

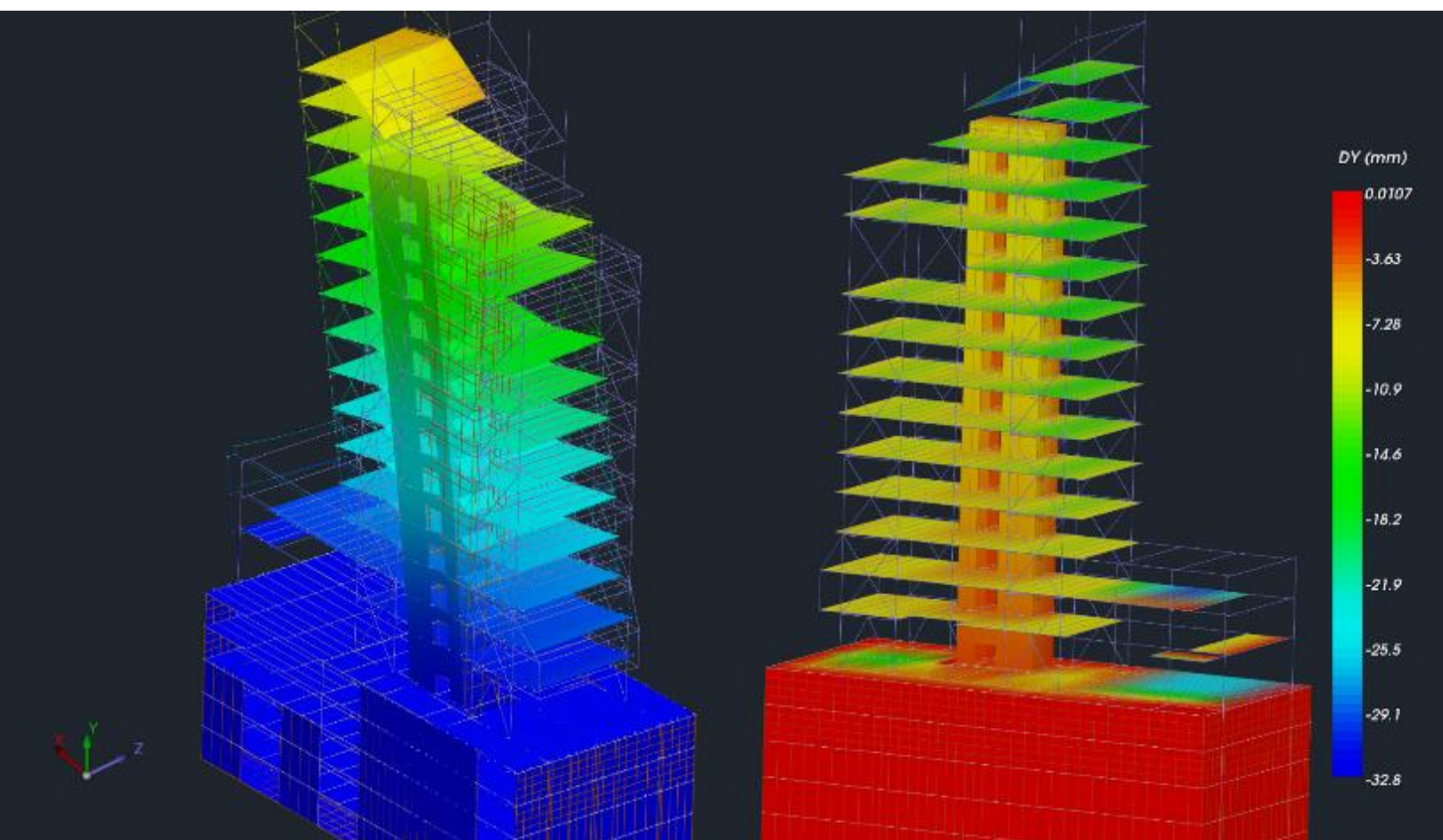


SCADA Pro™ 17
Structural Analysis & Design



www.piankowski.eu

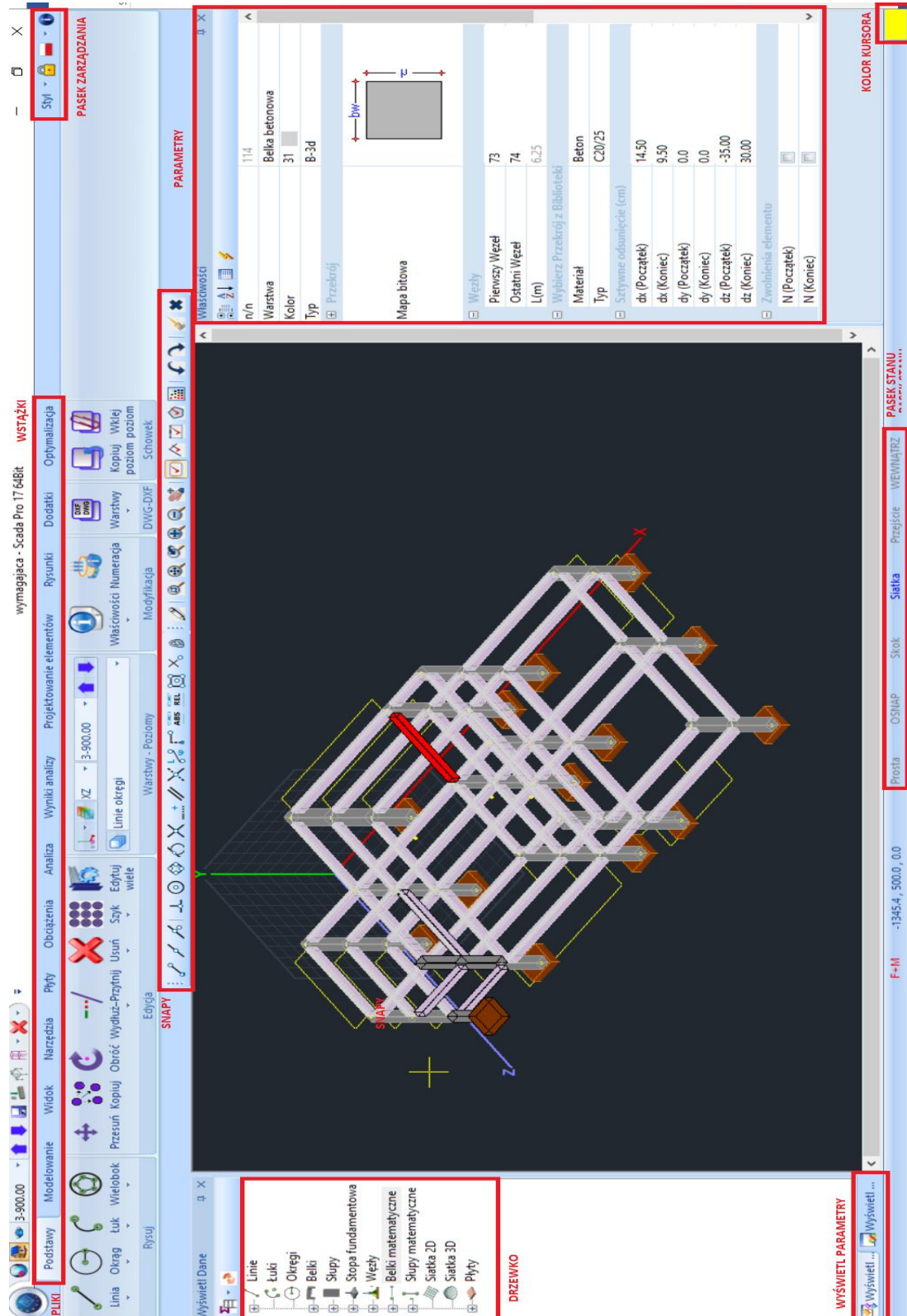
Instrukcja obsługi NARZĘDZIA



SPIS TREŚCI

- I. ULEPSZONY INTERFEJS SCADA Pro
- II. OPIS INTERFEJSU SCADA Pro
 - 1. Narzędzia
 - 1.1 Elementy strukturalne
 - 1.2 UCS - WCS
 - 1.3 Model
 - 1.4 Elementy
 - 1.5 Węzły
 - 1.6 Inne

