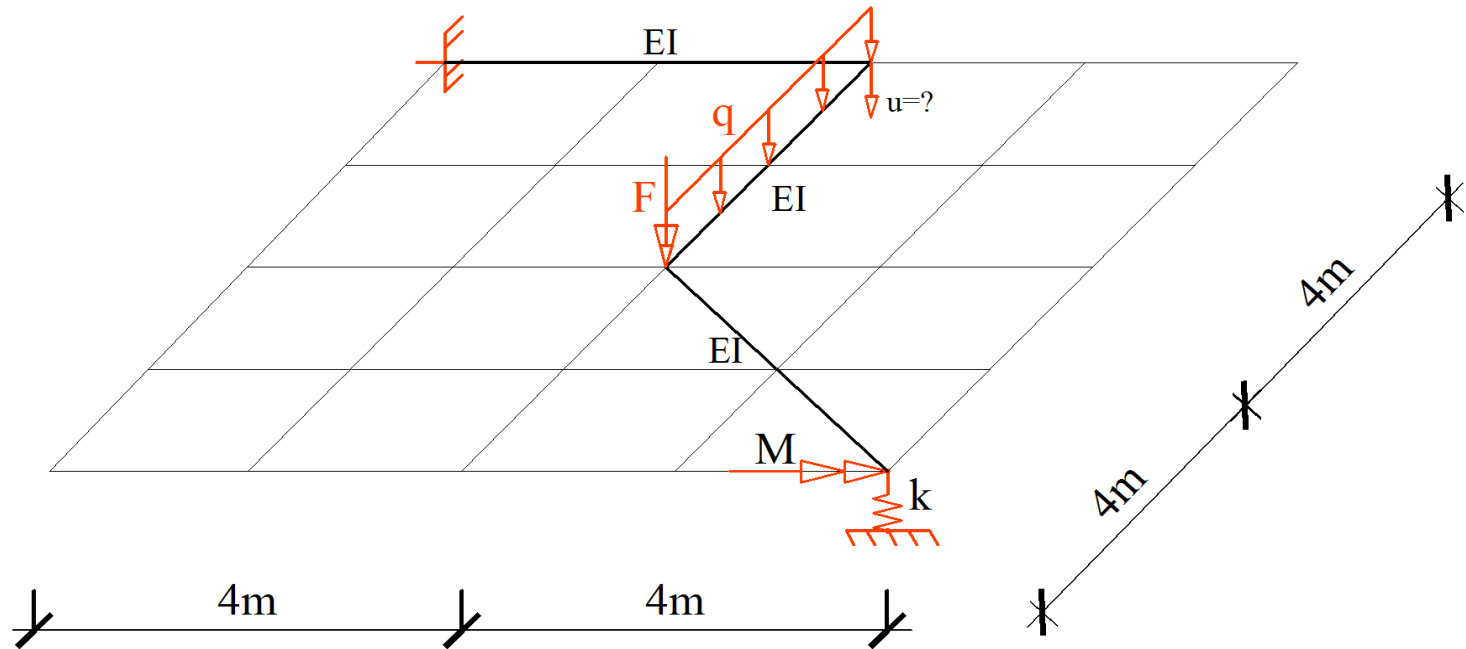


Wprowadzenie układu ramowego do programu Robot w celu weryfikacji poprawności uzyskanych wyników przy rozwiązaniu zadanego układu hiperstatycznego z wykorzystaniem Metody Sił

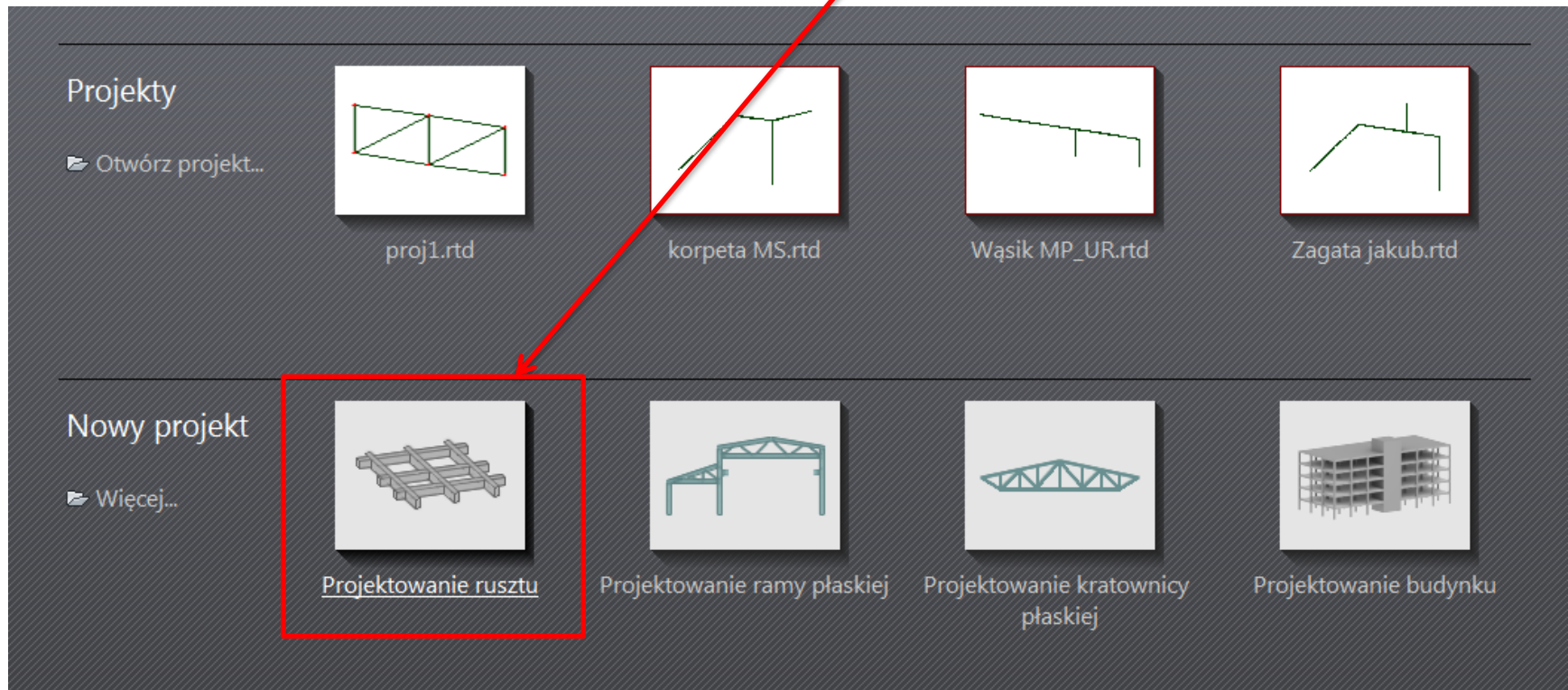
Temat zadania – rozwiązanie układu z wykorzystaniem MS



$$q = 5 \text{ kN} / \text{m}; \quad F = 24 \text{ kN}; \quad M = 42 \text{ kNm}; \quad k = 5 \frac{\text{m}^3}{EI}$$

