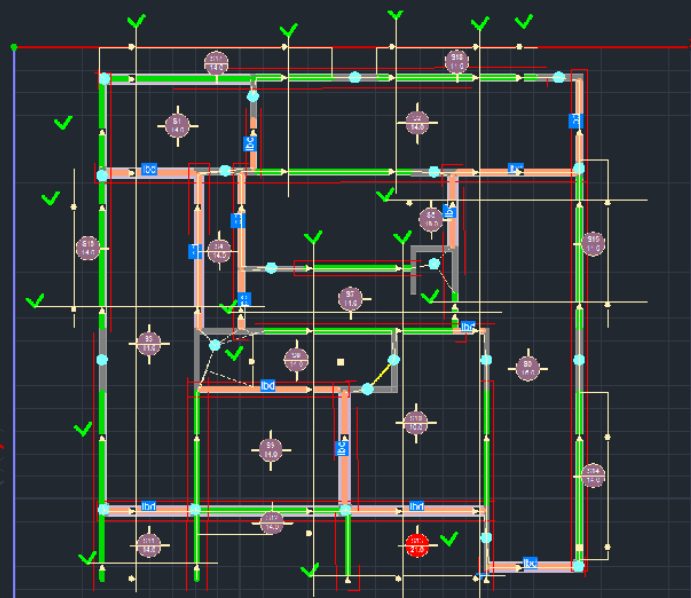
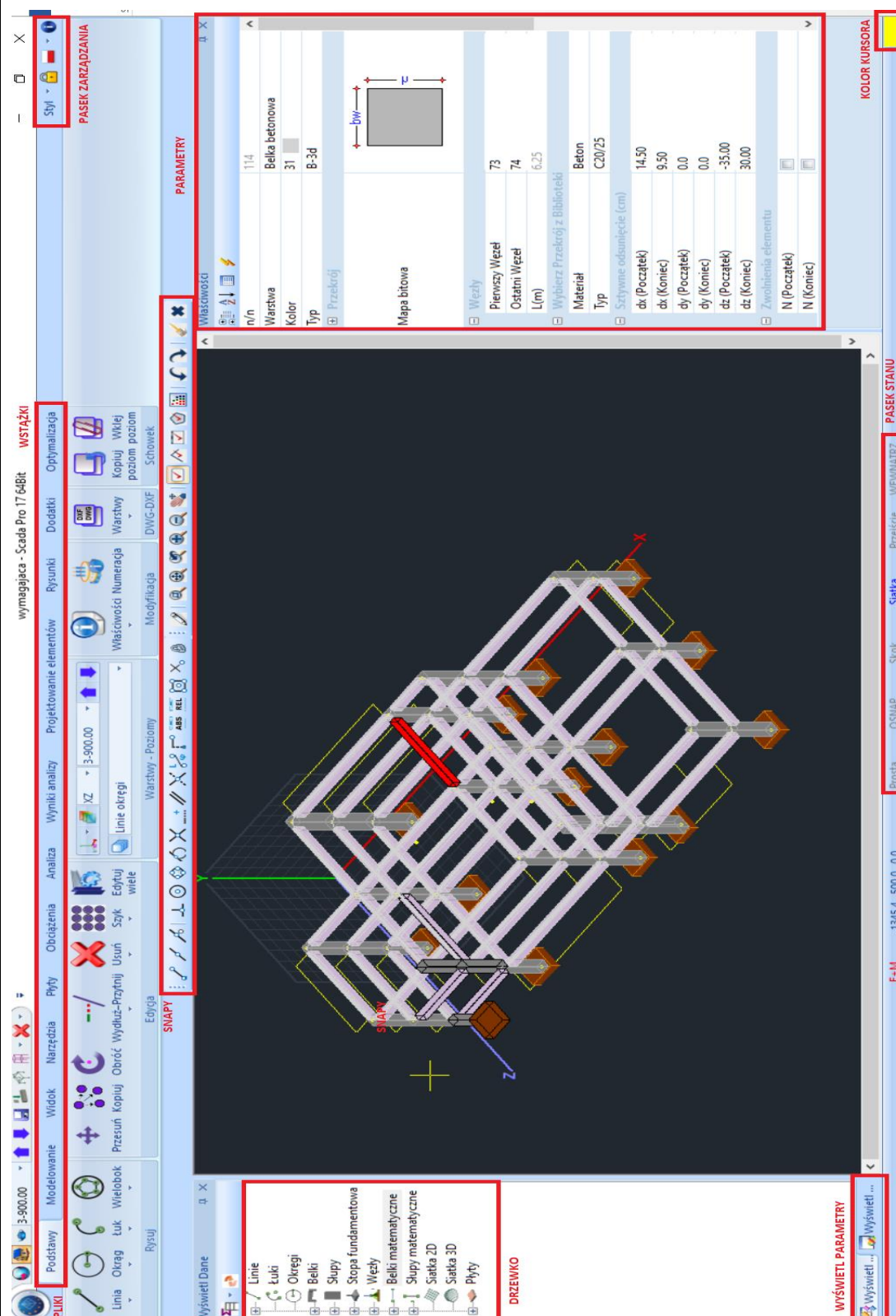




SPIS TREŚCI

- I. ULEPSZONY INTERFEJS SCADA Pro
- II. OPIS INTERFEJSU SCADA Pro
 - 1. Projektowanie elementów
 - 1.1 Scenariusze
 - 1.2 Belki
 - 1.3 Projektowanie
 - 1.4 Słupy
 - 1.5 Fundamenty
 - 1.6 Płyty – Siatki
 - 1.7 Stal – Drewno
 - 1.8 Konstrukcje murowe/ Wykresy dla elementu

I. ULEPSZONY INTERFEJS SCADA Pro

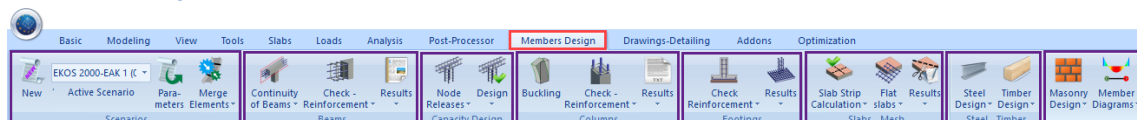


II.OPIS INTERFEJSU SCADA Pro

W SCADA Pro 17 komendy pogrupowane są w 11 ZAKŁADEK:



1. Projektowanie elementów

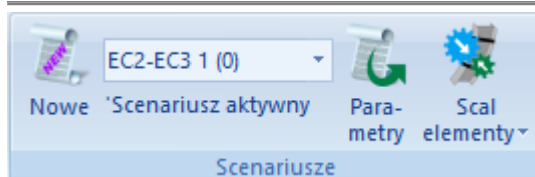


Dziewięć zakładka zatytułowana Projektowanie elementów składa się z 8 zakładek:

1. Scenariusze
2. Belki
3. Capacity Design
4. Słupy
5. Fundamenty
6. Płyty - Siatka
7. Stal
8. Drewno
9. Projektowanie konstrukcji murowych – Wykresy 2D

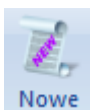
⚠ Jako że analiza modelu została zakończona, przechodzimy do projektowania elementów konstrukcji zgodnie z warunkami określonymi przez wybraną normę, wybraną w zakładce **Projektowanie elementów**. Zbrojenie elementów obliczane jest według określonych warunków projektowania.

1.1. Scenariusz

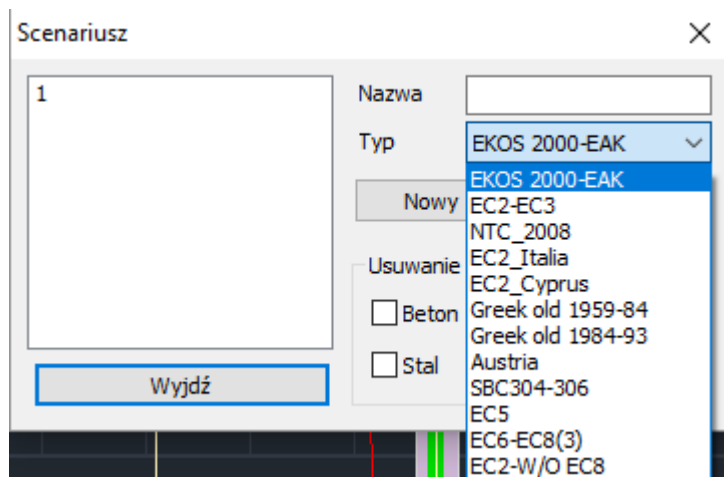


Grupa poleceń **Scenariusze** zawiera polecenia pozwalające na tworzenie nowych scenariuszy i edytowanie parametrów dotyczących warunków przeprowadzanych obliczeń oraz zbrojenia każdego z typów elementów.

Co więcej dodano nową grupę poleceń, zawierających scalanie elementów (stalowych i drewnianych).



Nowy: Polecenie pozwala na stworzenie nowego scenariusza. Wpisz nazwę, wybierz odpowiednią normę projektowania i naciśnij przycisk **Nowy**.



Scenariusz

1

Nazwa

Typ

Nowy

Usuwanie

☐ Beton

☐ Stal

Wyjdź

EKOS 2000-EAK

EC2-EC3

NTC_2008

EC2_Italia

EC2_Cyprus

Greek old 1959-84

Greek old 1984-93

Austria

SBC304-306

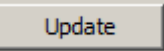
EC5

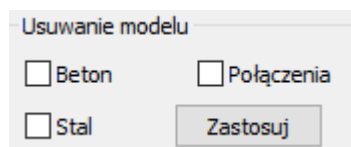
EC6-EC8(3)

EC2-W/O EC8

UWAGA:

Wybór normy projektowej odpowiada za sprawdzania elementów konstrukcyjnych oraz obliczanie zbrojenia prętami stalowymi. Kiedy wybierzesz scenariusz analizy oraz kombinację obciążeń zgodnie z Eurokodem (zobacz [Wstążka – Analiza](#)) musisz stworzyć również scenariusz Eurokodowy w celu sprawdzenia nośności.

Aby edytować istniejący scenariusz, kliknij przycisk **Aktualizuj** .



Usuwanie modelu

☐ Beton

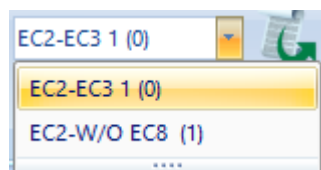
☐ Połączenia

☐ Stal

Zastosuj

W polu **Usuń projekt** aktywuj odpowiednie pole i naciśnij **Zastosuj**, aby usunąć wyniki zaprojektowania elementów. Powtarzaj tę procedurę za każdym razem po zmianie scenariusza lub jego parametrów itp.

Lista: Rozwijana lista zawiera stworzone scenariusze. Po wyborze scenariusza, staje się on aktywny. Oznacza to, że zostanie on użyty do projektowania konstrukcji.

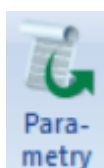


EC2-EC3 1 (0)

EC2-EC3 1 (0)

EC2-W/O EC8 (1)

....



Parametry: Polecenie służy do definiowania parametrów projektowania:

Capacity Design		Stal		Konstrukcje drewniane				
Kombinacje	Płyty	Belki	Słupy	Fundamenty	Zbrojenie			
Kombinacje rozkładu obciążeń	(0)	Fail.	Serv.	+X	--X	+Z	--Z	Nie

**UWAGA!**

Okenko parametrów kombinacji zawiera nowe polecenia umożliwiające zapisywanie i wczytywanie kombinacji do i z pliku.

Parametry elementu konstrukcyjnego

Capacity Design		Stal		Konstrukcje drewniane				
Kombinacje	Płyty	Belki	Słupy	Fundamenty	Zbrojenie			
Kombinacje rozkładu obciążeń (406)		Fail.	Serv.	+X	--X	+Z	--Z	Nie
Kombinacje				ULS/SLS	Dir.			
1(0) +1.35Lc1+1.50Lc2				ULS				
2(0) +1.35Lc1+1.50Lc2+0.90Lc3				ULS				
3(0) +1.35Lc1+1.50Lc2+0.90Lc4				ULS				
4(0) +1.35Lc1+1.50Lc2+0.90Lc5				ULS				
5(0) +1.35Lc1+1.50Lc2+0.90Lc6				ULS				
6(0) +1.35Lc1+1.50Lc2+0.90Lc7				ULS				
7(0) +1.35Lc1+1.50Lc2+0.90Lc8				ULS				
8(0) +1.35Lc1+1.50Lc2+0.90Lc9				ULS				
9(0) +1.35Lc1+1.50Lc2+0.90Lc10				ULS				
10(0) +1.35Lc1+1.50Lc2+0.90Lc11				ULS				

Mnożniki piętra: 1 / (1-θ) snow.cmb

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	1.000	1.000	1.000
1 - 300.00	1.000	1.000	1.000
2 - 600.00	1.000	1.000	1.000
3 - 900.00	1.000	1.000	1.000

Wstaw kombinacje

Obliczenia kombinacji

Columns 28 / 53

Kombinacja G+ψ2Q 101

Projektowanie automatyczne

Zapisz Wczytaj OK Anuluj

Jak już określisz parametry wymiarowania, możesz zapisać je w pliku, aby użyć ich przy okazji późniejszych projektów. Naciśnij **Zapisz** i wpisz nazwę.

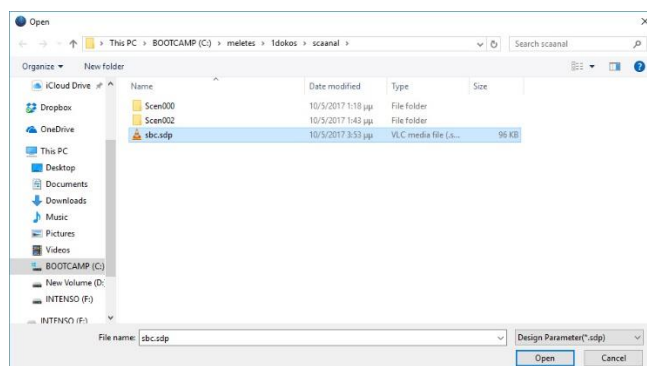
Save As

File name: test.sdp

Save as type: Design Parameter(*.sdp)

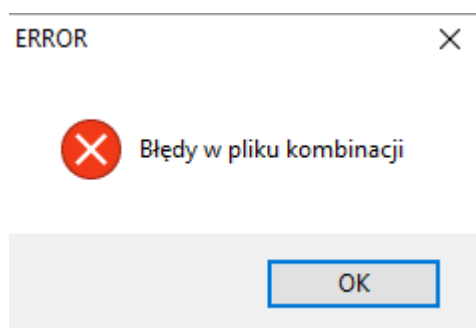
Save Cancel

Rozszerzenie pliku to sdp (parametry projektowe scenariusza).
 Użyj polecenia **Łańduj**, aby ładować zapisane wcześniej parametry.



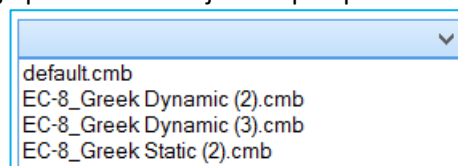
UWAGA!

