

## **2. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

1. STRONA TYTUŁOWA
2. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA
3. ZAŁĄCZNIKI
4. OPIS TECHNICZNY
5. OCENA STANU TECHNICZNEGO
6. INFORMACJA BIOZ
7. OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE
8. RYSUNKI
  - RYS. NR K-01 – STALOWA WIĘŻBA DACHOWA – skala 1:100/10
  - RYS. NR K-02 – ROZMIESZCZENIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ  
– skala 1:100
  - RYS. NR K-03 – FUNDAMENT POD POMPY CIEPŁA – skala 1:25

### **3. ZAŁĄCZNIKI**

## **4. OPIS TECHNICZNY**

### **4.1. DANE PODSTAWOWE:**

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO BUDOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHU PŁYWALNI "MANTA" w WODZISŁAWIU ŚLĄSKIM na OŚ. 1-GO MAJA 16a.

### **4.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Celem opracowania jest odtworzenie inwentaryzacyjne istniejącej konstrukcji zadaszenia pływalni i sprawdzenie możliwości zamontowania projektowanych ogniw fotowoltaicznych, oraz projekt fundamentu zewnętrznego po pompy ciepła.

### **4.3. Inwestor**

Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji " CENTRUM "  
44-300 Wodzisław Śląski, ul. Bogumińska 8

### **4.4. Przyjęte założenia i obowiązujące normy i normatywy**

- przyjęto strefę wiatrową I
  - przyjęto strefę śniegową 2
  - głębokość przemarzania wynosi 1,0 m
  - PN-80/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
  - PN-80/B-02010+ZMIANA Az1. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
  - PN-77/B-02011+ZMIANA Az1. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem
  - PN-86/B-02015. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie temperaturą.
  - PN-82/B-02003. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne
  - PN-90/B-3200. Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - PN-87/M-69008 Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych
  - PN-89/M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie badań ultradźwiękowych
  - PN-B-6200:1997 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru – wymagania podstawowe.
  - odpowiedniki norm europejskich
  - obliczenia przeprowadzono przy pomocy programu Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2012; Robot Expert 2011; Robot Extensions - Spreadsheet Calculator 2012
-

#### **4.5. CHARAKTER KONSTRUKCJI**

Obiekt, na którym realizowana jest inwestycja, jest zadaszeniem nad niecką basenu i budynkiem przyległym do niego. Główna część instalacji montowana będzie na stalowej więźbie zadaszenia.

#### **4.6. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE**

Nie przeprowadzono badań geotechnicznych. Warunki dla posadowienia pomp przyjęto jako przeciętne na gruncie średnioślonym ( $q_f \leq 150 \text{ kPa}$ )

Woda gruntowa poniżej poziomu posadowienia.

Istniejące obiekty są zabezpieczone na wpływy eksploatacji górniczej.

#### **4.7. KATEGORIA GEOTECHNICZNA**

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24września 1998r (Dz. U. Nr 126, poz.839) &7 p2a obiekt zaliczono do **II kategorii geotechnicznej o prostych warunkach gruntowych.**

#### **4.8. UKŁAD KONSTRUKCYJNY**

Konstrukcję więźby stanowią stalowe ramy dwuspadowe zbudowane z profili IN240.

Odstęp ram wynosi 3m, nachylenie połaci 25st.

Rygle stalowe ram opierają się na słupach o tych samych profilach.

Na ryglach spoczywają stalowe łaty z profili zamkniętych 50X100. w rozstawie 1,5m.

konstrukcja więźby stężona jest wiotkimi ściągami połaciowymi.

Rozpiętość konstrukcji to 18m w osiach, długość w osiach to 6x3m + 5x3m, z dylatacją.

Konstrukcja jest spawana.

Połąc dachowa pokryta jest płytami warstwowymi z blach trapezowych z wkładką poliuretanową. Płyty grubości 10 cm montowane na systemowe wkręty.

Budynek sąsiadujący to konstrukcja żelbetowa ze stropodachem na którym realizowana będzie część inwestycji.

Do obliczeń sprawdzających przyjęto stal St3S.

#### **4.9. WNIOSKI Z OBLICZEŃ SPRAWDZAJĄCYCH KONSTRUKCJĘ WIĘZBY**

Konstrukcja ramowa w całości jest w stanie przenieść obecnie obowiązujące obciążenia

klimatyczne pod warunkiem, że zostanie uzupełniona dodatkowymi stężeniami zabezpieczającymi belki ram przed zwichrzeniem. Zaproponowano wprowadzenie dodatkowych prętów rurowych dzielących stalową krokiew ramy na 3 pola.

Stężenia należy wykonać na warsztacie, zabezpieczyć antykorozyjnie i montować do konstrukcji śrubami M12.

Dodatkowe obciążenie konstrukcji polami paneli fotowoltaicznych nie wpływa na stabilność i wytrzymałość konstrukcji.

**Dla przeniesienia pełnych normowych obciążeń klimatycznych należy poprawić konstrukcję.**

#### **4.10. ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE**

1. Przyjęto, że ogniwa fotowoltaniczne będą montowane na własnych elementach konstrukcyjnych, opartych na blasze trapezowej pokrycia dachu.
2. Ogniwa będą montowane na połaci z 1 strony.
3. Ciężar ogólny, dodatkowy to 20 kg/m<sup>2</sup>
4. Śnieg może obciążyć obie połacie dachu
5. Śnieg zalega tylko z jednej strony – pracujące ogniwa topią go.

#### **3.12. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE**

Stal konstrukcyjna S235JRG2 ( St3SY ).  
Elektrody EB 1.46.  
Beton C25/30.  
Stal zbrojeniowa AIIIIN.

#### **3.13. IZOLACJE**

Ochrona antykorozyjna zostanie zastosowana wg wytycznych Inwestora.

#### **3.14. ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH**

Prace związane ze wzmacnianiem konstrukcji, to prace o charakterze warsztatowym, a później montażowym z realizacją połączeń śrubowych. Ze względu na specyfikę obiektu, będą prowadzone nad niecką basenową na rusztowaniach, a na obiekcie obok pływalni, na dach budynku. Fundamenty żelbetowe realizowane będą na poziomie gruntu, z wykonaniem płytek wykopów.

Montaż paneli instalacji fotowoltaicznej do konstrukcji, przy pomocy systemowych, aluminiowych mocowań, to już prace prowadzone na wysokościach.

Obowiązują przepisy i zabezpieczenia związane z przeprowadzaniem prac montażowych na wysokościach.

W czasie prowadzenia robót budowlanych, jak i montażowych nie będzie zatrudnionych więcej niż 20 osób, a czas trwania prac nie przekroczy 30 dni roboczych.

#### **3.15. DANE NA TEMAT WPŁYWU OBIEKTU NA ŚRODOWISKO, ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SĄSIEDNIE**

Obiekt budowlany nie jest technologicznie obiektem oddziałującym szkodliwie na środowisko. Nie przewiduje się negatywnego wpływu na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.

Opracowanie:  
inż. Zbigniew SOJKA

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO

Geometrię więźby odtworzono na podstawie dostępnej dokumentacji i inwentaryzacji. Obiekt jest w dobrym stanie technicznym, nie wykazuje widocznych odkształceń i zaburzeń geometrycznych. Montaż dodatkowego obciążenia instalacją fotowoltaiczną nie wpływa znacząco na wyężenie konstrukcji. Należy uwzględnić wnioski zawarte w opisie technicznym, dotyczącego wprowadzenia dodatkowych, brakujących elementów stężających konstrukcję. Decydującym obciążeniem dla konstrukcji są obciążenia klimatyczne.

**Do przeniesienia pełnych normowych obciążeń klimatycznych należy poprawić konstrukcję, a dodatkowe obciążenie elementami fotowoltaiki nie wpłynie na stabilność i wyężenie konstrukcji.**

Zarówno konstrukcja stalowa więźby zadaszenia nad basenem, jak i stropodach budynku sąsiedniego nadają się do montażu projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

Opracowanie:  
inż. Zbigniew SOJKA

## 6. INFORMACJA BIOZ

**DLA PROJEKTU BUDOWLANEGO BUDOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHU PŁYWALNI "MANTA" w WODZISŁAWIU ŚLĄSKIM na OŚ. 1-GO MAJA 16a.**

### Warunki BHP i ergonomii

Przyjęte rozwiązania techniczne rozwiązano w oparciu o wytyczne Rozporządzenia Ministra pracy i opieki społecznej z dnia 11.06.2002 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 91 poz. 811) Pracownicy korzystają z pomieszczeń socjalnych zorganizowanych w kontenerach mieszkalnych.

W fazie realizacji robót budowlano montażowych podstawowym przepisem prawnym jest Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych (Dziennik U. Nr 47 poz. 401).

### Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trakcie realizacji przedsięwzięcia będą zachodzić okoliczności wymienione w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) dlatego **należy sporządzić plan BIOZ.**

Organizacja, charakter, miejsce prowadzenia robót budowlanych stwarzają ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- roboty montażowe prowadzone będą na rusztowaniach z użyciem sprzętu elektro montażowego
- roboty montażowe prowadzone będą na połaciach dachowych z użyciem sprzętu elektro montażowego
- roboty ziemne będą prowadzone przy użyciu koparek
- roboty szalunkowe i betoniarskie będą prowadzone przy użyciu urządzeń mechanicznych
- roboty montażowe konstrukcji stalowej będą prowadzone przy użyciu dźwigów samojezdnych
- w planie zagospodarowania placu budowy należy przewidzieć oprócz składowisk materiałów budowlanych plac do scalania konstrukcji stalowej oraz stanowisko do mycia kół pojazdów
- plac budowy winien być zorganizowany w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkowania i składowania materiałów budowlanych, oraz bezkolizyjnego ruchu pieszego i pojazdów mechanicznych

**1. Dane ogólne**

**Inwestor:**

M.O.S.i R. "CENTRUM" w WODZISŁAWIU ŚLĄSKIM, ul. Bogumińska 8

**Przedsięwzięcie:**

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHU PŁYWALNI "MANTA"  
w WODZISŁAWIU ŚLĄSKIM na OŚ. 1-GO MAJA 16a

**2. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest przygotowanie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia będącej podstawą do sporządzenia przez przyszłego wykonawcę robót „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

**3. Podstawa opracowania**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07 lipca 1994 roku (Dz. Ust. Nr 89).

**4. Zakres robót**

- przygotowanie terenu inwestycji, organizacja placu budowy
- demontaż instalacji w obrębie placu budowy
- wykonanie robót ziemnych, wykopy
- wzmocnienie istniejącej konstrukcji stalowej więźby dachowej nad pływalnią
- montaż paneli fotowoltaicznych na dachach obiektu
- wykonanie fundamentów
- montaż instalacji technologicznych
- wykonanie wykończenia obiektu

**5. Wykaz projektowanych obiektów budowlanych**

Będą prowadzone prace na 1 obiekcie.

**6. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych**

- zagrożenia wynikające z prowadzenia robót rozbórkowych
- zagrożenia wynikające z prowadzenia robót w wykopach
- zagrożenia wynikające z pracy ciężkiego sprzętu (koparki, dźwigi, samochody ciężarowe)
- zagrożenia wynikające z robót zbrojarskich i betoniarskich
- zagrożenia wynikające z robót montażowych
- zagrożenia wynikające z pracy elektronarzędziami
- zagrożenia wynikające z pracy przy instalacjach elektrycznych i sieciach elektroenergetycznych
- zagrożenia wynikające z pracy w pobliżu pracującej instalacji technologicznej, chemicznej



- zagrożenia wynikające z prowadzenia robót malarskich, impregnacyjnych i używania środków chemii budowlanej

**7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych**

- ogrodzenie terenu w zakresie prowadzonych robót i wyznaczenie stref niebezpiecznych;
- montaż tymczasowego zaplecza budowy z pomieszczeniami socjalnymi dla wszystkich pracowników oraz z biurowym zapleczem budowy;
- zapewnienie łączności telefonicznej budowy;
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów budowlanych;
- oznaczenie terenu tablicami informacyjnymi i ostrzegawczymi;
- zapewnienie stałego nadzoru nad całością placu budowy;
- wyznaczenie stałego miejsca postojowego dla pojazdów obsługujących budowę;
- ogrodzenie i oznaczenie stref, w których istnieje możliwość spadania przedmiotów z wysokości;
- wyznaczenie stref gromadzenia i usuwania odpadków;
- wyposażenie wszystkich pracowników w indywidualny sprzęt ochronny w zależności od rodzaju wykonywanych prac;
- wyposażenie pracowników w kamizelki odblaskowe szczególnie podczas prac w rejonie pasa drogowego;
- dopilnowanie aby wszyscy pracownicy używali w pełni sprawnych narzędzi i urządzeń;
- informacja o wydzieleniu miejsca prowadzenia robót budowlanych;
- ogrodzenie placu budowy oznakowane tabliczkami „**teren budowy wstęp wzbroniony**”;
- biało-czerwona taśma ostrzegawcza wydzielająca miejsca niebezpieczne;
- oznakowanie miejsc niebezpiecznych tabliczkami: „**głębokie wykopy**” , „**praca dźwigu**” itp.

