06	0.32	-	-
72 PAT_platew_72	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.35	11 SGN /57/	0.03	0.32	-	-
73 PAT_platew_73	OK HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.42	11 SGN /57/	0.02	0.33	-	-
74 PAT_platew_74	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.65	11 SGN /57/	0.06	0.59	-	-
75 PAT_platew_75	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.67	11 SGN /57/	0.03	0.59	-	-
76 PAT_Słup_76	OK HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.27	11 SGN /31/	-	-	0.28	0.00
77 PAT_Słup_77	OK HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.27	11 SGN /31/	-	-	0.28	0.00
78	OK HEA 160	S 235	45.73	75.29	0.19	11 SGN /33/	-	-	-	-
79	OK HEA 160	S 235	64.11	105.56	0.19	11 SGN /31/	-	-	-	-
80	OK HEA 200	S 235	75.11	124.63	0.27	11 SGN /61/	-	-	-	-
81	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.32	11 SGN /29/	-	-	-	-
82	OK RK 100x3	S 235	45.30	45.30	0.21	11 SGN /31/	-	-	-	-
83	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.02	11 SGN /43/	-	-	-	-
84	OK RK 100x3	S 235	54.67	54.67	0.07	11 SGN /31/	-	-	-	-
85 PAT_platew_85	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.76	11 SGN /57/	0.04	0.67	-	-
86 PAT_platew_86	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.72	11 SGN /57/	0.06	0.66	-	-
87 PAT_platew_87	OK HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.48	11 SGN /57/	0.02	0.37	-	-
88 PAT_platew_88	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.85	11 SGN /57/	0.04	0.75	-	-
89 PAT_platew_89	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.81	11 SGN /57/	0.07	0.74	-	-
90 PAT_platew_90	OK HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.53	11 SGN /57/	0.02	0.41	-	-
91 PAT_platew_91	OK HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.29	11 SGN /34/	0.00	0.03	-	-
92 PAT_platew_92	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.44	11 SGN /62/	0.01	0.07	-	-
93 PAT_platew_93	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.33	11 SGN /62/	0.00	0.04	-	-
94 PAT_platew_94	OK HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.53	11 SGN /59/	0.02	0.41	-	-
95 PAT_platew_95	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.81	11 SGN /59/	0.07	0.74	-	-
96 PAT_platew_96	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.85	11 SGN /59/	0.04	0.75	-	-
97 PAT_platew_97	OK HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.47	11 SGN /59/	0.02	0.37	-	-
98 PAT_platew_98	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.72	11 SGN /59/	0.06	0.66	-	-