Warunkiem koniecznym do ładowania parametrów projektowych jest identyczność scenariusza otwartego do scenariusza, w którym parametry były zapisane. W przeciwnym wypadku ukaże się następujący komunikat.



Oprócz materiały niezbędne do przeprowadzenia wymiarowania są kombinacje.

Wybór istniejącego pliku kombinacji .cmb przeprowadza się w następujący sposób:



- z listy rozwijanej lub automatyczne obliczanie.
 - poprzez polecenie **Wstaw kombinacje**, które otworzy folder zawierający zapisane pliki .cmb.
- Wybierz pliki i kliknij **Obliczenia kombinacji**.

Parametry elementu konstrukcyjnego

Capacity Design

Stal

Konstrukcje drewniane

Kombinacje

Płyty

Belki

Słupy

Fundamenty

Zbrojenie

Kombinacje rozkładu obciążeń

(4)

Fail.

Serv.

+X

--X

+Z

--Z

Nie

Kombinacje	ULS/SLS	Dir.
1(0) +1.35Lc1+1.50Lc2	ULS	
2(0) +1.00Lc1	ULS	
3(0) +1.00Lc1+1.00Lc2	SLS	
4(0) +1.00Lc1	SLS	

Mnożniki piętra

1 / (1-θ)

wymagająca.cmb

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	1.000	1.000	1.000
1 - 300.00	1.000	1.000	1.000
2 - 600.00	1.000	1.000	1.000
3 - 900.00	1.000	1.000	1.000

Wstaw kombinacje

Obliczenia kombinacji

End Calc

Kombinacja G+ψ2Q

101

Projektowanie automatyczne

Zapisz

Wczytaj

OK

Anuluj

UWAGA!

Zależnie od przypadku i spełnianych warunków, użytkownik może wybrać do projektowania kombinacje statyczne lub dynamiczne. Można również wybrać kombinacje odpowiadające innemu scenariuszowi, aby zobaczyć różnice w projektowaniu elementów.

W zakładce **Kombinacje** wyświetla się lista kombinacji. Pierwszy numer jest numerem seryjnym kombinacji obciążeń.

Kolumna **Fail/Serv** określa stan graniczny a kolumna **Dir.** - kierunek udziału określonej kombinacji dla **capacity design**.

Poprzez widoczny poniżej pasek, można modyfikować oba stany graniczne i kierunki poprzez kliknięcie odpowiadających im przycisków.

Kombinacje rozkładu obciążeń	(4)	Fail.	Serv.	+X	--X	+Z	--Z	Nie
------------------------------	-----	-------	-------	----	-----	----	-----	-----

W kolumnie **Fail/Serv** that indicates the limit state of the combination, if you want to change the status of the combination, first select it and then press the respective button  .

Mnożniki dla poziomów: W tym polu można zwiększyć lub zmniejszyć działanie sejsmiczne na danym poziomie i kierunku poprzez wpisanie odpowiedniego współczynnika..

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	1.000	1.000	1.000
1 - 400.00	1.000	1.000	1.000
2 - 700.00	1.000	1.000	1.000
3 - 1000.00	1.000	1.000	1.000
4 - 1300.00	1.000	1.000	1.000
5 - 1600.00	1.000	1.000	1.000

Naciśnij przycisk **1 / (1-θ)** aby uwzględnić efekt P-delta podczas projektowania. Wyniki naprężeń zostaną automatycznie zwiększone na odpowiednich poziomach, gdzie $0.1 < \theta < 0.2$.

UWAGA!

Po wprowadzeniu modyfikacji należy każdorazowo wcisnąć przycisk **Obliczenia kombinacji**.

Przedstawione okno **Combination G+ψ2Q** **101** zawiera jedynie określenie do greckiej normy EKOS.

Projektowanie automatyczne

Projektowanie automatyczne: Polecenie umożliwia automatyczne zastosowanie wprowadzonych warunków projektowania oraz automatyczne zaprojektowanie wszystkich elementów konstrukcji poprzez kliknięcie w odpowiedni przycisk. Ustaw parametry w zakładkach: **Slabs** | **Beams** | **Column** | **Footings** | **Reinforcement** | **Capacity Design** i naciśnij przycisk

Automatyczne projektowanie **Automatic Design** lub wykonaj procedurę krok po kroku aby zaprojektować elementy zgodnie z określonymi warunkami.

W polu płyty:

Slabs

Parametry elementu konstrukcyjnego

Capacity Design		Stal		Konstrukcje drewniane	
Kombinacje	Płyty	Belki	Słupy	Fundamenty	Zbrojenie
Beton : C20/25		Stal (Główne):B500C		Stal (Strzemiona):B500C	

Sprawdzenie

Kombinacja obciążeń dla obliczania pasma: 1 ULS Wstaw Usuń

LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	PL
LC1	1.35									0
LC2	1.50									1

ŚCINANIE

☒ Sprawdź

Użytkowość

☒ Kontrola rys Szer. rys (mm) 0.3

☐ Spr. ugięcia [l/a] a

Skala wykresu 1 m = 5 (kN / kNm)

Zapisz Wczytaj OK Anuluj

Naciśnij następujące przyciski Beton : C20/25 Stal (Główne):B500C Stal (Strzemiona):B500C, aby zmienić materiał płyt: rodzaj betonu i/lub stalowych prętów.

Beton ✕

Typ: C20/25 ▾

Stale

F_{ck} (Mpa): 20

γ_{cu}: 1.5

γ_{cs}: 1

F_{ctm} (Mpa): 2.2

TRd (Mpa): 0.25

Maksymalne deformacje

ε_c (N,M): 0.0035

ε_c (N): 0.002

OK Anuluj

Poprzez wybór rodzaju betonu, parametry uzupełniane są automatycznie.

A dokładniej:

F_{ck}: charakterystyczna wytrzymałość próbki walcowej w MPa,

γ_{cu}: częściowy współczynnik bezpieczeństwa SGN,

γ_{cs}: częściowy współczynnik bezpieczeństwa SGU,

F_{ctm}: wytrzymałość na rozciąganie w MPa

T_{rd}: wytrzymałość na ścinanie w MPa

W polu **Maks. Odształcenia** definiuje się maksymalne wartości odkształcenia betonu w sytuacji jednoczesnego działania momentu zginającego (M) i obciążenia siłą osiową (N) lub tylko dla obciążenia siłą osiową.

Istnieje możliwość wpisania innej wartości niż wartość domyślna.

Stal (główna) ✕

Typ: B500C ▾

Stale

E_s (Gpa): 200

F_{yk} (Mpa): 500

γ_{su}: 1.15

γ_{ss}: 1

Maksymalne deformacje

ε_s: 0.02

OK Anuluj

W polu Stal (zbrojenie główne i strzemiona) znajdują się parametry stali zbrojeniowej.

1.A dokładniej:

E_s: wartość obliczeniowa modułu sprężystości dla stali w GPa.

F_{yk}: charakterystyczna wytrzymałość stali na rozciąganie w MPa.

γ_{su}: częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla SGN,

γ_{ss}: częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla SGU.

W polu **Maksymalne deformacje** definiuje się maksymalne, dopuszczalne odkształcenie podłużne stali.

W polu **Sprawdzenie** modyfikujemy następujące parametry:

Loads combination for strip calculation

LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	PL	
LC1	1.35	0.00								0	
LC2	1.50									1	

Współczynnik dla obciążenia zmiennego i stałego wykorzystywane podczas obliczeń pasm płyt mogą być dowolnie modyfikowane.

Kolumna PL odnosi się do **niekorzystnego obciążenia płyt**. Wpisanie wartości 0 oznacza nieuwzględnianie obciążeń w danym wierszu, 1 – uwzględnianie obciążeń.

ŚCINANIE

☒ Sprawdź

Użytkowość

☒ Kontrola rys
 Szer. rys (mm)

☐ Spr. ugięcia
 [l/a] a

Skala wykresu 1 m =

(kN / kNm)

Aktywuj wybrane warunki sprawdzania do weryfikacji płyt.

Wpisz wartość w polu **Szerokość rys** dla sprawdzenia rozwarcia rys.

Określ skalę wyświetlanych wykresów.

NOWE DODATKI

Więcej kombinacji do projektowania płyt.

W nowej wersji SCADA Pro17 istnieje możliwość zdefiniowania większej liczby kombinacji dla projektowania stropów. W oknie projektowania w zakładce **Płyty**:



Parametry elementu konstrukcyjnego

Capacity Design

Kombinacje

Płyty

Stal

Belki

Słupy

Konstrukcje drewniane

Fundamenty

Zbrojenie

Beton : C20/25

Stal (Główne):B500C

Stal (Strzemiona):B500C

Sprawdzenie

Kombinacja obciążeń dla obliczania pasma

1

ULS

ULS

SLS

Wstaw

Usuń

LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG8	LG9	PL
LC1	1.35								0
LC2	1.50								1

ŚCINANIE

☒ Sprawdź

Użytkowość

☒ Kontrola rys
 Szer. rys (mm)

☐ Spr. ugięcia
 [l/a] a

Skala wykresu 1 m =

(kN / kNm)

Zapisz

Wczytaj

OK

Anuluj

Checks

Load combinations for strip calculation

LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	PL
LC1	1.00									0
LC2	1.00									1

Domyślnie zdefiniowane są 2 kombinacje, jedna dla Granicznego Stanu Nośności, a druga Granicznego Stanu Użytkowości. W celu stworzenia nowej kombinacji, wciśnij **Wstaw**. Nowa kombinacja posiada numer 3, a mnożniki obciążenia są równe 0.

Checks

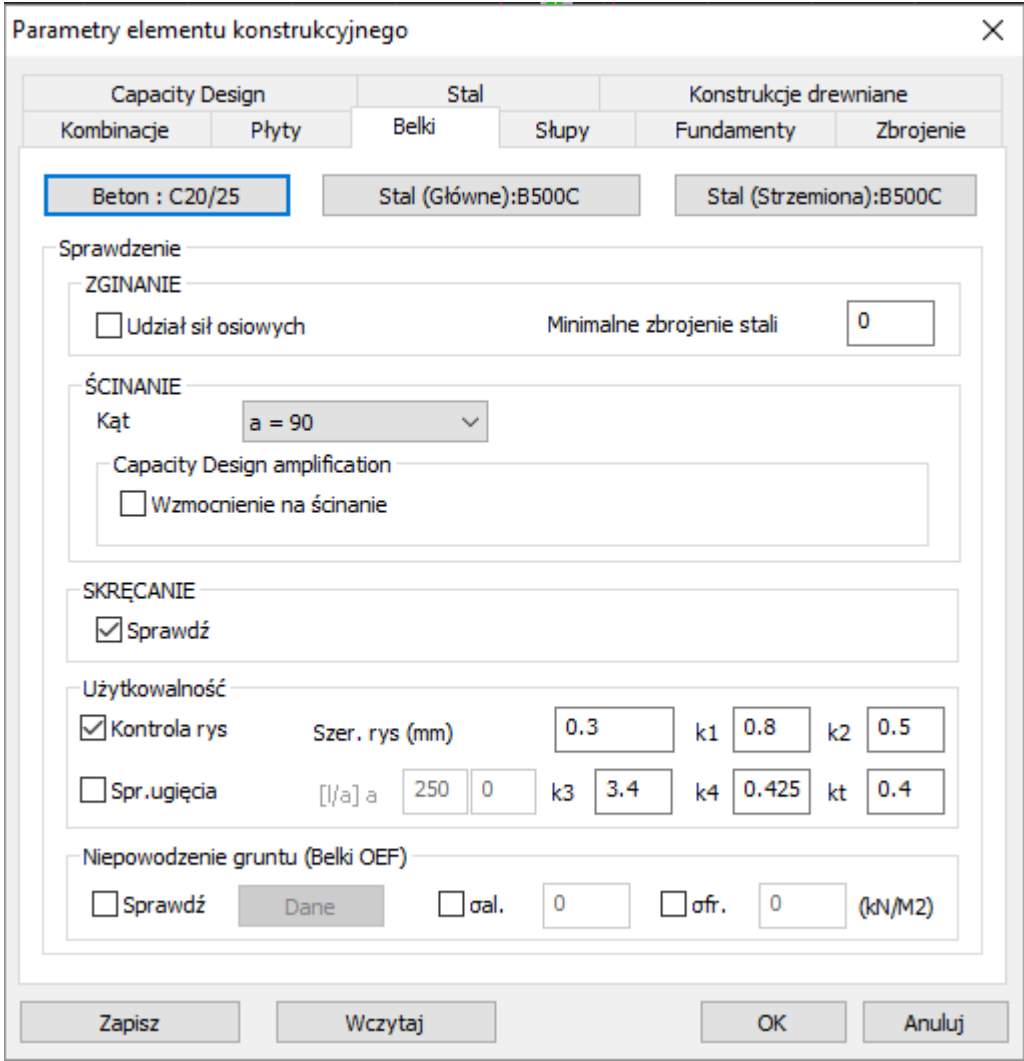
Load combinations for strip calculation

LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	PL
LC1	0.00									0
LC2	0.00									1

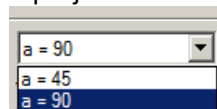
Należy zmienić współczynniki i wybrać rodzaj Stanu Granicznego.

W ten sam sposób można zdefiniować tyle kombinacji ile się chce, albo zmodyfikować już istniejące. Program wybierze najniekorzystniejsze zestawienie obciążeń w celu sprawdzenia Stanu Granicznego Nośności oraz deformacji układu. Używając przycisku **Usuń** można usunąć utworzone wcześniej kombinacje. Jedynie kombinacja 1 i 2, które są domyślnymi kombinacjami nie mogą zostać usunięte.

Belki: To okno zawiera warunki projektowania do weryfikacji belek.



W polu **Zginanie** aktywuj pole wyboru **Udział siły osiowej**, aby uwzględnić siłę osiową w sprawdzaniu warunków projektowania na zginanie. W polu **Ścinanie** określ z rozwijanej listy kąt



nachylenia strzemion

W polu **Capacity Design amplification** pozostaw aktywne pole wyboru **Axial Force participation** jeśli wymagane jest przeprowadzenie capacity design (np. dla kategorii DCM i DCH, **Capacity Design** jest konieczne) zgodnie z §5.4.2.2, EC8.

WAŻNA INFORMACJA!!!

γ_{Rd} współczynnik wytrzymałości określany automatycznie w zależności od klasy ciągliwości:

$\gamma_{Rd}=1,0$ for DCM (Medium Ductility Class)

$\gamma_{Rd}=1,2$ for DCH (High Ductility Class)

W polu **Ważność** (priority) aktywuj pole wyboru "Sprawdzenie". Program rozważy wytrzymałość na ścinanie $V_{cd} = 0$ i przeprowadzi obliczenia dla strzemion.