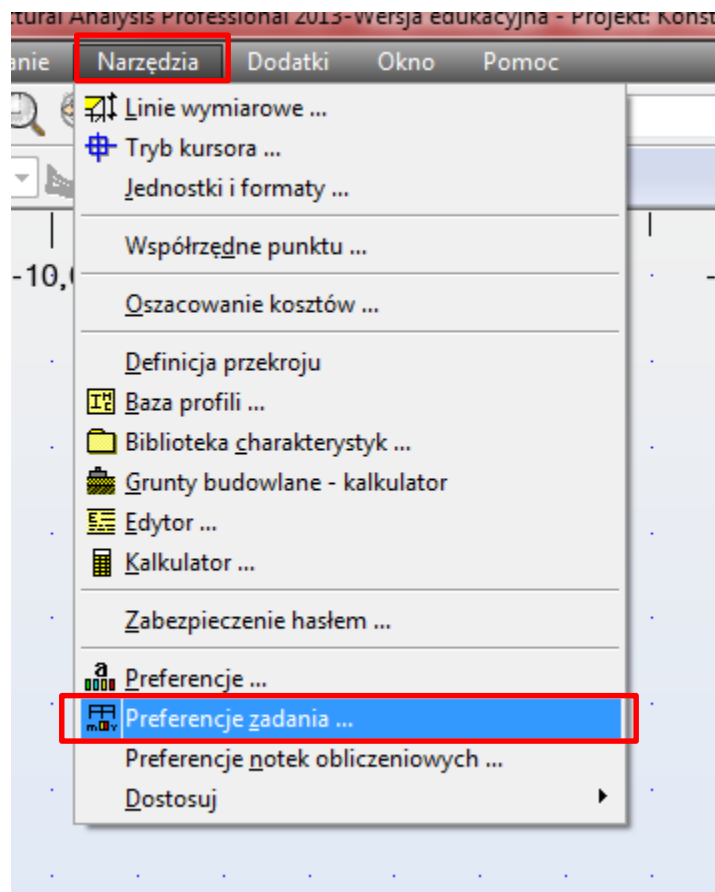
1. Uruchomienie programu Robot

Wybieramy: Projektowanie rusztu



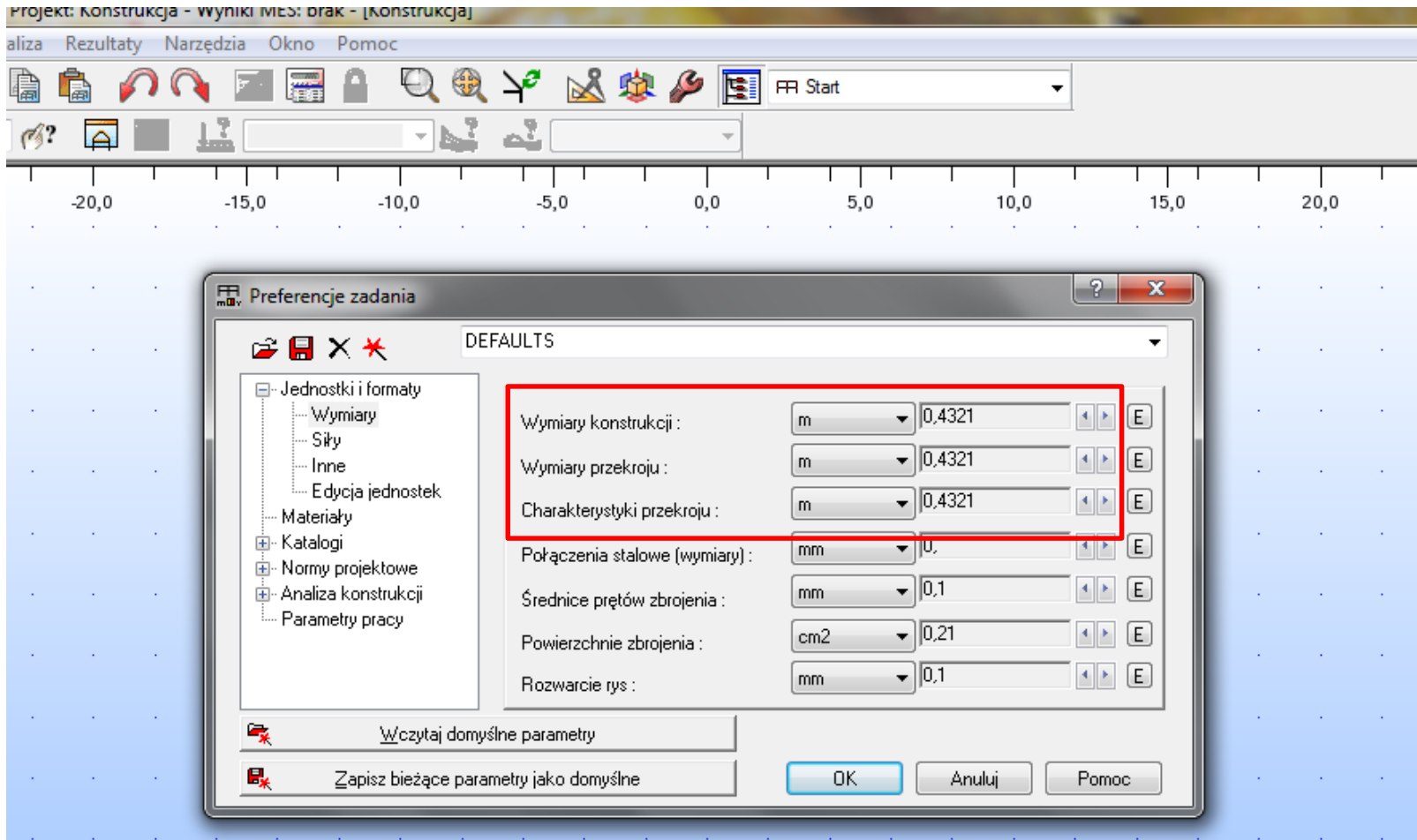
2. Ustawienie preferencji zadania

Narzędzia -> Preferencje zadania



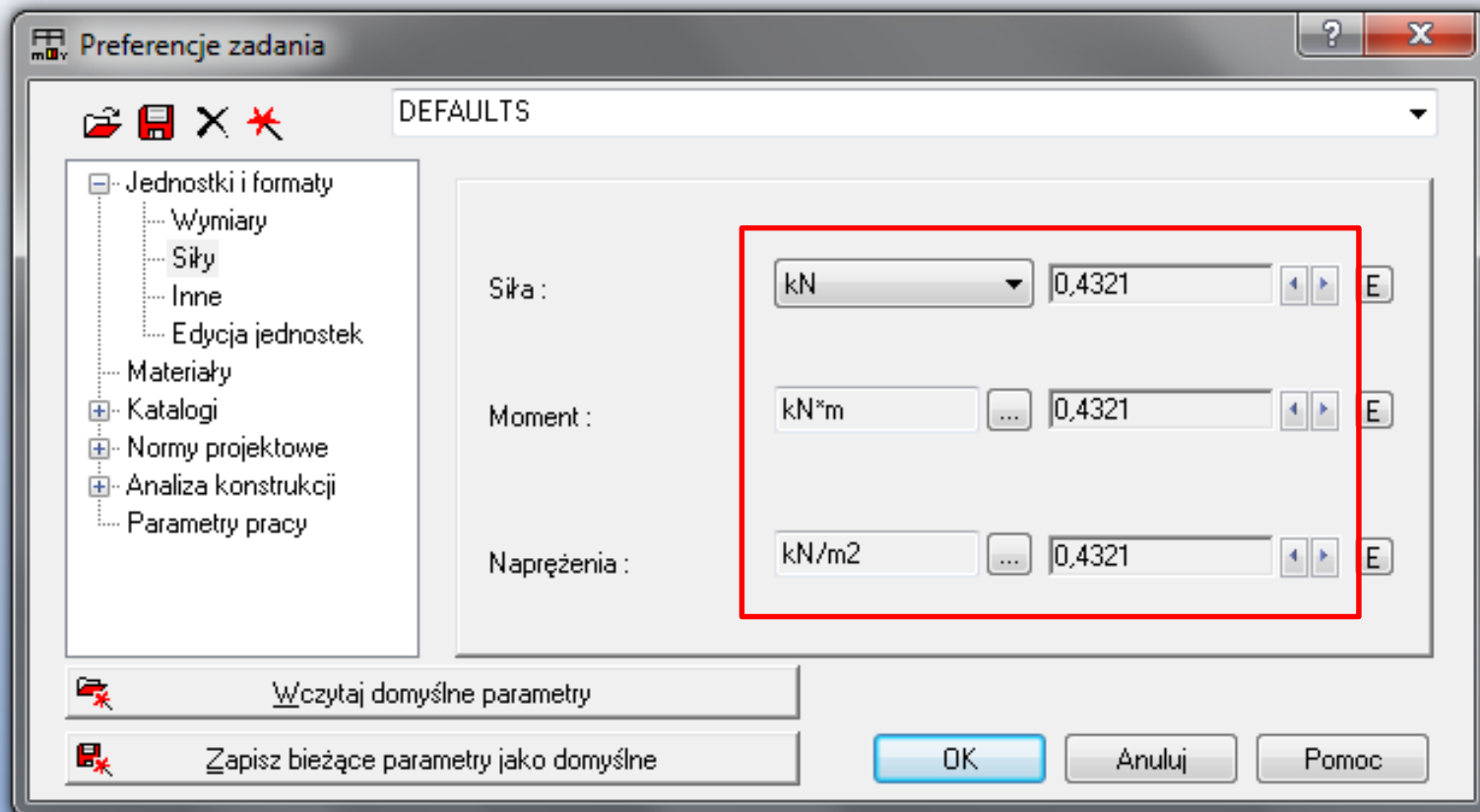
2. Ustawienie preferencji zadania

Ustalenie jednostek i dokładności dla wymiarów



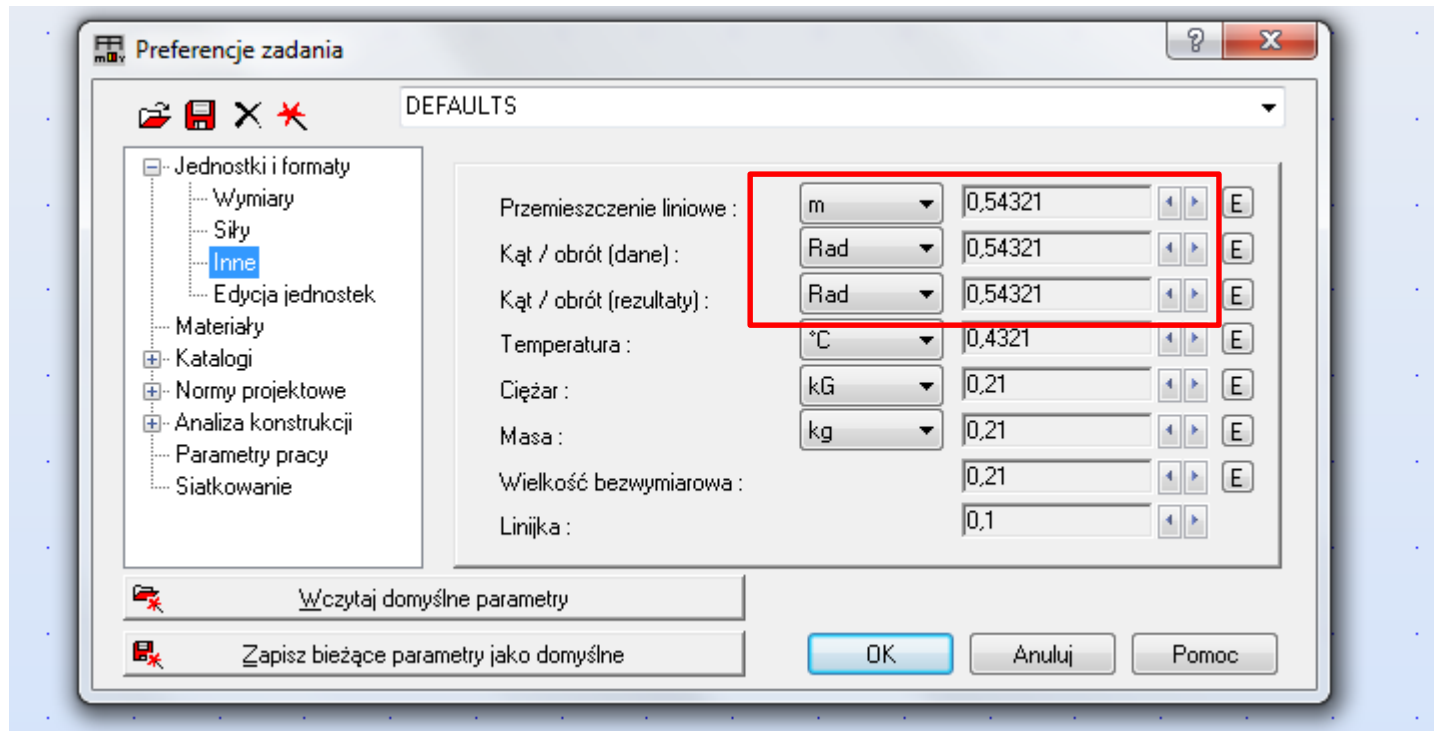
2. Ustawienie preferencji zadania

Ustalenie jednostek i dokładności dla sił



2. Ustawienie preferencji zadania

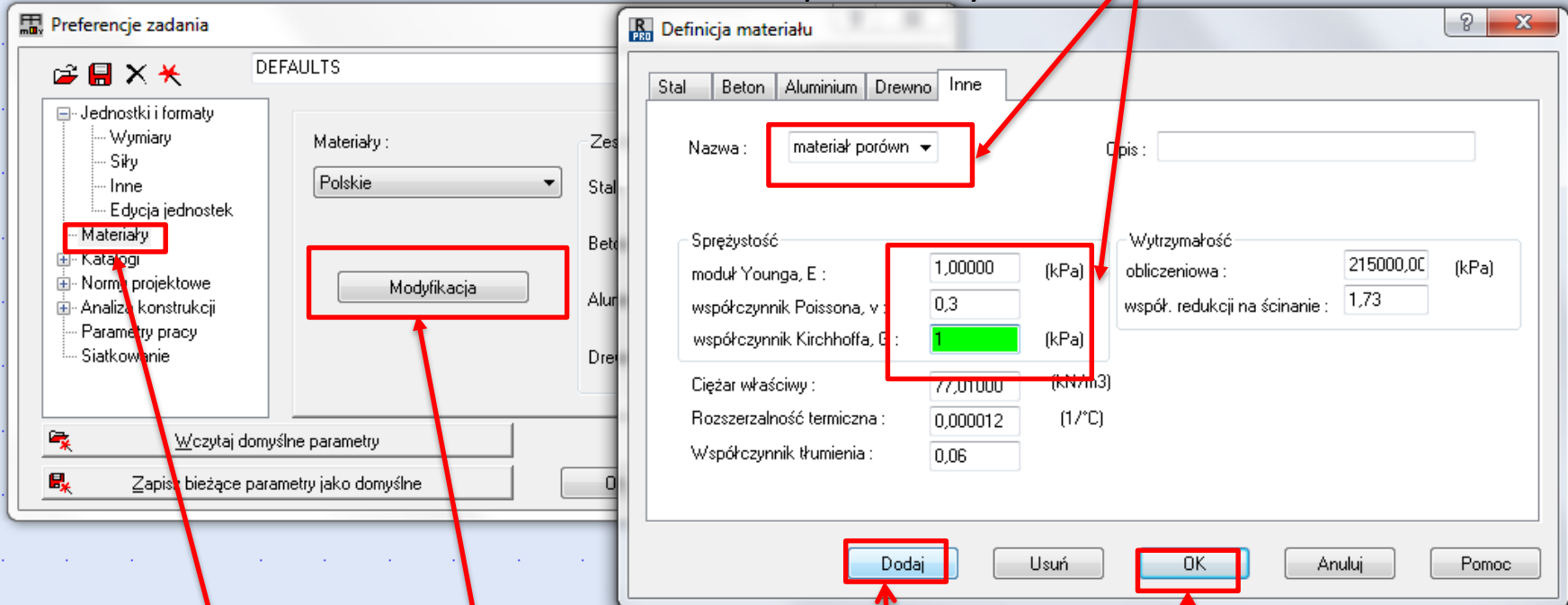
Ustalenie jednostek i dokładności dla innych informacji



2. Ustawienie preferencji zadania