Pręt	Profil	Material	Lay	Laz	Wytęż.	Przypadek	Prop.(uy)	Prop.(uz)	Prop.(vx)	Prop.(vy)
99 PAT_platew_99	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.76	11 SGN /59/	0.04	0.67	-	-
100 PAT_platew_100	OK HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.42	11 SGN /59/	0.02	0.33	-	-
101 PAT_platew_101	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.65	11 SGN /59/	0.06	0.59	-	-
102 PAT_platew_102	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.67	11 SGN /59/	0.04	0.59	-	-
103 PAT_platew_103	OK HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.22	11 SGN /59/	0.02	0.18	-	-
104	OK RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.07	11 SGN /10/	-	-	-	-
105	OK RK 100x4	S 235	66.53	66.53	0.20	11 SGN /34/	-	-	-	-
106	OK RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.04	11 SGN /34/	-	-	-	-
107	OK RK 100x4	S 235	79.83	79.83	0.16	11 SGN /34/	-	-	-	-
108	OK RK 100x4	S 235	87.78	87.78	0.22	11 SGN /34/	-	-	-	-
109 PAT_platew_109	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.33	11 SGN /59/	0.06	0.32	-	-
110 PAT_platew_110	OK HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.35	11 SGN /59/	0.03	0.32	-	-
111 PAT_tężnik_111	OK RK 100x4	S 235	172.88	172.88	0.15	11 SGN /10/	-	-	-	-
112 PAT_tężnik_112	OK RK 100x4	S 235	172.88	172.88	0.26	11 SGN /33/	-	-	-	-
113 PAT_tężnik_113	OK RK 100x4	S 235	191.03	191.03	0.32	11 SGN /34/	-	-	-	-
114 PAT_tężnik_114	OK RK 100x4	S 235	191.03	191.03	0.17	11 SGN /9/	-	-	-	-
115 PAT_tężnik_115	OK RK 100x4	S 235	191.03	191.03	0.31	11 SGN /34/	-	-	-	-
116 PAT_tężnik_116	OK RK 100x4	S 235	191.03	191.03	0.15	11 SGN /9/	-	-	-	-
117 PAT_tężnik_117	OK RK 100x4	S 235	172.88	172.88	0.13	11 SGN /10/	-	-	-	-
118 PAT_tężnik_118	OK RK 100x4	S 235	172.88	172.88	0.24	11 SGN /61/	-	-	-	-
151	OK RK 100x3	S 235	66.25	66.25	0.18	11 SGN /31/	-	-	-	-
152	OK HEA 160	S 235	45.73	75.29	0.19	11 SGN /33/	-	-	-	-
153	OK HEA 160	S 235	64.11	105.56	0.19	11 SGN /29/	-	-	-	-
154	OK HEA 200	S 235	75.11	124.63	0.27	11 SGN /61/	-	-	-	-
155	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.32	11 SGN /29/	-	-	-	-
156	OK RK 100x3	S 235	45.30	45.30	0.21	11 SGN /29/	-	-	-	-
157	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.02	11 SGN /41/	-	-	-	-
158	OK RK 100x3	S 235	54.67	54.67	0.07	11 SGN /29/	-	-	-	-
159	OK RK 100x3	S 235	66.25	66.25	0.18	11 SGN /29/	-	-	-	-
160	OK HEA 160	S 235	60.97	100.39	0.20	11 SGN /29/	-	-	-	-
161 PAT_Słup_161	OK HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.37	11 SGN /31/	-	-	0.28	0.00
162 PAT_Słup_162	OK HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.34	11 SGN /29/	-	-	0.29	0.00
163 Pręt_163	OK HEA 160	S 235	45.73	75.29	0.26	11 SGN /61/	-	-	-	-
164 Pręt_164	OK HEA 160	S 235	64.11	105.56	0.16	11 SGN /33/	-	-	-	-
165 Pręt_165	OK HEA 200	S 235	75.11	124.63	0.45	11 SGN /61/	-	-	-	-
166 Pręt_166	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.17	11 SGN /9/	-	-	-	-
167 Pręt_167	OK RK 100x3	S 235	45.30	45.30	0.19	11 SGN /31/	-	-	-	-
168 Pręt_168	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.02	11 SGN /45/	-	-	-	-
169 Pręt_169	OK RK 100x3	S 235	54.67	54.67	0.08	11 SGN /33/	-	-	-	-
170 Pręt_170	OK RK 100x3	S 235	66.25	66.25	0.14	11 SGN /37/	-	-	-	-
171 Pręt_171	OK HEA 160	S 235	45.73	75.29	0.26	11 SGN /61/	-	-	-	-
172 Pręt_172	OK HEA 160	S 235	64.11	105.56	0.16	11 SGN /33/	-	-	-	-
173 Pręt_173	OK HEA 200	S 235	75.11	124.63	0.45	11 SGN /61/	-	-	-	-
174 Pręt_174	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.16	11 SGN /9/	-	-	-	-
175 Pręt_175	OK RK 100x3	S 235	45.30	45.30	0.19	11 SGN /29/	-	-	-	-
176 Pręt_176	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.02	11 SGN /45/	-	-	-	-
177 Pręt_177	OK RK 100x3	S 235	54.67	54.67	0.08	11 SGN /33/	-	-	-	-
178 Pręt_178	OK RK 100x3	S 235	66.25	66.25	0.14	11 SGN /35/	-	-	-	-
179 Pręt_179	OK HEA 160	S 235	60.97	100.39	0.40	11 SGN /33/	-	-	-	-