I. ULEPSZONY INTERFEJS SCADA Pro

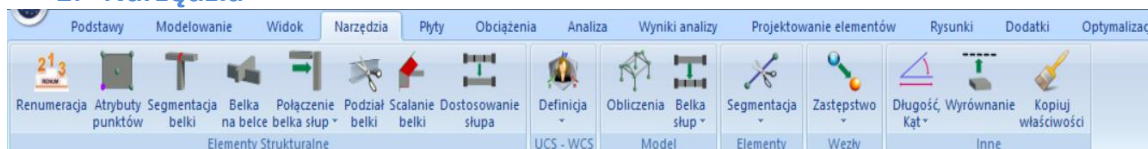


II. OPIS INTERFEJSU SCADA Pro

W SCADA Pro17 komendy pogrupowane są w 11 ZAKŁADEK:



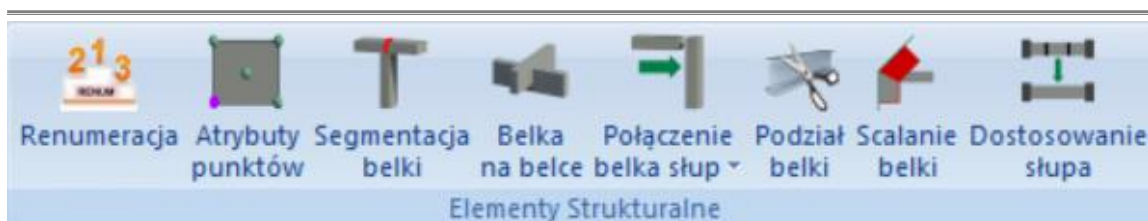
1. Narzędzia



Czwarta zakładka **Narzędzia** zawiera 6 grup poleceń:

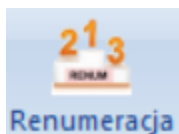
1. **Elementy strukturalne**
2. **UCS - WCS**
3. **Model**
4. **Elementy**
5. **Węzły**
6. **Inne**

1.1 Elementy konstrukcyjne



Grupa poleceń **Elementy strukturalne** zawiera polecenia związane z zarządzaniem elementami konstrukcji.

⚠ *Polecenia te mają odniesienie do modelu fizycznego, poza polecenie Renumeracja, która działa również w przypadku elementów i węzłów.*



RENUMERACJA

Narzędzie do renumeracji elementów istniejącego projektu.

Po wybraniu polecenia zostanie wyświetlone następujące okno:

Renumeracja

Belki

Automatyczny

Numeracja

Od 1 Krok 1

Ujednoczyć numerację na kier. Y-Y

Poziom XZ (Kondygnacje)

Od 0 - 0.00 0

Do 3 - 900.00

Zastosuj Anuluj

Wybierz typ elementu z listy rozwijanej

Belki

Belki

Belka spinająca

Ława fundamentowa betonowa

Stopa fundamentowa

Słup

POWŁOKI

Węzły

Automatyczny

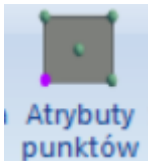
Automatyczny

Przez Wybór

Następnie wybierz metodę i numerowanie.

Wpisz numer startowy w pole **Od** i wartość kroku o który numery mają rosnać w polu **Krok**. Dla opcji **Auto**, wybierz poziomy dla których ma być zastosowana renumeracja.

⚠ Aktywuj: **Ujednoczyć numerację na kier. Y-Y**, aby zastosować do słupów na wybranych poziomach. Aby ustawić automatyczną numerację kliknij **Zastosuj**, natomiast dla opcji **Przez wybór** kontynuuj kolejno wybierając elementy do renumeracji.



ATRYBUTY PRZEKROJÓW

Polecenie służy do zmiany punktów atrybutowych słupów i belek.

Sposób użycia:

Wybierz polecenie, a następnie wskaż punkt szczytu słupa, który ma pozostać bez zmian. Ustawiony punkt będzie stanowił punkt charakterystyczny którego położenie nie zmienia się w przypadku zmiany wymiarów przekroju, materiału itp. Domyślny punkt stały słupa to środek ciężkości. Podczas wyboru polecenia dla belek, ustalona strona belki oznaczona będzie małym trójkątem który określa oś środka ciężkości. Klikając w jedną ze stron belki wybierasz która ma pozostać bez zmian.

SEGMENTACJA BELKI

Kiedy wprowadzasz belkę ciągłą, program automatycznie dzieli ją na pojedyncze belki w miejscach w których przecina się ona ze ścianami i słupami. Dzieje się tak ponieważ pole **Automatyczne przecięcie** w poleceniu **Przełączniki** jest domyślnie aktywowane.

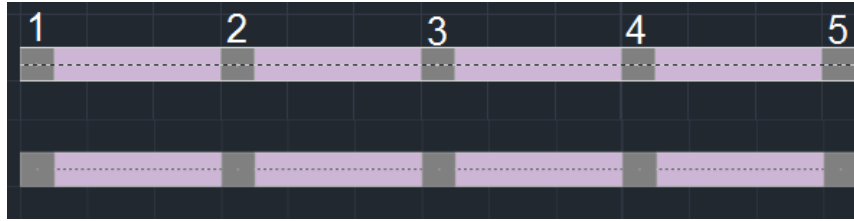
⚠ Polecenie **Podział belki** ma sens tylko wtedy gdy pole **Automatyczne przecięcie** **Automatyczne przycięcie** jest nieaktywne.

W takim wypadku należy wybrać polecenie a następnie odpowiednią belkę.

PRZYKŁAD



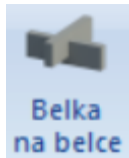
Załóżmy, że mamy kilka (5) słupów, w układzie pokazanym na poniższym rysunku:



Wstaw belkę pomiędzy słupami od (K1) do (K5). Kiedy opcja **Automatyczne przecięcie** jest aktywna **Automatyczne przecięcie**, program zakłada, że belka jest połączona ze słupami o numerze 1 i 5, ignorując słupy o numerach 2, 3 i 4.

Aby program uwzględnił pośrednie słupy, należy wybrać polecenie w zakładce **Narzędzia** >> **Segmentacja belki** i kliknąć lewym klawiszem myszy w belkę.

Program rozpozna słupy występujące pomiędzy słupami 1 i 5, podzieli wprowadzoną belkę na 4 części i połączy nowo stworzone belki ze słupami.

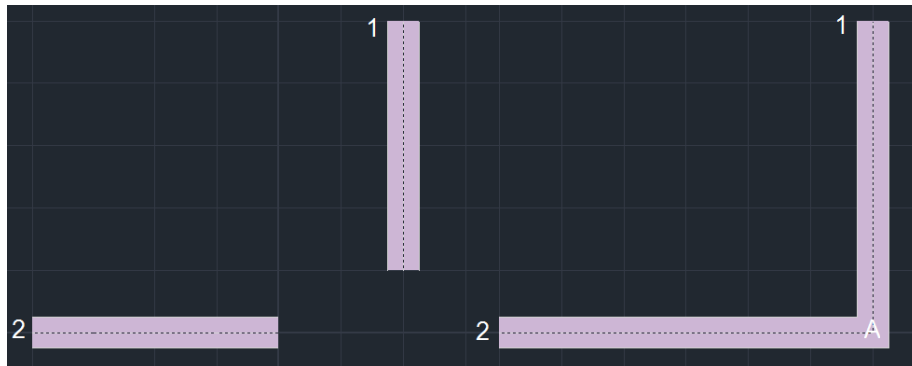


BELKA NA BELCE

Polecenie to służy do definiowania podpór pośrednich pomiędzy belkami.