W polu **Użytkowalność** aktywuj pola które mają być brane pod uwagę w obliczeniach dla stanu granicznego użytkowalności (np. kontrola rys i odkształceń) i modyfikuj wartości szerokości rys i pola "k1", "k2", "k3", "k4", "kt" (§7.3.4, EC2).

k1: jest współczynnikiem biorącym pod uwagę parametry połączeń zbrojenia

k1=0.8 dla prętów o wysokiej wytrzymałości wiązania (bars with high bond)

k1=1.6 dla prętów z efektywną płaską powierzchnią (np. sprężane ściągą)

k2: jest współczynnikiem uwzględniającym rozkład naprężeń

k2=0.5 dla zginania

k2=1.0 dla czystego zginania

k3=3.4

k4=0.425

Kontrola ugięcia w belkach jest przeprowadzana zgodnie z EC2.

Należy zdefiniować jakie graniczne ugięcie dopuszczamy dla danej belki.

Serviceability

☐ Crack control Crack width (mm)

☒ Deflection control l/a a

Wyniki pojawią się raporcie pliku tekstowego.

DEFLECTION CONTROL

BEAM	1	5	b=0.25	h=0.50	c=0.03		
COMB			M	N	Du1	Du2	
100			-21.356	-0.000	0.00443	0.00011	0.00454 0.01500
101			-20.315	-0.000	0.00432	0.00012	0.00443 0.01500
102			-23.958	-0.000	0.00471	0.00010	0.00481 0.01500

Utrata nośności gruntu (belki OEF – na elastycznym podłożu): W tym polu znajdują się warunki projektowania belek na sprężystym podłożu.

Soil Failure (Beams OEF)

☒ Check ☐ oal. ☐ ofr. (kN/M2)

Nośność gruntu (EC7) ✕

Metody obliczeń II ▾

Kąt tarcia wewnętrznego ϕ 0

Kohezja gruntu C (kN/m²) 0

☒ Bez pracia wody

Siła ścinająca Su (kN/m²) 0

OK Anuluj

Aktywuj pole wyboru **Sprawdzenie** i kliknij przycisk **Dane**. Otworzy się okno dialogowe zatytułowane **Nośność gruntu (EC7)** gdzie określa się dane gruntu otrzymane z przeprowadzonych badań. Wybierz metodę obliczeń z rozwijanej listy i określ kąt tarcia wewnętrznego ϕ , kohezję gruntu i wytrzymałość na ścinanie Su. Program obliczy naprężenia.

Inny sposób: Aktywuj pole wyboru obok naprężenia i wpisz wartość. Obliczenia zniszczenia gruntu dla belek na elastycznym podłożu, zgodnie z wybraną metodą, zostaną przeprowadzone zgodnie z zaleceniami EC7.

Parametry w polu **Zniszczenie gruntu** odnoszą się do wytrzymałości gruntu dla belek OEF obliczanej według metod określonych w EC7. Istnieje możliwość aktywowania pola wyboru ☒ obok określonego naprężenia i wpisania wartości nominalnej naprężenia σ_{al} (KN/m²) oraz naprężenia *stress fracture* σ_{fr} (KN/m²).

Słupy: W tym polu znajdują się opcje do wymiarowania słupów i ścian.

Parametry elementu konstrukcyjnego ✕

Capacity Design		Stal	Konstrukcje drewniane	
Kombinacje	Płyty	Belki	Słupy	Fundamenty
Beton : C20/25		Stal (Główne):B500C	Stal (Strzemiona):B500C	

Sprawdzenie

Zginanie ze ścinaniem

Capacity Amplification

☐ Ścinanie wzmocnienie ☐ Wzmocnienie momentu

Zbrojenie ogr.

☐ Zbrojenie ogr. a 0

Wyboczenie

☐ Kier. Y-Y ☐ Kier. Z-Z

Stan I ▾

Długość krytyczna ściany

Współrzędna y (m) 3

W tym polu możesz zdefiniować Wysokość krytyczną ściany Zgodnie z poniższym:
 A) Określenie długości, którą można
 B) Jeżeli nie brak piwnicy określ wysc
 C) Jeżeli jest piwnica (lub piwnice), o
 ATTENTION

SKRĘCANIE

☒ Sprawdź

☐ Metoda obliczeń prętów

☐ Sprawdzenie połączenia belka-słup

Minimalne zbrojenie stali 0

Zapisz Wczytaj OK Anuluj

W polu **Zwiększenie nośności** aktywuj odpowiednie pole wyboru, jeśli projektowanie na **Capacity design** jest konieczne (np. zgodnie z EC8, w §4.4.2.3 and §5.4.2.2, dla DCM i DCH, **Capacity Design** jest konieczne).

γ_{Rd} współczynnik nośności przyjmuje wartości automatycznie w zależności od klasy ciągliwości (ductility clas):

$\gamma_{Rd}=1.1$ dla DCM (Medium Ductility Class – Średnia Klasa ciągliwości)

$\gamma_{Rd}=1.3$ dla DCH (High Ductility Class – Wysoka Klasa Ciągłości)

W polu **Długość krytyczna ściany** wpisz wartość w zależności od jednego z opisanych poniżej przypadków:

A) Wpisz wartość, niezależnie od normy projektowania uwzględnionej w obliczeniach.

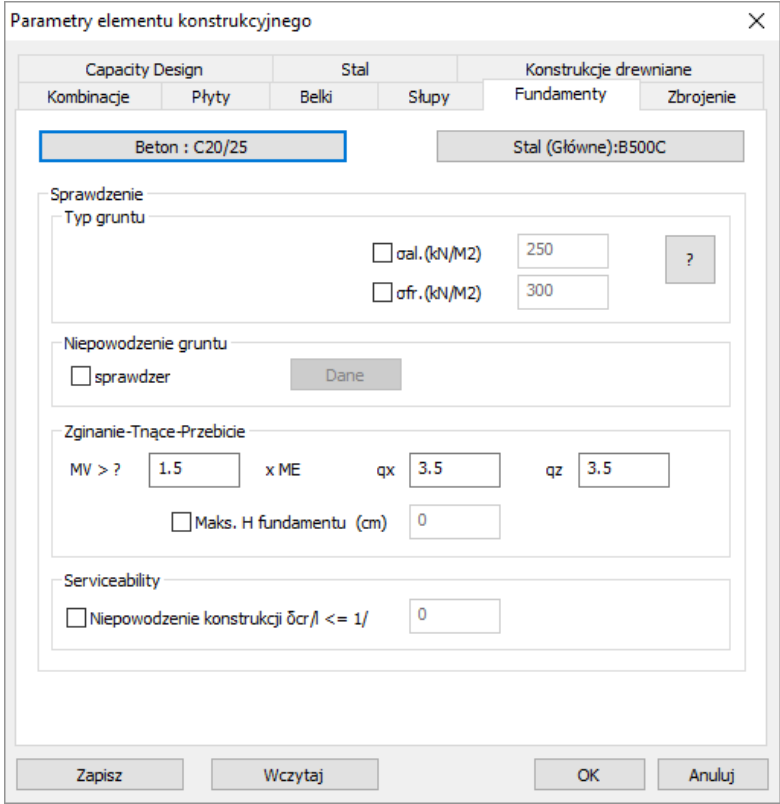
B) W przypadku braku piwnicy, wpisz wysokość H pierwszego poziomu. Program porówna tę wartość z parametrem $l_w=H/6$ i uwzględni większą z nich.

C) Jeśli konstrukcja zawiera piwnicę, określ wysokość H poziomu nad piwnicą. Program porówna tę wartość z $l_w=H/6$ i uwzględni większą z nich.

Określenie wartości w tym polu jest konieczne dla obliczenia długości krytycznej ściany.

Aktywuj pole wyboru **Zbrojenie ograniczające** i wpisz wartość w polu **a**. Możesz również pozostawić pole nieaktywne – program obliczy przekroje strzemion i rozłoży je zgodnie z §5.4.3.2.2 i §5.4.3.4.2 EC8*¹.

Fundamenty: W polu znajdują się warunki sprawdzenia dotyczące fundamentów.

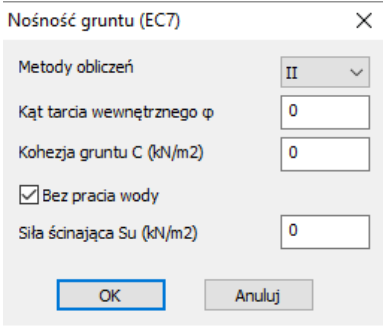


W polu **Typ gruntu** aktywuj pole wyboru ☒ obok naprężenia i wpisz wartość nominalnego naprężenia σ_{ai} (KN/m²) s oraz naprężenia (stress fracture) σ_{fr} (KN/m²).

W polu **Zniszczenie gruntu** aktywuj pole wyboru **Sprawdzenie** i kliknij przycisk **Dane** aby określić dane gruntu otrzymanego z przeprowadzonych badań. Wybierz metodę obliczeń i określ kąt tarcia wewnętrznego ϕ , kohezję gruntu i wytrzymałość na ścinanie S_u . Program obliczy naprężenia.

Inny sposób: Aktywuj pole wyboru obok naprężenia i wpisz wartość. Obliczenia zniszczenia gruntu dla belek na elastycznym podłożu, zgodnie z wybraną metodą, zostaną przeprowadzone zgodnie z zaleceniami EC7.

Parametry w polu **Zniszczenie gruntu** odnoszą się do wytrzymałości gruntu dla belek OEF obliczanej według metod określonych w EC7.



Dialog box: Nośność gruntu (EC7)

Metody obliczeń: II

Kąt tarcia wewnętrznego ϕ : 0

Kohezja gruntu C (kN/m²): 0

☒ Bez pracia wody

Siła ścinająca S_u (kN/m²): 0

Buttons: OK, Anuluj

Zginanie – Ścinanie - Przebicie: Aktywuj **Maks. H fundamentu** i wpisz wartość. Oznaczać to będzie, że program przeprowadzi obliczenia na przebicie. Jeśli warunki projektowania nie będą spełnione dla pierwotnej wysokości, program obliczy nową, która je spełnia. Jeśli ta wartość będzie większa niż wpisana jako maksymalna, program wyświetli komunikat o wymaganej wyższej wysokości fundamentu.

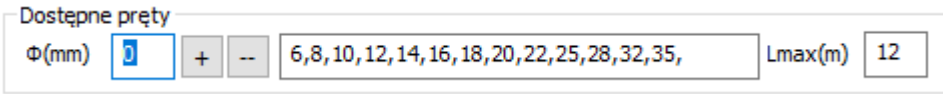
W polach q_x i q_z  wpisz wartości współczynników używanych podczas analizy.

Pole **Użytkowalność** dotyczy sprawdzania warunków projektowych związanych z stanem granicznym użytkowalności. Aktywuj pole wyboru, aby zdefiniować wartość graniczną rozważanego stosunku δ_{cr}/l .

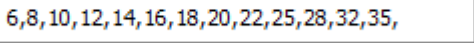
Zbrojenie:

W pierwszym polu **Dostępne pręty**, co typowe dla wszystkich elementów konstrukcji, określa się średnice prętów zbrojeniowych. Z listy średnic  dodaj lub usuń odpowiednio nową lub istniejącą średnicę. Wpisz wartość w polu Φ (mm)  i naciśnij przycisk  aby dodać nową średnicę do listy. Aby usunąć istniejącą, wybierz wartość z listy i naciśnij przycisk .

W polu **Lmax** należy zdefiniować największą długość pręta zbrojeniowego używanego w elementach konstrukcyjnych (w zależności od dostępnych długości prętów na placu budowy, w hurtowni)



Form: Dostępne pręty

Φ (mm):  + --  Lmax(m): 

W polu **Płyty** zdefiniowane są pręty zbrojeniowe płyt:

W polu **Otulina** wpisz wartość otuliny w zależności od warunków atmosferycznych (mm). W polu **Rozstaw prętów** określ minimalny i maksymalny rozstaw (cm) pomiędzy prętami w płycie.

W polu **Zbrojenie płyt pełnych** zdefiniuj minimalną ilość zbrojenia (głównego, drugorzędowego, dodatkowego) i względne rozstawy minimalne.

W polu **Zbrojenie płyt Zoellner-Sandwich** wpisz wartości dla górnego i dolnego, minimalnego zbrojenia głównego dla części pełnych. Dla belek wewnątrz płyty określ ilość prętów i minimalne wartości średnic dla prętów górnych i dolnych.

W polu **Strzemiona** określ minimalne rozstawy pomiędzy strzemionami (cm), średnicę/odległość w podporze i w przęśle.

Belka fundamentowa spinająca		Ława fundamentowa		Fundamenty	
Płyty		Słupy-ściany		Belki	
Otulina prętów (mm)	20	Rozstaw prętów (cm)	20	min	5
Zbrojenie płyty					
	Φ	/ (cm)		Φ	/ (cm)
Główne zbrojenie	8	20	Dodatkowe podpory	8	20
Zbrojenie	8	25	Zbrojenie	8	25
Reinforcement of Zoellner - Sandwich / (cm)					
górną płytę			Góra		
Główne zbrojenie	Φ	8 / 15	Φ	8 / 15	
	Główne	Φ_{max}	Φ_{max}	Φ_{max}	
Główne zbrojenie	1	Φ 12	20	2	Φ 10 20
Strzemiona					
min odległość (cm)	5	Φ 8	/ 20	Φ 8	/ 20

W części **Słupy-Ściany** określa się zbrojenia dla słupów-ścian:

Wpisz wartość otuliny w zależności od warunków atmosferycznych (mm). W polu **Rozstaw prętów (cm)** określ minimalny i maksymalny rozstaw (cm) pomiędzy prętami.

Belka fundamentowa spinająca		Ława fundamentowa		Fundamenty	
Płyty		Słupy-ściany		Belki	
Otulina prętów (mm)	25	Rozstaw prętów (cm)	20		
Słupy-ściany					
	Φ_{min}	Φ_{max}	Ilość		
Słupy	14	20	2		
Słup	14	20	2		
Wewnątrz ścian					
	Φ_{min}	Φ_{max}	/min(cm)	/min(cm)	/ (cm)
Poziomo	10	12	5	10	15
Pionowo	10	12	5	10	15
Ścinanie (strzemiona)					
min odległość (cm)	5		Φ	/maks.	
Φ_{min}	Φ_{max}	Podpora	8	10	
8	12	Rozpiętość	8	10	

W polu **Słupy-Ściany** określ minimalne i maksymalne wartości średnicy zbrojenia głównego słupów (pole **Słupy**) oraz słupów wewnątrz ścian poddanym ścinaniu (shear wall) – pole **Słup**.

W polu **Ilość średnic** określ ile różnych średnic może zostać użytych w zbrojeniu słupa i ściany.

Jeśli wpiszesz 2, program rozważy 2 średnice więcej, czyli razem 3 (np. $\Phi 16$ - $\Phi 18$ - $\Phi 20$).

Jeśli wpiszesz 0, program uwzględni tylko jedną średnicę.

W polu **Wnętrza ścian** określ parametry zbrojenia ściany przenoszącej siły ścinające (shear wall). Wpisz maksymalną i minimalną wartość średnicy pręta poziomego i pionowego oraz minimalną odległość między nimi. W przypadku odległości mniejszej niż zdefiniowana, program zwiększy średnicę.