**8. Szkolenia**

Kierownik budowy zobowiązany jest do przeprowadzenia zbiorowego oraz indywidualnego instruktażu pracowników w zakresie BHP każdorazowo przed przystąpieniem do wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych. Proponuje się przeprowadzenie szkolenia zbiorowego przez inspektora BHP.

**Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników**

- okresowe szkolenia z zakresu przepisów BHP;
- szkolenie wstępne z zakresu BHP;
- szkolenie na stanowisku pracy.

**Zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia**

- przerwanie pracy;
- udzielenie pierwszej pomocy jeśli zachodzi potrzeba;
- powiadomienie kierownika budowy.

**Środki ochrony indywidualnej**

- rękawice robocze;
- odzież robocza;
- buty robocze;
- kaski ochronne;
- okulary ochronne (podczas pracy z elektronarzędziami);

- kamizelki odblaskowe (podczas pracy w pasie drogowym);
- maski przeciwpyłowe (podczas pracy przy robotach pyłących).

**zasady nadzoru nad robotami szczególnie niebezpiecznymi**

- roboty wykonywane pod nadzorem bezpośredniego przełożonego;
- roboty wykonywane pod nadzorem kierownika budowy lub kierownika robót.

**Zasady przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych**

- przechowywanie i transportowanie w szczelnie zamkniętych pojemnikach;
- wydzielenie i oznakowanie miejsc składowania.

**Miejsce przechowywania dokumentacji budowy i innych niezbędnych dokumentów**

- biuro kierownika budowy;
- archiwa zakładów pracy.

OPOLE  
Sierpień 2017

inż. Zbigniew SOJKA

## **7. OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE KONSTRUKCJI STALOWEJ WIĘŻBY STALOWEJ W CELU MONTAŻU OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH**

---

Stron : 30

Opracował:

inż. Zbigniew Sojka

OPOLE. SIERPIEŃ. 2017 R.

## OBLICZENIA OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH wg PN-80/B-02010/Az1:2006 & PN-B-02011:1977/Az1:2009

### WYMIARY BUDYNKU

Wysokość : 6,10 m  
Głębokość : 15,00 m  
Wiaty: wyłączone

Szerokość segmentu obliczeniowego : 3,00 m

Wysokość dla wiatru : 6,10 m  
Poziom posadowienia : 0,00 m

### DANE WIATROWE

Strefa : I  
Rodzaj terenu : C  
Dachy wielokrotne : wyłączone

Beta: 1,800  
qK: 0,30 kPa

Przepuszczalność    lewej strony : 0,000 %  
                              prawej strony : 0,000 %  
                              przodu : 0,000 %  
                              tyłu : 0,000 %

### REZULTATY DLA WIATRU

Przypadek obciążeniowy : Wiatr od lewej, wariant I

$C_{eHmin}$ :	0,600	$C_{eHmax}$ :	0,600								
Pręt : 1											
$x_0$ :	0,000	$x_1$ :	0,000	$C_{z0}$ :	0,000	$C_{z1}$ :	0,000	$C_w$ :	0,000	$P_0$ :	0,00
$P_1$ :	0,00										
$x_0$ :	0,000	$x_1$ :	1,000	$C_{z0}$ :	0,700	$C_{z1}$ :	0,700	$C_w$ :	0,000	$P_0$ :	0,68
$P_1$ :	0,68										
Pręt : 3											
$x_0$ :	0,000	$x_1$ :	1,000	$C_{z0}$ :	-0,655	$C_{z1}$ :	-0,655	$C_w$ :	0,000	$P_0$ :	-0,64
$P_1$ :	-0,64										
Pręt : 4											
$x_0$ :	0,000	$x_1$ :	1,000	$C_{z0}$ :	-0,400	$C_{z1}$ :	-0,400	$C_w$ :	0,000	$P_0$ :	-0,39
$P_1$ :	-0,39										
Pręt : 2											
$x_0$ :	1,000	$x_1$ :	0,000	$C_{z0}$ :	-0,300	$C_{z1}$ :	-0,300	$C_w$ :	0,000	$P_0$ :	-0,29
$P_1$ :	-0,29										
$x_0$ :	0,000	$x_1$ :	0,000	$C_{z0}$ :	0,000	$C_{z1}$ :	0,000	$C_w$ :	0,000	$P_0$ :	0,00
$P_1$ :	0,00										

PŁYWALNIA "MANTA" WODZISŁAW ŚLASKI

**Przypadek obciążeniowy : Wiatr od lewej, wariant II**

$Ce_{Hmin} :$	0,600			$Ce_{Hmax} :$	0,600						
Pręt : 1											
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	0,000	$C_{Z0} :$	0,000	$C_{Z1} :$	0,000	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	0,00
$P_1 :$	0,00										
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	1,000	$C_{Z0} :$	0,700	$C_{Z1} :$	0,700	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	0,68
$P_1 :$	0,68										
Pręt : 3											
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	1,000	$C_{Z0} :$	0,182	$C_{Z1} :$	0,182	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	0,18
$P_1 :$	0,18										
Pręt : 4											
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	1,000	$C_{Z0} :$	-0,400	$C_{Z1} :$	-0,400	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	-0,39
$P_1 :$	-0,39										
Pręt : 2											
$x_0 :$	1,000	$x_1 :$	0,000	$C_{Z0} :$	-0,300	$C_{Z1} :$	-0,300	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	-0,29
$P_1 :$	-0,29										
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	0,000	$C_{Z0} :$	0,000	$C_{Z1} :$	0,000	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	0,00
$P_1 :$	0,00										

**Przypadek obciążeniowy : Wiatr od prawej, wariant I**

$Ce_{Hmin} :$	0,600			$Ce_{Hmax} :$	0,600						
Pręt : 1											
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	0,000	$C_{Z0} :$	0,000	$C_{Z1} :$	0,000	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	0,00
$P_1 :$	0,00										
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	1,000	$C_{Z0} :$	-0,300	$C_{Z1} :$	-0,300	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	-0,29
$P_1 :$	-0,29										
Pręt : 3											
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	1,000	$C_{Z0} :$	-0,400	$C_{Z1} :$	-0,400	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	-0,39
$P_1 :$	-0,39										
Pręt : 4											
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	1,000	$C_{Z0} :$	-0,655	$C_{Z1} :$	-0,655	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	-0,64
$P_1 :$	-0,64										
Pręt : 2											
$x_0 :$	1,000	$x_1 :$	0,000	$C_{Z0} :$	0,700	$C_{Z1} :$	0,700	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	0,68
$P_1 :$	0,68										
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	0,000	$C_{Z0} :$	0,000	$C_{Z1} :$	0,000	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	0,00
$P_1 :$	0,00										

**Przypadek obciążeniowy : Wiatr od prawej, wariant II**

$Ce_{Hmin} :$	0,600			$Ce_{Hmax} :$	0,600						
Pręt : 1											
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	0,000	$C_{Z0} :$	0,000	$C_{Z1} :$	0,000	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	0,00
$P_1 :$	0,00										
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	1,000	$C_{Z0} :$	-0,300	$C_{Z1} :$	-0,300	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	-0,29
$P_1 :$	-0,29										
Pręt : 3											
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	1,000	$C_{Z0} :$	-0,400	$C_{Z1} :$	-0,400	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	-0,39
$P_1 :$	-0,39										
Pręt : 4											
$x_0 :$	0,000	$x_1 :$	1,000	$C_{Z0} :$	0,182	$C_{Z1} :$	0,182	$C_W :$	0,000	$P_0 :$	0,18

## PŁYWALNIA "MANTA" WODZISŁAW ŚLASKI

$P_I$	: 0,18						
Pręt : 2							
$x_0$	: 1,000	$x_I$	: 0,000	$C_{Z0}$	: 0,700	$C_{ZI}$	: 0,700
$P_I$	: 0,68	$C_W$	: 0,000	$P_0$	: 0,68		
$x_0$	: 0,000	$x_I$	: 0,000	$C_{Z0}$	: 0,000	$C_{ZI}$	: 0,000
$P_I$	: 0,00	$C_W$	: 0,000	$P_0$	: 0,00		

### Przypadek obciążeniowy : Wiatr od przodu

$C_{e_{Hmin}}$	: 0,600	$C_{e_{Hmax}}$	: 0,600				
Pręt : 1							
$x_0$	: 0,000	$x_I$	: 0,000	$C_{Z0}$	: 0,000	$C_{ZI}$	: 0,000
$P_I$	: 0,00	$C_W$	: 0,000	$P_0$	: 0,00		
$x_0$	: 0,000	$x_I$	: 1,000	$C_{Z0}$	: -0,700	$C_{ZI}$	: -0,700
$P_I$	: -0,68	$C_W$	: 0,000	$P_0$	: -0,68		
Pręt : 3							
$x_0$	: 0,000	$x_I$	: 1,000	$C_{Z0}$	: -0,700	$C_{ZI}$	: -0,700
$P_I$	: -0,68	$C_W$	: 0,000	$P_0$	: -0,68		
Pręt : 4							
$x_0$	: 0,000	$x_I$	: 1,000	$C_{Z0}$	: -0,700	$C_{ZI}$	: -0,700
$P_I$	: -0,68	$C_W$	: 0,000	$P_0$	: -0,68		
Pręt : 2							
$x_0$	: 1,000	$x_I$	: 0,000	$C_{Z0}$	: -0,700	$C_{ZI}$	: -0,700
$P_I$	: -0,68	$C_W$	: 0,000	$P_0$	: -0,68		
$x_0$	: 0,000	$x_I$	: 0,000	$C_{Z0}$	: 0,000	$C_{ZI}$	: 0,000
$P_I$	: 0,00	$C_W$	: 0,000	$P_0$	: 0,00		

## DANE ŚNIEGOWE

Strefa :	2
Wysokość geograficzna :	300,000 m
Redystrybucja śniegu :	włączona
qK :	0,90 kPa

## REZULTATY DLA ŚNIEGU

### Przypadek obciążeniowy : Śnieg - przypadek prosty

Pręt : 1	$x_0$	: 0,000	$x_I$	: 1,000	$C_0$	: 0,000	$C_I$	: 0,000	$S_{K0}$	: 0,00	$S_{KI}$	: 0,00
Pręt : 3	$x_0$	: 0,000	$x_I$	: 1,000	$C_0$	: 0,800	$C_I$	: 0,800	$S_{K0}$	: 2,16	$S_{KI}$	: 2,16
Pręt : 4	$x_0$	: 0,000	$x_I$	: 1,000	$C_0$	: 0,800	$C_I$	: 0,800	$S_{K0}$	: 2,16	$S_{KI}$	: 2,16
Pręt : 2	$x_0$	: 1,000	$x_I$	: 0,000	$C_0$	: 0,000	$C_I$	: 0,000	$S_{K0}$	: 0,00	$S_{KI}$	: 0,00

### Przypadek obciążeniowy : Śnieg - redystrybucja wiatr z lewej

Pręt : 1	$x_0$	: 0,000	$x_I$	: 1,000	$C_0$	: 0,000	$C_I$	: 0,000	$S_{K0}$	: 0,00	$S_{KI}$	: 0,00
Pręt : 3	$x_0$	: 0,000	$x_I$	: 1,000	$C_0$	: 0,800	$C_I$	: 0,800	$S_{K0}$	: 2,16	$S_{KI}$	: 2,16

PŁYWALNIA "MANTA" WODZISŁAW ŚLASKI

**2,16**

Pręt : 4       $x_0$  : 0,000     $x_I$  : 1,000     $C_0$  : 1,078     $C_I$  : 1,078     $S_{K0}$  : 2,91     $S_{KI}$  :

**2,91**

Pręt : 2       $x_0$  : 1,000     $x_I$  : 0,000     $C_0$  : 0,000     $C_I$  : 0,000     $S_{K0}$  : 0,00     $S_{KI}$  :

**0,00**

**Przypadek obciążeniowy : Śnieg - redystrybucja wiatr z prawej**

Pręt : 1       $x_0$  : 0,000     $x_I$  : 1,000     $C_0$  : 0,000     $C_I$  : 0,000     $S_{K0}$  : 0,00     $S_{KI}$  :

**0,00**

Pręt : 3       $x_0$  : 0,000     $x_I$  : 1,000     $C_0$  : 1,078     $C_I$  : 1,078     $S_{K0}$  : 2,91     $S_{KI}$  :