Tworzenie materiału porównawczego

3. Podajemy nazwę materiału i uzupełniamy parametry



1. Klikamy: Materiały

2. Następnie klikamy: Modyfikacja

4. Najpierw należy dodać, a potem kliknąć OK

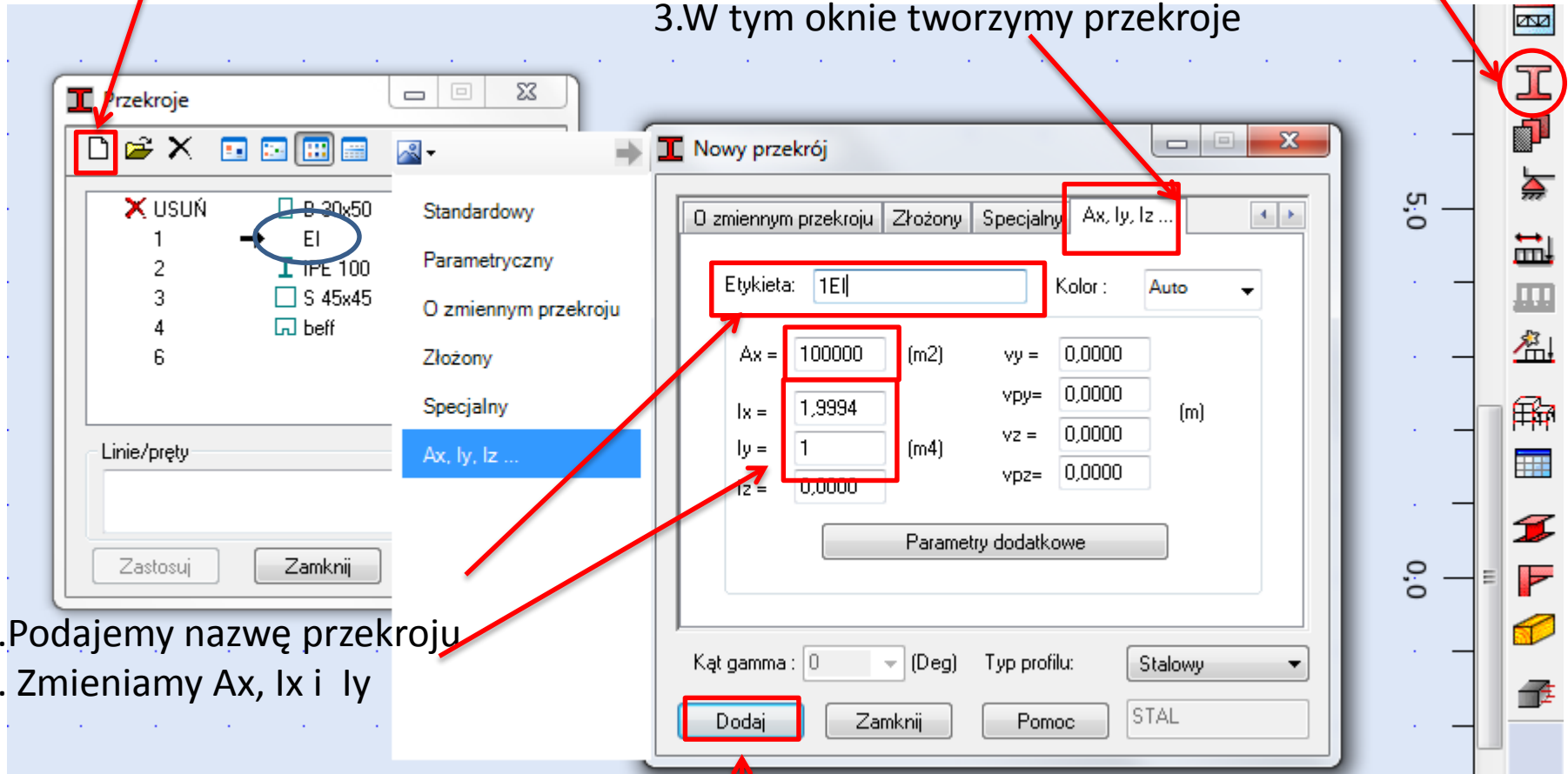
5. MOŻNA ZAKOŃCZYĆ USTALANIE PREFERENCJI KLIKAJĄC OK!

2. Tworzenie przekrojów porównawczych

2. Tworzenie nowego przekroju

1. Wywołanie okna PRZEKROJE

3. W tym oknie tworzymy przekroje



4. Podajemy nazwę przekroju

5. Zmieniamy Ax, Ix i Iy

Dodajemy przekrój

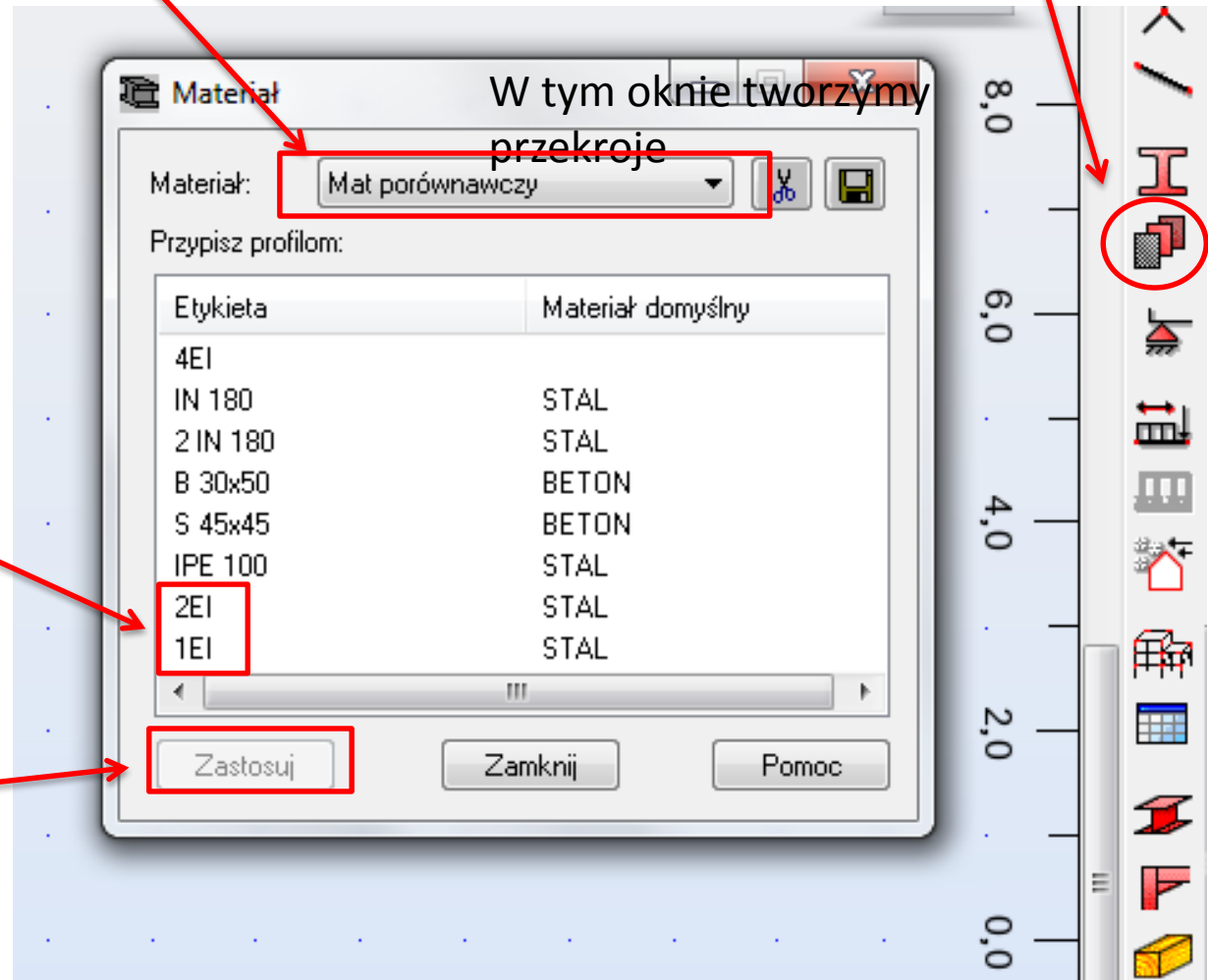
3. Przypisanie stworzonym przekrojom porównawczym materiału porównawczego

