



Projekt konstrukcji stalowej szkieletowej modułu o wymiarach 6055x2435x2930mm z profili prostokątnych

inwestor: KAJA Budownictwo modułowe Bogdan Bańczyk
43-190 Mikołów, ul. Pokoju 2

nr projektu: PK02/2020

projektant:

dr inż. Łukasz Rduch

upr. nr SLK/5526/POOK/14

uprawnienia do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

grudzień 2019r.

Spis treści

Spis treści.....	2
1. Założenia.....	3
2. Opis konstrukcyjno-materiałowy.....	3
3. Zestawienie obciążeń.....	4
4. Normy.....	6
5. Geometria układu.....	7
6. Wymiarowanie elementów, przyjęte schematy konstrukcyjne.....	10
7. Ekstremalne wartości obwiedni sił osiowych [kN].....	10
8. Ekstremalne wartości obwiedni momentów zginających [kNm].....	11
9. Ekstremalne wartości obwiedni sił tnących [kN].....	12
10. Maksymalne wyężenia elementów (1=100%).....	13
11. Maksymalne ugięcia konstrukcji [mm].....	13
12. Ekstremalne wartości reakcji [kN].....	14

Załączniki

Uprawnienia budowlane i przynależność do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

1. Założenia

Konstrukcja stalowa szkieletowa, ze stropodachem płaskim o wymiarach 2435x6055mm. Wysokość wewnętrzna modułów 2530mm. Konstrukcja stalowa z profili prostokątnych, o wymiarach uzgodnionych z wykonawcą. Obciążenia użytkowe przyjęto równe 2kN/m^2 . Obciążenia klimatyczne jak dla 1 strefy obciążenia wiatrem i 3 strefy obciążenia śniegiem przy założeniu maksymalnego poziomu 300m n.p.m. Posadowienie każdego modułu w sześciu punktach.

2. Opis konstrukcyjno-materiałowy

Kontener składa się ze słupów i belek z profili o przekroju prostokątnym. Elementy spawane w hali.

Wymagania techniczne konstrukcji stalowej wg PN-EN 1090-2. Klasa wykonania konstrukcji EXC2. Zakres kontroli po spawaniu przy założeniu $U > 0,5$ wg tablicy 24. Dopuszczalne tolerancje wytwarzania i montażu elementów stalowych wg tolerancji podstawowych.

Powierzchnię podstawy słupa malować wg pkt. 10.7 (powierzchnie styku z betonem) normy PN-EN 1090-2. Kategoria korozyjności środowiska wg PN-EN ISO 12944 – C1. Elementy spawać na całej długości przylegania chyba że pokazano inaczej. Oznaczenie: "NDT 100%" spoiny należy poddać badaniom nieniszczącym na całym obwodzie styku. Poziom jakości według niezgodności spawalniczych B wg PN-EN ISO 5817.

Nieoznaczone spoiny wykonać jako:

- pachwinowe obustronne $a=0,5t$
- pachwinowe jednostronne $a=0,7t$
- pachwinowe profil zamknięty $a=t$
- czołowe pełnoprzetopowe $s=t$

gdzie a , s - wielkość spoiny, t - grubość cieńszego z łączonych elementów

Stal profilowa S235JRG2. Użyte wyroby budowlane muszą mieć świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie (aprobaty techniczne, świadectwa zgodności z PN i EN) oraz stwierdzające ich jakość katalogową.

Opracowanie szczegółowych kształtów i rodzaju spoin przy zachowaniu wymaganej nośności, jak również, metody spawania, sposobu przygotowania krawędzi i tym podobnych zabiegów, należy powierzyć osobie wykwalifikowanej – technologowi spawalnictwa.

Spoiny szlifować jeśli jest to konieczne ze względu na montaż innych elementów.

Miejsce krzyżowania się spoin – zastosować dodatkowe fazowanie.

Wszelkie wątpliwości dotyczące dokumentacji, zgodności rysunków z wykazem, wymiarów elementów itp. należy wyjaśnić z projektantem przed zamówieniem materiału i przed wykonaniem danego elementu.

W przypadku wystąpienia problemów technicznych proponowane rozwiązanie przedstawić w formie rysunkowej do akceptacji Projektanta.

Rysunki pozycji pojedynczych rur dochodzących do innych rur (docięcia rura–rura) należy traktować jako pomocnicze. Przy określaniu geometrii docięcia kierować się geometrią całego elementu.