W polu **Ścinanie (strzemiona)** określ minimalne i maksymalne wartości średnicy strzemion i minimalny rozstaw pomiędzy nimi (dla odległości mniejszej niż podana, program zwiększy średnicę).

	Φ	/maks.
Podpora	8	10
Rozpiętość	8	10

W polach zdefiniuj parametry zbrojenia na podporach i w przęśle. Jeśli określone wartości spełnią warunki projektowe, zostaną one użyte. Jeśli nie, program umieści inne (obliczone) zbrojenie.

W **Belki** i **Belki spinające** określ zbrojenie:

Wpisz wartość otuliny w zależności od warunków atmosferycznych (mm). W polu **Rozstaw prętów (cm)** określ minimalny i maksymalny rozstaw (cm) pomiędzy prętami.

Płyty		Słupy-ściany		Belki	
Belka fundamentowa spinająca		Ława fundamentowa		Fundamenty	
Otulina prętów (mm)	25	Odstęp pomiędzy prętami	20	min	5
Wzmocnienie środnika Góra ☒ Rozszerz Dół ☐ Rozszerz Aktualizuj wszystkie					
2 Φ 14	4 Φ 14	Φ_{max}	20	Pęknięcie Φ	8
Pręty boczne	Φ_{min} 12	Φ_{max}	20		
Pręty podporowe	Φ_{min} 14	Φ_{max}	20	maksymalna	120
☐ Identyczne zbrojenie w prześle podpory ☐ Zbrojenie wieloprzęsłowe					
Ścinanie (strzemiona)					
Min odległość (cm)	10	Φ_{min}	Φ_{max}	Podpora	8 / (cm) 10
Opcje	Strzemiona (90)	8	12	Rozpiętość	8 / (cm) 10

W polu **Zbrojenie środnika**, pola **Góra** i **Dół** obok **Wydłuż** oznaczają, że zbrojenie podpory belki przejdzie przez otwór i zostanie dodane.

Określ minimalne zbrojenie główne części górnej. Wpisz ilość i wybierz średnicę. Powtórz dla części dolnej. Zdefiniuj maksymalną średnicę.

Następnie zdefiniuj minimalną i maksymalną średnicę prętów głównych bocznych i na podporach. Na końcu w polu **Pękanie** Φ wybierz minimalną średnicę zbrojenia uwzględnianego w sprawdzeniu pęknięcia.

W polu **Maks. szerokość** wpisz maksymalną odległość wstawienia typowego pręta. Jeśli odległość będzie większa, program wstawi dwa pręty.

Aktywuj pole wyboru ☒ **Same Reinforcement in Span-Support**, aby umieścić takie samo zbrojenie w przęśle i podporze.

Pole **Ścinanie (strzemiona)** zawiera parametry dotyczące zbrojenia projektowanego na ścinanie.

WAŻNA INFORMACJA:

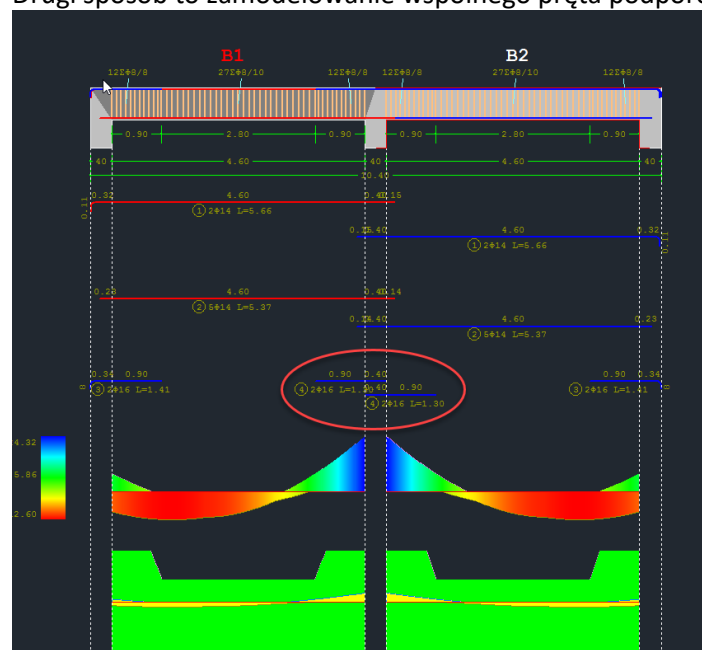
ZBROJENI WIELOPRZĘŚŁOWE

Aktywacja okienka zbrojenie wieloprzęśłowe powoduje, że pręty zbrojeniowe są w całości przeciągane nad otworami i podporą.

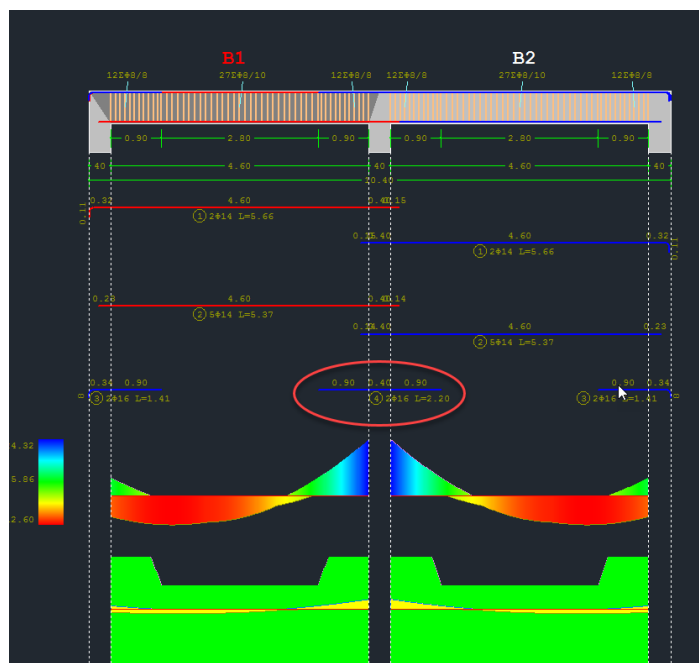
W procesie kalkulacji zbrojenia belek wspólnymi prętami o określonej długości program dodaje zbrojenie nad podporą.

Pierwszym sposobem są dodatkowe pręty wychodzące z każdego otworu po obu stronach i umieszczone po odpowiedniej stronie otwory itp.

Drugi sposób to zamodelowanie wspólnego pręta podporowego.



Rysunek 1



Rysunek 2

Pierwszym warunkiem jest szerokość podpory, definiowana przez parametry zbrojenia głównego.

Parametry elementu konstrukcyjnego

Capacity Design		Stal		Konstrukcje drewniane	
Kombinacje	Płyty	Belki	Słupy	Fundamenty	Zbrojenie
Dostępne pręty					
Φ(mm)	0	+	-	6,8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 35,	Lmax(m) 12
Belka fundamentowa spinająca		Ława fundamentowa		Fundamenty	
Płyty		Słupy-ściany		Belki	
Ostulina prętów (mm)		25		Odległość pomiędzy prętami 20 min 2	
Wzmocnienie środnika					
Góra ☒ Wydłuż		Dół ☐ Wydłuż		Aktualizuj wszystkie	
2 Φ 14		4 Φ 14		Φmax 20 Zarysow.Φ 8	
Pręty boczne		Φmin 12		Φmax 20	
Pręty podporowe		Φmin 14		Φmax 20 Maks.szer.(cm) 30	
☐ Identyczne zbrojenie w przęśle i nad podporą ☐ Zbrojenie wieloprzęsłowe					
Ścinanie (strzemiona)					
Min odległość (cm)		10		minΦ / (cm)	
Opcje		Strzemiona (90)		8 10	
		8 12		Podpora 8 10	
				Przęsło 8 10	
Zapisz		Wczytaj		OK Anuluj	

Jeśli wymagane zbrojenie przekroczy w swoim rozstawie szerokość podpory, oddzielne pręty zostają umieszczone po wymaganej stronie.

Jeśli szerokość podpory jest mniejsza niż maksymalny rozstaw, wówczas zostaje dodany jeden pręt przechodzący nad nią.

UWAGA:

Zmianę tego parametru po utworzeniu ciągłości belek wymaga usunięcie i ponowne stworzenie. Drugie kryterium związane jest z szerokością belki na podporze. Jeśli ta szerokość jest różna dla dwóch belek należy umieścić dodatkowy pręt na podporze. W przeciwnym wypadku można użyć zbrojenia ciągłego.

WNIOSKI:

Wspólny pręt może być dodany tylko, jeśli spełnione są kryteria:

Szerokość podpory < max szerokość w ustawieniach

Identyczne szerokości belek

Pole **Ścinanie (strzemiona)** zawiera parametry dotyczące zbrojenia projektowanego na ścinanie.

Ścinanie (strzemiona)

Min odległość (cm)	10	Φmin	Φmax	Podpora	minΦ	/ (cm)
Opcje	Strzemiona (90)	8	12	Przęsło	8	10

Należy określić,

Minimalny rozstaw pomiędzy strzemionami

Kąt (jeśli ułożone są pod kątem prostym lub ukośnie (45°))

Wartości graniczne średnicy

	minΦ	/ (cm)
Podpora	8	10
Przęsło	8	10

W polach wybierz średnicę i wpisz rozstaw prętów w podporach i przęsłach. Jeśli wartości spełnią warunki projektowania, wstawiony zostanie odpowiedni pręt. W innym wypadku program zwiększy średnicę prętów i ich rozstaw.

UWAGA:

Aktualizuj wszystkie: Po skończeniu wyboru parametrów, lecz przed zamknięciem okna należy wcisnąć przycisk **Aktualizuj wszystkie**, aby zaktualizować wszystkie parametry.

W zakładce **Ława fundamentowa** parametry zbrojenia fundamentów są definiowane.

Dla parametrów typowych, wspomnianych w opisie poprzednich zakładki, postępuj zgodnie z opisaną procedurą.

Pole **Zakres zbrojenia** określa wartości graniczne dla podłużnego i poprzecznego zbrojenia ławy.

Wzmocnienie pólki (cm)

Podłużny	Φ	12	/	15	Poprzeczny	Φ	12	/	15
----------	---	---------------------------------	---	---------------------------------	------------	---	---------------------------------	---	---------------------------------

W zakładce **Stopy** określa się parametry zbrojenia słup.

Należy wpisać wartość otuliny w zależności od klasy środowiska.

W zakładce maksymalny rozstaw prętów, wpisz maksymalny i minimalny rozstaw w cm dla prętów zbrojeniowych.

Płyty		Słupy-ściany		Belki										
Belka fundamentowa spinająca		Ława fundamentowa		Fundamenty										
Otulina prętów (mm)	40	Maks. rozstaw prętów (cm)		15										
Półka <table border="1"> <thead> <tr> <th>Φ_{min}</th> <th>Φ_{max}</th> <th>/min(cm)</th> <th>minΦ</th> <th>/ (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>					Φ_{min}	Φ_{max}	/min(cm)	min Φ	/ (cm)	12	20	10	12	15
Φ_{min}	Φ_{max}	/min(cm)	min Φ	/ (cm)										
12	20	10	12	15										

Określ minimalną i maksymalną średnicę prętów oraz minimalny rozstaw. Dla mniejsze wartości odległości, program zmienia wartość średnicy.

min Φ	/ (cm)
12	15

W polach zdefiniuj średnicę i odległość między prętami zbrojeniowymi. Jeśli podane parametry będą wystarczające, program umieści zgodnie z nimi zbrojenie. Jeśli nie, program wstawi zbrojenie o obliczonych parametrach podczas weryfikacji.

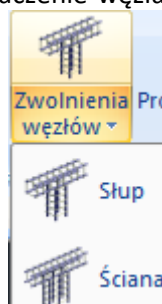
Zakładka **Capacity Design** dotyczy warunków **Capacity Design** konstrukcji betonowych:

Capacity Design		Stal	Konstrukcje drewniane															
Kierunek x <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>=</th> <th>$\alpha_{cd} \leq$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Krawędź</td> <td>☐</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>Środek</td> <td>☐</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>Zamocowany</td> <td>☒</td> <td>1.35</td> </tr> <tr> <td>Wolny</td> <td>☐</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table>					=	$\alpha_{cd} \leq$	Krawędź	☐	3.5	Środek	☐	3.5	Zamocowany	☒	1.35	Wolny	☐	3.5
	=	$\alpha_{cd} \leq$																
Krawędź	☐	3.5																
Środek	☐	3.5																
Zamocowany	☒	1.35																
Wolny	☐	3.5																
Kierunek z <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>=</th> <th>$\alpha_{cd} \leq$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Krawędź</td> <td>☐</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>Środek</td> <td>☐</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>Zamocowany</td> <td>☒</td> <td>1.35</td> </tr> <tr> <td>Wolny</td> <td>☐</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table>					=	$\alpha_{cd} \leq$	Krawędź	☐	3.5	Środek	☐	3.5	Zamocowany	☒	1.35	Wolny	☐	3.5
	=	$\alpha_{cd} \leq$																
Krawędź	☐	3.5																
Środek	☐	3.5																
Zamocowany	☒	1.35																
Wolny	☐	3.5																

Określ górną granicę współczynnika α_{cd} w każdym kierunku.

Wartość α_{cd} powinna być mniejsza lub równa sejsmicznemu współczynnikowi zachowaniu (behavior factor) q . Dla miejsc z zakotwieniem w słupach przyjmuje się $\alpha_{cd} = 1.35$.