Wybierz polecenie a następnie lewym klawiszem myszy kliknij w pierwszą a następnie w drugą belkę.

Poszczególne przypadki zostały przeanalizowane w następujących przykładach:

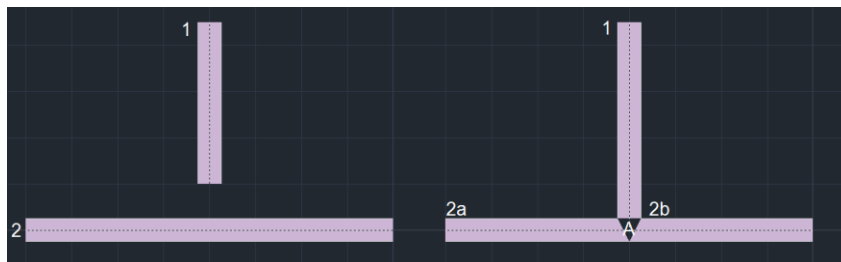


PRZYKŁAD



Cel: Stworzenie pośredniej podpory pomiędzy belkami o numerach 1 i 2.

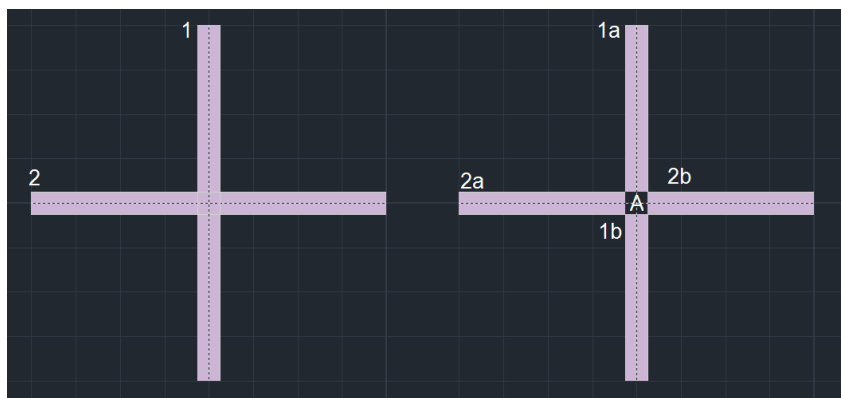
Wybierz polecenia a następnie belki 1 i 2. Po utworzeniu modelu matematycznego, w miejsce pośredniej podpory powinien zostać wygenerowany węzeł, na rysunku oznaczone jako **A**.



Cel: Zdefiniowanie pośredniego podparcia dwóch belek o kształcie T.

Zdefiniowanie pośredniego podparcia dwóch belek o kształcie T.

Narysuj belkę 1 z odstępem przed belką o numerze 2. Wybierz polecenie i kliknij kolejno w obydwie belki. Kolejność nie ma znaczenia. Następnie, po obliczeniu modelu matematycznego, w miejscu A (na rysunku) utworzy się węzeł pośredniego podparcia i belka numer 2 zostanie podzielona na dwie części – 2a i 2b.

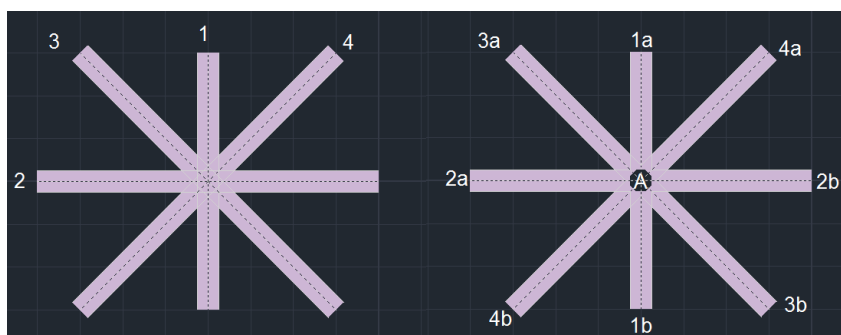


PRZYKŁAD



Cel: Definiowanie pośredniego podparcia pomiędzy belkami o kształcie +.

Narysuj belki 1 i 2. Wybierz polecenie a następnie kliknij w obydwie belki. Kolejność nie ma znaczenia. Następnie po utworzeniu modelu matematycznego, w miejscu A (na rysunku) utworzy się węzeł pośredniego podparcia i belki o numerach 1 i 2 zostaną podzielone na części (1a, 1b, 2a i 2b).



PRZYKŁAD



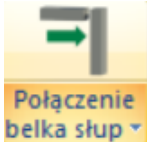
Cel: Definiowanie pośrednich podpór pomiędzy kilkoma belkami.

Najpierw stwórz węzeł pośredniego podparcia pomiędzy belkami 1 i 2 (przecinającymi się). Następnie wstaw belkę 3 i 4 i wybierz polecenie **Belka na belce**. Kliknij kolejno w obydwie belki.

POŁĄCZENIE BELKA SŁUP



Polecenie pozwala na uzyskanie połączenia belek i słupów w modelu matematycznym, nawet jeśli nie są one bezpośrednio połączone.

**Sposób użycia:**

Wybierz polecenie “Połączenie belka słup” a następnie wybierz słup z którym ma być połączone jedna lub więcej belek.

Najpierw wybierz belkę która ma być połączona ze słupem (przez kliknięcie w punkt od środka do krawędzi słupa). Czynność powtórz dla wszystkich belek które chcesz połączyć ze słupem. Kliknij prawym klawiszem myszy aby zakończyć.

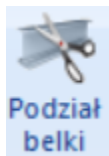


⚠ *Jeśli połączysz jeden koniec belki ze słupem a następnie spróbujesz połączyć drugi koniec z tym samym słupem, program nie stworzy połączenia (ponieważ stworzyłby się element mający ten sam węzeł początkowy co końcowy).*



Polecenie to jest podobne do poprzedniego, z tą różnicą, że wybór połączenia nie wymaga ręcznego wskazywania elementów. Połączenie utworzone automatycznie przez program według ustawień domyślnych dla słupów i belek na danej kondygnacji.

program według ustawień domyślnych dla słupów i belek na danej kondygnacji.

**PODZIAŁ BELKI**

Polecenie pozwala na podział belki na odcinki o określonej szerokości lub liczbie. (**Widok 2D!**)

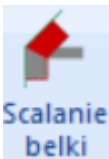
Belki - Linie podział

Liczba elementów

Maks. dł. segmentu (cm)

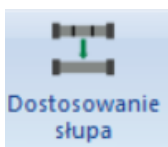
OK Auto Anuluj

Wybierz polecenie i wpisz liczbę albo długość segmentów. Następnie kliknij **OK** i wybierz lewym klawiszem myszy belkę która ma zostać podzielona.

**SCALANIE BELKI**

Polecenie służy do scalania belek które zostały podzielone poprzez użycie funkcji **Podział belki**. Wybierz polecenie a następnie kliknij w pierwszy i ostatni segment podzielonej belki.