Pręt	Profil	Material	Lay	Laz	Wytęż.	Przypadek	Prop.(uy)	Prop.(uz)	Prop.(vx)	Prop.(vy)
180 PAT_Słup_180	OK HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.27	11 SGN /29/	-	-	0.27	0.00
181 PAT_Słup_181	OK HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.31	11 SGN /29/	-	-	0.26	0.00
182 Pręt_182	OK HEA 160	S 235	45.73	75.29	0.23	11 SGN /59/	-	-	-	-
183 Pręt_183	OK HEA 160	S 235	64.11	105.56	0.17	11 SGN /33/	-	-	-	-
184 Pręt_184	OK HEA 200	S 235	75.11	124.63	0.40	11 SGN /59/	-	-	-	-
185 Pręt_185	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.16	11 SGN /9/	-	-	-	-
186 Pręt_186	OK RK 100x3	S 235	45.30	45.30	0.22	11 SGN /61/	-	-	-	-
187 Pręt_187	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.01	11 SGN /45/	-	-	-	-
188 Pręt_188	OK RK 100x3	S 235	54.67	54.67	0.10	11 SGN /33/	-	-	-	-
189 Pręt_189	OK RK 100x3	S 235	66.25	66.25	0.16	11 SGN /61/	-	-	-	-
190 Pręt_190	OK HEA 160	S 235	45.73	75.29	0.23	11 SGN /59/	-	-	-	-
191 Pręt_191	OK HEA 160	S 235	64.11	105.56	0.17	11 SGN /33/	-	-	-	-
192 Pręt_192	OK HEA 200	S 235	75.11	124.63	0.41	11 SGN /57/	-	-	-	-
193 Pręt_193	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.16	11 SGN /9/	-	-	-	-
194 Pręt_194	OK RK 100x3	S 235	45.30	45.30	0.22	11 SGN /61/	-	-	-	-
195 Pręt_195	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.01	11 SGN /45/	-	-	-	-
196 Pręt_196	OK RK 100x3	S 235	54.67	54.67	0.10	11 SGN /33/	-	-	-	-
197 Pręt_197	OK RK 100x3	S 235	66.25	66.25	0.16	11 SGN /61/	-	-	-	-
198 Pręt_198	OK HEA 160	S 235	60.97	100.39	0.36	11 SGN /33/	-	-	-	-
199 PAT_Słup_199	OK HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.31	11 SGN /31/	-	-	0.25	0.00
200 PAT_Słup_200	OK HE 240 B	S 235	48.51	82.22	0.28	11 SGN /29/	-	-	0.25	0.00
201 Pręt_201	OK HEA 160	S 235	45.73	75.29	0.11	11 SGN /29/	-	-	-	-
202 Pręt_202	OK HEA 160	S 235	64.11	105.56	0.12	11 SGN /33/	-	-	-	-
203 Pręt_203	OK HEA 200	S 235	75.11	124.63	0.10	11 SGN /57/	-	-	-	-
204	OK RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.07	11 SGN /10/	-	-	-	-
205	OK RK 100x4	S 235	66.53	66.53	0.21	11 SGN /33/	-	-	-	-
206	OK RK 100x4	S 235	33.26	33.26	0.05	11 SGN /34/	-	-	-	-
207	OK RK 100x4	S 235	79.83	79.83	0.17	11 SGN /33/	-	-	-	-
208	OK RK 100x4	S 235	87.78	87.78	0.22	11 SGN /33/	-	-	-	-
209 Pręt_209	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.27	11 SGN /33/	-	-	-	-
210 Pręt_210	OK RK 100x3	S 235	45.30	45.30	0.12	11 SGN /61/	-	-	-	-
211 Pręt_211	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.01	11 SGN /9/	-	-	-	-
212 Pręt_212	OK RK 100x3	S 235	54.67	54.67	0.07	11 SGN /31/	-	-	-	-
213 Pręt_213	OK RK 100x3	S 235	66.25	66.25	0.12	11 SGN /61/	-	-	-	-
214 Pręt_214	OK HEA 160	S 235	45.73	75.29	0.11	11 SGN /29/	-	-	-	-
215 Pręt_215	OK HEA 160	S 235	64.11	105.56	0.12	11 SGN /33/	-	-	-	-
216 Pręt_216	OK HEA 200	S 235	75.11	124.63	0.10	11 SGN /59/	-	-	-	-
217 Pręt_217	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.27	11 SGN /33/	-	-	-	-
218 Pręt_218	OK RK 100x3	S 235	45.30	45.30	0.12	11 SGN /61/	-	-	-	-
219 Pręt_219	OK RK 100x3	S 235	22.65	22.65	0.01	11 SGN /9/	-	-	-	-
220 Pręt_220	OK RK 100x3	S 235	54.67	54.67	0.07	11 SGN /29/	-	-	-	-
221 Pręt_221	OK RK 100x3	S 235	66.25	66.25	0.12	11 SGN /61/	-	-	-	-
222 Pręt_222	OK HEA 160	S 235	60.97	100.39	0.15	11 SGN /29/	-	-	-	-
223 PAT_Słup_223	OK HE 160 B	S 235	73.84	123.57	0.26	11 SGN /31/	-	-	0.25	0.08
224 PAT_Słup_224	OK HE 160 B	S 235	73.84	123.57	0.26	11 SGN /29/	-	-	0.25	0.08
225 PAT_tężnik_225	OK RK 100x4	S 235	185.40	185.40	0.26	11 SGN /61/	-	-	-	-
226 PAT_tężnik_226	OK RK 100x4	S 235	185.40	185.40	0.14	11 SGN /29/	-	-	-	-
227 PAT_tężnik_227	OK RK 100x4	S 235	172.88	172.88	0.22	11 SGN /31/	-	-	-	-
228 PAT_tężnik_228	OK RK 100x4	S 235	172.88	172.88	0.12	11 SGN /9/	-	-	-	-