**2,91**

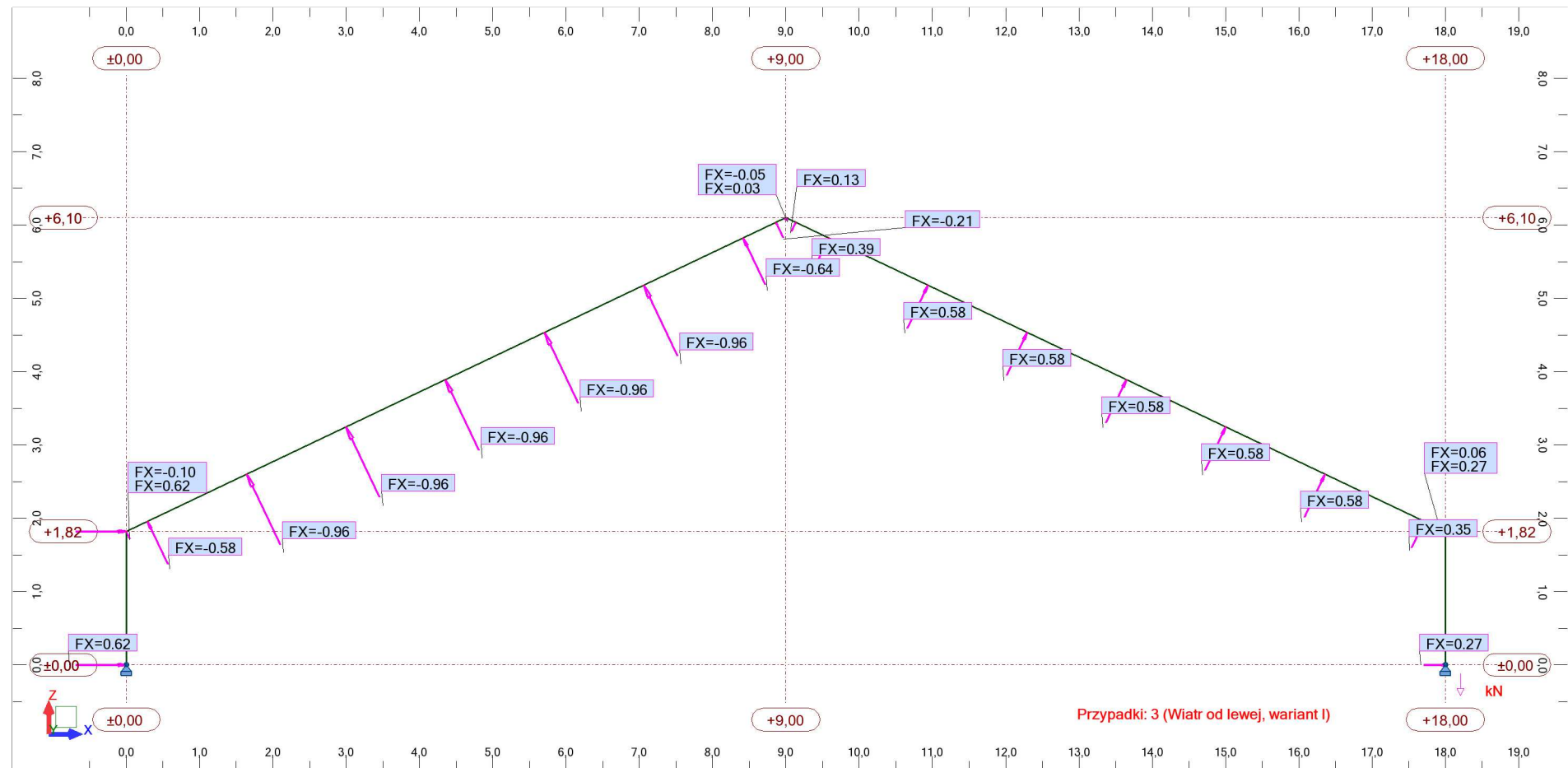
Pręt : 4       $x_0$  : 0,000     $x_I$  : 1,000     $C_0$  : 0,800     $C_I$  : 0,800     $S_{K0}$  : 2,16     $S_{KI}$  :

**2,16**

Pręt : 2       $x_0$  : 1,000     $x_I$  : 0,000     $C_0$  : 0,000     $C_I$  : 0,000     $S_{K0}$  : 0,00     $S_{KI}$  :

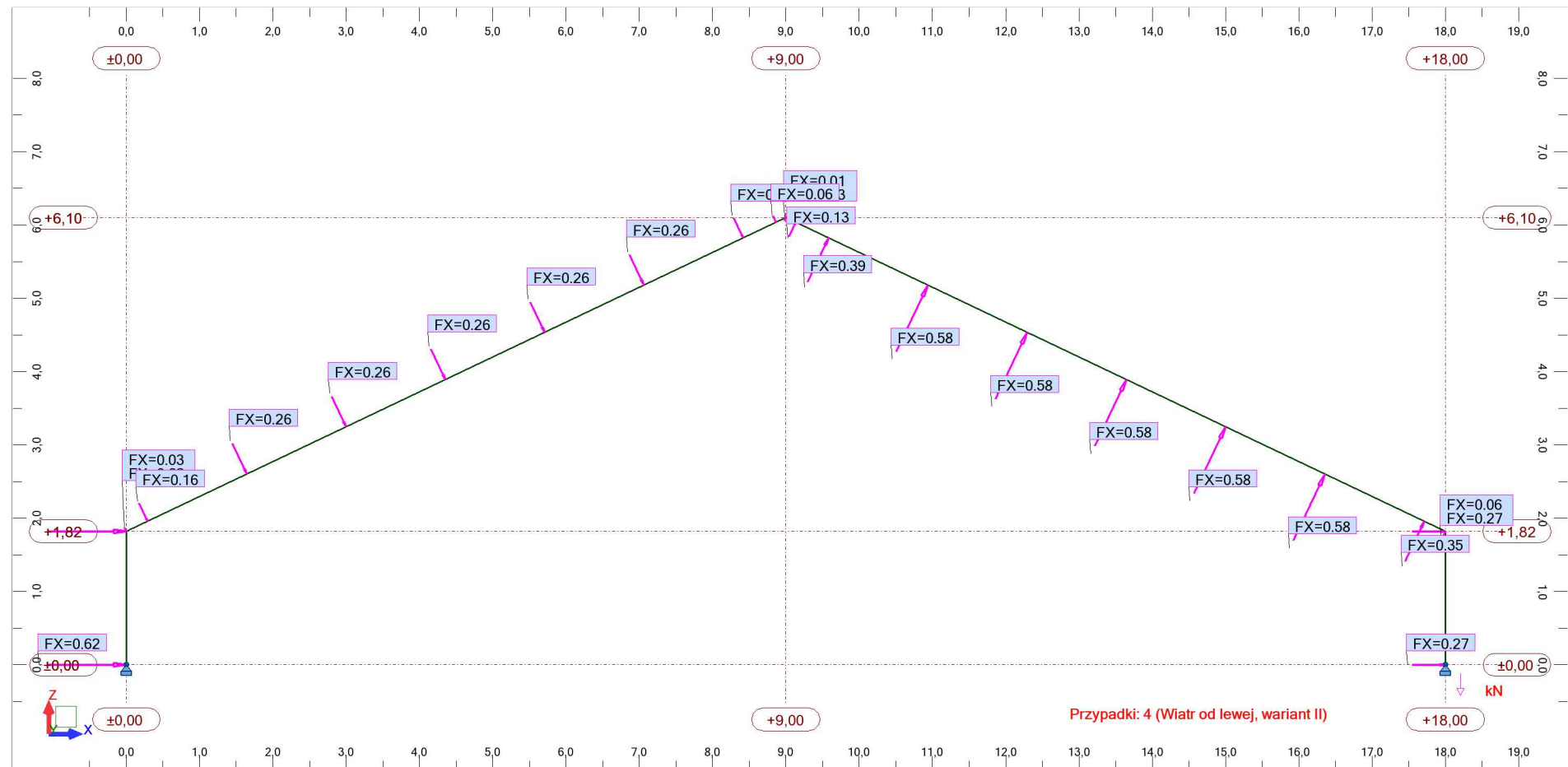
**0,00**

Widok - Przypadki: 3 (Wiatr od lewej, wariant I)