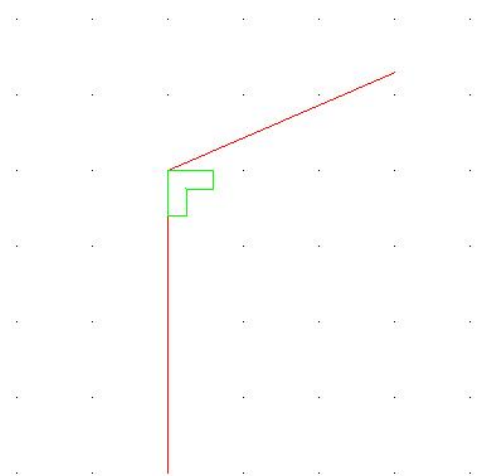
⚠ *Pamiętaj: Używaj tego polecenia przed obliczeniem modelu matematycznego.*

**WYRÓWNANIE SŁUPA**

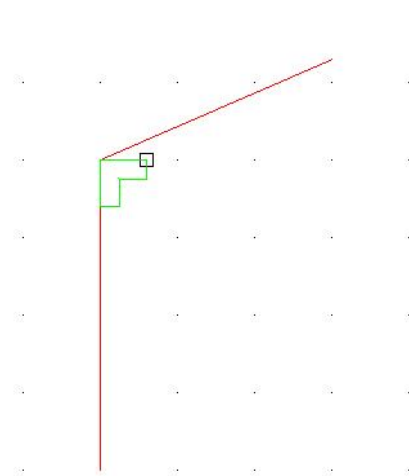
Polecenie jest używane do modyfikacji położenia oraz kształtu przekroju słupów (opcja działa w bezpośrednim połączeniu z parametryzacją przekrojów słupów).

PRZYKŁAD

Zaczynając od słupa jak w przykładzie na rysunku numer 1, wyrównaj poziomy bok jak pokazano na rysunku numer 4.

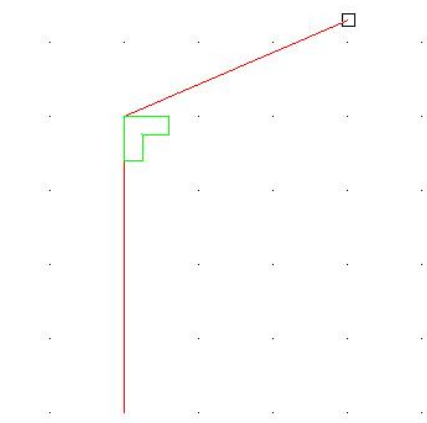


Rysunek 1

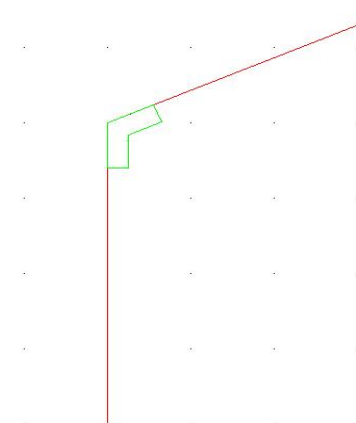


Rysunek 2

Wybierz polecenie. Kliknij lewym klawiszem myszy w górną krawędź słupa (Rysunek 2) a następnie w krawędź linii (Rysunek 3). Kliknij prawym klawiszem myszy aby zakończyć.



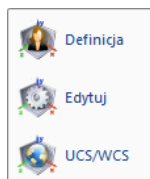
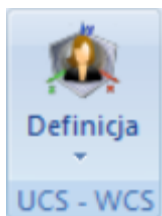
Rysunek 3




Rysunek 4

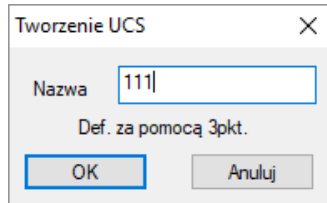
Ostateczny kształt słupa pokazano na rysunku numer 4.

1.2 USC-WCS





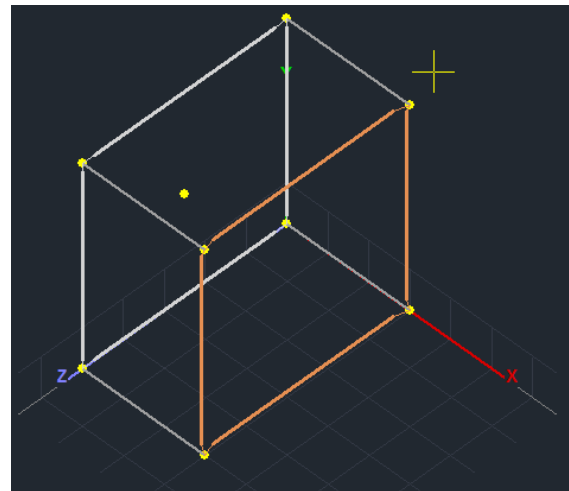
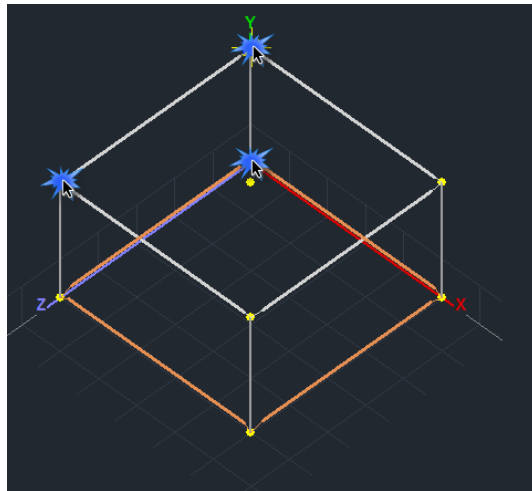
Polecenie z grupy **UCS-WCS** (user's coordinate system - world coordinate system) pozwala na zdefiniowanie współrzędnych użytkownika.


- Wybierz  **Definicja**, aby zdefiniować układ współrzędnych.

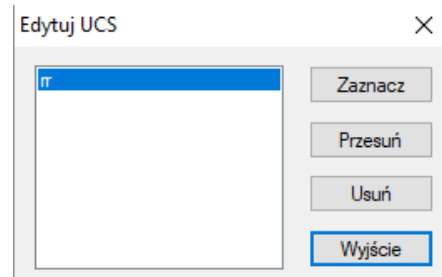


In the dialog box type a name and press OK. Then indicate graphically 3 points for determining the level that defines the new coordinate system. Right click to complete.

- Następnie  **Edytuj** aby zaktualizować nowy układ współrzędnych w modelu.
- Przywróć WCS poprzez wybranie  **UCS/WCS**.



Możesz stworzyć wiele układów współrzędnych i poprzez opcje  **Edytuj** wybierać je, przesuwać lub usuwać.



1.3 Model



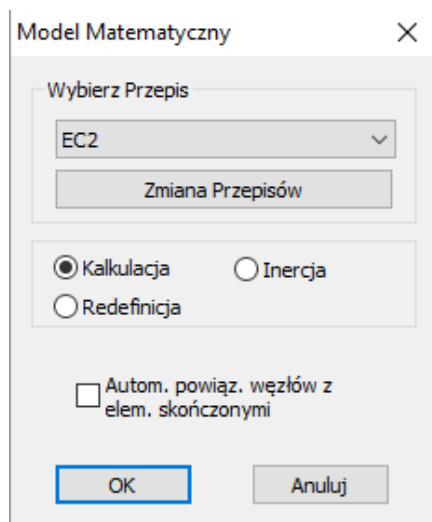
Grupa poleceń **Model** zawiera polecenia pozwalające użytkownikowi na tworzenie oraz zarządzaniem modelem matematycznym konstrukcji.