Pręt	Profil	Material	Lay	Laz	Wytęż.	Przypadek	Prop.(uy)	Prop.(uz)	Prop.(vx)	Prop.(vy)
229 PAT_tężnik_229	 RK 100x4	S 235	185.40	185.40	0.15	11 SGN /31/	-	-	-	-
230 PAT_tężnik_230	 RK 100x4	S 235	185.40	185.40	0.26	11 SGN /61/	-	-	-	-
231 PAT_tężnik_231	 RK 100x4	S 235	172.88	172.88	0.22	11 SGN /29/	-	-	-	-
232 PAT_tężnik_232	 RK 100x4	S 235	172.88	172.88	0.12	11 SGN /9/	-	-	-	-
233 PAT_platew_233	 HEA 140	S 235	90.79	147.74	0.23	11 SGN /57/	0.03	0.21	-	-
234 PAT_platew_234	 HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.23	11 SGN /57/	0.08	0.25	-	-
235 PAT_platew_235	 HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.16	11 SGN /57/	0.02	0.14	-	-
236 Belka_236	 IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.53	11 SGN /29/	0.00	0.31	-	-
237 PAT_platew_237	 HEA 140	S 235	90.79	147.74	0.41	11 SGN /57/	0.03	0.36	-	-
238 PAT_platew_238	 HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.47	11 SGN /57/	0.08	0.42	-	-
239 PAT_platew_239	 HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.29	11 SGN /57/	0.02	0.23	-	-
240 PAT_platew_240	 HEA 140	S 235	90.79	147.74	0.55	11 SGN /57/	0.03	0.49	-	-
241 PAT_platew_241	 HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.58	11 SGN /57/	0.09	0.56	-	-
242 PAT_platew_242	 HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.39	11 SGN /57/	0.02	0.31	-	-
243 PAT_platew_243	 HEA 140	S 235	90.79	147.74	0.56	11 SGN /57/	0.03	0.48	-	-
244 PAT_platew_244	 HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.59	11 SGN /57/	0.09	0.56	-	-
245 PAT_platew_245	 HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.41	11 SGN /57/	0.02	0.32	-	-
246 PAT_platew_246	 HEA 140	S 235	90.79	147.74	0.18	11 SGN /59/	0.00	0.02	-	-
247 PAT_platew_247	 HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.26	11 SGN /59/	0.01	0.12	-	-
248 PAT_platew_248	 HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.15	11 SGN /59/	0.00	0.02	-	-
249 PAT_platew_249	 HEA 140	S 235	90.79	147.74	0.56	11 SGN /59/	0.03	0.48	-	-
250 PAT_platew_250	 HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.60	11 SGN /59/	0.09	0.56	-	-
251 PAT_platew_251	 HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.41	11 SGN /59/	0.02	0.32	-	-
252 PAT_platew_252	 HEA 140	S 235	90.79	147.74	0.55	11 SGN /59/	0.03	0.49	-	-
253 PAT_platew_253	 HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.58	11 SGN /59/	0.08	0.56	-	-
254 PAT_platew_254	 HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.39	11 SGN /59/	0.02	0.31	-	-
255 PAT_platew_255	 HEA 140	S 235	90.79	147.74	0.41	11 SGN /59/	0.03	0.36	-	-
256 PAT_platew_256	 HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.47	11 SGN /59/	0.08	0.42	-	-
257 PAT_platew_257	 HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.29	11 SGN /59/	0.02	0.23	-	-
258 PAT_platew_258	 HEA 140	S 235	90.79	147.74	0.23	11 SGN /59/	0.03	0.21	-	-
259 PAT_platew_259	 HEA 140	S 235	96.03	156.26	0.23	11 SGN /59/	0.08	0.25	-	-
260 PAT_platew_260	 HEA 140	S 235	78.57	127.85	0.17	11 SGN /59/	0.02	0.14	-	-
301 Belka_301	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.92	11 SGN /29/	0.00	0.57	-	-
304 Belka_304	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.92	11 SGN /29/	0.00	0.57	-	-
305 Belka_305	 IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.51	11 SGN /29/	0.00	0.31	-	-
307 Belka_307	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.91	11 SGN /29/	0.00	0.57	-	-
308 Belka_308	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.91	11 SGN /29/	0.00	0.57	-	-
309 Belka_309	 IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.53	11 SGN /31/	0.00	0.31	-	-
310 Belka_310	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.93	11 SGN /31/	0.00	0.57	-	-
311 Belka_311	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.93	11 SGN /31/	0.00	0.57	-	-
312 Belka_312	 IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.51	11 SGN /6/	0.00	0.31	-	-
313 Belka_313	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.91	11 SGN /5/	0.00	0.57	-	-
314 Belka_314	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.91	11 SGN /5/	0.00	0.57	-	-
315 Belka_315	 IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.51	11 SGN /34/	0.00	0.31	-	-
316 Belka_316	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.91	11 SGN /34/	0.00	0.57	-	-
317 Belka_317	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.91	11 SGN /34/	0.00	0.57	-	-
318 Belka_318	 IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.29	11 SGN /57/	0.00	0.17	-	-
319 Belka_319	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.51	11 SGN /57/	0.00	0.31	-	-
320 Belka_320	 IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.50	11 SGN /57/	0.00	0.31	-	-