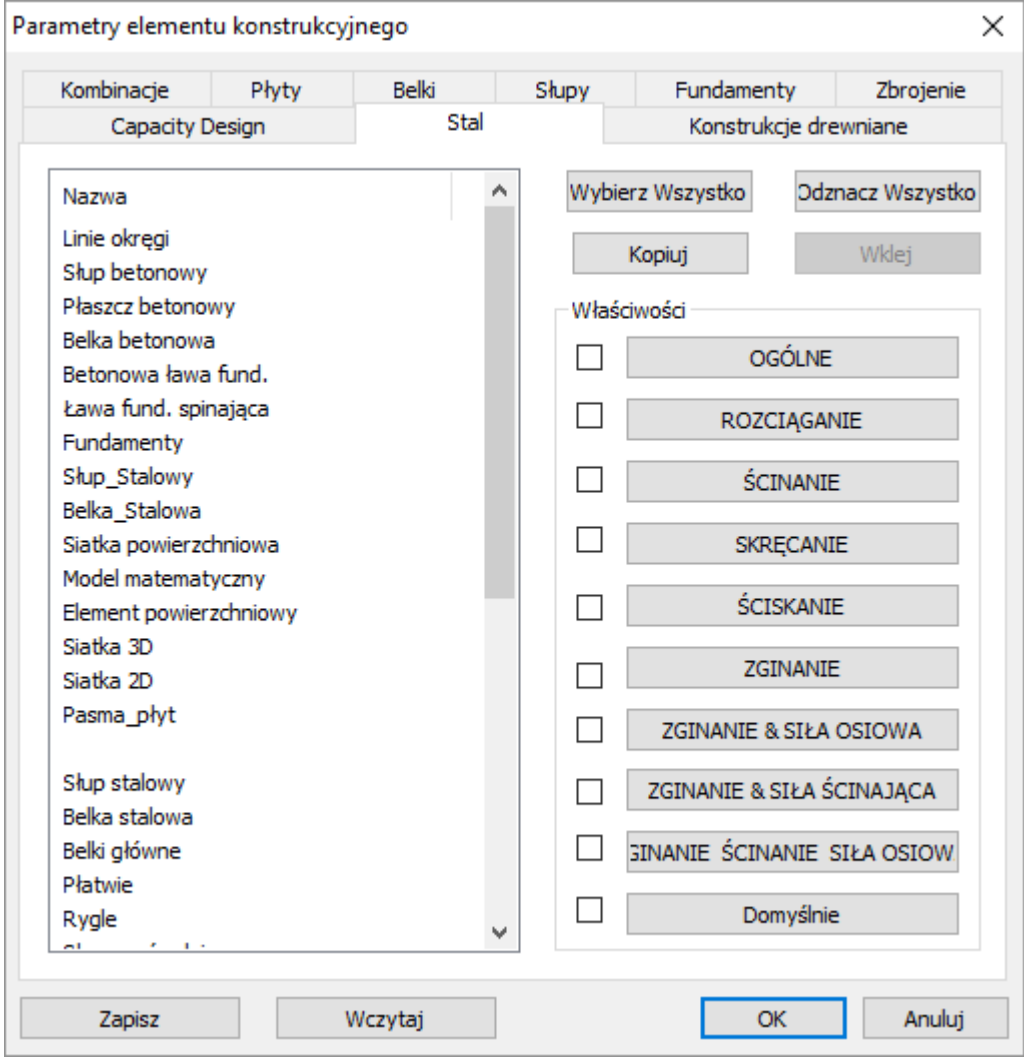
Aktywuj pole wyboru aby wpisać pożądaną wartość. W przypadku braku zaznaczenia pola, program przyjmie obliczone wartości. Oznaczenie węzła jako wolny lub sztywny wykonuje się



poprzez polecenie **Zwolnienia elementów**.

Węzły bez Oznaczenia zostaną przyjęte jako wolne w dwóch kierunkach (poza zablokowanymi).

Następna zakładka dotyczy parametrów projektowania **Przekrojów stalowych**. Po kliknięciu wyświetli się następujące okno:



Parametry elementu konstrukcyjnego

Kombinacje Płyty **Belki** Słupy Fundamenty Zbrojenie

Capacity Design **Stal** Konstrukcje drewniane

Nazwa

- Linie okręgi
- Słup betonowy
- Płaszcz betonowy
- Belka betonowa
- Betonowa ława fund.
- Ława fund. spinająca
- Fundamenty
- Słup_Stalowy
- Belka_Stalowa
- Siatka powierzchniowa
- Model matematyczny
- Element powierzchniowy
- Siatka 3D
- Siatka 2D
- Pasma_płyt
- Słup stalowy
- Belka stalowa
- Belki główne
- Płatwie
- Rygle

Wybierz Wszystko Odznacz Wszystko

Kopiuj Wklej

Właściwości

- ☐ OGÓLNE
- ☐ ROZCIĄGANIE
- ☐ ŚCINANIE
- ☐ SKRĘCANIE
- ☐ ŚCISKANIE
- ☐ ZGINANIE
- ☐ ZGINANIE & SIŁA OSIOWA
- ☐ ZGINANIE & SIŁA ŚCINAJĄCA
- ☐ ZGINANIE ŚCINANIE SIŁA OSIOW
- ☐ Domyślnie

Zapisz Wczytaj **OK** Anuluj

Wybierz warstwę poprzez kliknięcie w jej nazwę na liście. Aby wybrać więcej warstw, przytrzymaj **CTRL** lub użyj opcji **Zaznacz wszystko** (poprzez wciśnięcie przycisku **Odznacz wszystko** poprzednie zaznaczenie zostanie anulowane).

Aktywuj jeden lub więcej warunków sprawdzenia poprzez odhaczenie pola wyboru znajdującego się obok. Kliknij w przycisk, aby określić parametry.

Parametry zdefiniowane dla jednej warstwy mogą zostać skopiowane do pozostałych poprzez polecenie **Kopiuj**. Procedura: **Wybierz warstwę** → **Określ parametry** → Kliknij **Kopiuj** → **Wybierz wybraną warstwę** → Kliknij **Wklej**.

PRZYKŁAD: Jeśli zostały określone wszystkie parametry dla warstwy **Stalowe słupy** i chcesz je skopiować do warstwy **Belki stalowe**, aktywuj pole wyboru obok **Domyślnie**, a automatycznie zaznaczą się wszystkie parametry.

Właściwości

☒	OGÓLNE
☒	ROZCIĄGANIE
☒	ŚCINANIE
☒	SKRĘCANIE
☒	ŚCISKANIE
☒	ZGINANIE
☒	ZGINANIE & SIŁA OSIOWA
☒	ZGINANIE & SIŁA ŚCINAJĄCA
☒	ZGINANIE ŚCINANIE SIŁA OSIOWA
☒	Domyślnie

Kliknij **Kopiuuj**, wybierz warstwę **Belki stalowe** i kliknij **Wklej** (aktywne po kliknięciu kopiuuj).

Parametry elementu konstrukcyjnego

Kombinacje	Płyty	Belki	Słupy	Fundamenty	Zbrojenie
Capacity Design		Stal			
		Konstrukcje drewniane			

Nazwa

- Linie okręgi
- Słup betonowy
- Płaszcz betonowy
- Belka betonowa
- Betonowa ława fund.
- Ława fund. spinająca
- Fundamenty
- Słup_Stalowy
- Belka_Stalowa
- Siatka powierzchniowa
- Model matematyczny
- Element powierzchniowy
- Siatka 3D
- Siatka 2D
- Pasma_płyt
- Słup stalowy
- Belka stalowa**
- Belki główne
- Płatwie
- Rygle

Wybierz Wszystko Odznacz Wszystko

Kopiuuj Wklej

Właściwości

☒	OGÓLNE
☒	ROZCIĄGANIE
☒	ŚCINANIE
☒	SKRĘCANIE
☒	ŚCISKANIE
☒	ZGINANIE
☒	ZGINANIE & SIŁA OSIOWA
☒	ZGINANIE & SIŁA ŚCINAJĄCA
☒	ZGINANIE ŚCINANIE SIŁA OSIOWA
☒	Domyślnie

Zapisz Wczytaj OK Anuluj

Teraz wszystkie parametry dla stalowych słupów będą takie same jak dla stalowych belek. Innym sposobem jest określenie parametrów dla wszystkich warstw poprzez zaznaczenie ich wszystkich kliknięciem **Zaznacz wszystko** i określenie parametrów dla każdej kategorii.

Ważne jest, aby zawsze podczas wprowadzania danych przynajmniej jedna warstwa była zaznaczona.

Właściwości

☐ OGÓLNE

☐ ROZCIĄGANIE

☐ ŚCINANIE

☐ SKRĘCANIE

☐ ŚCISKANIE

☐ ZGINANIE

☐ ZGINANIE & SIŁA OSIOWA

☐ ZGINANIE & SIŁA ŚCINAJĄCA

☐ ZGINANIE ŚCINANIE SIŁA OSIOWA

☐ Domyślnie

Naciśnij przycisk **Ogólne**, aby zdefiniować współczynniki bezpieczeństwa γ_{Mi} :

Właściwości ogólne

Współczynniki bezpieczeństwa

γ_{M0} 1

γ_{M1} 1

γ_{M2} 1.25

Granice sił 0.01

OK Anuluj

γ_{M0} : częściowy współczynnik nośności poprzecznej dla przekroju niezależnie od jego klasy

γ_{M1} : częściowy współczynnik nośności dla przekrojów w celu oceny niestateczności miejscowej elementu

γ_{M2} : częściowy współczynnik nośności przekroju ze względu na rozerwanie

W polu **Granica sił** określa się górny limit. Poniżej tej wartości program nie będzie uwzględniał wypadkowych naprężeń.

Te wartości zalecane są przez Eurokod.

ROZCIĄGANIE

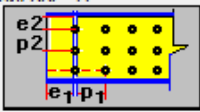
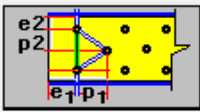
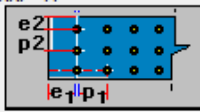
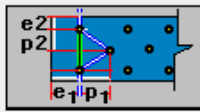
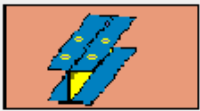
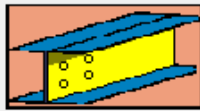
Kliknij przycisk **ROZCIĄGANIE**, aby określić parametry dla sprawdzenia ścinania oraz dla położenia otworów (wg EC3 §1.8 §3.5):

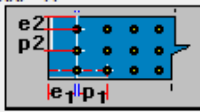
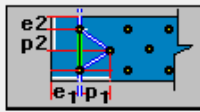
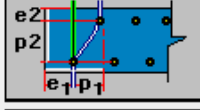
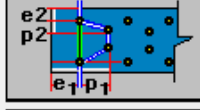
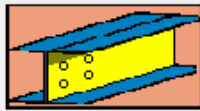
Parametry naprężeń

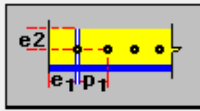
Otworki
☒ Nie ☐ Średnik ☐ Średnik i półka ☐ L Wsp. bezp. 1

OK
Anuluj

Geometria otworów na śruby

Sieć
 Średnica otworów 0
 Ilość rzędów śrub (prostopadłych do działania siły) 0






 Odległość między otworami (mm)
 e1 p1 e2 p2
 0 0 0 0

Półka
 Średnica otworów 0
 Ilość rzędów śrub (prostopadłych do działania siły) 0





 Odległość między otworami (mm)
 e1 p1 e2 p2
 0 0 0 0

Sekcja L

 Średnica otworów 0 Ilość rzędów śrub (równoległych do działania siły) 0
 e1(mm) 0 p1(mm) 0 e2(mm) 0

Określ rozstaw środków dwóch kolejnych otworów, średnicę otworu oraz ilość rzędów otworów śrub. W przypadku przekroju L-kształtnego, określ parametry w dolnej części okna dialogowego, w polu **Przekrój L**.

W tym miejscu użytkownik musi uwzględnić lub nie redukcję wytrzymałości na rozciąganie przekroju ze względu na występowanie otworów na śruby w połączeniach. Dane w polach okna dialogowego uzyskuje się z sprawdzenia połączeń. Z tego powodu to sprawdzenie powinno zostać wykonane wcześniej.

Współczynnik bezpieczeństwa jest stały i równy jeden, co oznacza, że program oblicza stosunek naprężeń do wytrzymałości. Wartości stosunku większe niż 1.0 oznaczają zniszczenie.

ŚCINANIE

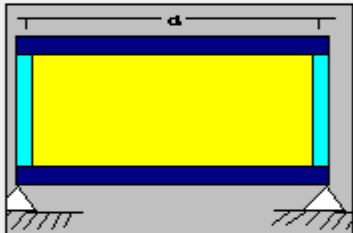
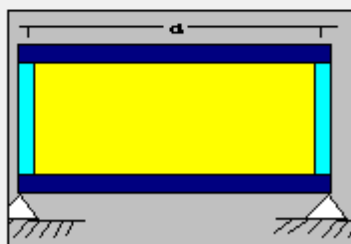
Naciśnij przycisk **ŚCINANIE**, aby określić czy i jakiego typu element usztywniające występują na danej warstwie (usztywniające środkik lub pośrednie). Należy określić również rozstaw pomiędzy tymi elementami oraz typ połączeń (sztywne lub nie).

Właściwości ścinania [X]

Wsp. bezp.

Usztywniacze
☐ Nie ☐ W podporze ☐ Pośredni

Odl. pom. Usztywniaczami

Podpora
☒ Sztywna

☐ Niesztywna


OK Anuluj



SKRĘCANIE

Kliknij **SKRĘCANIE**, aby określić czy elementy konstrukcji znajdujące się na wybranej warstwie są obciążone rozłożonym lub skupionym momentem skręcającym. W poniższym oknie dialogowym można określić również warunki podparcia (zgodnie z rysunkiem). Wybierz typ momenty i wpisz (i) względną odległość pomiędzy początkiem a końcem, (ii) wartość momentu oraz (iii) długość elementu. Warunki podparcia określ poprzez wpisanie w pole wartości 0, 1, 2 lub 3, w zależności od typu.

Właściwości skręcania [X]

Wsp. bezp.

Moment skręcający

☒ Nie ☐ Rozłożony

☐ Skupiony

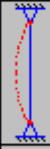
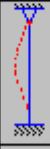
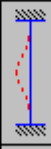
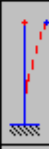
Odl. od początku (cm)

Odległość od końca (cm)

Wartość (kNm)

Długość elementu (cm)

Warunki podparcia

			
0	1	2	3

Typ

- ☒ ŚCISKANIE
- ☒ ZGINANIE
- ☒ ZGINANIE & SIŁA OSIOWA
- ☒ ZGINANIE & SIŁA ŚCINAJĄCA
- ☒ ZGINANIE ŚCINANIE SIŁA OSIOW

Dla warunków widocznych po lewej stronie należy określić współczynnik bezpieczeństwa pojawiający się po kliknięciu na jeden z pięciu przycisków. Współczynnik bezpieczeństwa jest stosunkiem wartości wytrzymałości do wartości projektowanej i określony jest domyślnie jako równy 1.0.

Właściwości [X]

Wsp. bezp.

PARAMETRY

Kolejny dział zawiera sprawdzenie parametrów **Przekrojów drewnianych**. Po kliknięciu wyświetla się następujące okno:

Konstrukcje drewniane

Parametry elementu konstrukcyjnego

Kombinacje | Płyty | Belki | Słupy | Fundamenty | Zbrojenie

Capacity Design | Stal | Konstrukcje drewniane

Wybierz Wszystkie | Odznacz Wszystkie

Kopiuuj | Wklej

ym

Lite 1.3 | Sklejka 1.25

Klasa użytkowa: Klasa 1

Klasa trw. obc.: Stałe

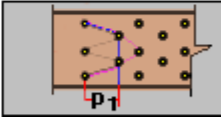
☒ Oblicz kh (& 3.2 - 3.3) 1

k_{sys} (&6.6.) 0 | k_{cr} (&6.1.7.) 0.67

☒ Oblicz k_{shape} (& 6.1.8) 1

☒ Oblicz k_m (& 6.1.6) 1

Konfiguracja (Anet)

Średnica otw. (mm) 0

Ilość rzędów łączników (równoległe do włókien) 0 | p₁(mm)

☐ Układ naprzemienny 0

Zapisz | Wczytaj | OK | Anuluj

Parametry projektowe przekrojów drewnianych definiuje się dla każdej z warstw. Wybierz warstwę, aby ustalić dla niej parametry (np. Drewniane słupy). Program umożliwia kopiowanie i wklejanie parametrów do innych warstw.