3. Zestawienie obciążeń

Obciążenie stałe podłogi

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Wynyleum o grubości 2,8 mm	0,05
2.	Płyty pilśniowe półtwarde (o średniej gęstości) grub. 2,2 cm [5,500kN/m ³ ·0,022m]	0,12
3.	Poliuretan grub. 10 cm [0,450kN/m ³ ·0,10m]	0,05
4.	Stal grub. 0,5 cm [78,500kN/m ³ ·0,005m]	0,39
Σ:		0,61

Obciążenie stałe dachu

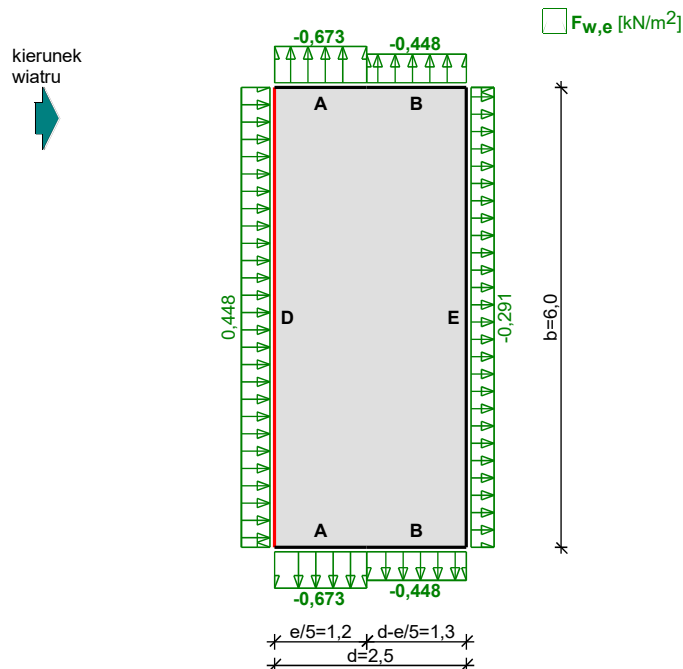
L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Membrana	0,10
2.	Płyty pilśniowe półtwarde (o średniej gęstości) grub. 1,5cm [8,000kN/m ³ ·0,015m]	0,08
3.	Poliuretan grub. 13 cm [0,300kN/m ³ ·0,13m]	0,06
4.	Stal grub. 0,1 cm [78,500kN/m ³ ·0,001m]	0,08
Σ:		0,32

Obciążenie użytkowe

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii B (biurowa) [2,000kN/m ²]	2,00
Σ:		2,00

Obciążenie wiatrem ścian

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem na pole D elewacji nawietrznej budynku na rzucie prostokąta wg PN-EN 1991-1-4/7.2.2 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> $v_{b,0} = 22,00\text{m/s}$, teren II, $c_o=1$, $z_e=h=3,5\text{ m}$ -> $c_r=0,84$, wymiary budynku $h=3,5\text{ m}$, $d=6,0\text{ m}$, $b=2,5\text{ m}$ -> $q_p=0,56\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=0,74$) [0,417kN/m ²]	0,42
Σ:		0,42

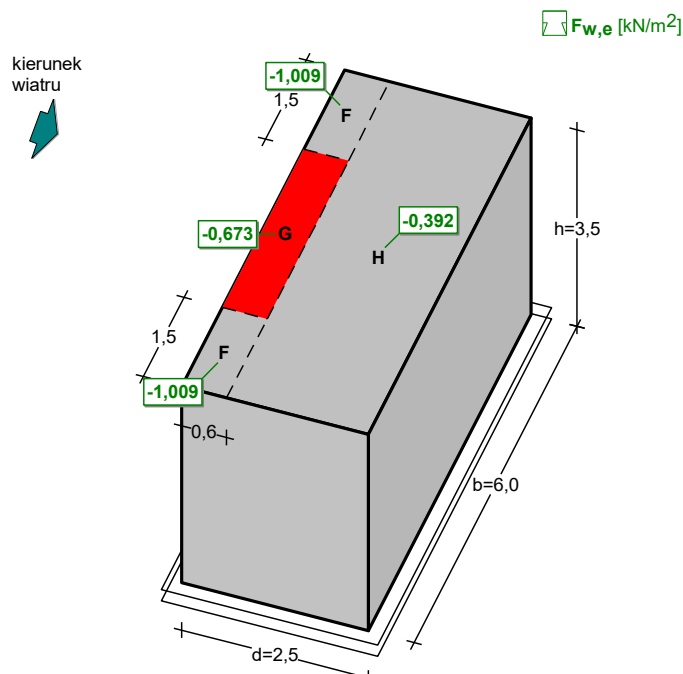


Obciążenie śniegiem

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu jednopołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2 (strefa 3, A=300 m n.p.m. -> $s_k = 1,200\text{ kN/m}^2$, przyp.A, nachylenie połaci 2,0 st. -> 0,8, $C_e=1,0$, $C_t=1,0$) [0,960kN/m ²]	0,96
Σ:		0,96