OBLICZENIA

Obliczenia: Polecenie używane jest do automatycznego obliczania modelu matematycznego projektu. Oznacza to, że fizyczne komponenty (słupy, belki, itd.) zostaną automatycznie powiązane z połączonymi w węzłach liniowymi elementami.

Wstaw wszystkie fizyczne elementy projektu (słupy, belki, itd.) poprzez polecenia do modelowania, edytuj je i modyfikuj aż do uzyskania kompletnego modelu fizycznego konstrukcji. Następnie wybierz **Narzędzia >> Model >> Obliczenia**, aby utworzyć model matematyczny. Następujące okno pojawi się na ekranie:



*Kiedy po raz pierwszy obliczasz model matematyczny należy wybrać normę z jakiej model ma zostać obliczony. Jeśli chcesz zmodyfikować istniejący model należy wybrać nową normę i kliknąć **Zmiana Norm**.*

Kalkulacja : Aktywuj polecenie **Obliczenia** a następnie naciśnij **OK** aby obliczyć model matematyczny.

⚠ *Możesz użyć tego polecenia za każdym razem kiedy dodajesz w projekcie nowy element fizyczny.*

Redefinicja : Aktywuj polecenie **Redefinicja**, a następnie naciśnij **OK**, aby uaktualnić model matematyczny uwzględniający zmiany w modelu fizycznym (na przykład przemieszczenia w belkach i słupach, zmiany przekrojów).

⚠ *Funkcja jest opcjonalna ponieważ redefinicja wykonywana jest przez program automatycznie.*

Inercja : Jeśli wprowadzasz zmiany w sztywnych odsunięciach elementów (po utworzeniu modelu matematycznego) aktywuj **Inercja** aby pozostawić zmiany po kalkulacji lub redefinicji modelu.

⚠ *Funkcja jest opcjonalna ponieważ redefinicja wykonywana jest przez program automatycznie.*

Podsumowując, używaj następujących funkcji:

Kalkulacja : Na początku, gdy chcesz stworzyć model matematyczny i później, gdy dodasz więcej przekrojów

Redefinicja : Podczas modyfikacji elementów i podczas aktualizowania charakterystyk przekrojów

Inercja : Aby pozostawić potencjalne zmiany sztywnych odsunięć istniejącego modelu matematycznego.

Autom. powiąz. węzłów z elem. skończonymi

Aktywacja tej opcji pozwala na obliczenie siatki metodą Elementów Brzegowych.



BELKA-SŁUP



Polecenia z grupy **Belka-Słup** zawierają komendy, które pozwalają na:

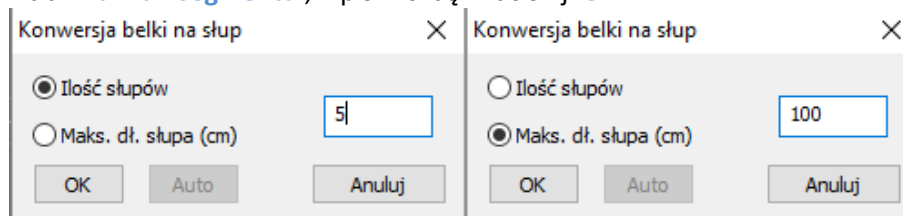
- modelowanie **ścian piwnic**,
- zmianę sztywnych odsunięć elementów.



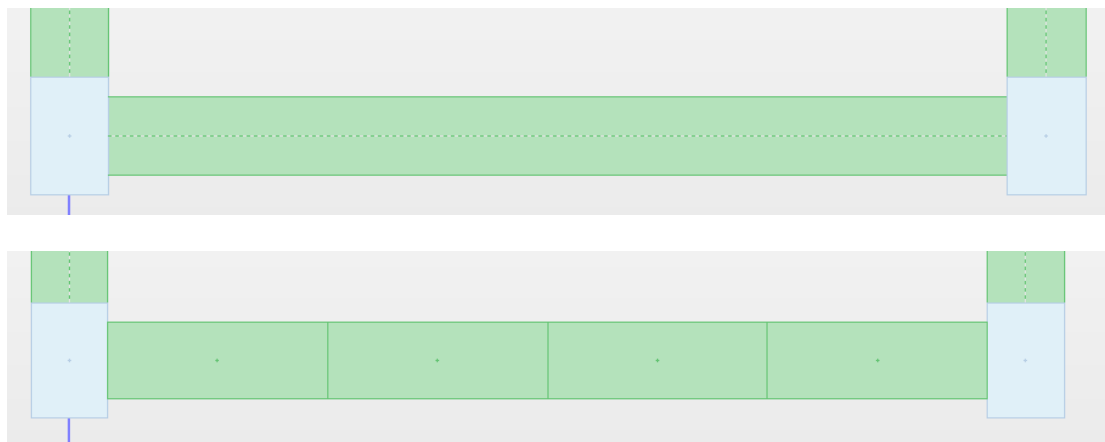
Zamiana belki na słupy:

Aby zamodelować **ściany piwnic** (poziom 0) poprzez użycie opcji **Zamiana belki na słup** należy wykonać następujące czynności:

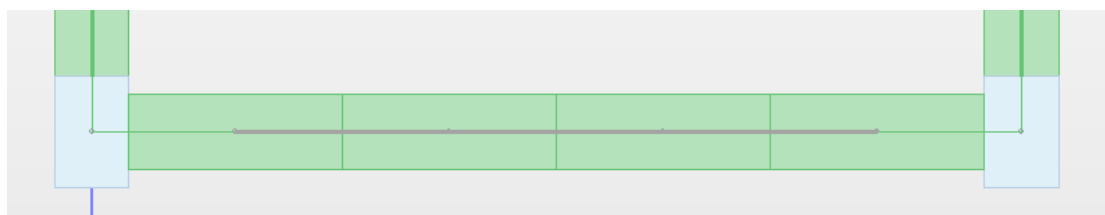
- Wstaw belkę w miejscu ściany, mająca taką samą grubość jak ściana, na poziomie 1.
- Wybierz polecenie **Zamiana belki na słup** i w wyświetlonym oknie dialogowym aktywuj **Ilość słupów** lub **Max. dł. segmentu**, wpisz liczbę i naciśnij **OK**.



- Kliknij lewym przyciskiem myszy na belkę. Zostanie ona automatycznie przekonwertowana i podzielona na ustaloną ilość słupów lub o predefiniowanej maksymalnej długości.





- Oblicz model matematyczny poprzez opcję **Obliczenia**, aby utworzyć niepołączone węzły.
- Połącz węzły elementami liniowymi o wysokiej sztywności i $\epsilon=0$.
- Ustaw właściwości elementu, a następnie wybierz pierwszy węzeł, a kolejne poprzez zaznaczenie oknem. Program zlokalizuje element od węzła do węzła.