Kopiuuj

Wklej

PRZYKŁAD:

Założmy, że określone zostały wszystkie parametry dla warstwy Drewniane słupy i chcemy skopiować je do warstwy Drewniane belki.

Kliknij lewym klawiszem myszy w warstwę Drewniane słupy na liście i naciśnij **Kopiuuj**. Następnie wybierz warstwę Drewniane belki i kliknij opcję **Wklej**, która się uaktywni.

Parametry opisano poniżej :

Współczynnik Częściowy γ_M

Wartość współczynnika częściowego γ_M materiału zostanie użyta w zwykłych oraz awaryjnych przypadkach obciążeń (awaryjne obciążenia zawierają przypadku według paragrafu 2.9.4).

Zalecane wartości (EC5 – Tabela 2.3) są następujące:

Zalecane współczynniki częściowe	γ_M	
Drewno lite	1.3	Elementy
Drewno klejone warstwowe – Glulam	1.25	

Klasa użytkowania – wpływ wilgotności

Wilgotność związana z warunkami środowiskowymi działająca na konstrukcję (lub element), np. temperatura i względna wilgotność. Norma definiuje 3 klasy użytkowania (EC5 – 2.3.1.3):

Service Classes	Temperature and relative humidity	%	Examples
1	Temperatura 20°C i wilgotność względna otaczającego powietrza przekraczająca 65% tylko przez kilka tygodni w roku	(9±3) %	Zamknięte konstrukcje ogrzewane (rozgrzane dachy, wewnętrzne podłogi i ściany)
2	Temperatura 20°C i wilgotność względna otaczającego powietrza przekraczająca 85% tylko przez kilka tygodni w roku	(12±3) % (15±3) %	Zamknięte nieogrzewane konstrukcje lub ogrzewane okresowo (domy letniskowe) Niezasłane konstrukcje, stropodachy wentylowane, ściany zewnętrzne i konstrukcje niewystawione bezpośrednio na działanie czynników
3	Warunki klimatyczne powodujące wilgotność drewna wyższą niż odpowiadającą klasie użytkowania 2	> 19 %	Zabudowanie w środowisku wilgotnym, konstrukcje wystawione na działanie czynników (np. bezpośrednie moczenie)

Klasy trwania obciążenia

Ponieważ wytrzymałość elementu spada podczas użytkowania, norma dzieli typy obciążeń na kategorie w zależności od trwania obciążenia (EC5 – 2.3.1.2):

Klasa trwania obciążenia	Czas trwania	Przykłady obciążeń
Stałe	> 10 lat	Ciężar własny
Długotrwałe	6 miesięcy do 10 lat	składowanie
Średniotrwałe	1 tydzień do 6 miesięcy	Obciążenie użytkowe, śnieg
Krótkotrwałe	Mniej niż 1 tydzień	Śnieg, wiatr
Chwilowe		Wiatr, obciążenie awaryjne

Współczynniki **K_h** , **K_{shape}** , **K_m** obliczane są przez program automatycznie zgodnie z odpowiednimi rozdziałami EC5. Wartości mogą zostać zdefiniowane przez użytkownika poprzez dezaktywację pola wyboru i wpisanie wartości.

☒ Oblicz k_h (& 3.2 - 3.3)

k_{sys} (& 6.6.) k_{cr} (& 6.1.7.)

☒ Oblicz k_{shape} (& 6.1.8)

☒ Oblicz k_m (& 6.1.6)

K_h – współczynnik zależy od typu drewnia, wymiaru element i typu obciążenia

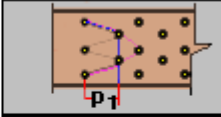
K_{sys} – współczynnik odnosi się do obciążeń ciągłych elementów lub konstrukcji wieloelementowych

K_{cr} – współczynnik redukcyjny o stałej wartości 0.67 uwzględniający ścinanie

K_{shape} – współczynnik zależny od kształtu przekroju

K_m – współczynnik wyrażający możliwość redystrybucji naprężeń w przekroju

Konfiguracja (Anet)

Średnica otw. (mm)

Ilość rzędów łączników (równoległe do włókien) $p1(mm)$

☐ Układ naprzemienny

W polu **Układ** określa się w przybliżeniu wstępny porządek układu otworów w drewnianym elemencie który zostanie użyty do wstępnego zaprojektowanie elementu i połączenia.

Określ średnicę otworów, ilość rzędów śrub i odległość $p1$ na podstawie dwóch rysunków.

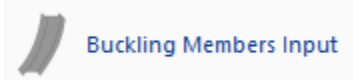
Aby ustawić ☒ **Układ naprzemienny** aktywuj pole wyboru.

Scal elementy

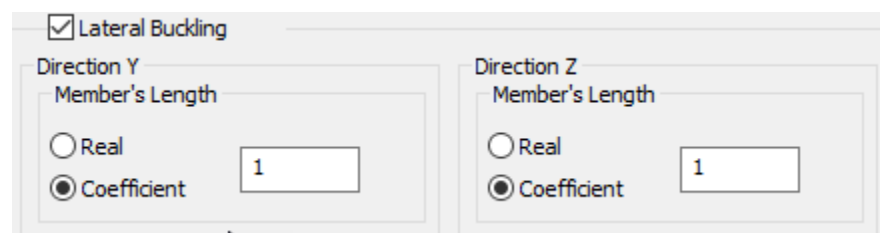
W nowej wersji programu, dodano nowe polecenie, które umożliwia scalanie elementów stalowych (i drewnianych) do sprawdzania wybożenia i deformacji zgodnie z EC3.

WAŻNE UWAGI:

Korzystając z tego polecenia możliwe jest poprawne zdefiniowanie długości wyboczeniowej elementu branego pod uwagę podczas analizy.



Do tej pory długość ta była uwzględniana poprzez mnożniki (patrz tabela poniżej).



Teraz, używając opcji scalania w danym kierunku nie będzie potrzeby korzystania ze współczynników, a samo scalanie będzie przeprowadzone w większości przypadków automatycznie.

Warto zauważyć, że korzystając ze scalania automatycznego długość wyboczeniowa jest obliczona prawidłowo, a w przypadku wydruków wyników scalony element jest drukowany raz z informacją, które elementy do niego dochodzą.

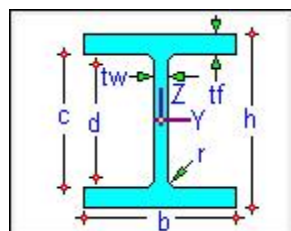
GŁÓWNE ZAŁOŻENIA WYBOCZENIA WZGLĘDEM OSI GŁÓWNEJ I DRUGORZĘDNEJ. CZYM JEST DŁUGOŚĆ L_Y I L_Z .

Zasadniczo w przypadku przekroju podwójnie teowego panuje następująca konwencja znaków:

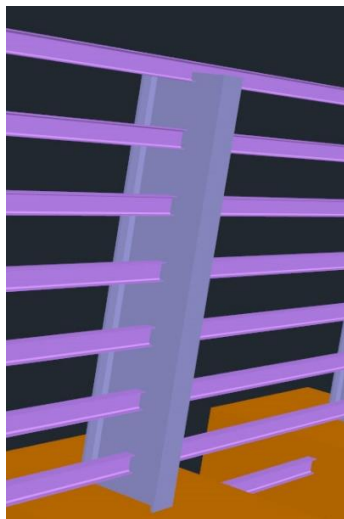
y-y jest osią **główną**,

z-z jest osią **drugorzędną**,

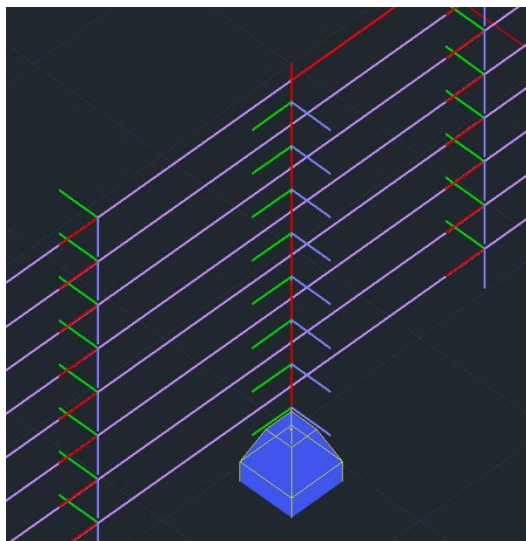
jak na poniższym rysunku:



PRZYKŁAD: Na początek przyjrzyjmy się długości wyboczeniowej słupa przedstawionego poniżej, który połączony jest bocznie z dźwigarami. Najpierw sprawdzimy długość wyboczeniową L_y i L_z słupa.



Kierunek osi lokalnych słupa i elementów jest jak na rysunku poniżej:



Wyboczenie słupa względem osi głównej y-y (zielonej) znaczy:

Wyboczenie spowodowane momentem **M_y** (obróć względem osi y-y), ważne jest żeby całkowita długość wyboczeniowa była odpowiednio skalkulowana.

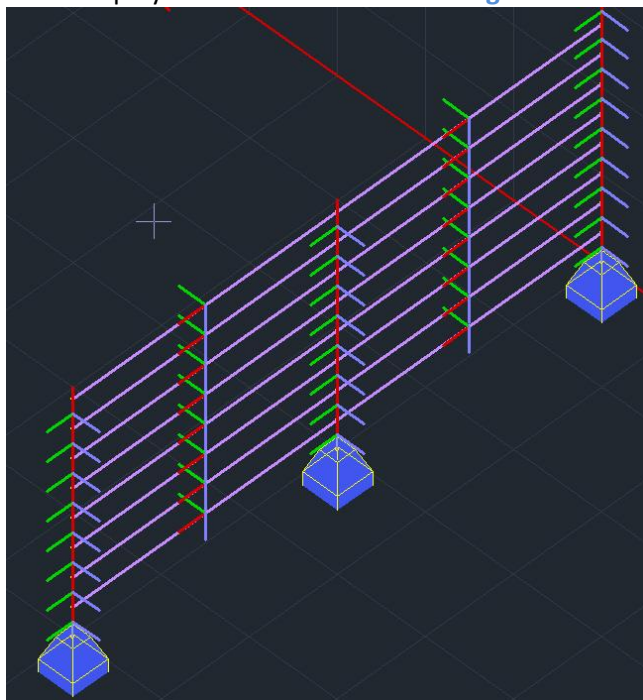
Wyboczenie słupa względem osi drugorzędnej z-z (niebieskiej) oznacza:

Wyboczenie spowodowane momentem **M_z** (rotacja względem osi z-z). Słup jest rozpatrywany jako podparty bocznie przez dźwigary, dlatego też wartość długości wyboczeniowej L_z będzie długością każdego elementu (od wzmocnienia do wzmocnienia), a nie łączna długość jak w przypadku osi głównej.

UWAGA!

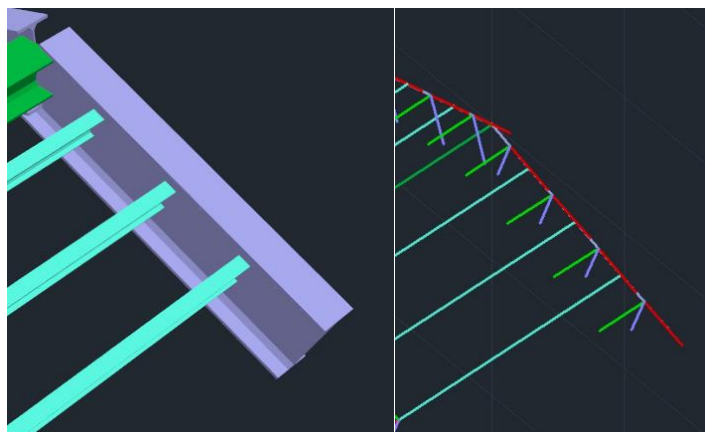
Tworząc ogólną zasadę, można powiedzieć, że rozpatrujemy scalone element w kierunku y i jest to długość L_y , przy czym oś y jest równoległa do elementów wsporczych. Z kolei w drugim kierunku, jeśli nie ma żadnych elementów usztywniających, L_z jest długością każdego elementu (od wzmocnienia do wzmocnienia), więc znacznie zredukowana.

Ten sam przykład w odniesieniu do **dźwigarów**:



Podpory od słupa są równoległe do lokalnej osi $z-z$. Tak więc scalone elementy będą długością L_z (całkowitą). Analogicznie w kierunku $y-y$ (zielona oś) długość L_y jest długością każdego elementu z osobna.

Analogicznie dla **nachylonych belek**, jak na rysunku poniżej:



Lokalna oś belki jest równoległa do płaszczyzny w osi $y-y$. Dlatego L_y będzie scalona długością belek, przy czym L_z długością pojedynczego elementu.

Grupa poleceń **Scal elementy** zawiera poniższe komendy:



Scalanie elementów oznacza, że pojedyncze elementy są ze sobą łączone (automatycznie lub manualnie), w kierunku wyboczenia.

Oznacza to, że długość wyboczeniowa jest obliczona i nie jest równa długości rzeczywistej elementu (nie zawsze).

Ponadto podczas wyświetlania wyników, dla scalonych elementów są one wyświetlane tylko raz, a nie dla poszczególnych elementów pojedynczo.

Wreszcie w przypadku korzystania z opcji automatycznego scalania istnieją definicje nieciągłości, podłużnej lub poprzecznej, granic scalania elementów itp.

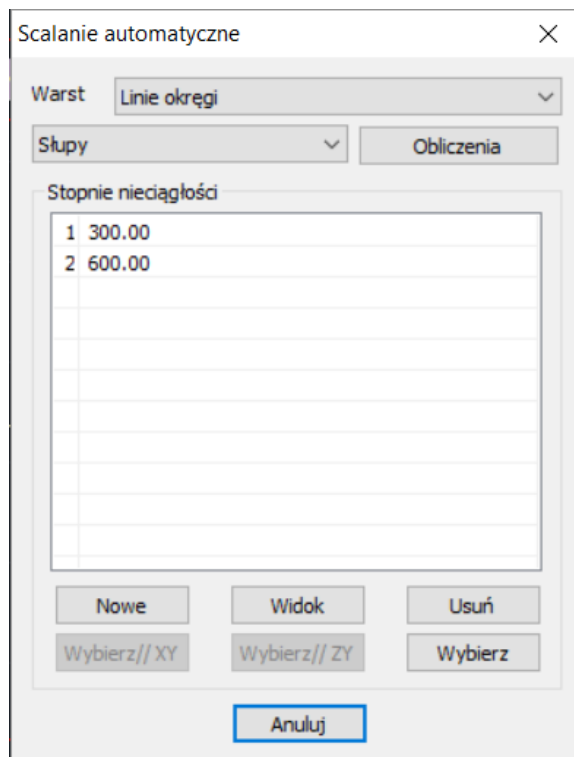
UWAGA!

Lepsze efekty można osiągnąć pracując w modelu matematycznym 3D.



Automatyczne scalanie

Korzystając z tej opcji wyświetlone zostanie następujące okno:



Najpierw wybierz warstwę elementów do scalenia.