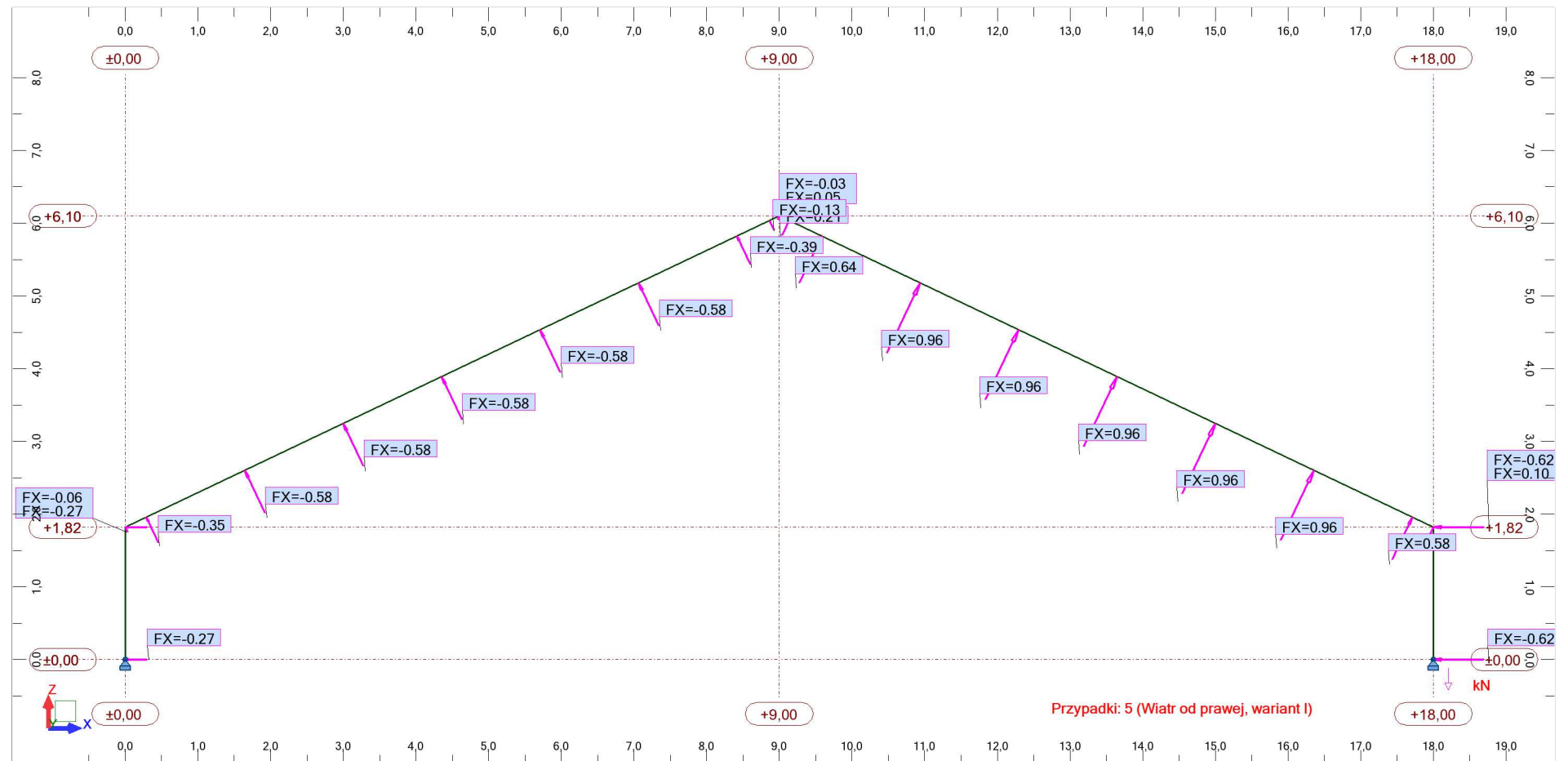




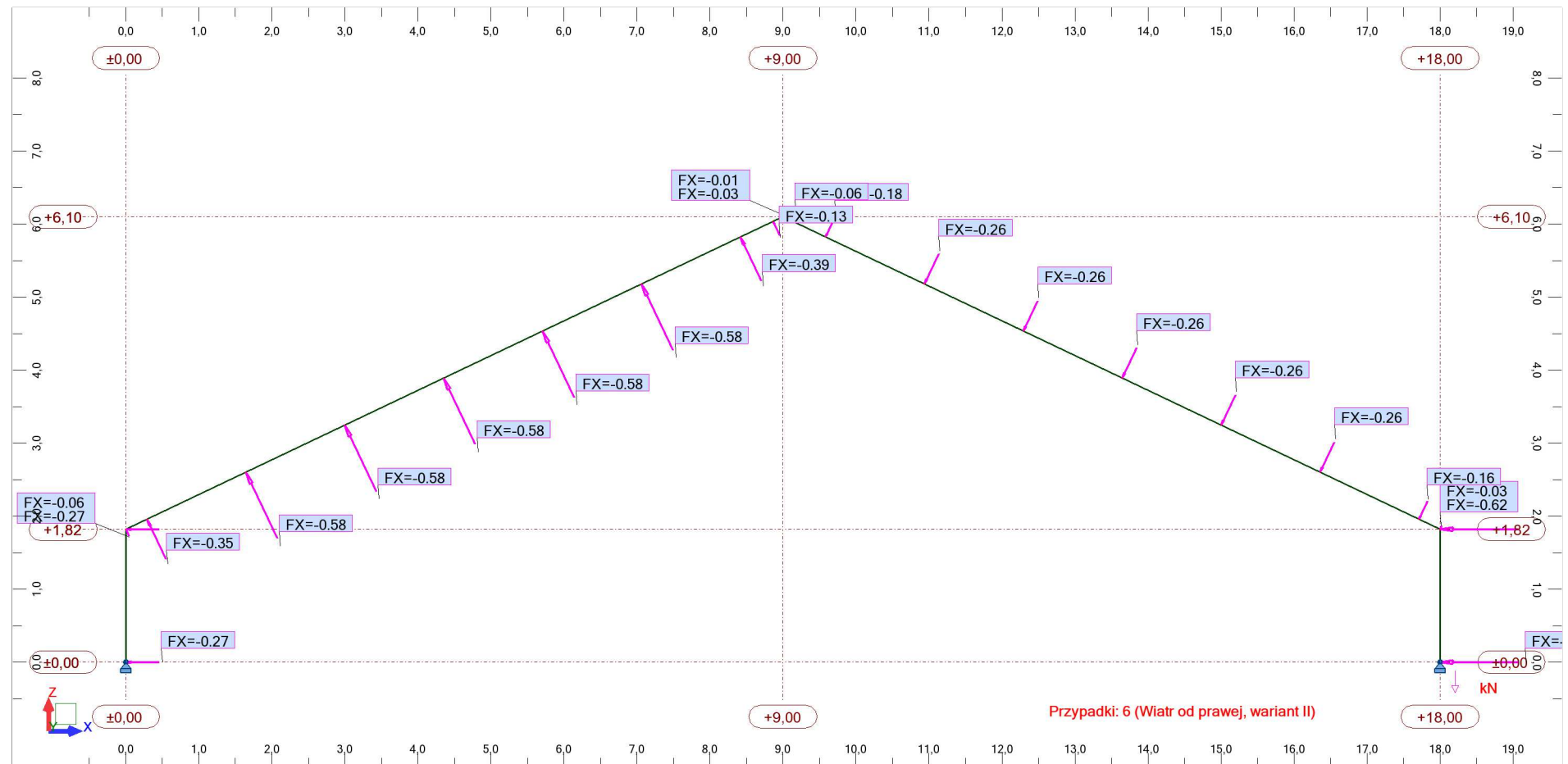
Widok - Przypadki: 4 (Wiatr od lewej, wariant II)



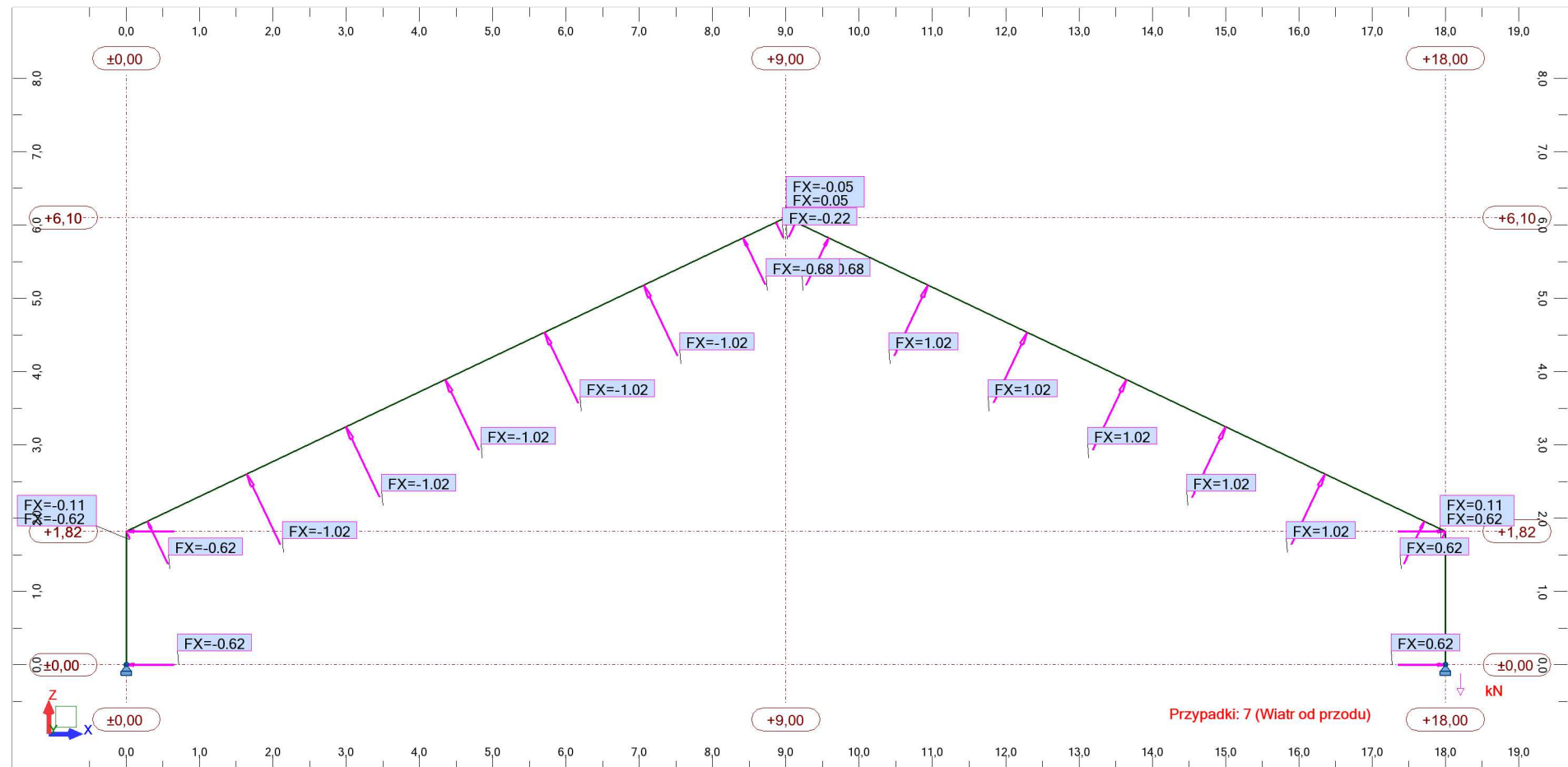
## Widok - Przypadki: 5 (Wiatr od prawej, wariant I)



Widok - Przypadki: 6 (Wiatr od prawej, wariant II)



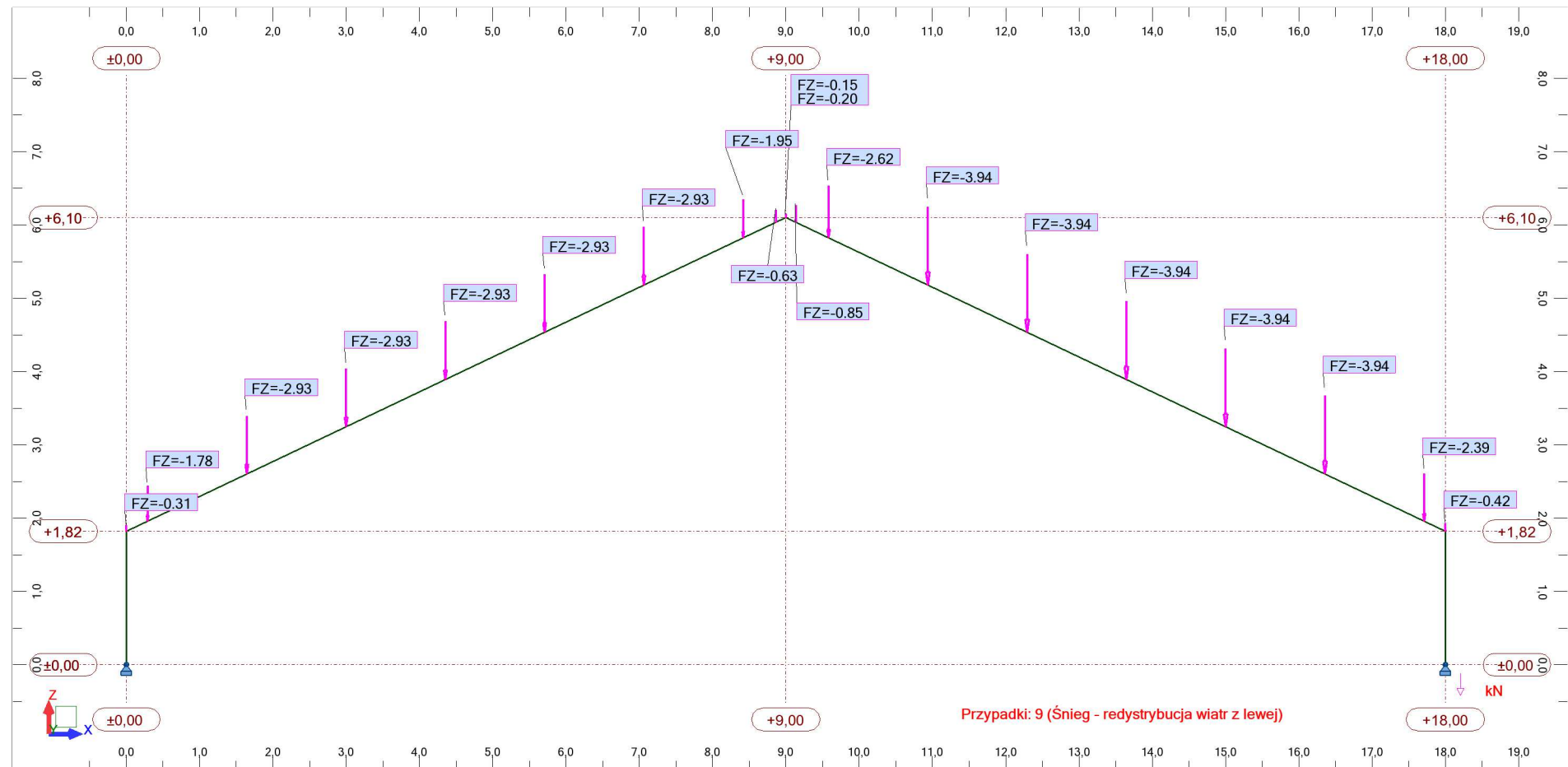
Widok - Przypadki: 7 (Wiatr od przodu)



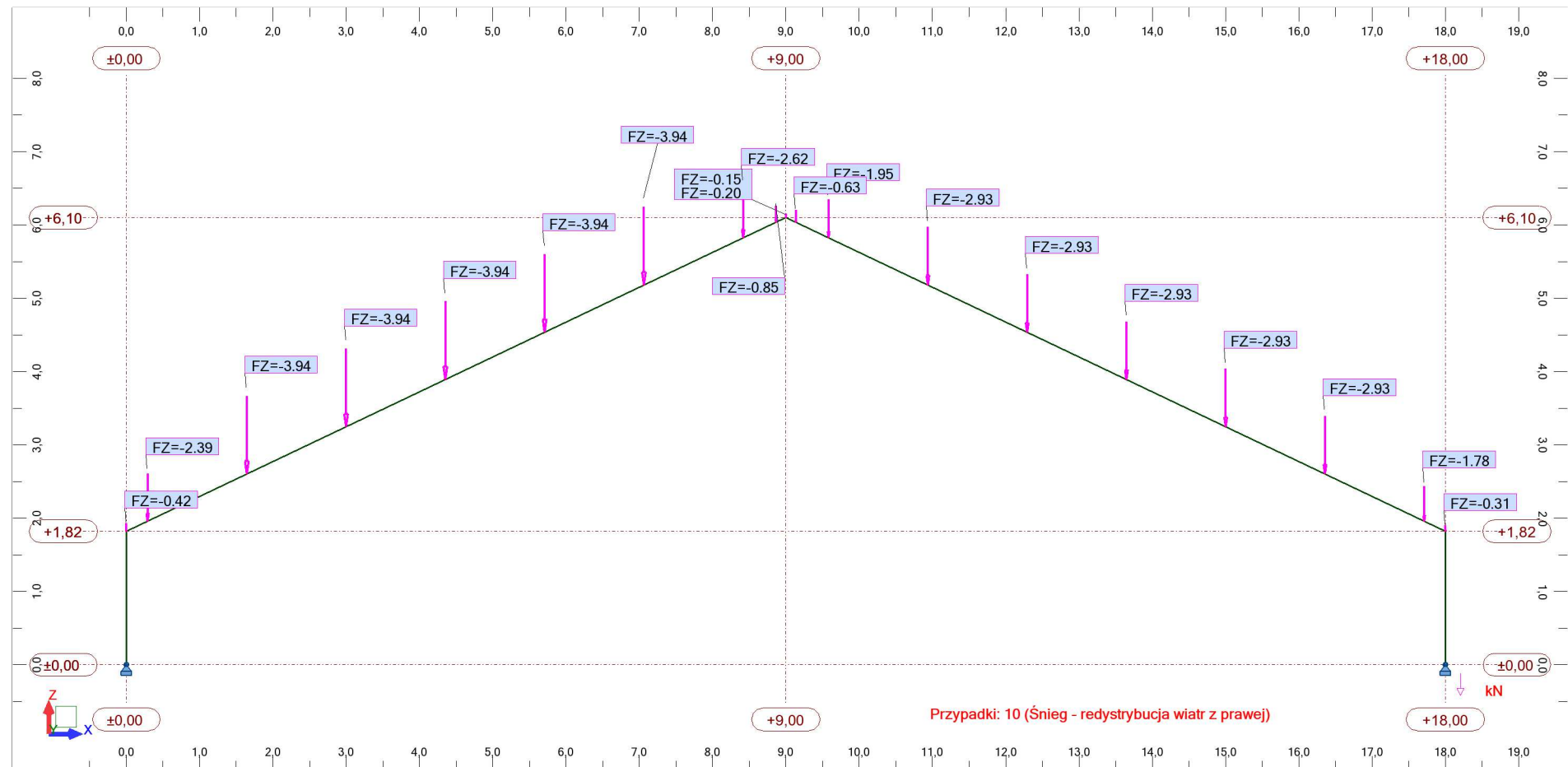
10.