Modelowanie ścian piwnic z belkami spinającymi

PRZYKŁAD

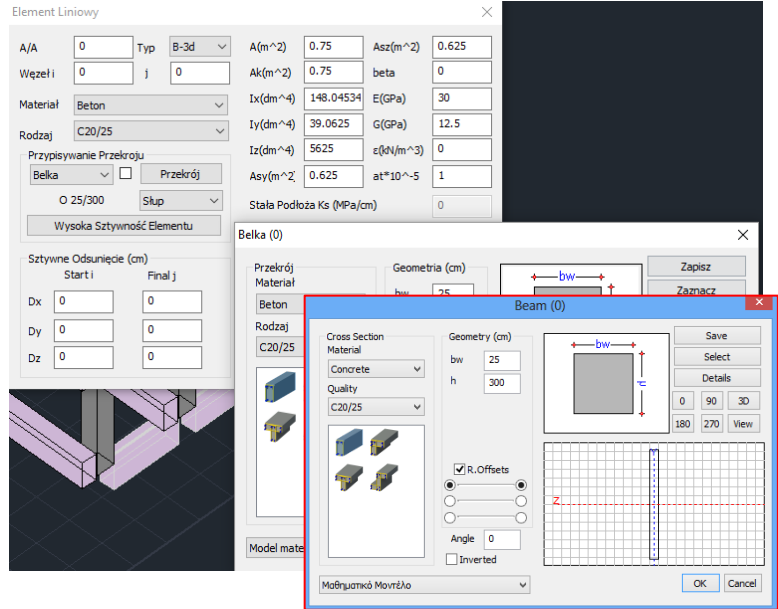



1. Stwórz model fizyczny słupów i belek na poziomie 1 (nad poziomem fundamentów – 0).
2. Wybierz Zamiana belki na słupy, aby zamodelować ściany.
3. Otwórz zakładkę **Podstawy** i wybierz polecenie **Kopiuj poziom**. Użyj  do zmiany poziomu (przejdź do poziomu fundamentów) i kliknij **Wklej poziom**.
4. Otwórz zakładkę **Narzędzia** >> **Model** >> **Obliczenia**.
5. Wróć za pomocą  do poziomu 1 aby połączyć węzły elementami liniowymi o wysokiej sztywności i $\epsilon=0$ (ciężar 0).
6. Otwórz zakładkę **Modelowanie** >> **Elementy** >> **Liniowy** i w oknie dialogowym:

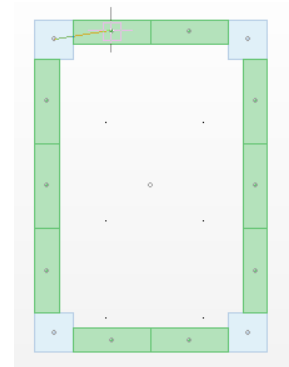
Wybierz

Wysoka Sztywność Elementu

a pola parametrów wypełnią się automatycznie, o wymiarach 25x300, bez uwzględniania ciężaru własnego i bez przypisywania przekroju.



7. Kliknij lewym przyciskiem myszy na węzeł, jeden po drugim. Możesz też użyć przycisku  i automatycznie połączyć wszystkie węzły w obrębie okna.



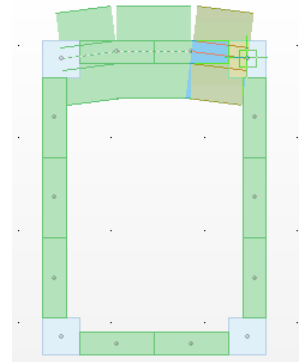
8. Idź do poziomu 0 (fundamentów).

9. Otwórz zakładkę **Widok** >> **Wyświetl** >> **Przełączniki** i deaktywuj opcję **Automatyczne przecięcie**.

10. Otwórz zakładkę **Modelowanie** >> **Fundamenty** >> **Ława fundamentowa** i w oknie dialogowym:

- Określ geometrię
- Deaktywuj opcję sztywnych odsunięć

R. Offsets R.Offsets



11. Wprowadź belkę od węzła do węzła.




Smith Model:

Według tej metody, ściana jest modelowana za pomocą dwóch liniowych elementów ułożonych w kształcie **X**.

Aby zastosować modelowanie Smith'a:

1. Poziom 1: w miejscu ściany wprowadź belkę o tej samej grubości co ściana
2. Poziom 0: wprowadź belkę spinającą lub ławę fundamentową
3. Wybierz opcję **Model Smith'a**
4. Kliknij lewym klawiszem myszy na belkę – zostanie ona automatycznie zmieniona.


 Program automatycznie wprowadza dwa liniowe element w układzie o kształcie **X** pomiędzy słupami a parametry A, Ak, Asy, Asz, oraz Iz elementów, na granicy modelowanej ściany, zmieniają się automatycznie.




Przekątne:

Postępuj zgodnie z procedurą dla **modelu Smith'a**.

Bazując na metodzie **przekątnych**, ściana piwnicy modelowana jest za pomocą dwóch liniowych elementów, ułożonych w układzie o kształcie **X układ przekątny**.

 Główna różnica pomiędzy metodą Smith'a a Przekątnych jest taka, że ta druga metoda modeluje ścianę, bez zmiany jej parametrów, w przeciwieństwie do metody Smith'a.

 *Podstawowym warunkiem do użycia tych dwóch metod do modelowania ścian jest obliczenie modelu matematycznego i stworzenie belek które zostaną przekształcone w elementy liniowe w kształcie X. Belki te muszą mieć tę samą grubość co modelowane ściany. Program automatycznie obliczy sztywne odsunięcia elementów.*



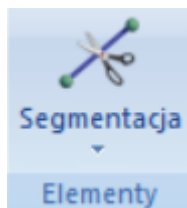
Zmiana sztywnych odsunięć:

Polecenie służy do definicji położenia węzła offsetu na początku lub na końcu elementu matematycznego, automatycznie modyfikując sztywne odsunięcie elementu z nim połączonego.

Węzeł offsetu belki jest punktem przecięcia osi belki i krawędzi linii połączonego z belką słupa.

Węzeł offsetu słupa to węzeł w środku ciężkości przekroju.

Wybierz polecenie i element, aby zmienić sztywne odsunięcia. Program sam wykryje węzeł offsetu. Kliknij lewym przyciskiem myszy, aby zdefiniować jego nowe położenie.



1.4 Elementy



Grupa poleceń **Elementy** pozwala na zarządzanie oraz modyfikację elementów matematycznych poleceniami:

- Segmentacja
- Przecięcie
- Zmień kierunek
- Kierunek redefinicji
- Scalanie elementu
- Połączenie belka-płyta
- Połączenie belka-płyta (element)
- Połączenie belka-płyta (poziom)

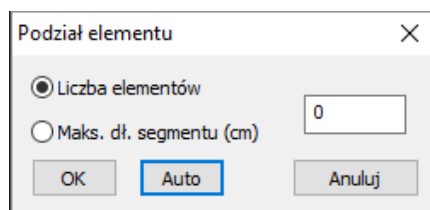
! Podstawowym warunkiem do użycia tych poleceń jest zamodelowanie elementu jako liniowy poprzez opcję **Modelowanie** >> **Elementy** >> **Liniowy** nie ma znaczenia czy przypisano przekrój oraz czy użyto szablonów poprzez polecenie **Szablony**.



Segmentacja:

Polecenie pozwala na segmentację liniowego elementu na pojedyncze elementy ze względu na ich ilość lub długość każdego z nich.

Wybierz polecenie a wyświetli się następujące okno dialogowe:



Określ liczbę segmentów lub maksymalną długość każdego z nich. Naciśnij **OK** i wskaż klawiszem myszy, który element chcesz podzielić.

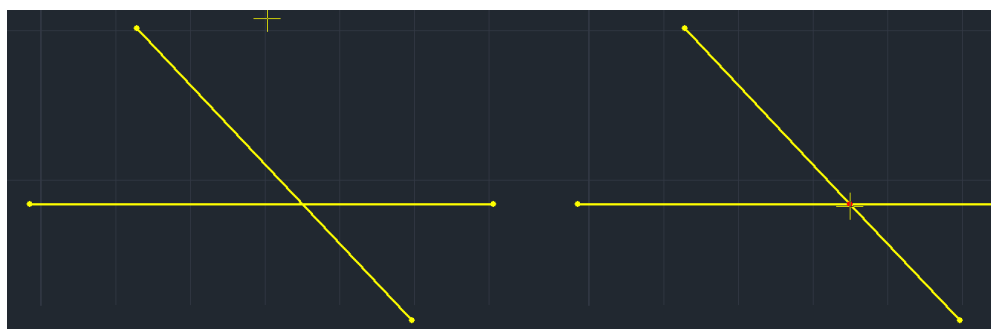
! Poprzez polecenie **Auto** wszystkie elementy matematyczne konstrukcji, które przecinają się, są automatycznie dzielone. Ta opcja działa tylko dla elementów matematycznych i musi być używana z rozwagą.