Poniżej wybierz typ elementów zawartych w wybranej warstwie. Program automatycznie rozpozna czy jest to słup podłużny, belka lub inne.

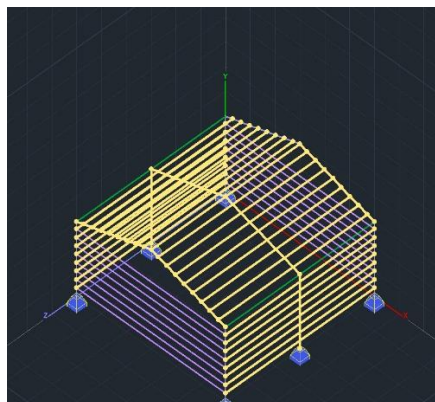
Wciśnij **Obliczenia**, a program scali elementy aktywnej warstwy, na podstawie tego co było wspomniane wyżej.

Scalone element wyświetlane są kolorami:

Kolor żółty dla elementów scalonych wzdłuż osi y-y

Kolor niebieski dla elementów scalonych wzdłuż osi z-z

Kolor różowy dla elementów scalonych wzdłuż obu osi lokalnych



Następna sekcja służy do definicji **rodzajów nieciągłości**.

Poziomy nieciągłości to granice dla belek i słupów służące do przerywania scalania w danym kierunku.

Dla słupów, poziom nieciągłości oznacza poziome rozdziały długości słupa zdefiniowane przez piętra.

Dla belek, poziomy nieciągłości to zawsze pionowe przegrody zdefiniowane dwoma punktami.

Predefiniowane granice:

Dla poziomych pięter: poziom fundamentu i ostatnia kondygnacja.

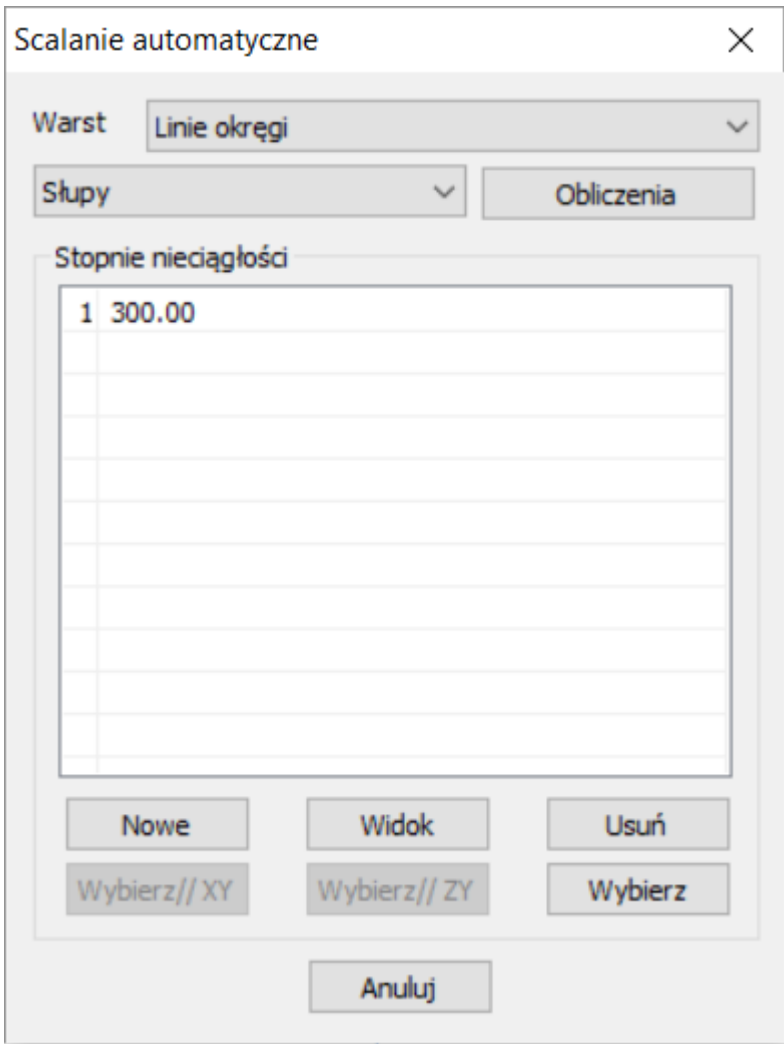
Dla belek: pionowe przegrody modelu.

Predefiniowane granice nigdy nie są wyświetlane na liście nieciągłości.

PRZYKŁAD:



W budynku trzypiętrowym z poziomami pięter 0.00, 300.00 i 600.00 w aspekcie poziomów nieciągłości jedynie 300.00 będzie stanowił granicę. Poziom 0.00 i 600.00 są domyślnymi poziomami (fundamenty i ostatnia kondygnacja), więc nie zostaną wyświetlone.



Scalanie automatyczne

Warst: Linie okręgi

Słupy

Obliczenia

Stopnie nieciągłości

1	300.00

Nowe Widok Usuń

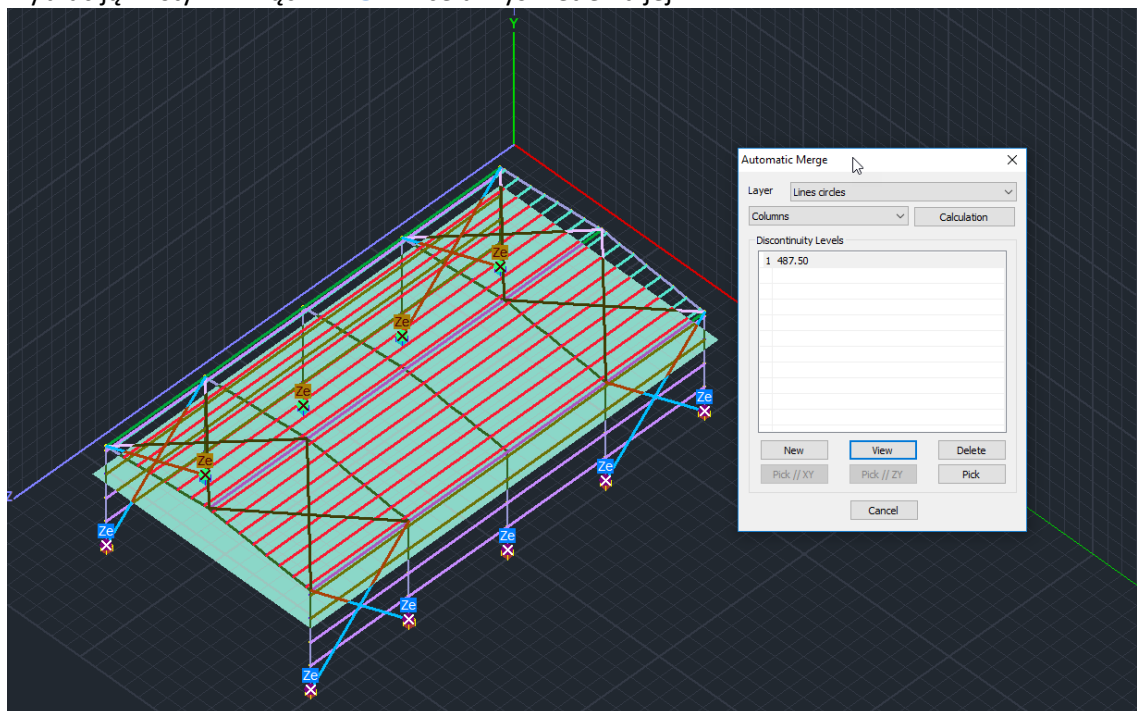
Wybierz// XY Wybierz// ZY Wybierz

Anuluj

Uwzględniając, że scalanie słupów będzie przerywane na wysokości 300 cm, słup scali się od poziomu 0.00 do 300.00, a następnie 300.00 do 600.00.

Aby ustawić nowego, użytkownika **poziom nieciągłości** dla **SŁUPÓW** należy: wcisnąć **NOWY**, a następnie **WYBRAĆ** jeden punkt.

Pozioma granica, która definiuje rzędną punktu nazywana jest poziomem nieciągłości. Należy wybrać ją z listy i kliknąć **WIDOK** w celu wyświetlenia jej.

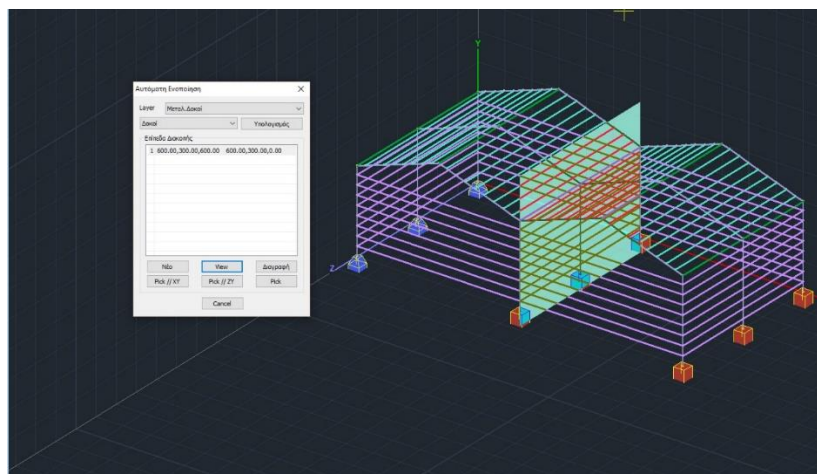


Aby usunąć poziom nieciągłości należy wybrać go z listy, a następnie wcisnąć **USUŃ**.

Dla **BELEK**:

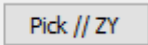
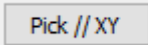
Definicja pionowych **poziomów nieciągłości** polega na tym samym co poziomych, jednak **WYBÓR** odbywa się tutaj poprzez wskazanie dwóch punktów (czyli de facto) stworzeniu linii, a następnie **poziomu nieciągłości**.

Dla przykładu, na rysunku poniżej:



Granica nieciągłości dla dźwigarów poziomych jest płaszczyzną łączenia się dwóch budynków.

W szczególności dla belek, kiedy poziom nieciągłości jest równoległy do globalnego układu XY lub ZY, wybierz odpowiadające polecenie i kliknij tylko w jeden punkt.



Dla belek i słupów **poziomy nieciągłości** mogą być edytowane na dwa sposoby:

Poprzez usunięcie i zdefiniowanie nowego,

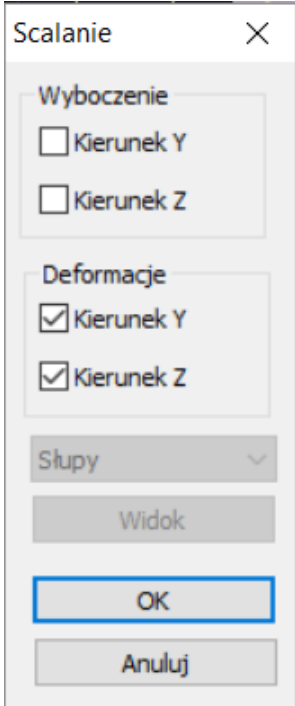
Poprzez wybranie właściwego poziomu i redefinicję jego właściwości punkt po punkcie.



Scalanie użytkownika

Wybierz polecenie, a następnie punkt startowy i końcowy.

Wybierając punkt końcowy pojawi się następujące okno:



Scalanie

Wyboczenie

☐ Kierunek Y

☐ Kierunek Z

Deformacje

☒ Kierunek Y

☒ Kierunek Z

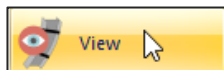
Słupy

Widok

OK

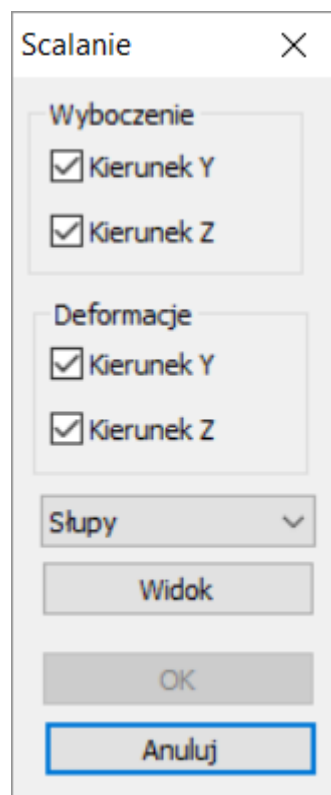
Anuluj

gdzie definiuje się kierunek scalania oraz parametry uwzględniania wyboczenia.



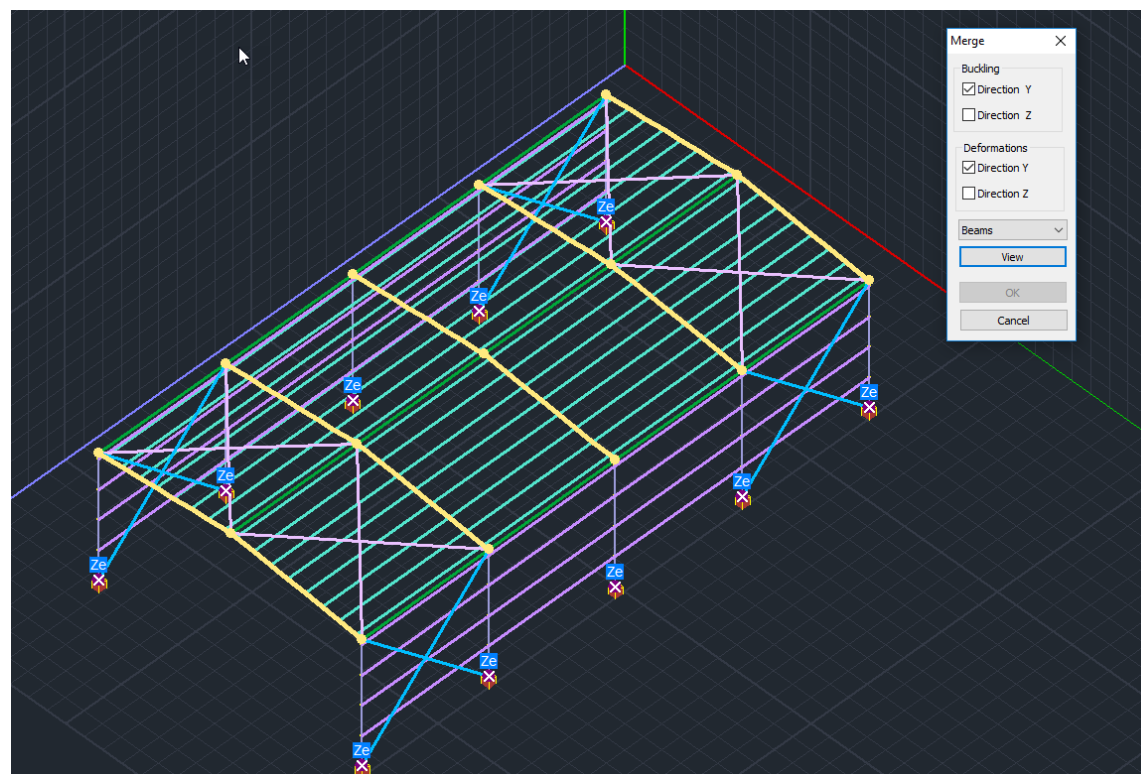
Widok

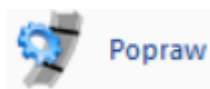
Używając polecenia Widok, można zobaczyć scalone elementy pokolorowane, względem kierunku scalania. Pojawi się również następujące okno dialogowe:



Wybierz element z listy, a następnie:

Sprawdź w wyboczeniu/deformacji kierunek scalania w celu wyświetlenia odpowiadających skalonych elementów.