1. Wywołanie okna

2. Odnalezienie stworzonego w pkt.1 przekroju

3. Zaznaczenie przekroji, dla których chcemy zmienić materiał (trzymając Shift)

4. Klikamy zastosuj



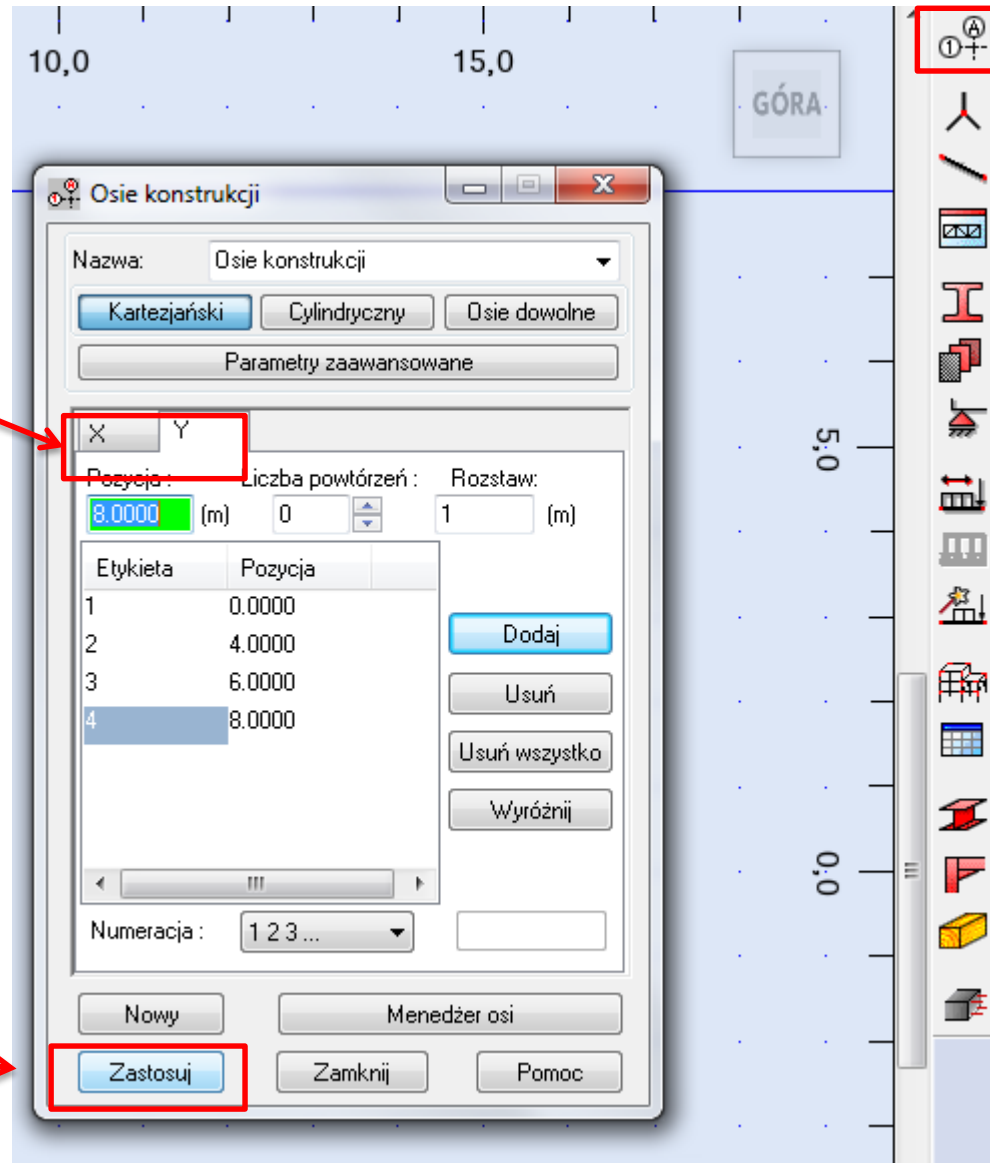
4. Rysowanie układu podstawowego

tworzenie osi konstrukcyjnych

1. Wywołanie okna

2. Zdefiniowanie osi w obu płaszczyznach (osie powinny przechodzić przez wszystkie punkty charakterystyczne w układzie)

3. Klikamy zastosuj i dopiero potem zamknij

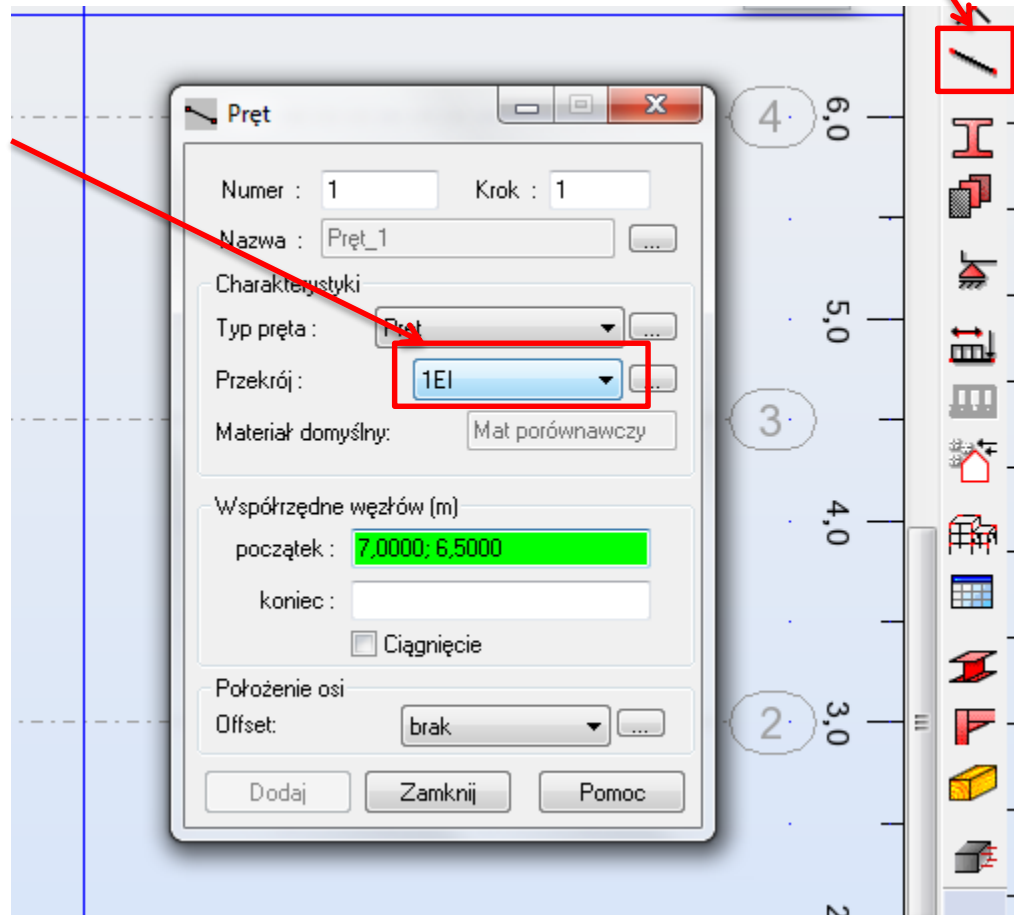


4. Rysowanie układu podstawowego

1. Wywołanie okna

2. Należy wybrać przekrój, który odpowiada zadanemu w temacie dla danego pręta

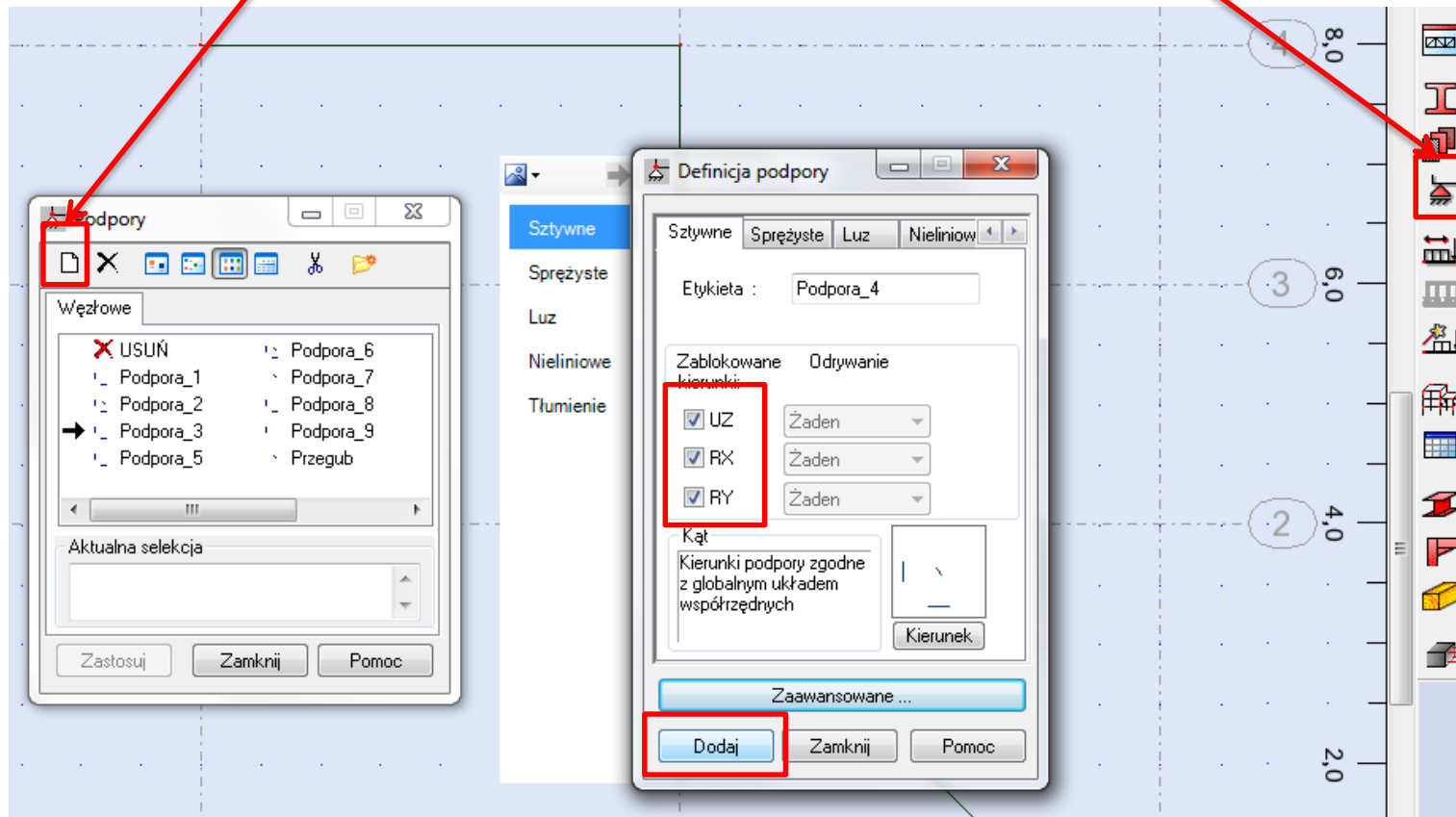
3. Pierwsze kliknięcie – początek
4. Drugie kliknięcie – koniec