Pręt	Profil	Material	Lay	Laz	Wytęż.	Przypadek	Prop.(uy)	Prop.(uz)	Prop.(vx)	Prop.(vy)
321 Belka_321	OK IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.29	11 SGN /31/	0.00	0.17	-	-
322 Belka_322	OK IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.51	11 SGN /59/	0.00	0.31	-	-
323 Belka_323	OK IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.50	11 SGN /31/	0.00	0.31	-	-
324 Belka_324	OK IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.58	11 SGN /8/	0.02	0.08	-	-
325 Belka_325	OK IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.78	11 SGN /7/	0.02	0.13	-	-
326 Belka_326	OK IPE 160	S 235	79.08	282.09	0.80	11 SGN /9/	0.02	0.15	-	-
327 Belka_327	OK IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.45	11 SGN /5/	0.00	0.15	-	-
328 Belka_328	OK IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.69	11 SGN /7/	0.00	0.12	-	-
329 Belka_329	OK IPE 160	S 235	79.08	282.09	0.65	11 SGN /7/	0.00	0.24	-	-
330 Belka_330	OK IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.58	11 SGN /6/	0.02	0.08	-	-
331 Belka_331	OK IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.77	11 SGN /5/	0.02	0.13	-	-
332 Belka_332	OK IPE 160	S 235	79.08	282.09	0.80	11 SGN /9/	0.02	0.15	-	-
333 Belka_333	OK IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.45	11 SGN /5/	0.02	0.08	-	-
334 Belka_334	OK IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.58	11 SGN /5/	0.02	0.09	-	-
335 Belka_335	OK IPE 160	S 235	79.08	282.09	0.60	11 SGN /9/	0.02	0.13	-	-
336 Belka_336	OK IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.30	11 SGN /8/	0.01	0.07	-	-
337 Belka_337	OK IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.42	11 SGN /29/	0.01	0.05	-	-
338 Belka_338	OK IPE 160	S 235	79.08	282.09	0.40	11 SGN /9/	0.01	0.12	-	-
339 Belka_339	OK IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.44	11 SGN /7/	0.02	0.08	-	-
340 Belka_340	OK IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.58	11 SGN /7/	0.02	0.09	-	-
341 Belka_341	OK IPE 160	S 235	79.08	282.09	0.60	11 SGN /9/	0.02	0.13	-	-
342 Belka_342	OK IPE 160	S 235	68.44	244.12	0.29	11 SGN /6/	0.01	0.07	-	-
343 Belka_343	OK IPE 160	S 235	83.65	298.37	0.42	11 SGN /31/	0.01	0.05	-	-
344 Belka_344	OK IPE 160	S 235	79.08	282.09	0.40	11 SGN /9/	0.01	0.12	-	-