Obciążenie wiatrem dachu

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem pola G połaci dachu płaskiego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.3 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> $v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$, teren II, $c_o=1$, $z_e=h=3,5 \text{ m}$ -> $c_r=0,84$, wymiary dachu $h=3,5 \text{ m}$, $d=7,0 \text{ m}$, $b=9,0 \text{ m}$ -> $q_p=0,56 \text{ kPa}$, $c_{sd}=1,000$, $c_{pe}=-0,67$) [-0,673kN/m ²]	-0,67
$\Sigma:$		-0,67



4. Normy

PN-EN 1991

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje:

Część 1-1: Oddziaływania ogólne -- Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach

Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem

Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru

PN-EN 1993

Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych:

Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

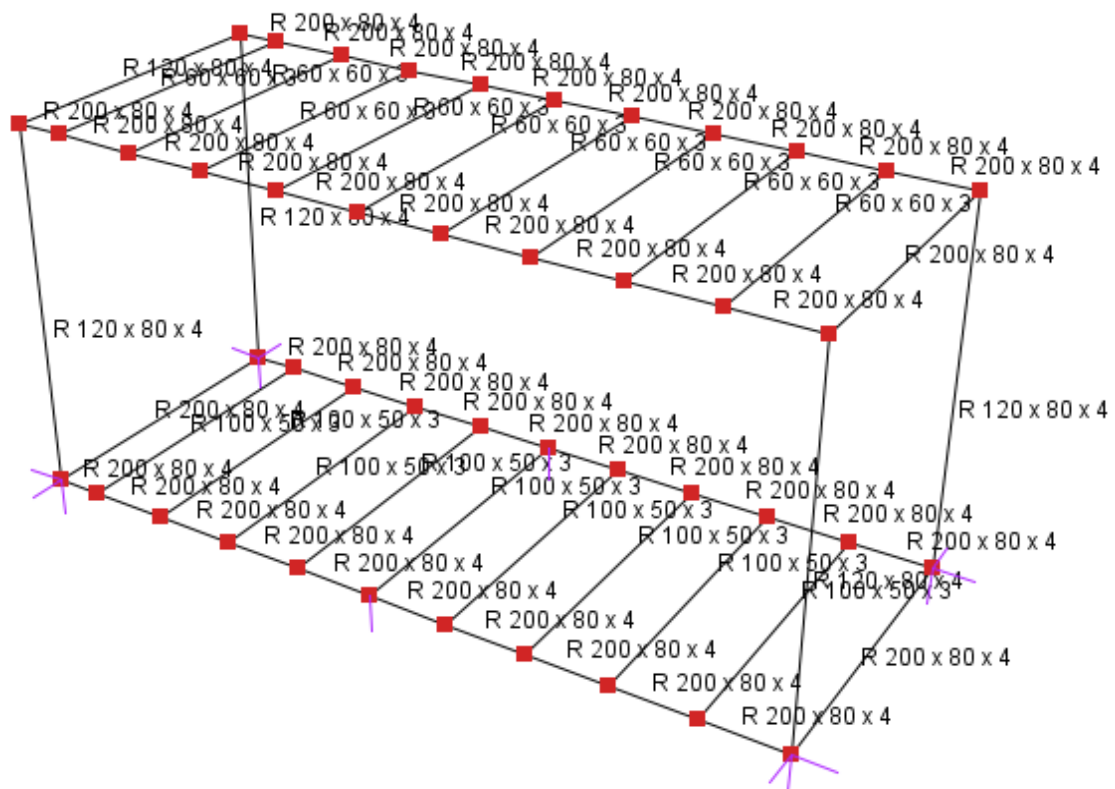
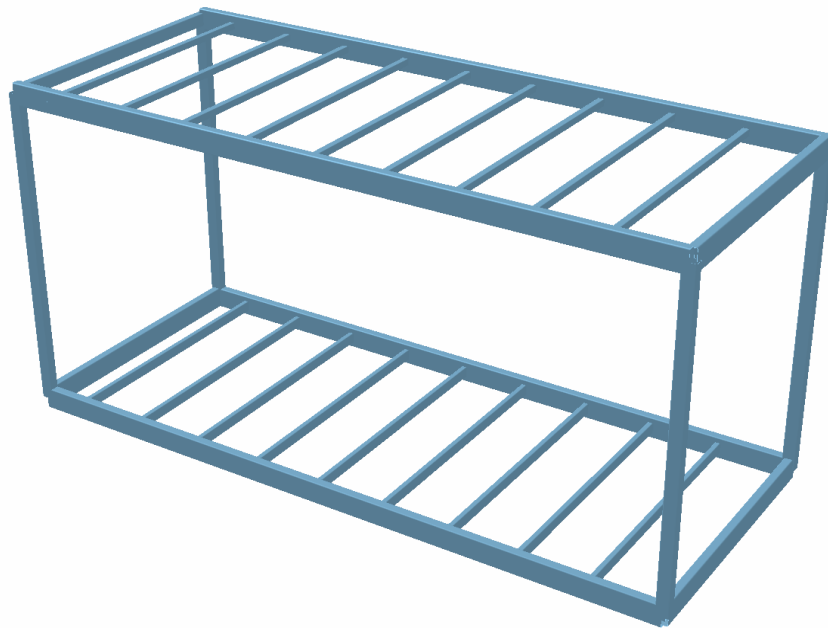
Część 1-3: Reguły ogólne -- Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno

