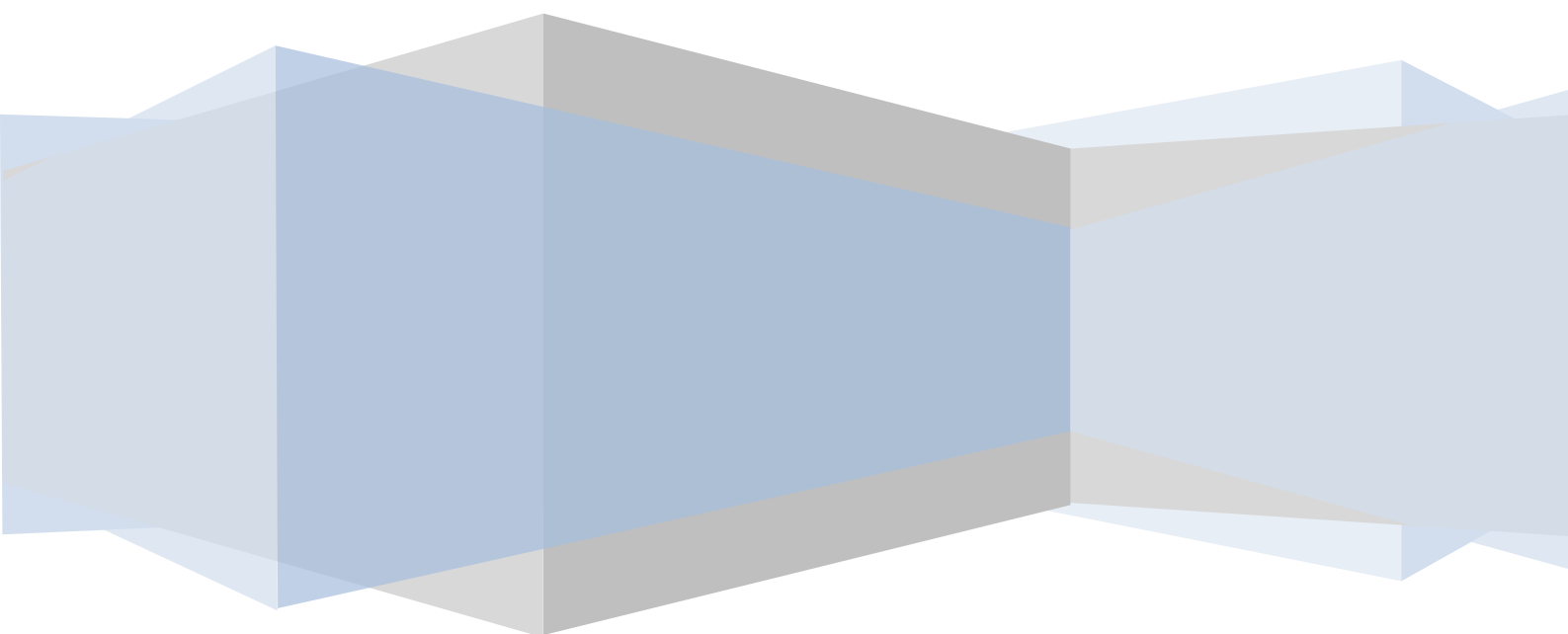
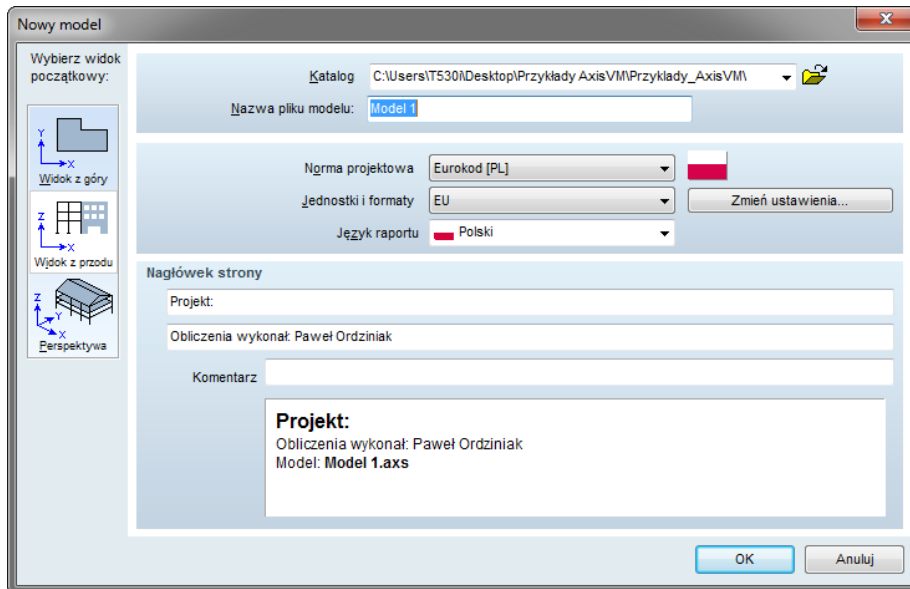