4. Rysowanie układu podstawowego podpory

2. Tworzenie nowych podpór

1. Wywołanie okna

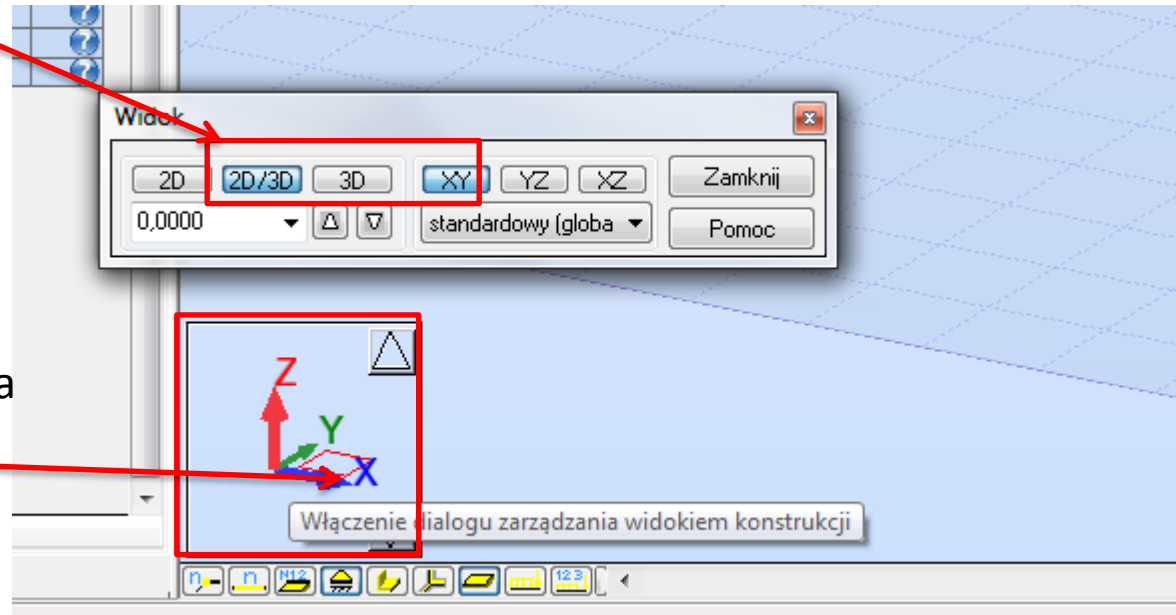


- Podpora przegubowo przesuwana pionowa – zablokowany UZ
- Więzy sprężyste – wchodzimy w zakładkę „SPRĘŻYSTE” i tam w zależności od kierunku w okienko przy UZ lub w przypadku więzi rotacyjnej RY lub RX wpisujemy wartość z tematu.
- Pełne zamocowanie – Zablokowane UZ, RX i RY

4. Rysowanie układu podstawowego

zmiana widoku

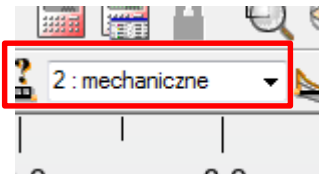
2. Ustawienie widoku 2D/3D w płaszczyźnie XY



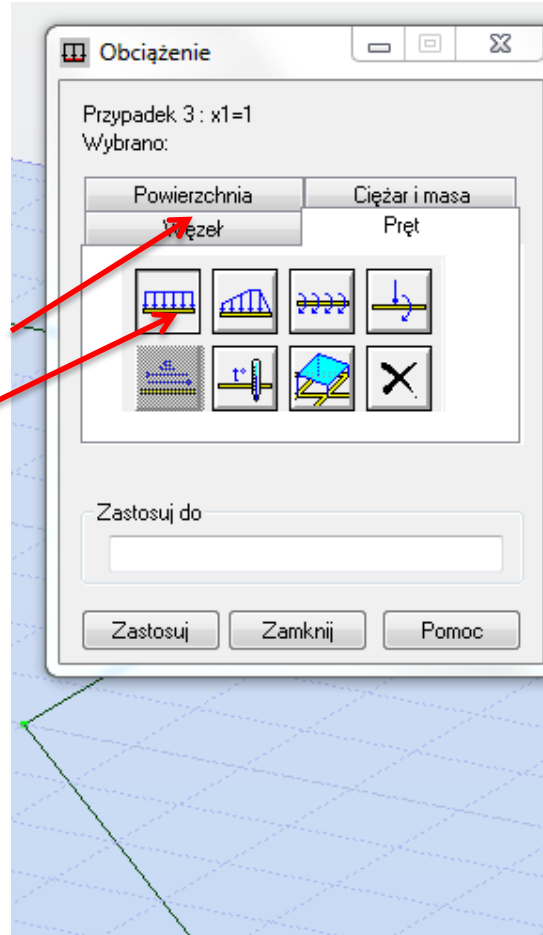
1. Wywołanie okna widok poprzez kliknięcie w osie globalne

6. Wprowadzanie przypadków obciążenia

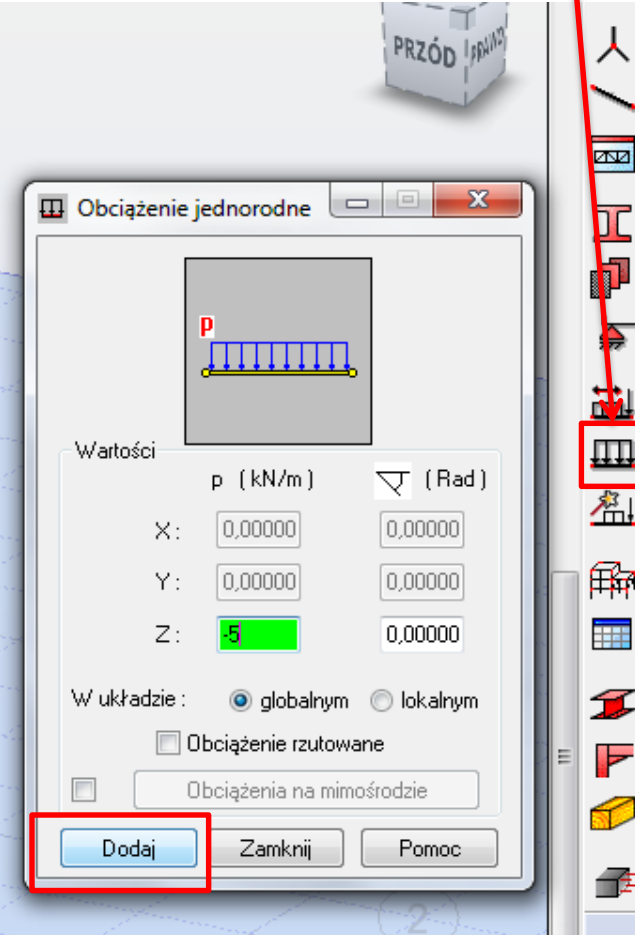
1. Wybór kategorii obciążenia



3. Wybieramy odpowiednio obciążenie węzłowe dla sił skupionych i momentów lub obciążenia na pręt dla obciążenia równomiernie rozłożonego