## Weryfikacja wybranej płatwi

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 88 PAT\_pławew\_88

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 2.75 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /57/ 1\*1.10 + 2\*1.10 + 3\*1.50 + 4\*1.35

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEA 140

$h = 13.3 \text{ cm}$

$b = 14.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.5 \text{ cm}$

$t_f = 0.9 \text{ cm}$

$A_y = 23.80 \text{ cm}^2$

$I_y = 1030.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 154.89 \text{ cm}^3$

$A_z = 7.31 \text{ cm}^2$

$I_z = 389.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 55.57 \text{ cm}^3$

$A_x = 31.40 \text{ cm}^2$

$I_x = 8.16 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = -2.02 \text{ kN}$

$N_{rt} = 675.10 \text{ kN}$

$M_y = 15.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 33.30 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry\_v} = 33.30 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = -2.42 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 11.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz\_v} = 11.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_y = -4.56 \text{ kN}$

$V_{ry\_n} = 296.78 \text{ kN}$

$V_z = -0.14 \text{ kN}$

$V_{rz\_n} = 91.22 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$

$L_d = 5.50 \text{ m}$

$La\_L = 1.02$

$N_z = 266.53 \text{ kN}$

$N_w = 1673.08 \text{ kN}$

$M_{cr} = 42.64 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$f_i L = 0.75$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/N_{rt} + M_y/(f_i L \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.00 + 0.64 + 0.20 = 0.85 < 1.00 \quad (54)$

$V_y/V_{ry\_n} = 0.02 < 1.00 \quad V_z/V_{rz\_n} = 0.00 < 1.00 \quad (56)$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



**Ugięcia**

$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 14 SGU /14/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 9\*1.00

$u_z = 1.7 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 14 SGU /9/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00

Przemieszczenia Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

## Weryfikacja wybranego pasa górnego kratownicy

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 41 Pręt\_41

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /61/ 1\*1.10 + 2\*1.10 + 3\*1.50 + 8\*1.35