# Modelowanie i obliczenia statyczne kratownicy w AxisVM

Krok po kroku



## Nowe zadanie

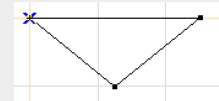


### Ważne:

*Oś Z jest domyślną osią działania grawitacji. W ustawieniach programu można przypisać dowolny kierunek działania grawitacji.*

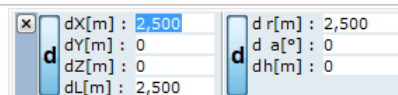
## Geometria

W pierwszym kroku narysujemy fragment pasa górnego z krzyżulcami.



### Polilinia

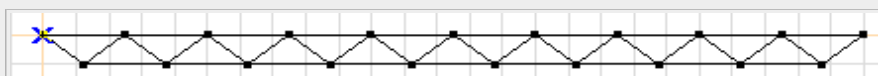
- ✓ Kliknij na modelu w punkcie (0;0;0)
- ✓ Wybierz z klawiatury literę „X” i wprowadź współrzędną dX= 2.5
- ✓ Ustaw dY= 0; dZ= 0
- ✓ ENTER
- ✓ Wprowadź analogicznie pozostałe punkty (-1.25; 0; -1) i (-1.25;0;1)



### Ważne:

*Wartości dziesiętne możesz wprowadzać na klawiaturze numerycznej z użyciem przecinka. Program jednakowo interpretuje w wartości liczbowej symbol [,] jak i [.].*

Powielimy teraz narysowane elementy. Aby przyspieszyć rysowanie wykorzystamy podczas kopiowania funkcję ciągnięcia wybranego węzła, w celu szybszego utworzenia pasa dolnego.

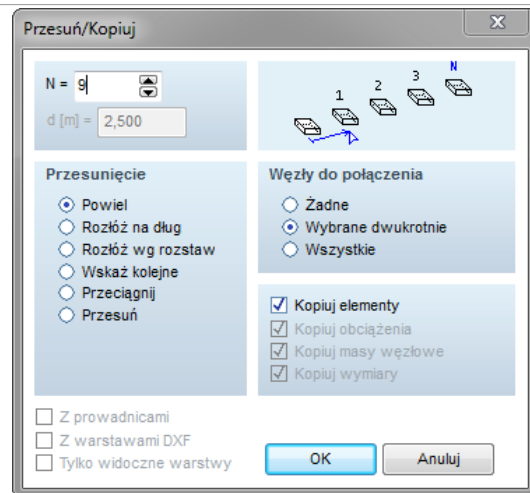


Przesuń/Kopiuj

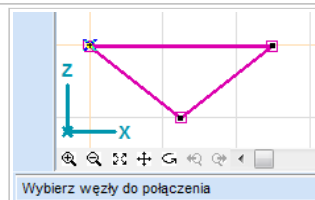
- ✓ Zaznacz wszystkie narysowane elementy za pomocą obszaru lub wybierając gwiazdkę (Wszystko) na pasku selekcji.



- ✓ OK
- ✓ Parametry polecenia

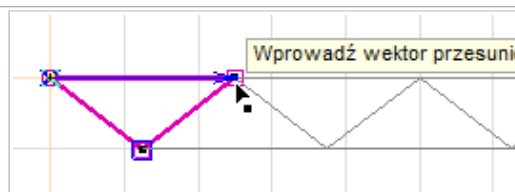


- ✓ Wskaż dolny węzeł, zgodnie ze wskazówkami wyświetlanymi w lewym dolnym narożniku okna

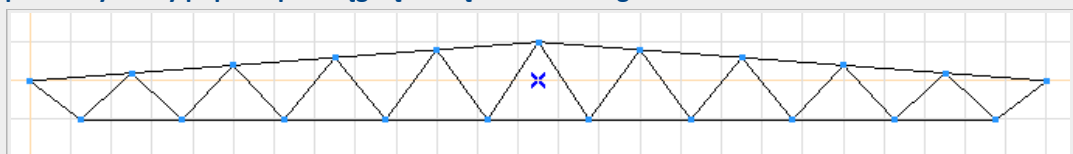


- ✓ ENTER

- ✓ Punkt bazowy określ w punkcie (0;0;0), a koniec wektora przesunięcia w punkcie (2.5;0;0)



**Spadki uzyskamy poprzez przeciągnięcie węzła środkowego.**



- ✓ Zaznacz obszarem pas górny.