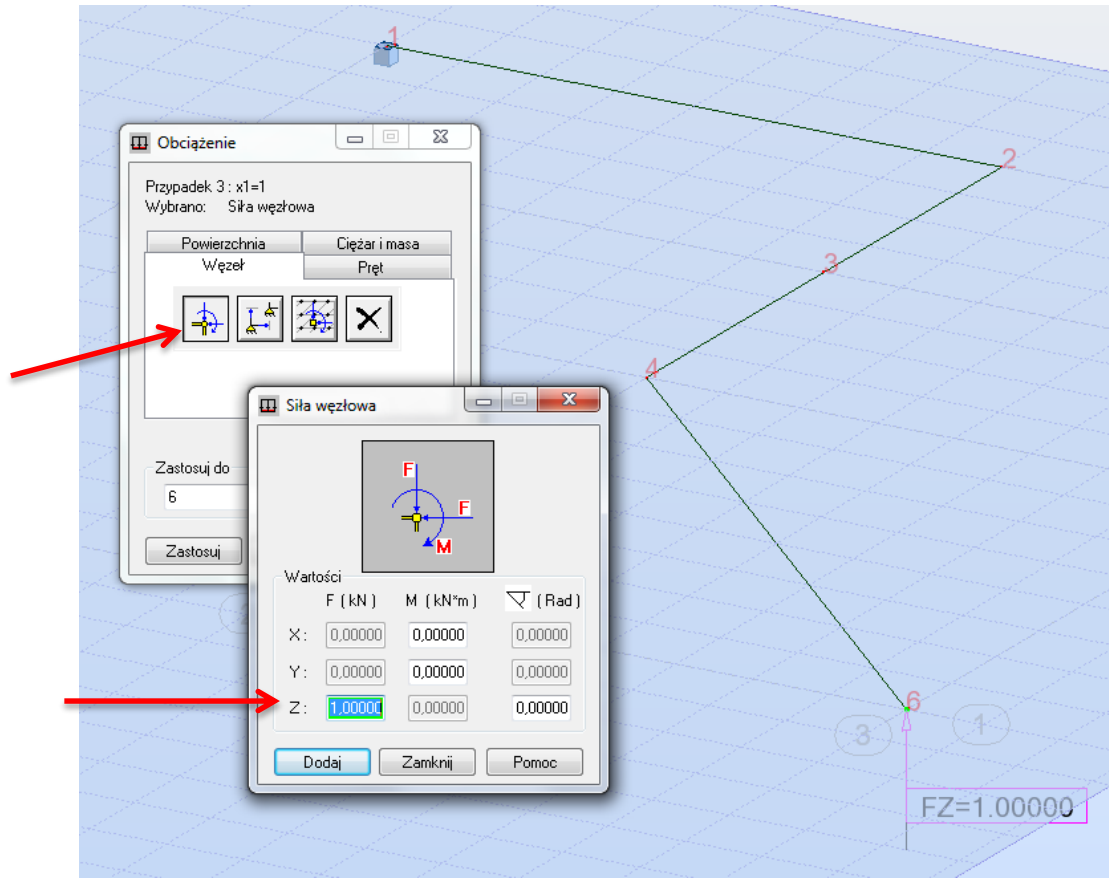


2. Wywołanie okna



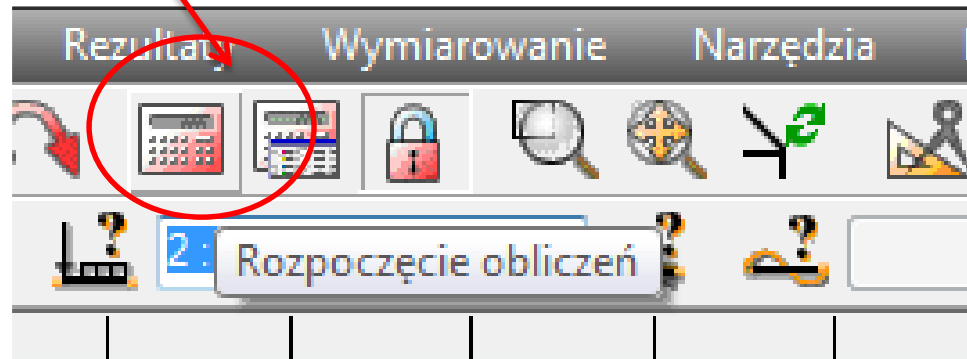
6. Wprowadzanie przypadków obciążenia

1. Wprowadzenie obciążenia w miejscu i na kierunku przyłożonej siły hiperstatycznej X1



7. Rozwiązanie układu podstawowego

Klikamy w kalkulator, aby uruchomić obliczenia

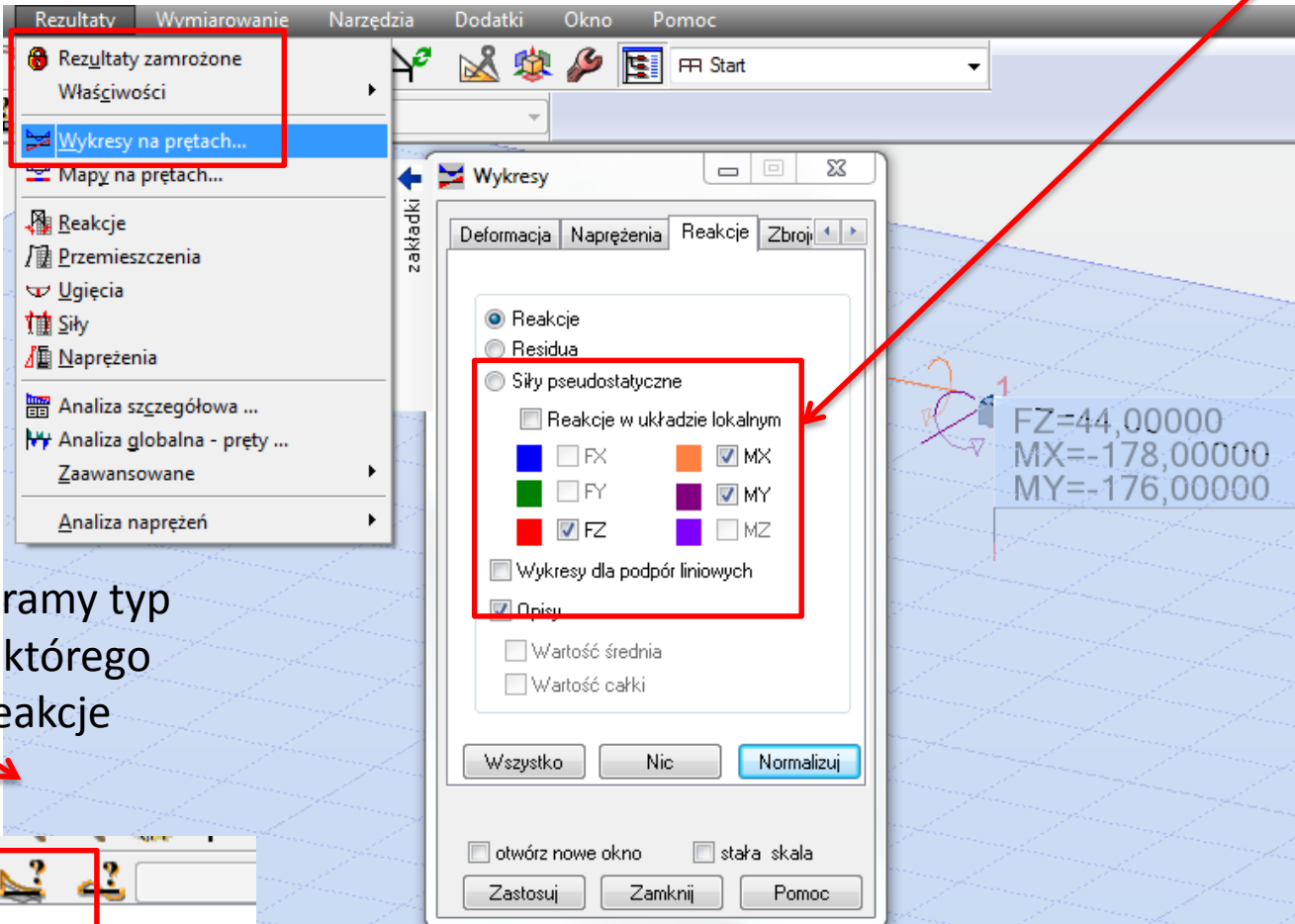


7. Rozwiązanie układu podstawowego

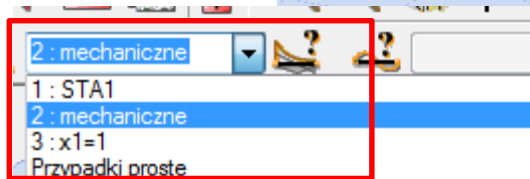
Sprawdzenie reakcji podporowych

1. Wywołanie okna

2. Zaznaczenie szukanych reakcji oraz funkcji Opisy



3. Z listy wybieramy typ obciążenia dla którego odczytujemy reakcje

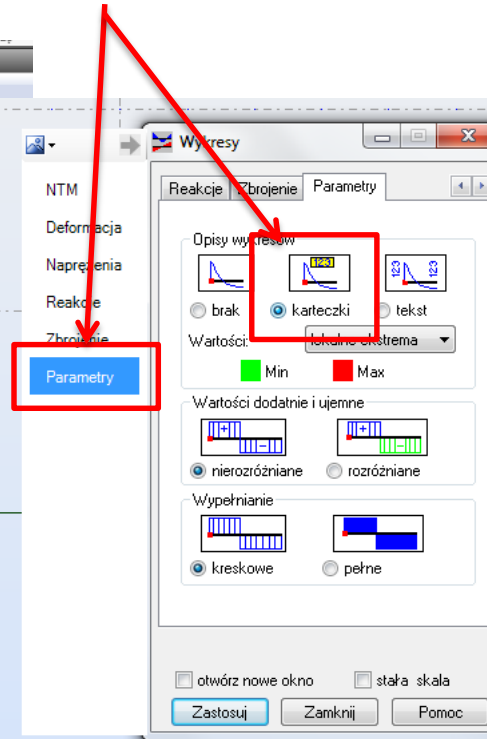
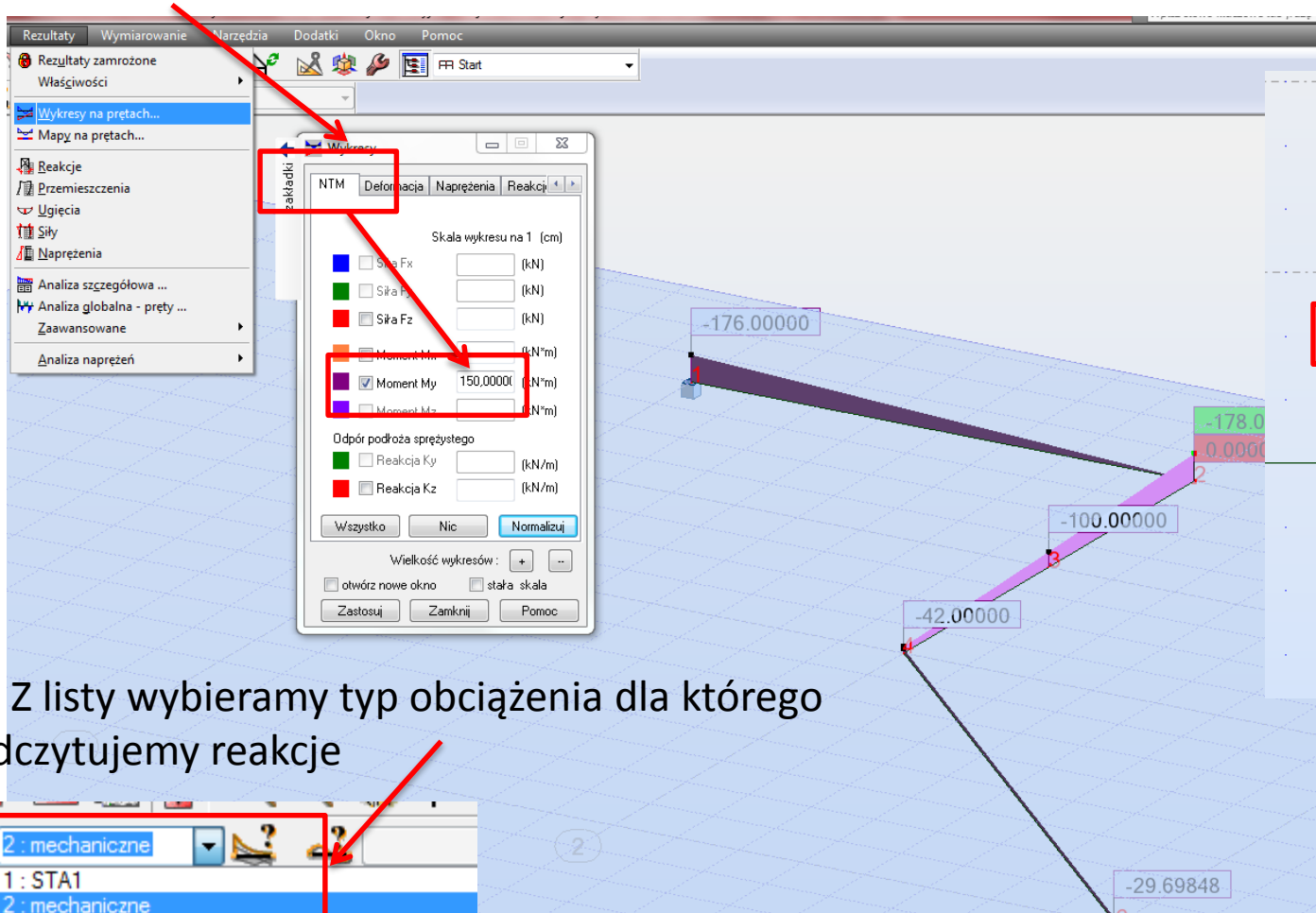