Przecięcie:

Polecenie służy do podziału dwóch przecinających się liniowych elementów i tworzenia z nich 4 nowych elementów z węzłem w miejscu przecięcia.

Wybierz polecenie i 2 elementy liniowe. Elementy podzielą się na cztery i stworzy się nowy węzeł w punkcie przecięcia.



Zmień kierunek:

Polecenie służy do zmiany kierunku lokalnej osi elementów.

Aktywuj wyświetlanie lokalnych osi w opcji **Przetłącznik**, wybierz polecenie a następnie kliknij lewym klawiszem myszy w element. Obserwuj zmianę kierunku.



Kierunek redefinicji:

Polecenie to powinno zostać użyte w przypadku wystąpienia któregoś z podobnych błędów w raporcie poprawności modelu:

Error1678: The column 21 has been assigned with wrong orientation
 There are members with wrong local axis

Pierwsza przyczyna wyświetlania komunikatu dotyczy złego sposobu wstawienia słupa (poprawnie powinno modelować się słup od dołu do góry, nie odwrotnie)

Druga przyczyna to złe zorientowanie belek wobec siebie i słupów. Dzieje się tak, jeśli nie są one modelowane według konwencji programu t.j. od lewej do prawej i od góry do dołu.

Wówczas należy użyć polecenia **Kierunek redefinicji**, a SCADA Pro automatycznie dopasuje kierunki lokalne.



Scalanie elementów:

Polecenie służy do scalania dwóch lub więcej elementów znajdujących się jeden przy drugim. Nowy element zachowa parametry pierwszego wybranego elementu (Rysunek a).



Rysunek a

Wybierz polecenie i wybierz kolejno elementy matematyczne zaczynając zawsze od pierwszego elementu. Nowy element matematyczny zachowa parametry pierwszego wybranego elementu. Usuń pośrednie węzły (Rysunek b1, b2):



Figure b1



Figure b2





Połączenie belka-płyta:

W przypadku powierzchni poddanej dyskretyzacji na elementy powierzchniowe, ograniczonej elementami skończonymi (na przykład płyta – belka) należy wprowadzić połączenie pomiędzy dwoma typami elementów.

Działanie polecenie działa następująco:

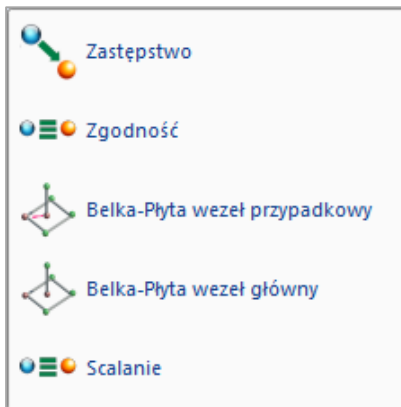
- Najpierw podzieli liniowy element na części o długości zbliżonej do krawędzi siatki.
- Następnie połączy węzły elementów liniowych z najbliższymi węzłami elementów siatki poprzez wprowadzenie offsetów.

Alternatywnie, wybierz jedną z poniższych opcji:

- Zakładka **Narzędzia** >> **Elementy** >>  **połączenie belka płyta (element)** ”
Wybierz krawędzie belek jedna po drugiej a połączenie stworzy się automatycznie.
- Zakładka **Narzędzia** >> **Elementy** >>  **połączenie belka płyta (poziom)** ”

Wybierz polecenie a program wykona procedurę automatycznie dla aktywnego poziomu.

1.5 Węzły



Grupa poleceń **Węzły** pozwala na zarządzanie i edycję matematycznych węzłów:

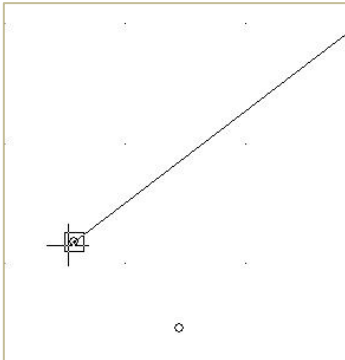
- Zastępstwo
- Zgodność
- Belka-płyta węzeł przypadkowy
- Belka-płyta węzeł główny
- Scalanie



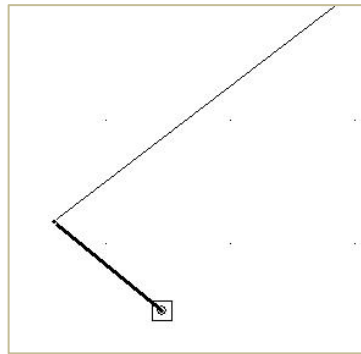
Zastępstwo

Polecenie służy do zastąpienie jednego węzła po drugim, jednocześnie usuwając węzeł pierwotny.

Wybierz polecenie i węzeł który ma zostać zastąpiony. Następnie kliknij w węzeł na który ma nastąpić zamiana (Rysunek a). Pierwszy węzeł zostanie usunięty a wybrany element połączony za pomocą sztywnych odsuńców do nowego węzła (Rysunek b):



Rysunek a

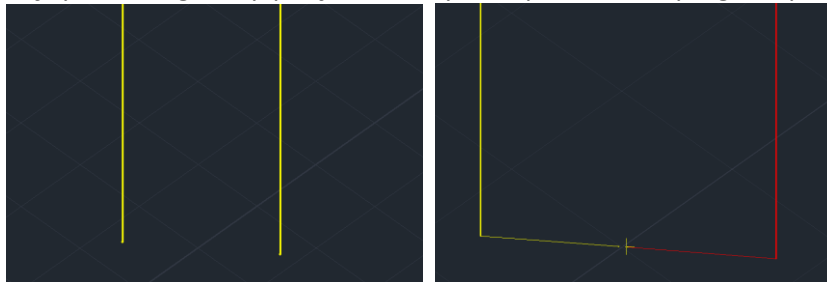


Rysunek b



Zgodność

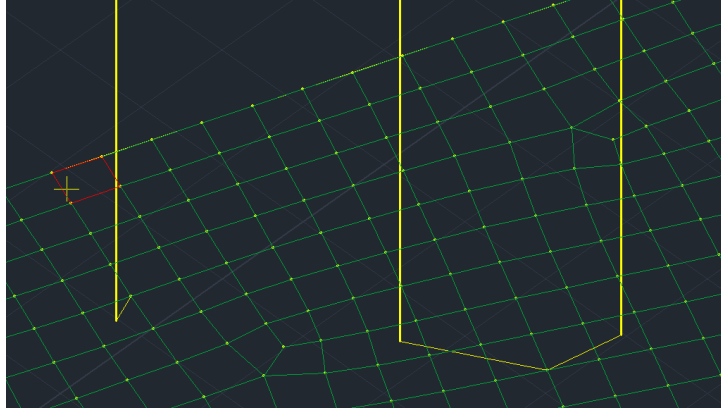
Kiedy dwie powierzchnie z siatką elementów przylegają do siebie, konieczne jest, aby połączyć węzły wzdłuż granicy połączenia. Wybierz polecenie a program połączy węzły automatycznie.





Belka-płyta węzeł przypadkowy

Wybierz polecenie i kliknij na dwa lub więcej węzłów. Program automatycznie stworzy nowy węzeł, anuluje pozostałe i połączy elementy z nowymi węzłami za pomocą sztywnych odsunięć. Wybierz polecenie, kliknij lewym klawiszem myszy na węzły a następnie kliknij prawym klawiszem myszy aby zakończyć.