Widok - Przypadki: 9 (Śnieg - redystrybucja wiatr z lewej)

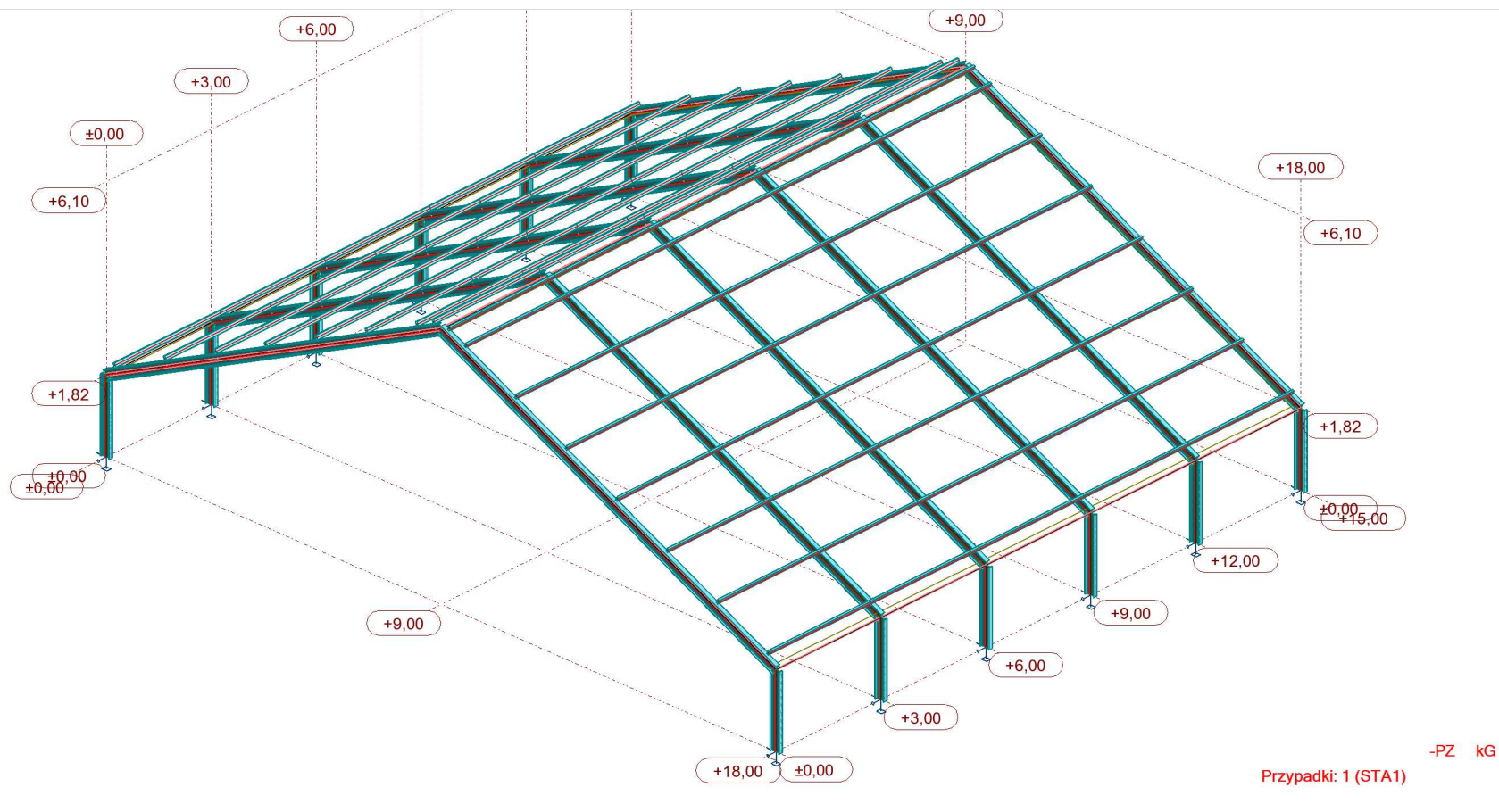


Widok - Przypadki: 10 (Śnieg - redystrybucja wiatr z prawej)



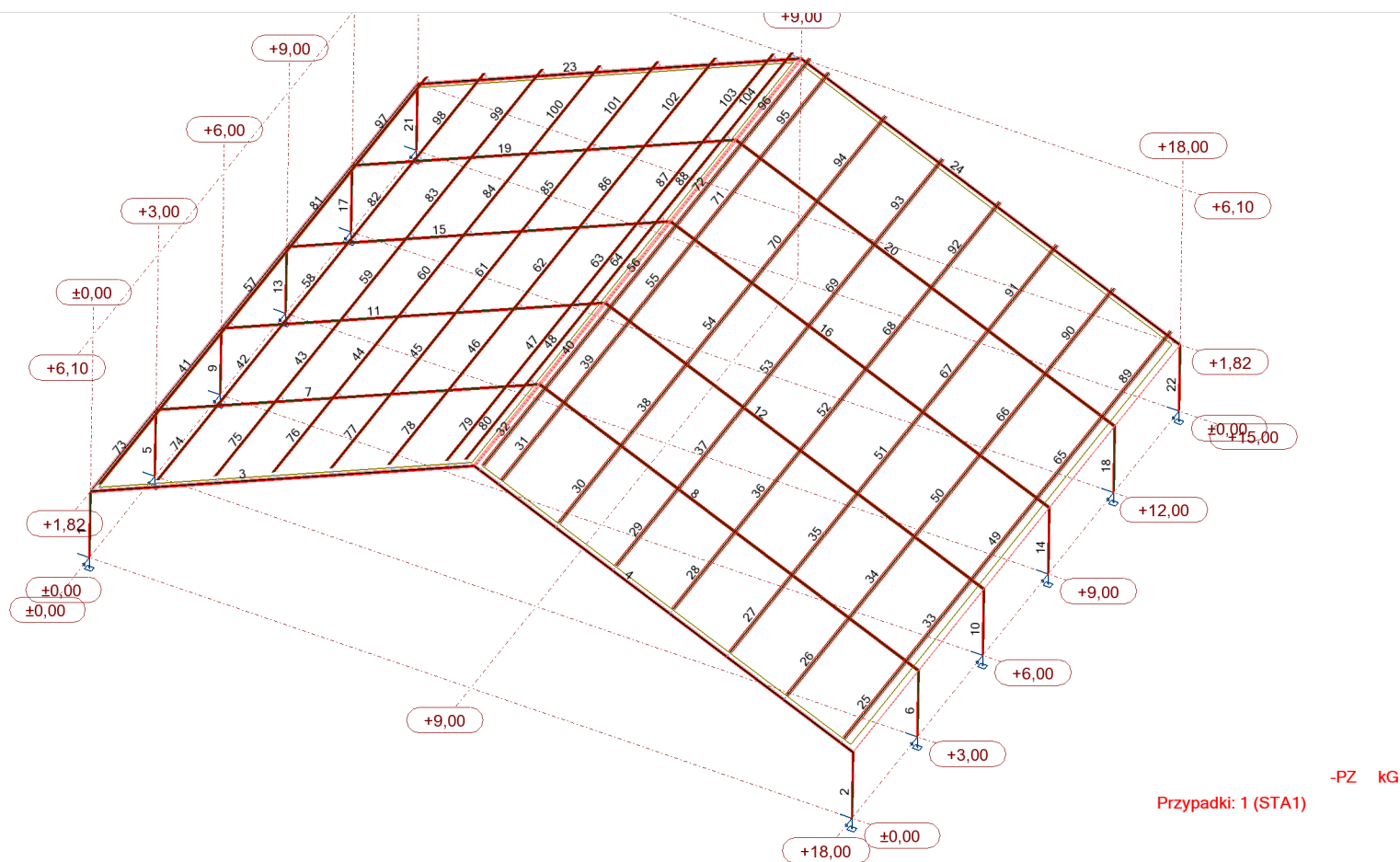


Widok - Przypadki: 1 (STA1)