**MATERIAŁ:** S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEA 200

h=19.0 cm

b=20.0 cm

tw=0.7 cm

tf=1.0 cm

Ay=40.00 cm<sup>2</sup>

Iy=3690.00 cm<sup>4</sup>

Wely=388.42 cm<sup>3</sup>

Az=12.35 cm<sup>2</sup>

Iz=1340.00 cm<sup>4</sup>

Welz=134.00 cm<sup>3</sup>

Ax=53.80 cm<sup>2</sup>

Ix=21.10 cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 158.75 kN

Nrc = 1156.70 kN

Mz = 3.84 kN\*m

Mrz = 28.81 kN\*m

Mrz\_v = 28.81 kN\*m

Bz\*Mzmax = 3.84 kN\*m

Vy = 2.79 kN

Vry\_n = 494.08 kN

Vz = 4.74 kN

Vrz\_n = 152.55 kN

KLASA PRZEKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

Ly = 7.89 m

Lwy = 7.89 m

Lambda y = 95.27

Lambda\_y = 1.12

Ncr y = 1228.54 kN

fi y = 0.58



względem osi Z:

Lz = 7.89 m

Lwz = 7.89 m

Lambda z = 158.09

Lambda\_z = 1.85

Ncr z = 446.14 kN

fi z = 0.25

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(f_y \cdot N_{rc}) = 0.56 < 1.00$  (39);  $N/(f_{iz} \cdot N_{rc}) + B_z \cdot M_{zmax} / M_{rz} = 0.56 + 0.13 = 0.69 < 1.00$  - Delta z = 0.98 (58)

$V_y / V_{ry\_n} = 0.01 < 1.00$   $V_z / V_{rz\_n} = 0.03 < 1.00$  (56)

**Profil poprawny !!!**

## Weryfikacja wybranego pasa dolnego kratownicy

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 47 Pręt\_47

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50$   $L = 2.00$  m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /34/  $1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.35 + 9*1.50$

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00$  MPa

$E = 210000.00$  MPa



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEA 160

$h = 15.2$  cm

$b = 16.0$  cm

$t_w = 0.6$  cm

$t_f = 0.9$  cm

$A_y = 28.80$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 1670.00$  cm<sup>4</sup>

$W_{ely} = 219.74$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 9.12$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 616.00$  cm<sup>4</sup>

$W_{elz} = 77.00$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 38.80$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 12.30$  cm<sup>4</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = -62.93$  kN

$N_{rt} = 834.20$  kN

$M_y = -12.24$  kN\*m

$M_{ry} = 47.24$  kN\*m

$M_{ry\_v} = 47.24$  kN\*m

$M_z = -2.26$  kN\*m

$M_{rz} = 16.55$  kN\*m

$M_{rz\_v} = 16.55$  kN\*m

$V_y = -0.10$  kN

$V_{ry\_n} = 358.11$  kN

$V_z = 5.79$  kN

$V_{rz\_n} = 113.40$  kN

KLASA PRZEKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/N_{rt} + M_y/(f_{tL} * M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.08 + 0.26 + 0.14 = 0.47 < 1.00$  (54)

$V_y/V_{ry\_n} = 0.00 < 1.00$   $V_z/V_{rz\_n} = 0.05 < 1.00$  (56)

**Profil poprawny !!!**



## Weryfikacja wybranego słupa głównego

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 29 PAT\_Słup\_29

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /31/ 1\*1.10 + 2\*1.10 + 3\*1.35 + 6\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 205.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HE 240 B

$h = 24.0 \text{ cm}$

$b = 24.0 \text{ cm}$

$t_w = 1.0 \text{ cm}$

$t_f = 1.7 \text{ cm}$

$A_y = 81.60 \text{ cm}^2$

$I_y = 11260.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 938.33 \text{ cm}^3$

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

$I_z = 3920.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 326.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 106.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 103.00 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 131.84 \text{ kN}$