Belka-płyta węzeł główny

Polecenie używane jest dla uzyskania sztywnych węzłów pomiędzy elementami liniowymi (na przykład słupów) a najbliższymi elementami powierzchni poddanej dyskretyzacji (na przykład płyty fundamentowej).

Wybierz polecenie. Lewym przyciskiem kliknij na węzeł elementu liniowego, a następnie węzeł elementu powierzchniowego. Zobacz: [Podstawy](#) >> [Warstwy-pozioamy](#) >> [Płaszczyzna XZ](#).

Sposoby łączenia Węzłów Słupa z Powierzchnią Siatki MES

Kinematyczne połączenie z najbliższym węzłem powierzchni



UWAGA:

SCADA Pro umożliwia współpracę elementów liniowych i powierzchniowych. Aby modelowanie tych dwóch wspólnie pracujących typów elementów było niezawodne, konieczne jest połączenie jednego z drugim.

- Poprzez aktywację [Automatyczne połączenie...](#): program automatycznie łączy węzły elementów liniowych z elementami powierzchniowymi.
- Poprzez dezaktywację [Automatyczne połączenie...](#): wybierz wtedy polecenie [Belka-Płyta węzeł główny](#) i zaznacz oknem wszystkie elementy z poziomu fundamentów



Scalanie

Odsunięcie



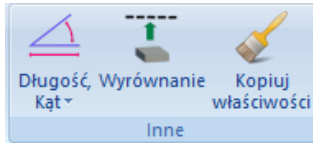
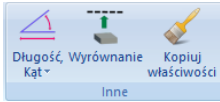
Odległość (cm)

OK

Anuluj

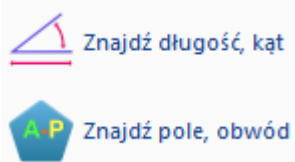
Polecenie służy do scalania węzłów. W celu wykorzystania należy wybrać je, wpisać wartość odległości od jakiej węzły będą scalane w jeden i kliknąć **OK**. W rezultacie wszystkie węzły w ustawionej odległości zostaną scalone.

1.6 Inne



Grupa poleceń **Inne** zawiera następujące opcje:

- Pomiary (długość, kąt, pole, obwód)
- Wyrównanie



Znajdź długość, kąt

Polecenie pozwala na sprawdzenie danej długości, względnej odległości x, y lub z oraz kąta. Kliknij w pierwszy punkt, aby zdefiniować początek. Następnie, przesuważąc wskaźnik myszy, można zaobserwować na pasku stanu długość L, względne odległości Dx, Dy i Dz oraz kąt

`L=800.00 Dx=-800.00 Dy=0.00 Dz=0.00 Angle=0.00`. Kliknij na drugi punkt, aby odczytać wartości.



Znajdź pole, obwód

This command is used to find area and perimeter.

Select the command and the tops or the edges of the area. Then right click and in the status line you see the area, the coordinates of the mass center and the perimeter

`Area=153500.00 Xkb=601.43 Zkb=1046.82 P=1600.25`



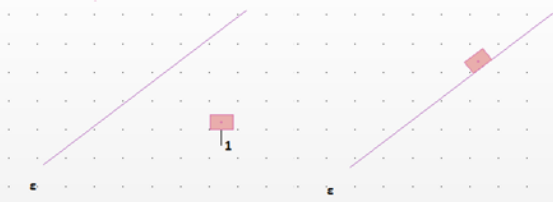
Wyrównanie

PRZYKŁAD:

Polecenie służy do wyrównania jednego obiektu do drugiego.

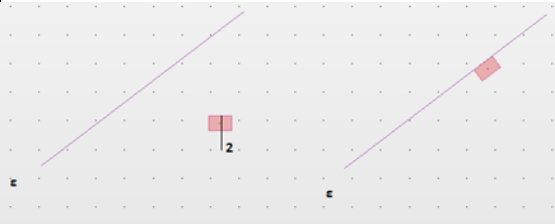
Wybierz „Wyrównanie” i obiekt (np. słup) do wyrównania. Następnie wybierz linię (lub okrąg lub punkt) aby wyrównać.

Rozważmy linię (e) i słup 80x50. Wybierz **Wyrównanie**.



Kliknij lewym klawiszem myszy na bok (1) słupa a następnie na linię (e) aby otrzymać pierwszą konfigurację.

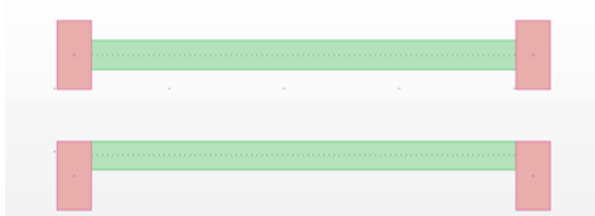
PRZYKŁAD:



Kliknij lewym klawiszem na bok (2) słupa a następnie na linię (ϵ) aby otrzymać kolejną konfigurację.



Rozważmy belkę (T1) oraz 2 słupy (30x60). Wybierz polecenie **Wyrównanie**.



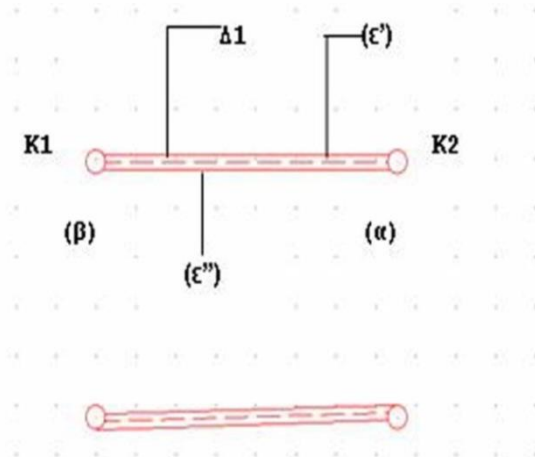
Kliknij lewym klawiszem myszy na punkt centralny górnej krawędzi belki a następnie na górną część dwóch słupów.



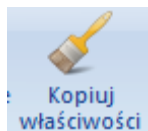
PRZYKŁAD:

Kliknij lewym klawiszem myszy na górną krawędź belki, w pobliżu lewego słupa i na górną część lewego słupa. Następnie kliknij lewym klawiszem myszy na dolną krawędź belki, w pobliżu prawego słupa i na dolną część lewego słupa.

Rozważmy dwa okrągłe słupy i belkę łączącą.



Kliknij lewym klawiszem myszy na górny bok belki, blisko krawędzi (α) i na słup K2 (od (ϵ') i dalej). Następnie kliknij lewym klawiszem myszy i ponownie, kliknij na bok belki, blisko krawędzi (β) i na słup K1 (od (ϵ'') i wcześniej), aby otrzymać przedstawioną konfigurację.



Malarz właściwości



Polecenie to umożliwia przypisanie właściwości wybranego obiektu do innych podobnych obiektów.

Wybierz polecenie i kliknij lewym klawiszem myszy na obiekt, aby otworzyć okno zawierające poszczególne właściwości. Wybierz parametry, które chcesz skopiować z jednego obiektu na inne i kliknij OK, aby zamknąć okno. Następnie wybierz (używając narzędzi do zaznaczania) podobne obiekty, aby nadać im właściwości określonego obiektu.

Kopiuw właściwości ✕

Warstwa Kolor
 Materia Przekrój
 Interakcja Gruntu

Inercja

Ak A
 Ix Iy Iz
 Asy Asz
 beta
 E G
 ε at

Stop swobody eleme
 Stopnie swobody węzła



SCADA Pro™ 17
Structural Analysis & Design