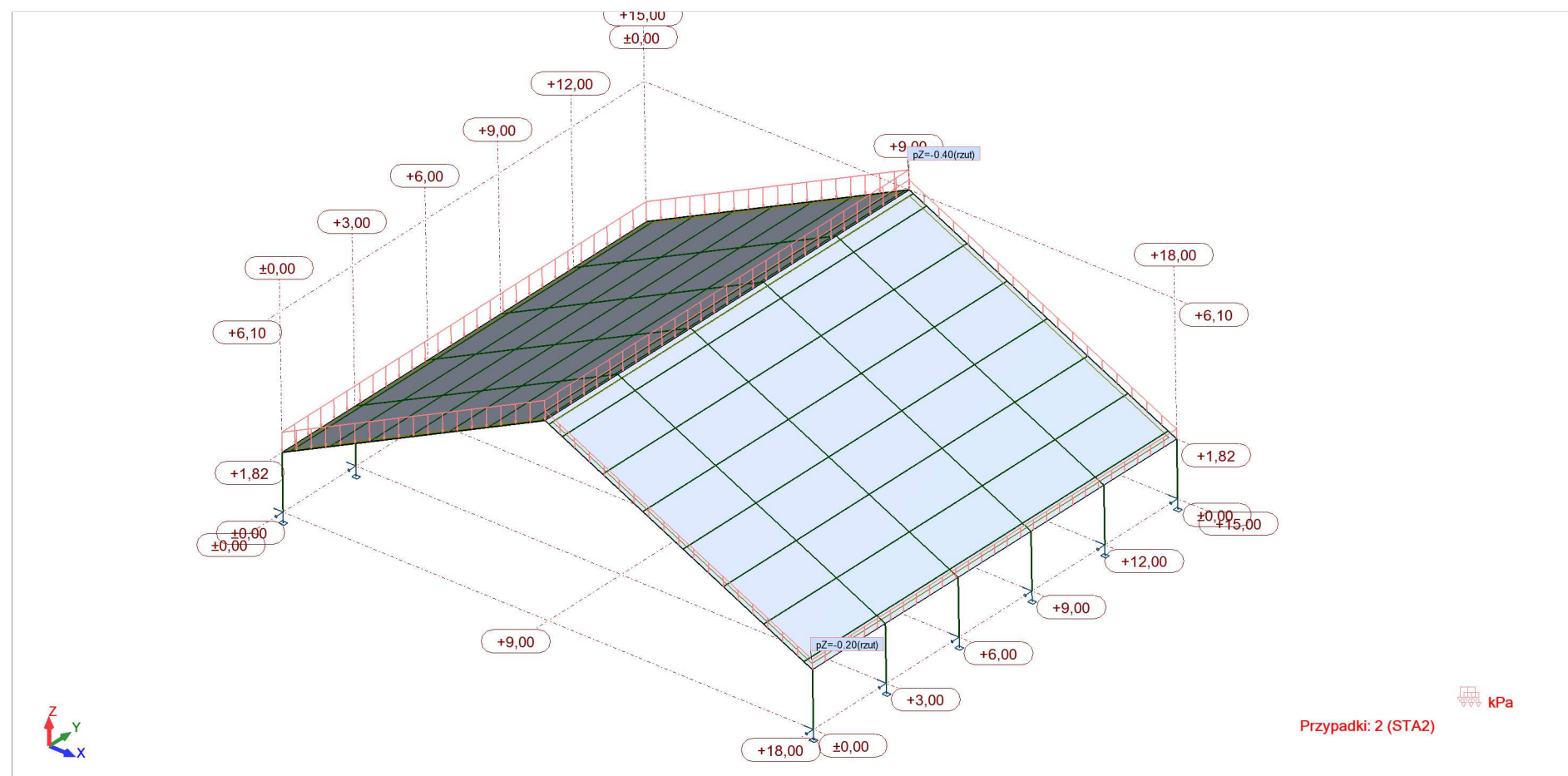




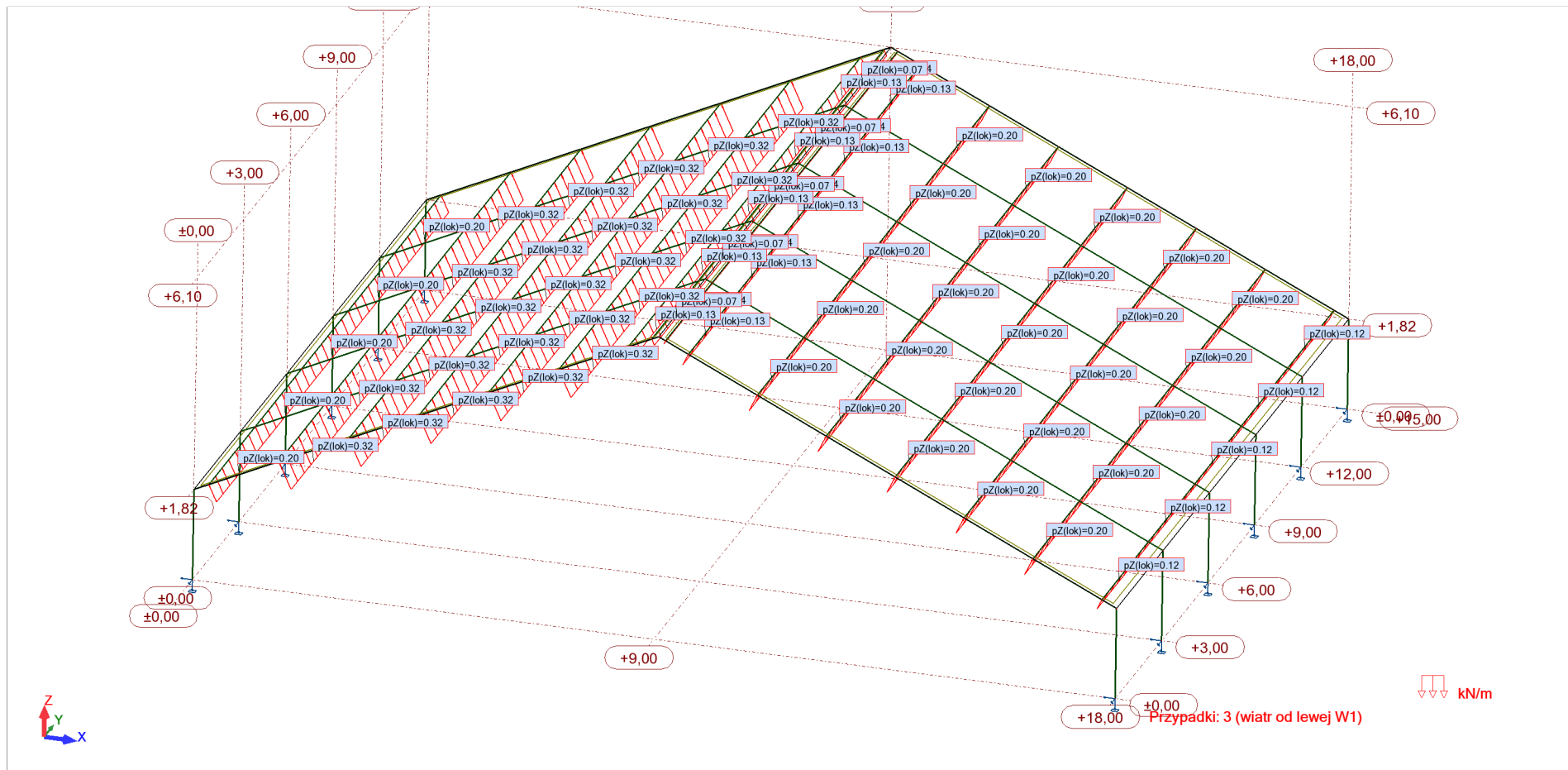
Widok - Przypadki: 1 (STA1)



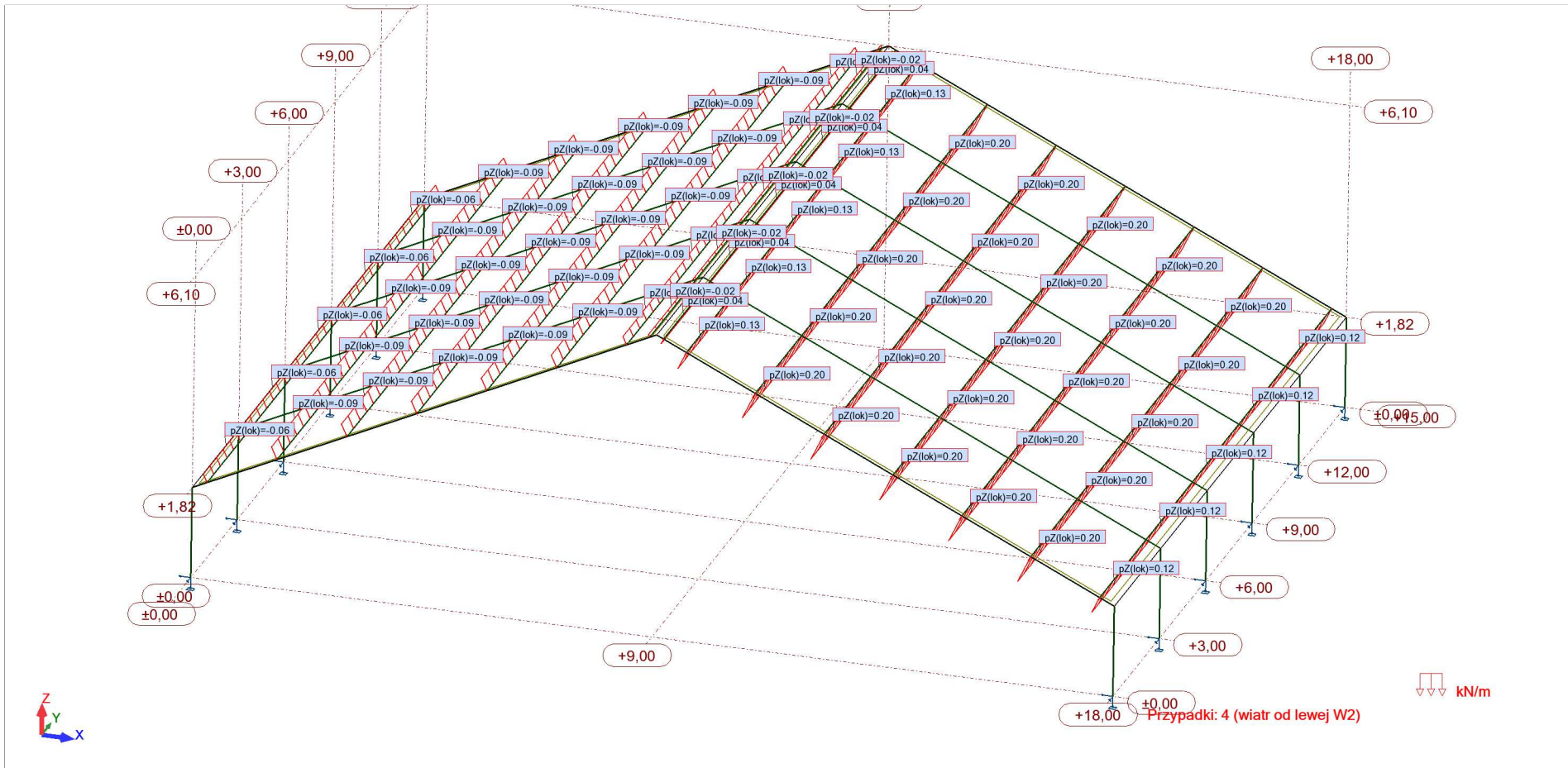
### Widok - Przypadki: 2 (STA2)



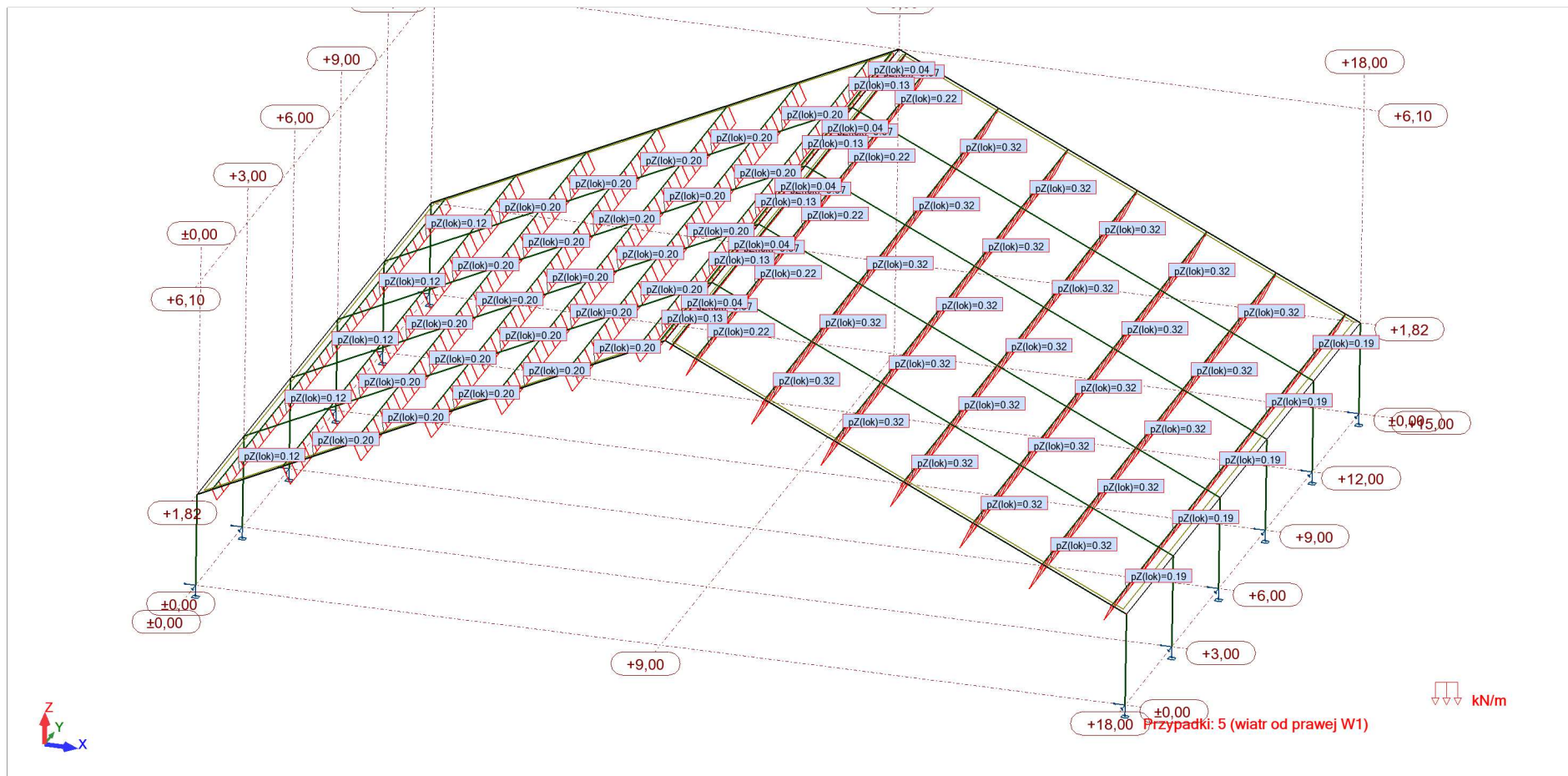
Widok - Przypadki: 3 (wiatr od lewej W1)



**Widok - Przypadki: 4 (wiatr od lewej W2)**

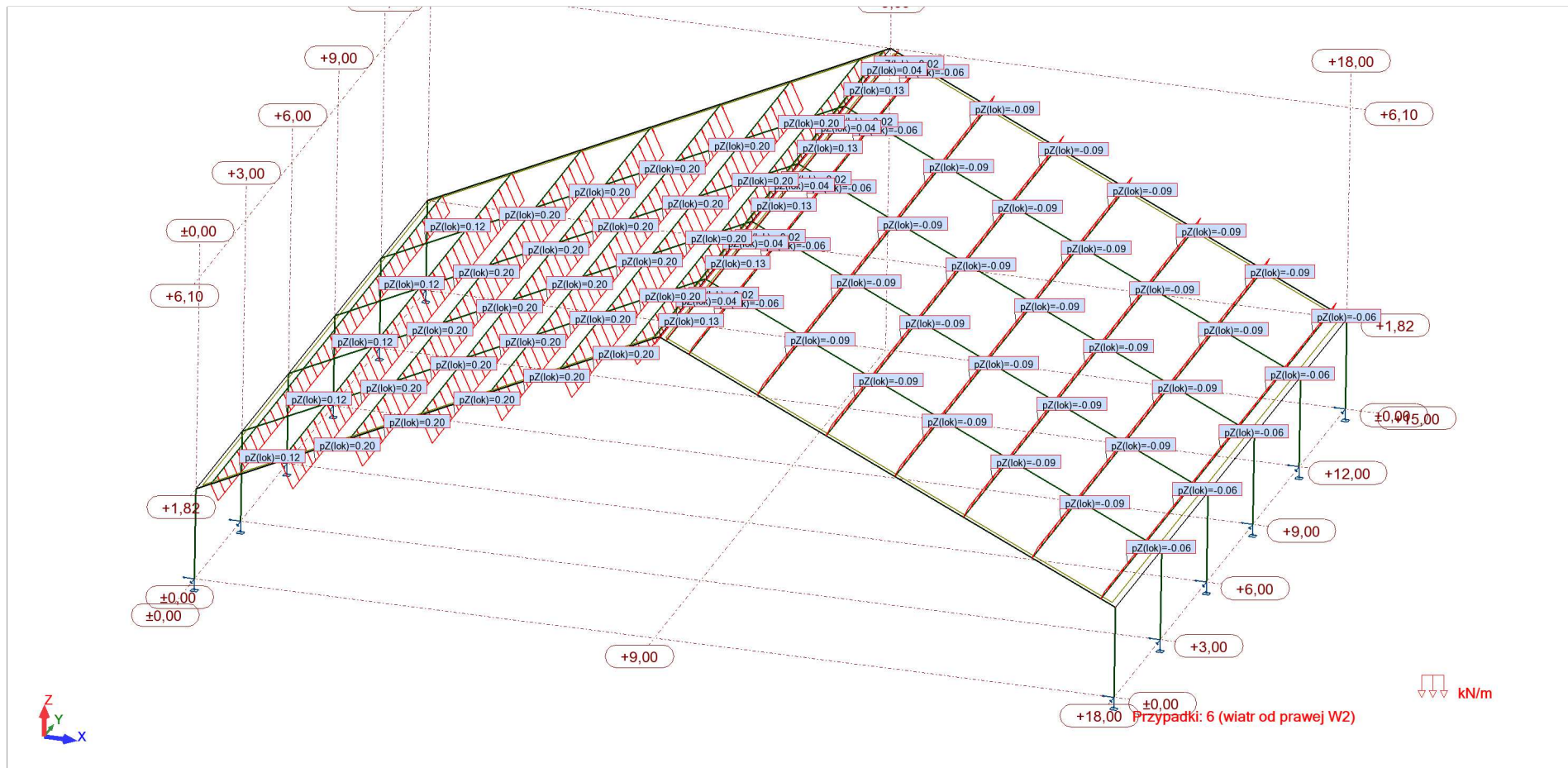


Widok - Przypadki: 5 (wiatr od prawej W1)