7. Rozwiązanie układu podstawowego

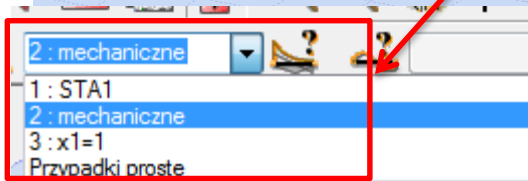
Sprawdzenie sił przekrojowych

1. Przejście do zakładki NTM i zaznaczenie sprawdzanych sił przekrojowych np. Moment M_y

2. Włączenie rzędnych na wykresach



3. Z listy wybieramy typ obciążenia dla którego odczytujemy reakcje



7. Rozwiązanie układu podstawowego

Sprawdzenie sił przekrojowych

Reakcje podporowe oraz wszystkie siły przekrojowe należy sprawdzić dla 2 przypadków obciążenia!

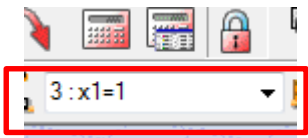
Policzone wartości sił muszą być zbliżone do sił z programu Robot. Znakowanie sił i reakcji może być różne w zależności od przyjętego układu współrzędnych dla poszczególnych prętów!

Proszę pamiętać, że w Robocie siły ściskające są dodatnie a w projekcie za dodatnie uznajemy siły rozciągające – taka sama zasada obowiązuje dla momentu skręcającego!

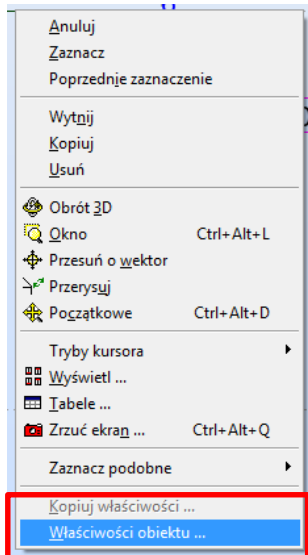
8. Odczytanie współczynników układu równań

Współczynnik δ_{11}

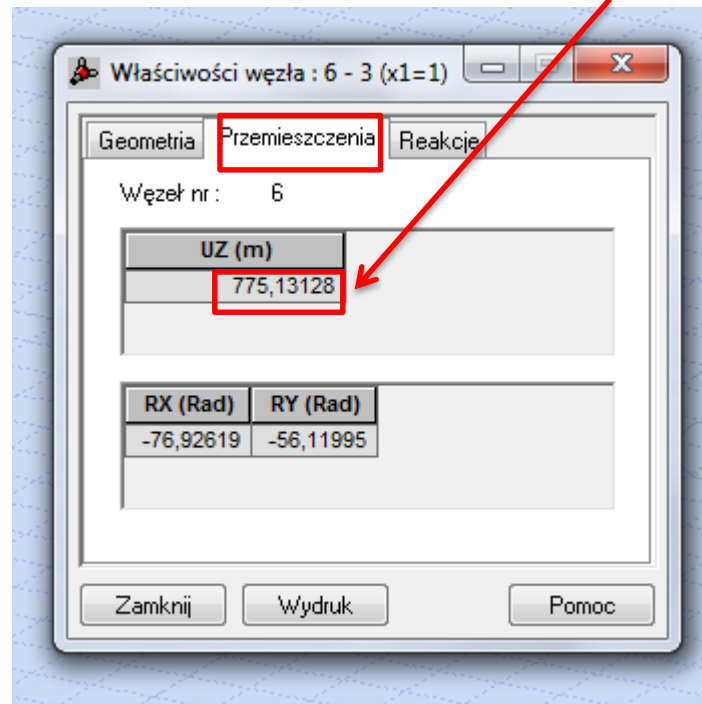
1. Z listy wybieramy przypadek obciążenia X1



2. Zbliżamy się do węzła, w którym przyłożona jest siła X1 i klikamy prawym klawiszem myszy – wybieramy Właściwości obiektu



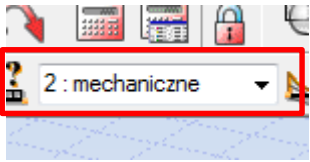
3. Wybieramy zakładkę Przemieszczenia i na kierunku przyłożonej siły odczytujemy wartość przemieszczenia- jest to współczynnik δ_{11}



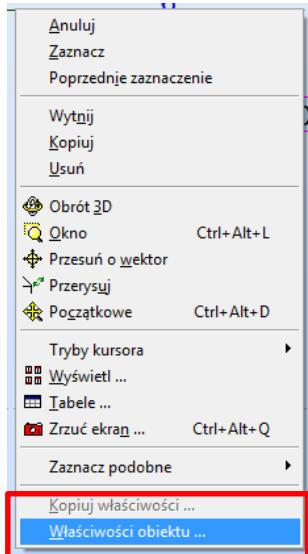
8. Odczytanie współczynników układu równań

Współczynnik δ_{1F}

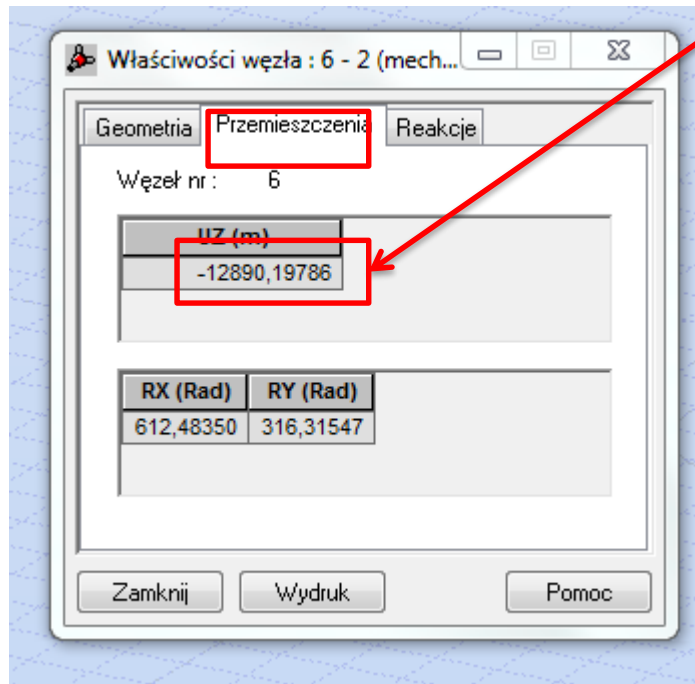
1. Z listy wybieramy przypadek obciążenia mechaniczne



2. Zbliżamy się do węzła, w którym przyłożona jest siła X1 i klikamy prawym klawiszem myszy – wybieramy Właściwości obiektu

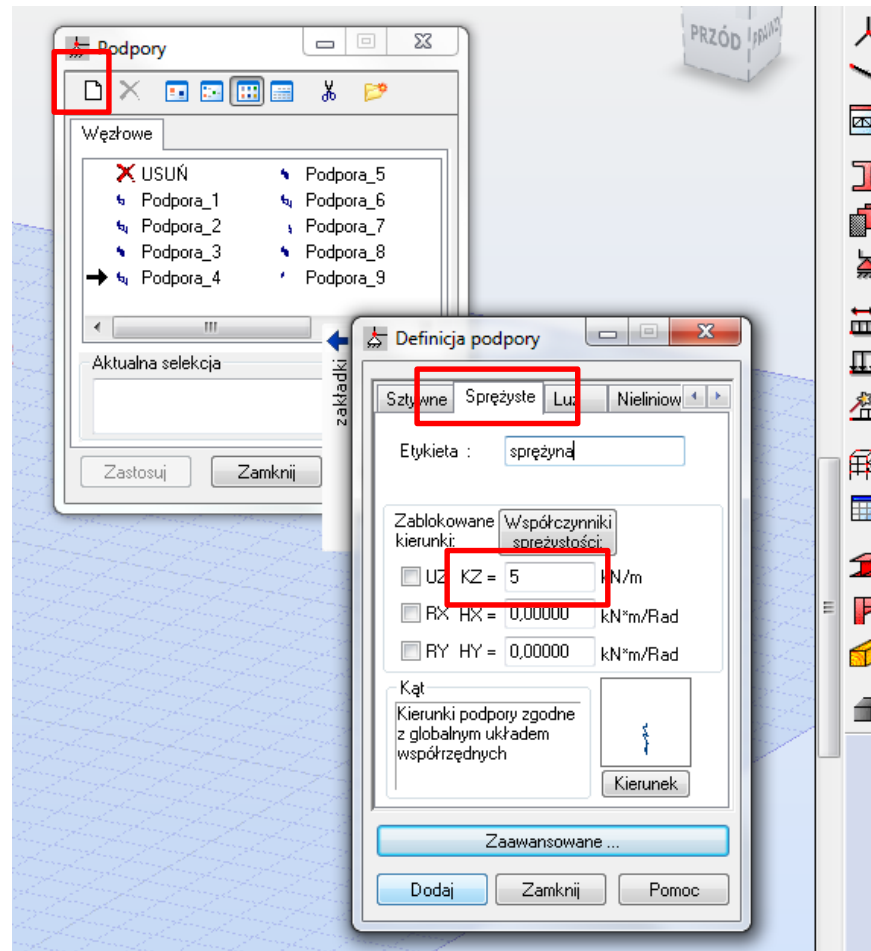


3. Wybieramy zakładkę Przemieszczenia i na kierunku przyłożonej siły odczytujemy wartość przemieszczenia- jest to współczynnik δ_{1F}