Część 1-5: Blachownice

Część 1-8: Projektowanie węzłów

5. Geometria układu

Belki stropów z profili prostokątnych 200x80x4mm i 120x80x4mm. Słupy z profili prostokątnych 120x80x4mm. Poprzeczki dachu z profili prostokątnych 60x60x3, podłogi 100x50x3.



Przekrój poprzeczny belek głównych

Edycja przekroju

Nazwa przekroju R 200 x 80 x 4

Wymiary

h [mm] 200,00

b [mm] 80,00

t [mm] 4,00

R [mm] 8,00

Material

Stal PN

S 235

E [GPa] 205,00

G [GPa] 80,00

Cieężar [kN/m³] 78,50

$\alpha T [E^{-5}]$ 1,20

Nowy Edytuj Usuń

Edycja

dy [mm]

dz [mm]

$\beta [^\circ]$ 0,00

Parametry geometryczne

Pole [cm²] 21,07

$J_x [cm^4]$ 652,62

$J_y [cm^4]$ 1 018,04

$J_z [cm^4]$ 245,27

Momenty główne

$J_{yg} [cm^4]$ 1 018,04

$J_{zg} [cm^4]$ 245,27

Kąt y-yg [°] 0,00

Wskaźniki

$W_{y \max} [cm^3]$ 101,80

$W_{y \min} [cm^3]$ 101,80

$W_{z \max} [cm^3]$ 61,32

$W_{z \min} [cm^3]$ 61,32

Promienie bezwładności

$i_y [cm]$ 6,95

$i_z [cm]$ 3,41

$i_{yg} [cm]$ 6,95

$i_{zg} [cm]$ 3,41

Środek ciężkości

$y_c [cm]$ 4,00

$z_c [cm]$ 10,00

Momenty statyczne

☐ $S_{yg} [cm^3]$ 64,79

☐ $S_{zg} [cm^3]$ 34,21

Zapisz do biblioteki

Wstaw z biblioteki

Raport

←

→

OK Anuluj

Przekrój poprzeczny słupów

Edycja przekroju

Nazwa przekroju: **R 120 x 80 x 4**

Wymiary

h [mm]: 120,00

b [mm]: 80,00

t [mm]: 4,00

R [mm]: 8,00

Materiał

Stal PN

S 235

E [GPa]: 205,00

G [GPa]: 80,00

Cieężar [kN/m³]: 78,50

αT [E⁻⁵]: 1,20

Nowy Edytuj Usuń

Edycja

dy [mm]:

dz [mm]:

β [°]: 0,00

Parametry geometryczne

Pole [cm²]: 14,67

J_x [cm⁴]: 323,84

J_y [cm⁴]: 284,46

J_z [cm⁴]: 152,77

Momenty główne

J_{y_g} [cm⁴]: 284,46

J_{z_g} [cm⁴]: 152,77

Kąt $y-y_g$ [°]: 0,00

Wskaźniki

$W_{y_{max}}$ [cm³]: 47,41

$W_{y_{min}}$ [cm³]: 47,41

$W_{z_{max}}$ [cm³]: 38,19

$W_{z_{min}}$ [cm³]: 38,19

Promienie bezwładności

i_y [cm]: 4,40

i_z [cm]: 3,23

i_{y_g} [cm]: 4,40

i_{z_g} [cm]: 3,23

Środek ciężkości

y_c [cm]: 4,00

z_c [cm]: 6,00

Momenty statyczne

☐ S_{y_g} [cm³]: 29,04

☐ S_{z_g} [cm³]: 22,05

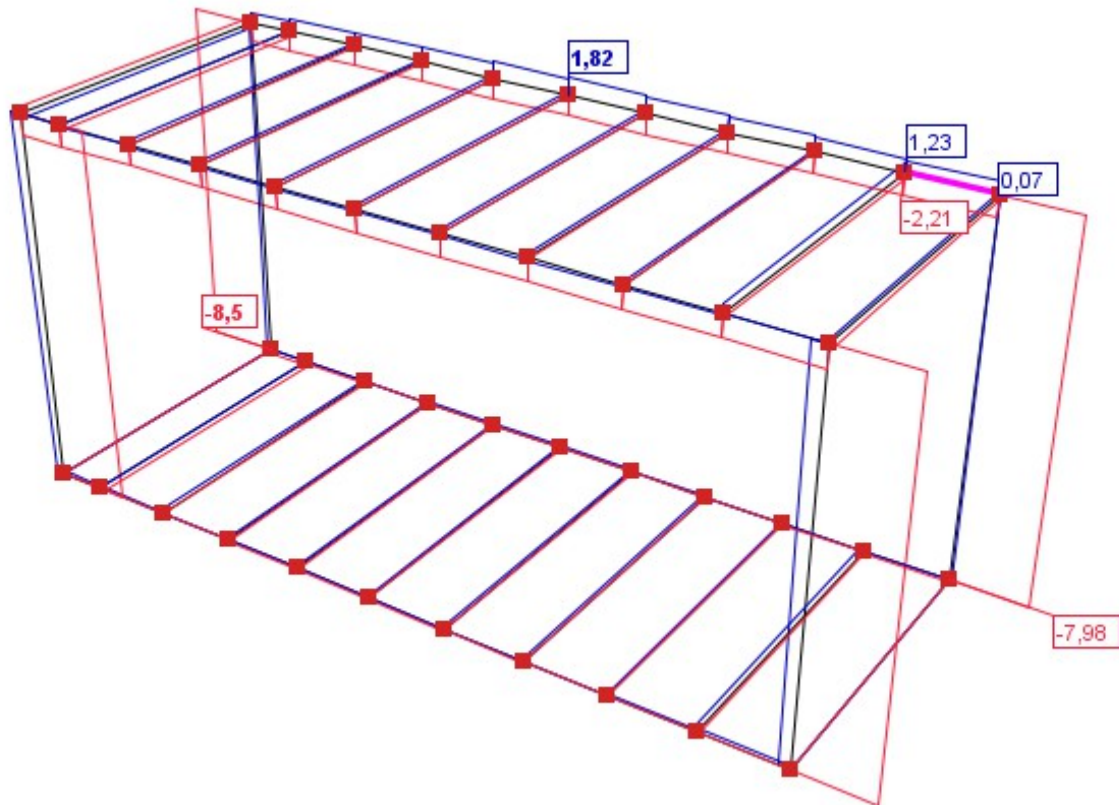
Zapisz do biblioteki Wstaw z biblioteki Raport

OK Anuluj

6. Wymiarowanie elementów, przyjęte schematy konstrukcyjne

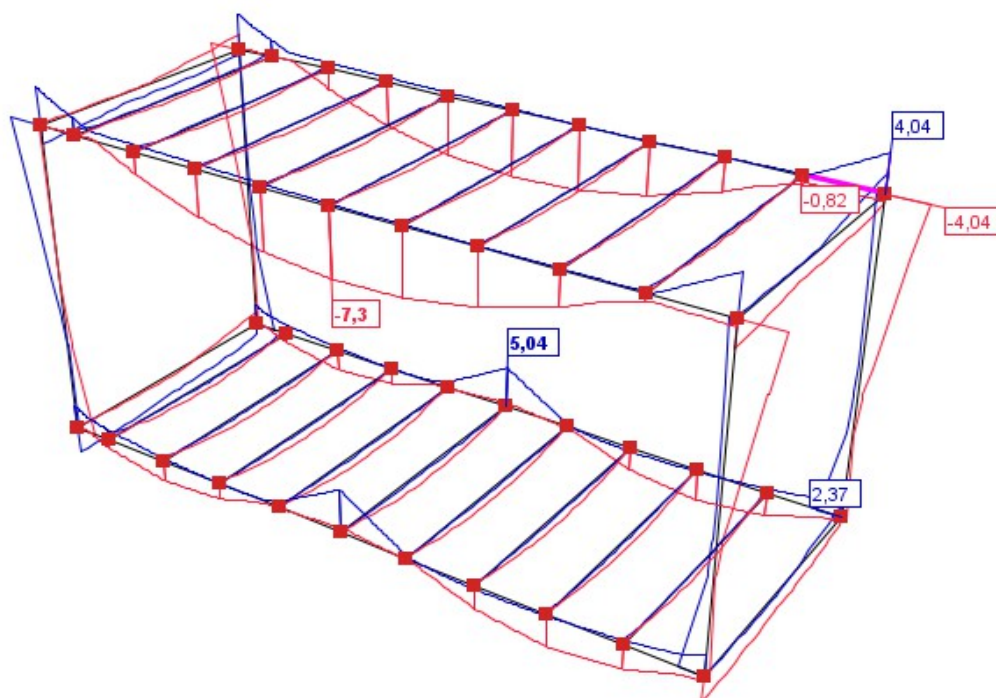
Konstrukcję zamodelowano jako ramę prętową przestrzenną w programie komputerowym, podpartą punktowu.