$N_{rc} = 2173.00 \text{ kN}$

$M_y = -51.40 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 192.36 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry\_v} = 192.36 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = 0.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 66.97 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz\_v} = 66.97 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_y = 0.53 \text{ kN}$

$V_{ry} = 970.22 \text{ kN}$

$V_z = 18.12 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1

$B_y \cdot M_{y\max} = -51.40 \text{ kN}\cdot\text{m}$   $B_z \cdot M_{z\max} = 0.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{rz} = 285.36 \text{ kN}$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 5.00 \text{ m}$

$L_{wy} = 5.00 \text{ m}$

$\lambda_y = 48.51$

$\lambda_{y\_cr} = 0.55$

$N_{cr\_y} = 9335.07 \text{ kN}$

$\eta_y = 0.92$



względem osi Z:

$L_z = 5.00 \text{ m}$

$L_{wz} = 5.00 \text{ m}$

$\lambda_z = 82.22$

$\lambda_{z\_cr} = 0.94$

$N_{cr\_z} = 3249.86 \text{ kN}$

$\eta_z = 0.60$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(\eta_y \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y\max}/(\eta_y \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z\max}/M_{rz} = 0.10 + 0.27 + 0.01 = 0.38 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \text{ (58)}$

$V_y/V_{ry} = 0.00 < 1.00$   $V_z/V_{rz} = 0.06 < 1.00 \text{ (53)}$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia Nie analizowano*

**Przemieszczenia**

$v_x = 1.1 \text{ cm} < v_{x\max} = L/150.00 = 3.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 14 SGU /9/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y\max} = L/150.00 = 3.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 14 SGU /14/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 9\*1.00

**Profil poprawny !!!**

## Weryfikacja wybranego słupa w ścianie szczytowej

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 68 PAT\_Słup\_68

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 2.50 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /29/ 1\*1.10 + 2\*1.10 + 3\*1.35 + 4\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HE 160 B

$h = 16.0 \text{ cm}$

$b = 16.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.8 \text{ cm}$

$t_f = 1.3 \text{ cm}$

$A_y = 41.60 \text{ cm}^2$

$I_y = 2490.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 311.25 \text{ cm}^3$

$A_z = 12.80 \text{ cm}^2$

$I_z = 889.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 111.12 \text{ cm}^3$

$A_x = 54.30 \text{ cm}^2$

$I_x = 31.40 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 55.95 \text{ kN}$

$N_{rc} = 1167.45 \text{ kN}$

$M_y = -7.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 66.92 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry\_v} = 66.92 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = 1.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 23.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz\_v} = 23.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_y = -0.78 \text{ kN}$

$V_{ry} = 518.75 \text{ kN}$

$V_z = -0.21 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1

$B_y \cdot M_{y\max} = -7.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$B_z \cdot M_{z\max} = 1.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{rz} = 159.62 \text{ kN}$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi Y:

$L_y = 5.00 \text{ m}$

$L_{wy} = 5.00 \text{ m}$

$\lambda_y = 73.84$

$\lambda_{y\_0.86} = 0.86$

$N_{cr\_y} = 2064.33 \text{ kN}$

$\phi_y = 0.74$



względem osi Z:

$L_z = 5.00 \text{ m}$

$L_{wz} = 5.00 \text{ m}$

$\lambda_z = 123.57$

$\lambda_{z\_1.45} = 1.45$

$N_{cr\_z} = 737.02 \text{ kN}$

$\phi_z = 0.36$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(\phi_y \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y\max}/(\phi_y \cdot L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z\max}/M_{rz} = 0.13 + 0.12 + 0.08 = 0.33 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \text{ (58)}$

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

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia Nie analizowano*

**Przemieszczenia**

$v_x = 1.0 \text{ cm} < v_{x\max} = L/150.00 = 3.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 14 SGU /9/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 4\*1.00

$v_y = 1.1 \text{ cm} < v_{y\max} = L/150.00 = 3.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 14 SGU /7/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 9\*1.00

**Profil poprawny !!!**