*Ważne:*

*Zaznaczając obszar:*

*-z lewej strony do prawej program wybierze tylko elementy znajdujące się w całości wewnątrz wskazywanego obszaru (linia ciągła obszaru).*

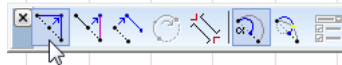
*-z prawej strony do lewej program wybierze również elementy przecięte obszarem wskazywania (linia przerywana obszaru).*

- ✓ Chwyć środkowy węzeł (przy kursorze ikona z czarnym kwadratem) i wykonaj ruch myszką. Spowoduje to ciągnięcie konstrukcji w zahaczonym węźle (lub elemencie).



- ✓ Puść klawisz myszy, a konstrukcja cały czas będzie dopasowywać się do aktualnego wskazania kursora.

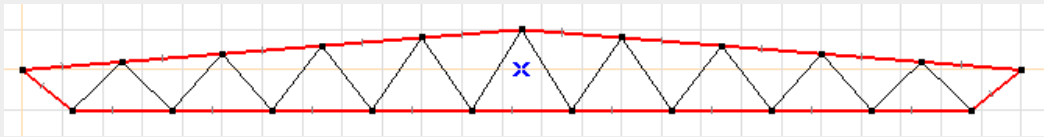
- ✓ Na dodatkowym pasku edycji, który pojawia się podczas przeciągania upewnij się, że jest wybrana pierwsza opcja „Przeciągnij”



- ✓ Wskaż punkt o współrzędnej (0;0;1)

## Elementy

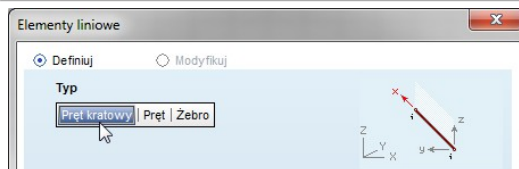
### Przypiszemy kształtowniki do pasów.



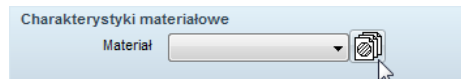
### Elementy liniowe

- ✓ Wybierz elementy pasa górnego, dolnego i zatwierdź wybór

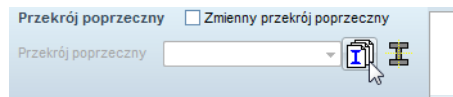
- ✓ Wybrane elementy zdefiniuj jako „Pręty kratowe”. Są to elementy, które przekazują tylko osiowe siły wewnętrzne. Dzięki temu zabiegowi nie musisz już definiować przegubów.



- ✓ Dodaj do zadania materiał „Stal 235” z biblioteki, klikając ikonę obok rozwijalnej listy.

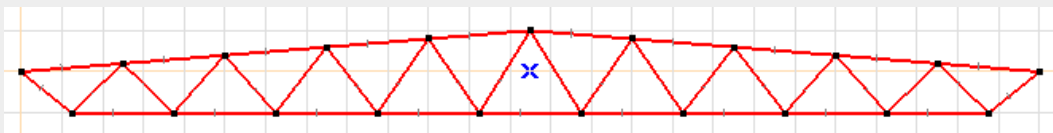


- ✓ Dodaj do zadania IPE 220 z biblioteki przekrojów poprzecznych, klikając pierwszą ikonę obok listy.

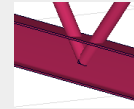


- ✓ OK

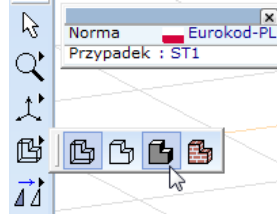
### Przypisz analogicznie profil ROR 70x5 do krzyżulców.



Obejrzymy teraz utworzony model w widoku zrenderowanym 3D.