9. Wprowadzenie układu rzeczywistego

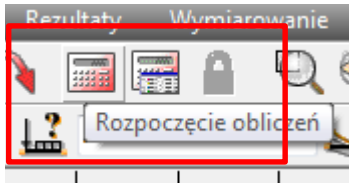
Uzupełnienie usuniętych więzi



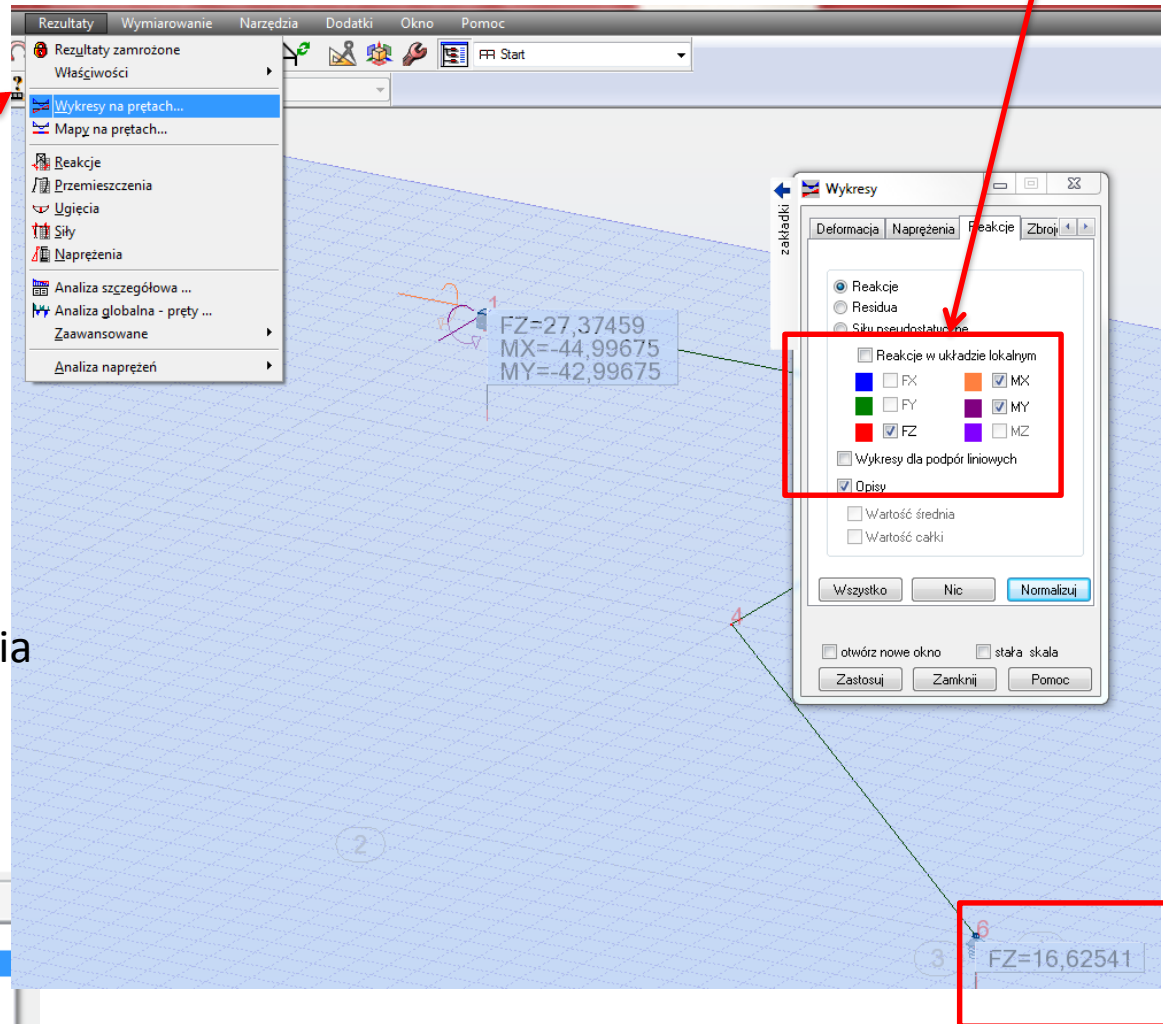
10. Rozwiązanie układu

odczytanie wartości reakcji podporowych

1. Uruchomienie obliczeń

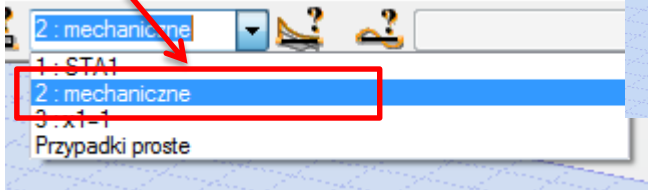


2. Wywołanie okna



2. Zaznaczenie szukanych reakcji oraz funkcji Opisy

3. Z listy wybieramy typ obciążenia dla którego odczytujemy reakcje



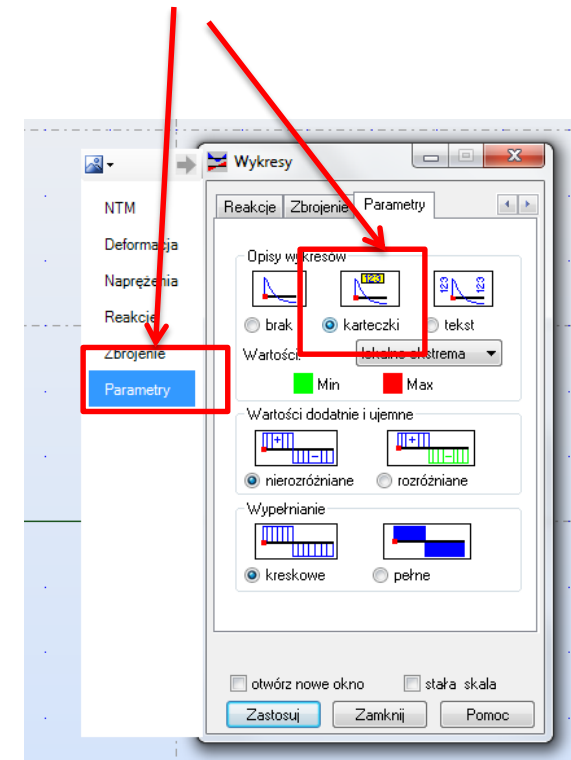
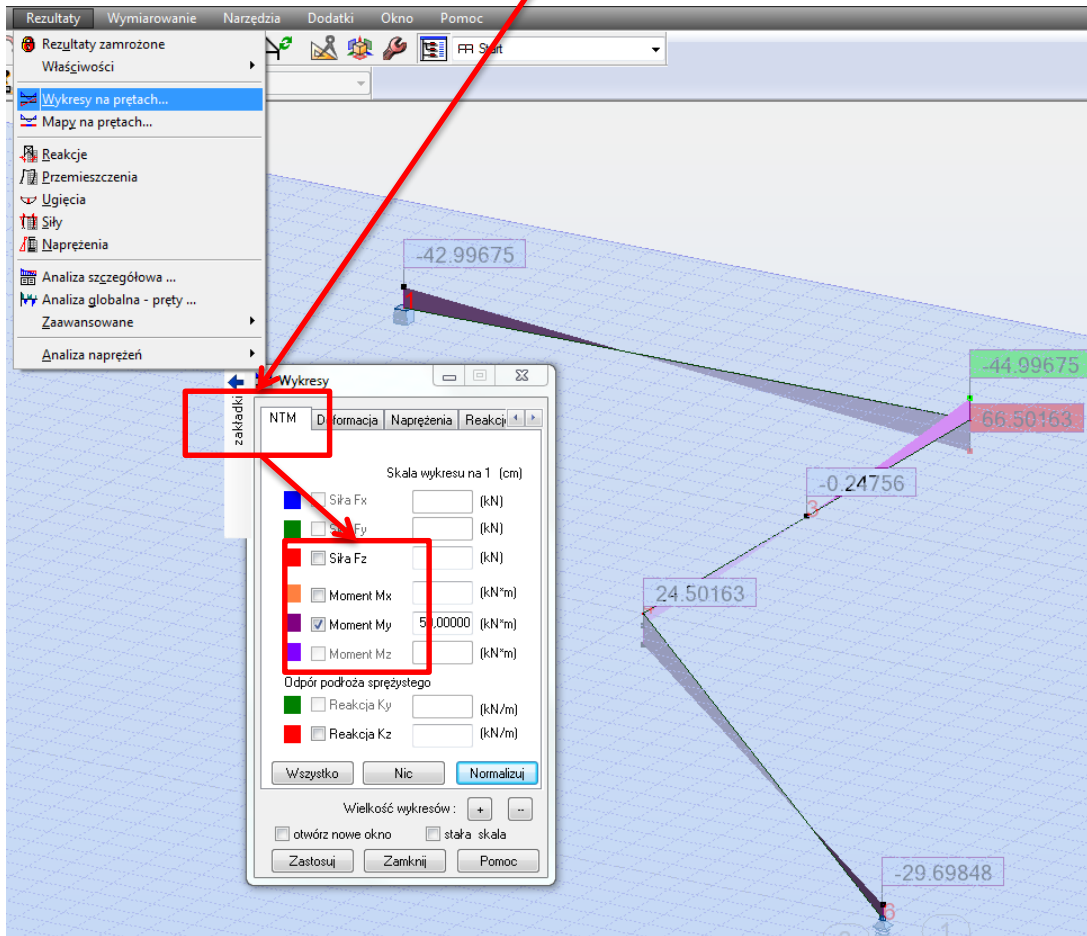
X1

10. Rozwiązanie układu rzeczywistego

Sprawdzenie sił przekrojowych

1. Przejście do zakładki NTM i zaznaczenie sprawdzanych sił przekrojowych np. Moment M_y

2. Włączenie rzędnych na wykresach



Należy sprawdzić poprawność wszystkich sił przekrojowych

10. Sprawdzenie wartości szukanego przemieszczenia

1. Wybieramy węzeł w którym szukane jest przemieszczenie i klikamy prawym klawiszem myszy – Wybieramy Właściwości obiektu

2. Wybieramy zakładkę Przemieszczenia i na kierunku szukanego przemieszczenia odczytujemy jego wartość