7. Ekstremalne wartości obwiedni sił osiowych [kN]

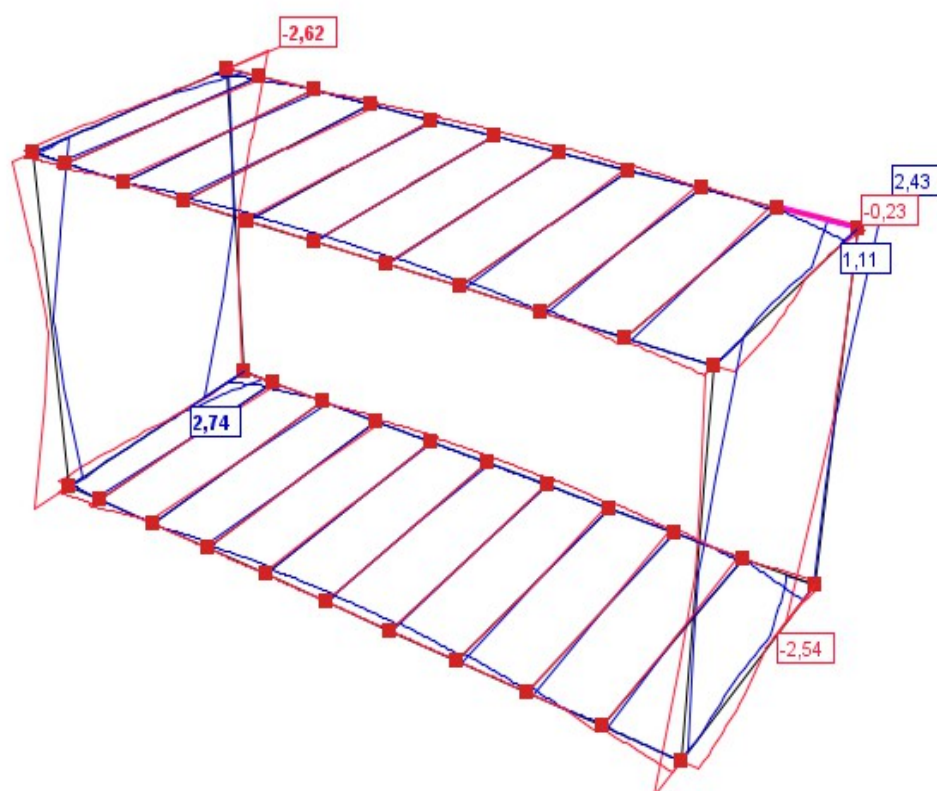


8. Ekstremalne wartości obwiedni momentów zginających [kNm]

Względem osi Y

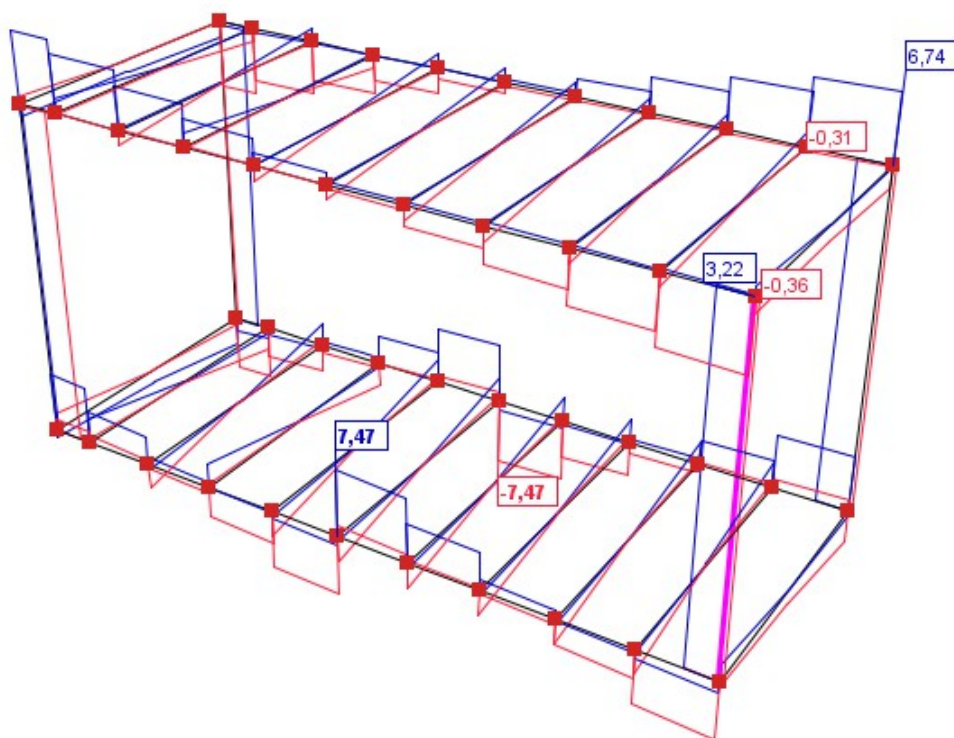


Względem osi Z

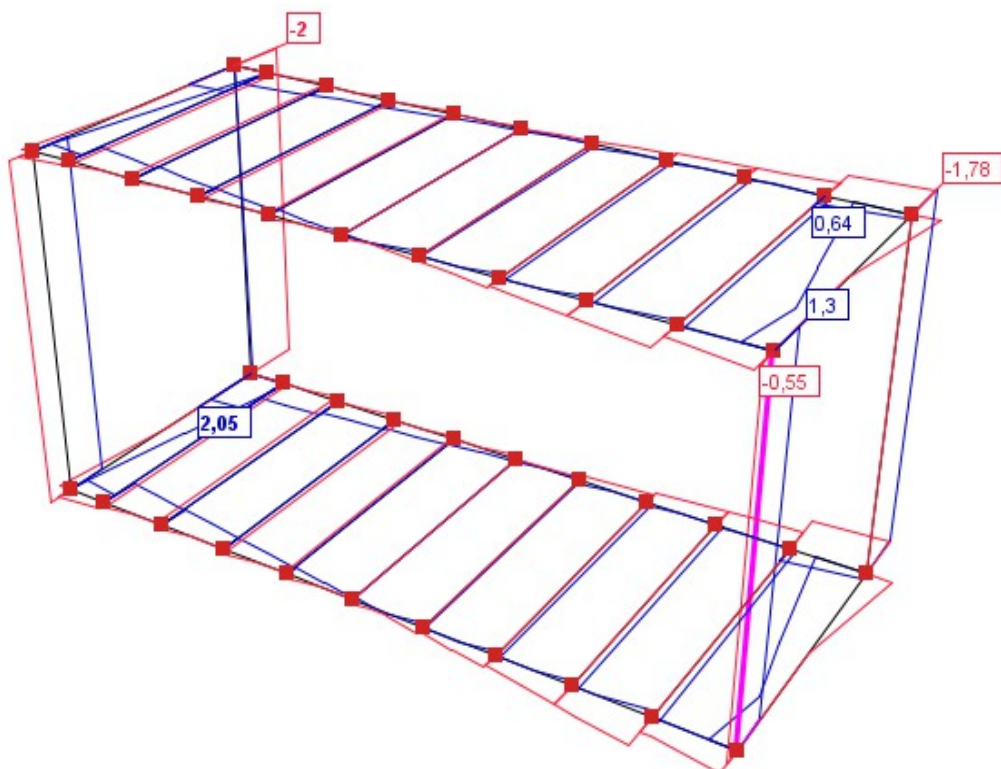