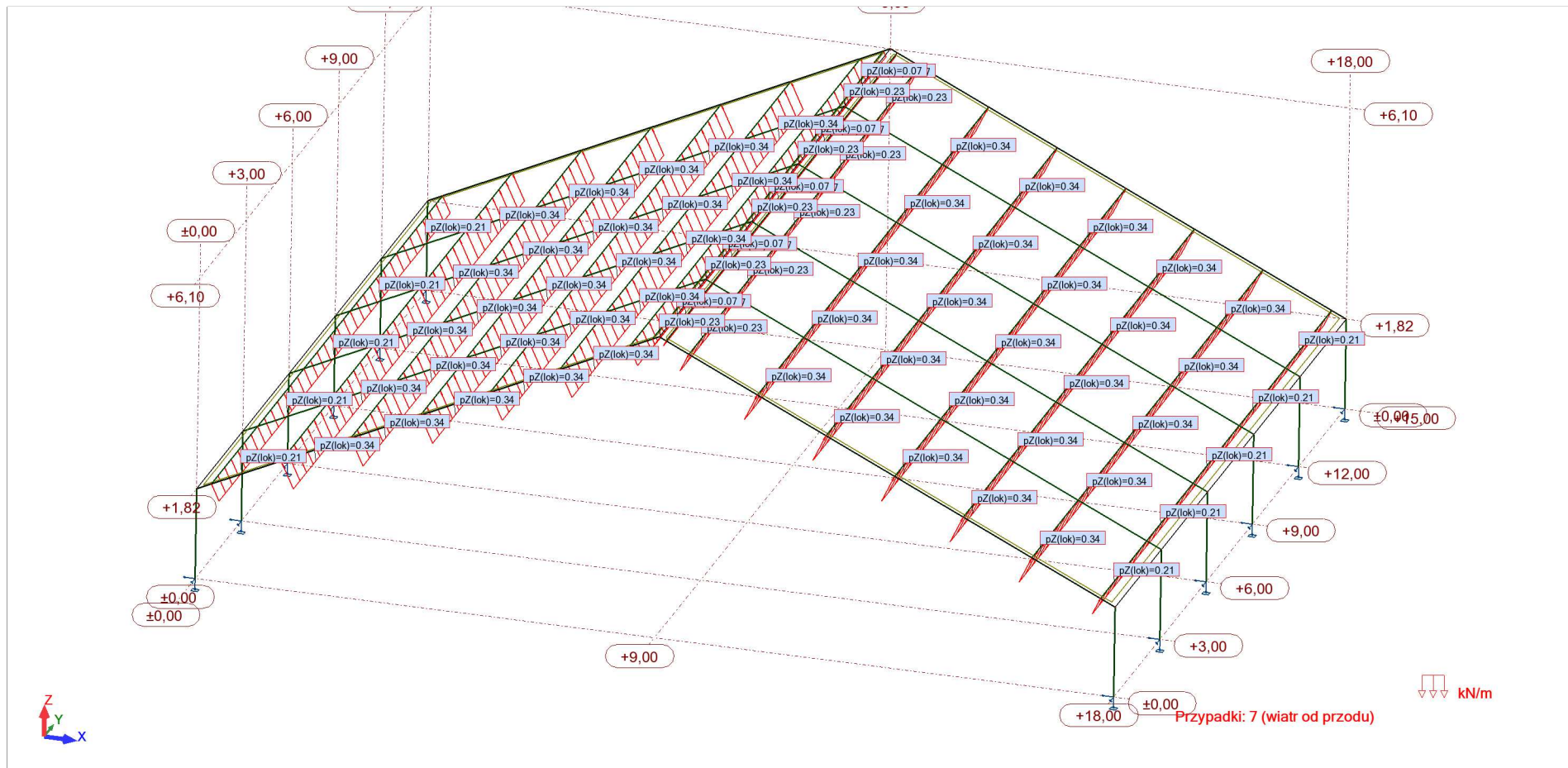




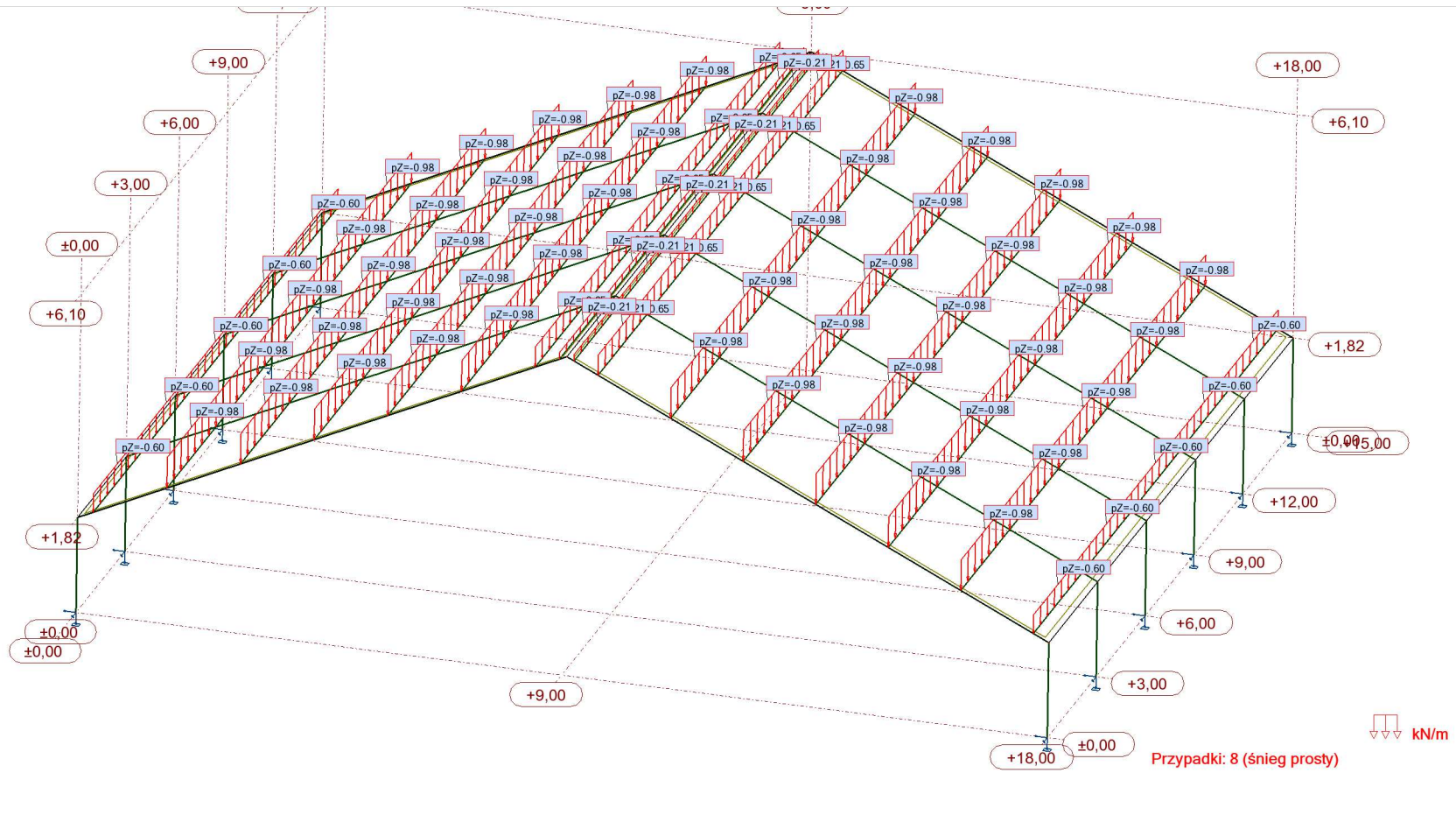
Widok - Przypadki: 6 (wiatr od prawej W2)



Widok - Przypadki: 7 (wiatr od przodu)