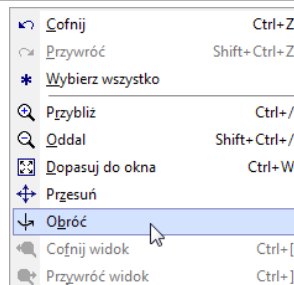


✓ Wybierz widok zrenderowany

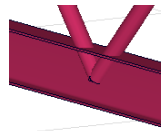


✓ Obróć model.

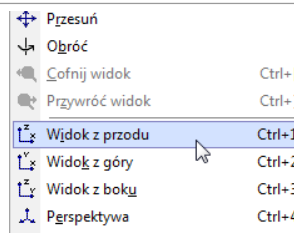
Prawym przyciskiem myszy kliknij na pustym obszarze modelu i wybierz „Obróć”.



✓ Obróć model tak, aby sprawdzić poprawność ułożenia kształtowników.



✓ Przywróć z menu pod prawym przyciskiem myszy „Widok z przodu”.



✓ Przywróć model szkieletowy.

## Podpory kratownicy.



 Podpora węzłowa

✓ Parametry podpory lewej:

Podpora dla węzła 1

Definiuj     Modyfikuj

Kierunek

Globalny  
 W kier. odniesienia  
 Względnie do pręta/żebra  
 Względnie do krawędzi

Odniesienie ▼

$R_X$  [kN/m] = 1E+10 ▼  
 $R_Y$  [kN/m] = 0 ▼  
 $R_Z$  [kN/m] = 1E+10 ▼  
 $R_{XX}$  [kNm/rad] = 0 ▼  
 $R_{YY}$  [kNm/rad] = 0 ▼  
 $R_{ZZ}$  [kNm/rad] = 0 ▼

✓ Parametry podpory prawej:

$R_X$  [kN/m] = 0 ▼  
 $R_Y$  [kN/m] = 0 ▼  
 $R_Z$  [kN/m] = 1E+10 ▼  
 $R_{XX}$  [kNm/rad] = 0 ▼  
 $R_{YY}$  [kNm/rad] = 0 ▼  
 $R_{ZZ}$  [kNm/rad] = 0 ▼

*Ważne:*

*Całkowite ograniczenie przesuwny lub obrotu przyjmuje się jako  $1 \cdot 10^{10}$ , czyli 1E+10. Aby szybko wprowadzić tę wartość, wystarczy z klawiatury wpisać 1e10.*

### Określmy dla zadania 2D odpowiednie węzłowe stopnie swobody.

*Ważne:*

*Aby zapewnić stabilność układu płaskiego (2D), należy ustawić w modelu węzłowe stopnie swobody. Nasze zadanie jest modelowane jako 2D, ale pamiętaj, że pracujesz cały czas w środowisku 3D.*

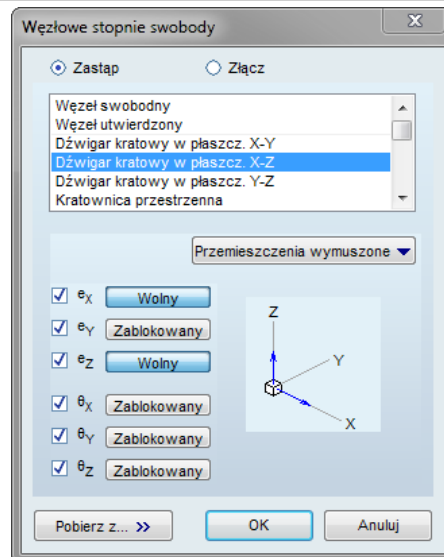


#### Węzłowe stopnie swobody

✓ Wybierz wszystkie elementy na modelu.

✓ OK

- ✓ „Dźwigar kratowy w płaszc. X-Z”  
automatycznie ustawi odpowiednie  
zwolnienia.

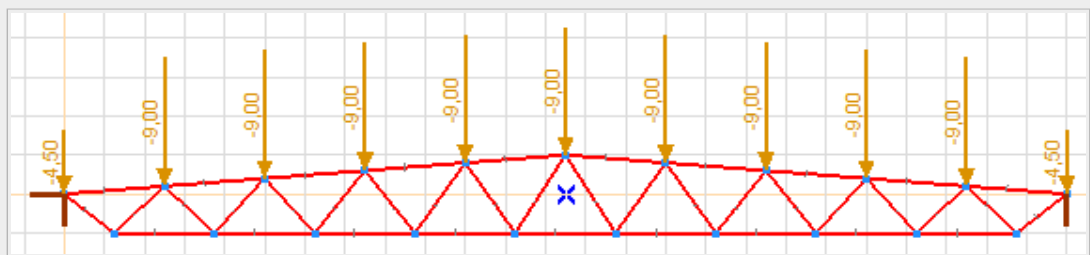


*Ważne:*

*W przypadku pominięcia tego kroku, program przed uruchomieniem obliczeń sam rozpozna typ konstrukcji i proponuje użytkownikowi odpowiednie ustawienia.*