9. Ekstremalne wartości obwiedni sił tnących [kN]

Względem osi Z

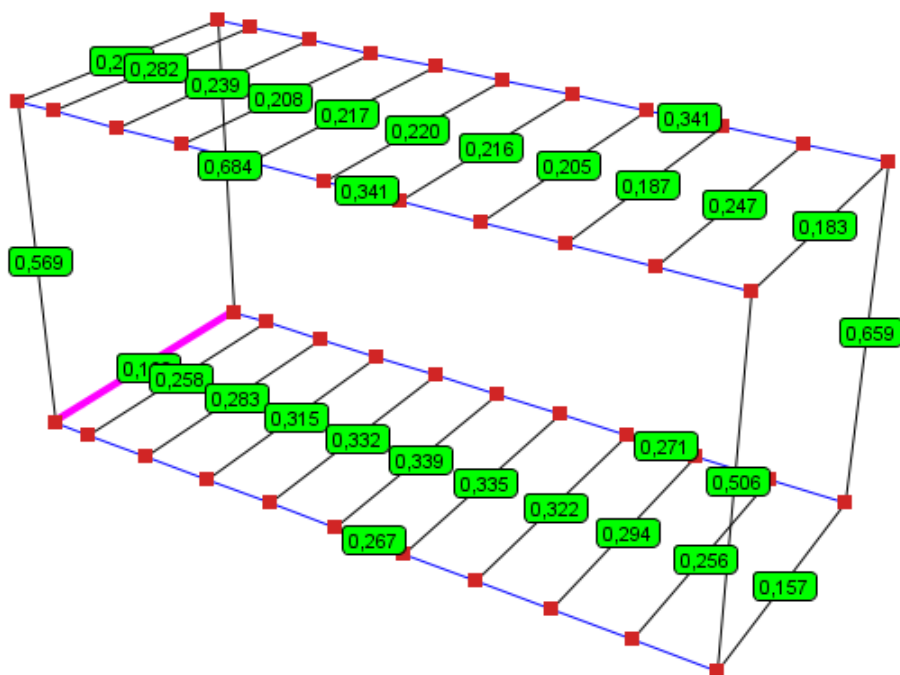


Względem osi Y



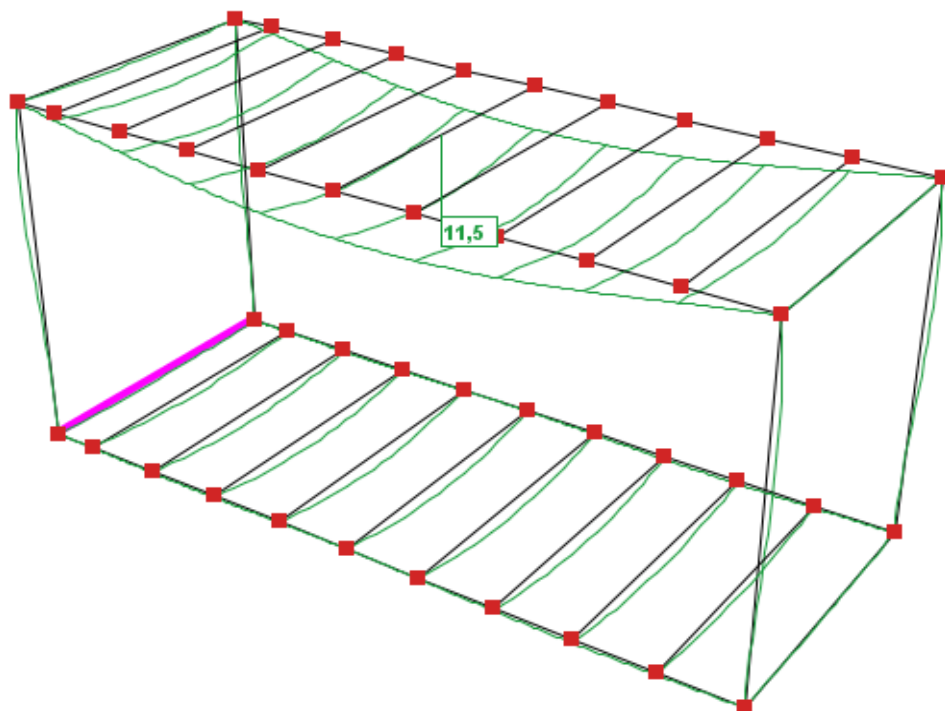
10. Maksymalne wyężenia elementów (1=100%)

Warunki Stanu Granicznego Nośności są spełnione.



11. Maksymalne ugięcia konstrukcji [mm]

Przyjęto graniczne ugięcie belek $L/250$. Dopuszczalne wartości ugięć nie zostały przekroczone, warunki Stanu Granicznego Użytkowalności są spełnione.



12. Ekstremalne wartości reakcji [kN]

Z uwagi niesymetrię obciążenia wiatrem wartości reakcji należy traktować obustronnie symetrycznie.