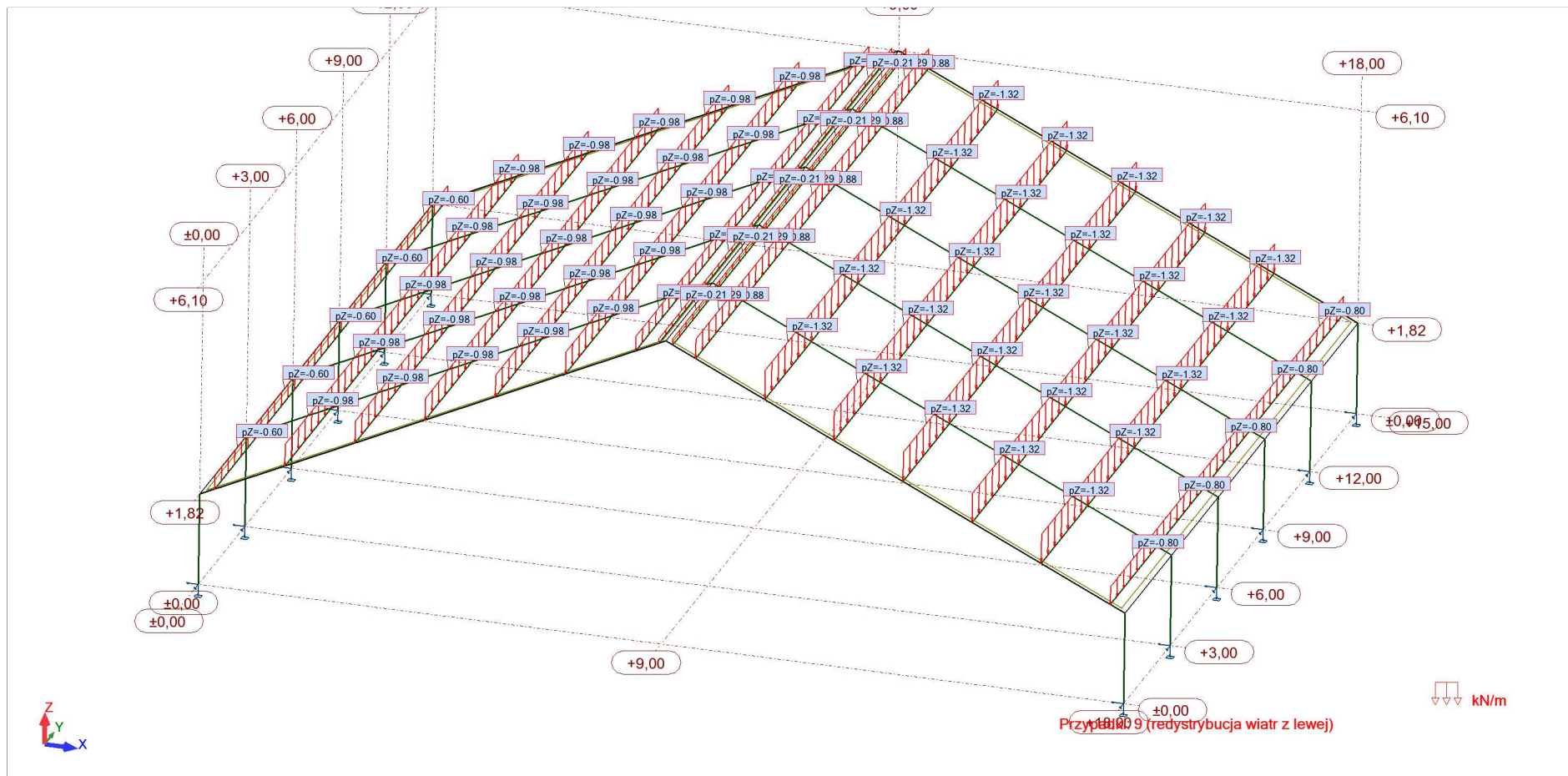


## Widok - Przypadki: 8 (śnieg prosty)

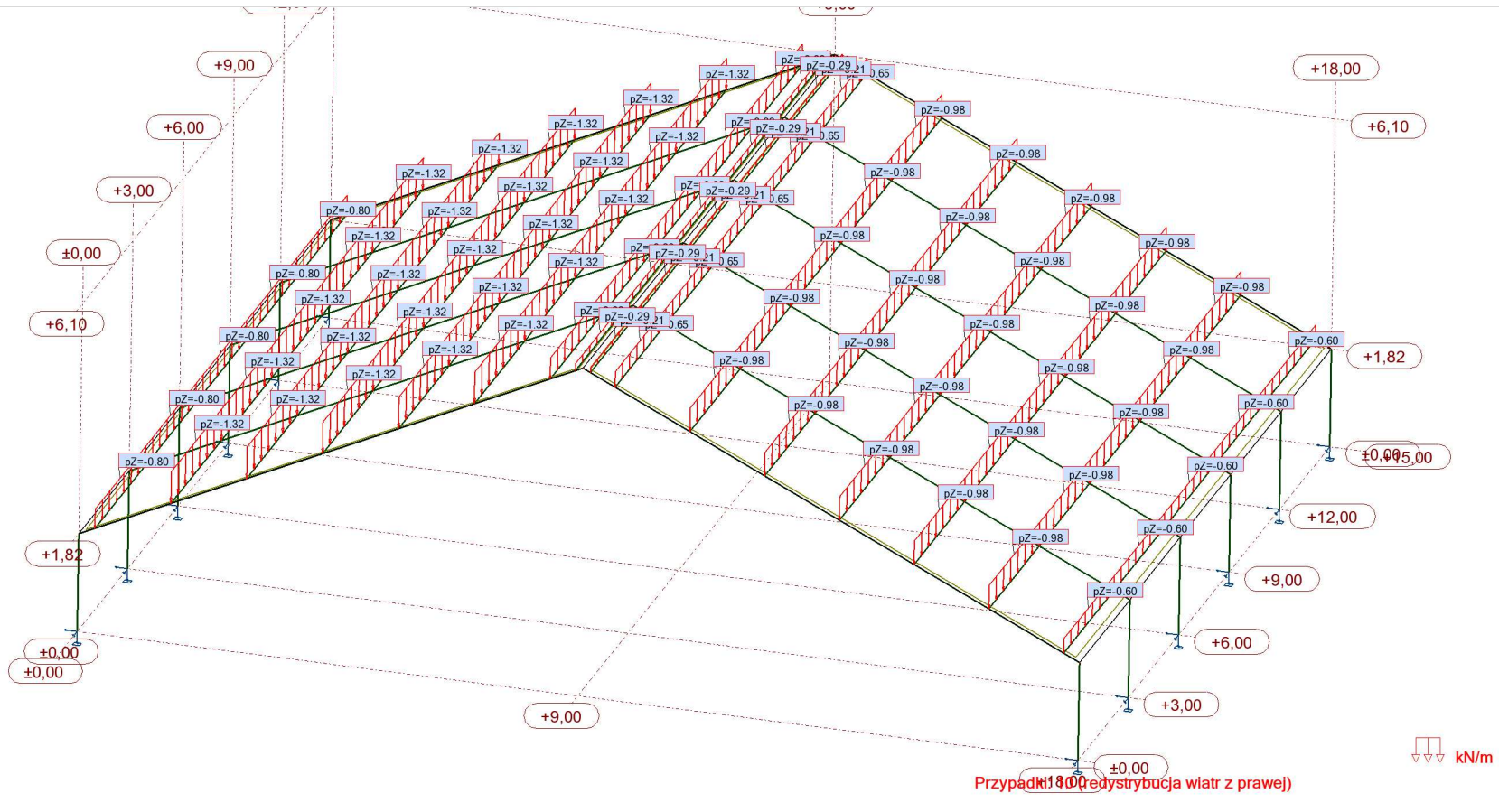




Widok - Przypadki: 9 (redystrybucja wiatr z lewej)



## Widok - Przypadki: 10 (redystrybucja wiatr z prawej)





Pręt		Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
1	Stup01_1	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.39	11 SGN /3/
2	Stup01_2	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.39	11 SGN /5/
3	Belka01_3	OK IN 240	STAL	103.79	150.20	0.42	11 SGN /3/
4	Belka01_4	OK IN 240	STAL	103.79	154.76	0.43	11 SGN /5/
5	Stup01_5	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.75	11 SGN /8/
6	Stup01_6	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.74	11 SGN /9/
7	Belka01_7	OK IN 240	STAL	103.79	150.20	0.84	11 SGN /8/
8	Belka01_8	OK IN 240	STAL	103.79	154.76	0.83	11 SGN /9/
9	Stup01_9	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.74	11 SGN /8/
10	Stup01_10	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.73	11 SGN /9/
11	Belka01_11	OK IN 240	STAL	103.79	150.20	0.83	11 SGN /8/
12	Belka01_12	OK IN 240	STAL	103.79	154.76	0.83	11 SGN /9/
13	Stup01_13	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.74	11 SGN /8/
14	Stup01_14	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.73	11 SGN /9/
15	Belka01_15	OK IN 240	STAL	103.79	150.20	0.83	11 SGN /8/
16	Belka01_16	OK IN 240	STAL	103.79	154.76	0.83	11 SGN /9/
17	Stup01_17	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.75	11 SGN /8/
18	Stup01_18	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.74	11 SGN /9/
19	Belka01_19	OK IN 240	STAL	103.79	150.20	0.84	11 SGN /8/
20	Belka01_20	OK IN 240	STAL	103.79	154.76	0.83	11 SGN /9/
21	Stup01_21	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.39	11 SGN /3/
22	Stup01_22	OK IN 240	STAL	18.96	83.12	0.39	11 SGN /5/
23	Belka01_23	OK IN 240	STAL	103.79	150.20	0.42	11 SGN /3/
24	Belka01_24	OK IN 240	STAL	103.79	154.76	0.43	11 SGN /5/

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
4 Belka01_4	OK IN 240	STAL	103.79	154.76	0.43	11 SGN /5/
25 krokiew_25	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.11	11 SGN /3/
26 krokiew_26	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.39	11 SGN /3/
27 krokiew_27	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.18	11 SGN /3/
28 krokiew_28	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.33	11 SGN /3/
29 krokiew_29	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.28	11 SGN /9/
30 krokiew_30	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.16	11 SGN /3/
31 krokiew_31	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.22	11 SGN /3/
32 krokiew_32	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.14	11 SGN /5/
33 krokiew_33	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.12	11 SGN /3/
34 krokiew_34	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.41	11 SGN /3/
35 krokiew_35	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.20	11 SGN /6/
36 krokiew_36	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.38	11 SGN /3/
37 krokiew_37	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.38	11 SGN /3/
38 krokiew_38	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.20	11 SGN /3/
39 krokiew_39	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.10	11 SGN /3/
40 krokiew_40	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.13	11 SGN /3/
41 krokiew_41	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.14	11 SGN /5/
42 krokiew_42	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.45	11 SGN /5/
43 krokiew_43	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.24	11 SGN /5/
44 krokiew_44	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.42	11 SGN /5/
45 krokiew_45	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.42	11 SGN /5/
46 krokiew_46	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.24	11 SGN /5/
47 krokiew_47	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.28	11 SGN /5/
48 krokiew_48	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.16	11 SGN /5/
49 krokiew_49	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.09	11 SGN /3/
50 krokiew_50	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.37	11 SGN /3/
51 krokiew_51	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.20	11 SGN /3/
52 krokiew_52	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.38	11 SGN /3/



Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
53 krokiew_53	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.38	11 SGN /3/
54 krokiew_54	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.20	11 SGN /3/
55 krokiew_55	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.10	11 SGN /3/
56 krokiew_56	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.13	11 SGN /3/
57 krokiew_57	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.11	11 SGN /5/
58 krokiew_58	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.41	11 SGN /5/
59 krokiew_59	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.24	11 SGN /5/
60 krokiew_60	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.42	11 SGN /5/
61 krokiew_61	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.42	11 SGN /5/
62 krokiew_62	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.24	11 SGN /5/
63 krokiew_63	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.28	11 SGN /5/
64 krokiew_64	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.15	11 SGN /5/
65 krokiew_65	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.12	11 SGN /3/
66 krokiew_66	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.41	11 SGN /3/
67 krokiew_67	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.20	11 SGN /6/
68 krokiew_68	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.38	11 SGN /3/
69 krokiew_69	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.38	11 SGN /3/
70 krokiew_70	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.20	11 SGN /3/
71 krokiew_71	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.10	11 SGN /3/
72 krokiew_72	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.13	11 SGN /3/
73 krokiew_73	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.14	11 SGN /5/
74 krokiew_74	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.45	11 SGN /5/
75 krokiew_75	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.22	11 SGN /5/
76 krokiew_76	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.37	11 SGN /5/
77 krokiew_77	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.31	11 SGN /25/
78 krokiew_78	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.20	11 SGN /5/
79 krokiew_79	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.25	11 SGN /5/
80 krokiew_80	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.14	11 SGN /3/
81 krokiew_81	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.14	11 SGN /5/

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
82 krokiew_82	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.45	11 SGN /5/
83 krokiew_83	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.24	11 SGN /5/
84 krokiew_84	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.42	11 SGN /5/
85 krokiew_85	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.42	11 SGN /5/
86 krokiew_86	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.24	11 SGN /5/
87 krokiew_87	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.28	11 SGN /5/
88 krokiew_88	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.16	11 SGN /5/
89 krokiew_89	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.11	11 SGN /3/
90 krokiew_90	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.39	11 SGN /3/
91 krokiew_91	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.18	11 SGN /3/
92 krokiew_92	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.33	11 SGN /3/
93 krokiew_93	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.28	11 SGN /9/
94 krokiew_94	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.16	11 SGN /3/
95 krokiew_95	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.22	11 SGN /3/
96 krokiew_96	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.14	11 SGN /5/
97 krokiew_97	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.14	11 SGN /5/
98 krokiew_98	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.45	11 SGN /5/
99 krokiew_99	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.22	11 SGN /5/
100 krokiew_100	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.37	11 SGN /5/
101 krokiew_101	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.31	11 SGN /25/
102 krokiew_102	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.20	11 SGN /5/
103 krokiew_103	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.25	11 SGN /5/
104 krokiew_104	OK RP 100x50x3	STAL	83.59	144.52	0.14	11 SGN /3/

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 7 Belka01\_7

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.00$   $L = 0.00$  m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN /8/  $1*1.10 + 2*1.10 + 6*1.35 + 10*1.50$ 

MATERIAŁ:

STAL  $f_y = 215.00$  MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: IN 240

 $h=24.0$  cm $gM0=1.00$  $gM1=1.00$  $b=10.6$  cm $A_y=29.01$  cm<sup>2</sup> $A_z=21.75$  cm<sup>2</sup> $A_x=46.10$  cm<sup>2</sup> $tw=0.9$  cm $I_y=4250.00$  cm<sup>4</sup> $I_z=221.00$  cm<sup>4</sup> $I_x=27.20$  cm<sup>4</sup> $tf=1.3$  cm $W_{ply}=421.31$  cm<sup>3</sup> $W_{plz}=78.05$  cm<sup>3</sup>

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

 $N_{Ed} = 57.06$  kN $M_{y,Ed} = -69.89$  kN\*m $M_{z,Ed} = 0.03$  kN\*m $V_{y,Ed} = -0.04$  kN $N_{c,Rd} = 991.15$  kN $M_{y,pl,Rd} = 90.58$  kN\*m $M_{z,pl,Rd} = 16.78$  kN\*m $V_{y,T,Rd} = 356.13$  kN $N_{b,Rd} = 322.15$  kN $M_{y,c,Rd} = 90.58$  kN\*m $M_{z,c,Rd} = 16.78$  kN\*m $V_{z,Ed} = 30.57$  kN $MN_{y,Rd} = 90.58$  kN\*m $MN_{z,Rd} = 16.78$  kN\*m $V_{z,T,Rd} = 267.95$  kN $T_{t,Ed} = -0.07$  kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:





względem osi y:

$L_y = 9.97 \text{ m}$        $\lambda_{m\_y} = 1.07$   
 $L_{cr,y} = 9.97 \text{ m}$        $X_y = 0.62$   
 $\lambda_{m_y} = 103.79$        $k_{yy} = 0.97$



względem osi z:

$L_z = 9.97 \text{ m}$        $\lambda_{m\_z} = 1.55$   
 $L_{cr,z} = 3.29 \text{ m}$        $X_z = 0.33$   
 $\lambda_{m_z} = 150.20$        $k_{yz} = 0.67$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.06 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^2 = 0.60 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.11 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$\lambda_{m,y} = 103.79 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 150.20 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.84 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.63 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!**