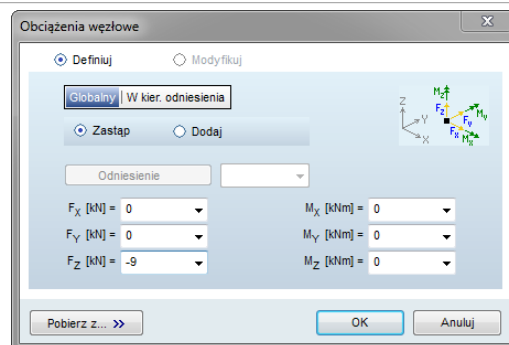
## Obciążenia

### Przyłożenie obciążeń skupionych.



### Obciążenie węzłowe

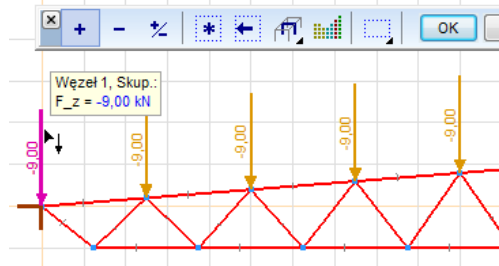
- ✓ Wybierz wszystkie górne węzły kratownicy i  
zatwierdź wybór.
- ✓ Zdefiniuj wartość obciążenia  $F_Z = -9\text{kN}$



- ✓ OK

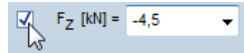
### Obciążenie węzłowe

- ✓ Wybierz skrajne siły (nad podporami)



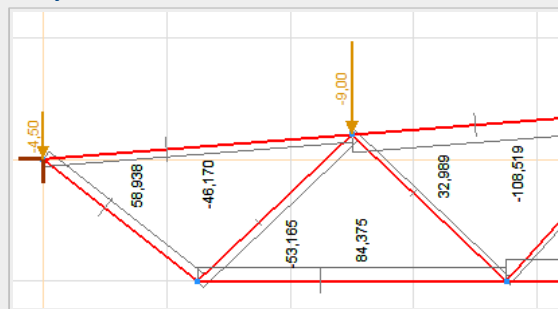
- ✓ OK

- ✓ Zaznacz edytowaną wartość i wprowadź FZ= -4.5kN

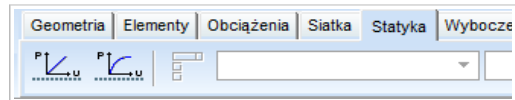


Statyka

Obliczenia i odczytywanie wyników.

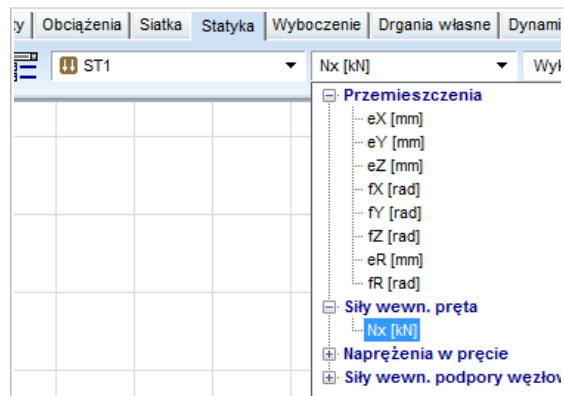


- ✓ Kliknij „Liniowa analiza statyczna”

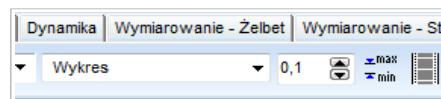


- ✓ Po wykonaniu obliczeń zamknij okno analizy

- ✓ Na środkowej liście wybierz komponent wyników Nx, aby poznać siły osiowe.



- ✓ Kliknij „Min, Max wartości” aby odszukać największe wartości sił w układzie.



Ważne:

Poszukiwanie wartości Min, Max odnoszą się do widocznych elementów modelu. Jeśli chcesz poszukać największej wartości w krzyżulcach, ogranicz widok modelu za pomocą „Fragmentów”.