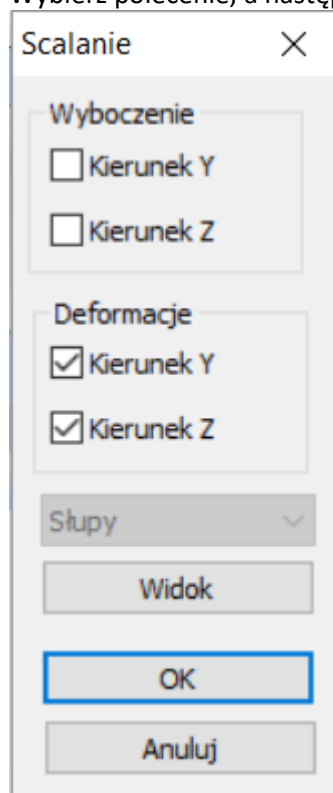




Popraw

Polecenie **Popraw** pozwala na poprawienie scalonych już elementów.

Wybierz polecenie, a następnie scalone elementy, a pojawi się następujące okno:

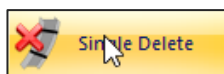


gdzie sprawdzenie pokazuje kierunek scalania.

W tym miejscu możesz zmodyfikować wybór kierunku wyboczenia i deformacji. Wciśnij Widok, aby wyświetlić element wraz z odpowiadającym mu kolorem scalenia.

UWAGA!

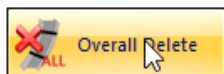
Polecenie to działa jedynie dla scalonych elementów, w przeciwnym wypadku okno dialogowe nie działa.



Pojedyncze usunięcie

Polecenie do usunięcia pojedynczego scalania.

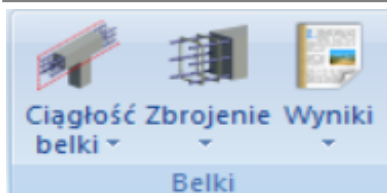
Wybierz polecenie, a następnie kliknij w scalony element. Kliknij prawym przyciskiem, aby usunąć scalenie.



Usuń całość

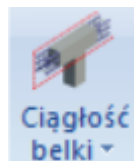
Polecenie do usuwania wszystkich scaleń. Wybierz polecenie, aby usunąć wszystkie scalenia.

1.2. Belki



Grupa poleceń **Belki** zawiera następujące polecenia:

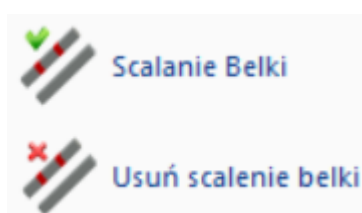
- **Ciągłość belek**
- **Sprawdzenie zbrojenia**
- **Wyniki** nawiązujące do sprawdzenia projektowanych elementów i stalowego zbrojenia



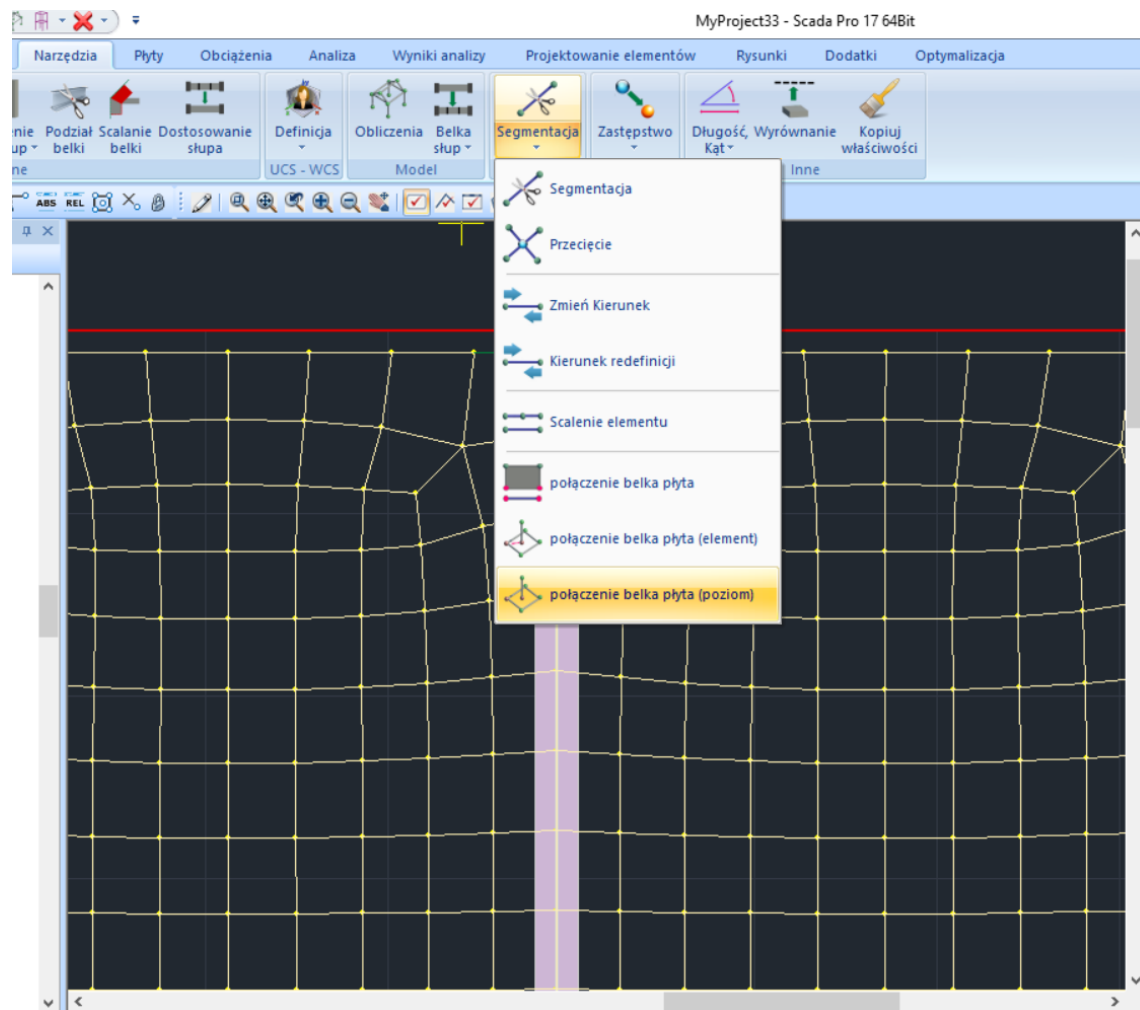
Ciągłość belki



Scalanie Belki/ Usuń scalenie belki



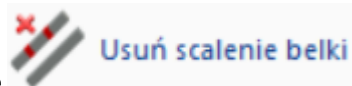
W przypadku połączenia belek z powierzchnią elementów należy podzielić belki, aby zapewnić konieczne połączenie pomiędzy elementami liniowymi i powierzchniowymi.



Co za tym idzie, podział belek na części powoduje konieczność ich ujednolicenia aby zwymiarować belkę jako jeden element. Uzyskuje się to za pomocą polecenia **Scalenie Belki**.



Wybierz polecenie a następnie po kolei każdy z elementów tworzących belkę. Kontynuuj z wykorzystaniem **Ciągłość belki** i **Sprawdzenie zbrojenia**.

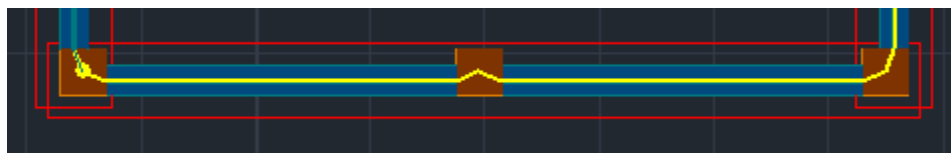


Aby usunąć wstępne scalenie, wybierz polecenie **Usuń scalenie belki** i kliknij w pierwszy element ujednoliconej belki. Kliknij prawym przyciskiem myszy aby zakończyć.



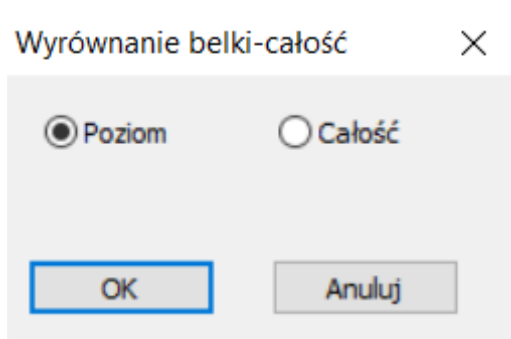
Pojedyncza ciągłość belki: Polecenie służy do selektywnego określania które belki należą do ciągłości (poprzez wybór użytkownika).

Kliknij lewym przyciskiem myszy w wybrane belki
 Kliknij prawym klawiszem myszy, aby zakończyć wybieranie
 Czerwony prostokąt wskazuje stworzoną ciągłość belki



Ogólna ciągłość belki: Polecenie służy do automatycznego ustalania ciągłości belek aktywnego poziomu lub całej konstrukcji.

Wybierz polecenie i zaznacz w oknie dialogowym **Poziom** lub **Ogólnie**:



Czerwone prostokąty określające ciągłości belek wyświetlą się automatycznie na ekranie.



Pojedyncze usunięcie ciągłości belki: Polecenie służy do selektywnego usuwania stworzonych ciągłości belek.

Wybierz polecenie
 Kliknij lewym przyciskiem myszy w wybrane belki
 Kliknij prawym klawiszem myszy aby zakończyć wybieranie



Ogólne usunięcie ciągłości: Polecenie służy do usunięcia wszystkich istniejących ciągłości belek aktywnego poziomu lub całej konstrukcji (w zależności od wyboru).

W oknie dialogowym zaznacz odpowiednie pole.

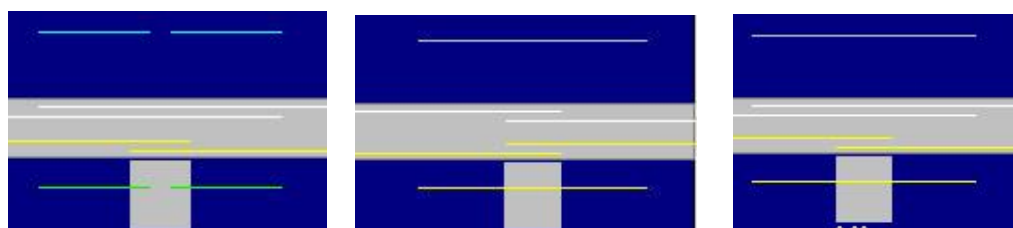
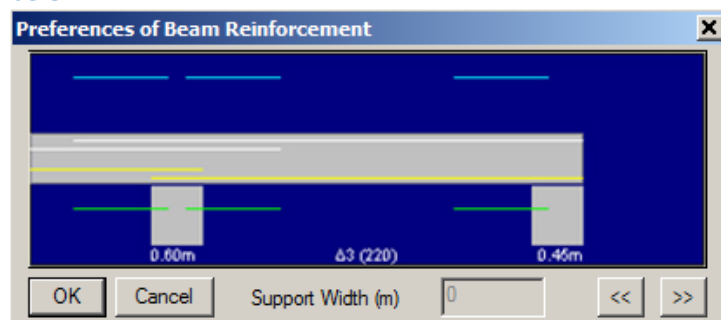


Preferencje zbrojenia belek: Polecenie służy do:

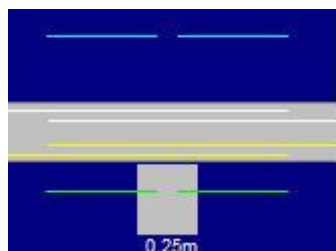
wstawiania jednego wspólnego pręta lub dwóch różnych na podporze ciągłości belek,
 uwzględnienie obydwu z nich,
 zmianę długości zakotwienia.

**PRZYKŁADY:**

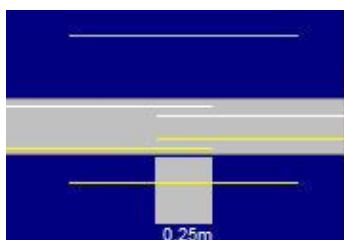
Wybierz polecenie i zaznacz belkę. Pojawi się następujące okno dialogowe **Preferencji zbrojenia belek**:



Dla wspólnej podpory umieszczone pręty są dwoma różnymi prętami.
 Po kliknięciu w dwa pręty, zostaną one przekształcone w jeden wspólny.



Na rysunku po lewej stronie pręty w przęśle znajdują się z obu stron, w górnej i dolnej części belki. Oznacza to, że do obliczeń program weźmie pod uwagę pręty z obu przęseł (górne i dolne).



Aby uwzględnić pręt tylko jednego przęsła, kliknij w żółte i białe linie, aby uzyskać konfigurację prętów pokazaną po lewej stronie.

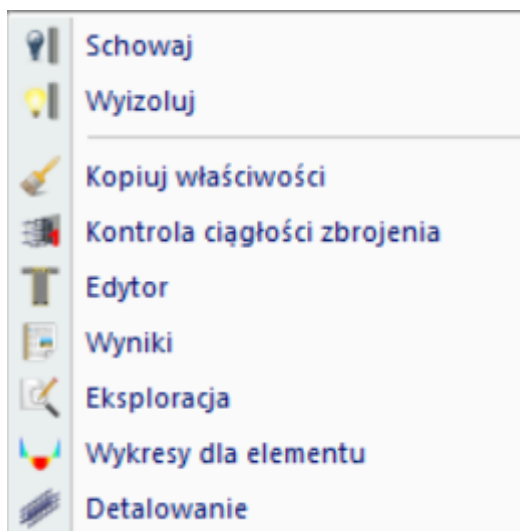
Aby zmienić pręty po lewej stronie (górne i dolne) użyj strzałek  umożliwiających wyświetlenie lewego przęsła.

Zmian dokonuje się dla prętów górnych i dolnych.

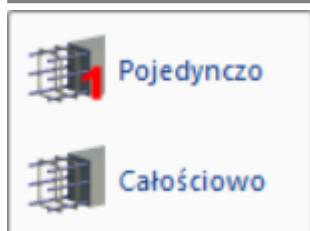
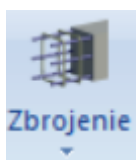
Aktywuj pole **Szerokość podpory** poprzez kliknięcie w wartość szerokości (np. 0.25m) aby wyświetlić obecną **szerokość belki** i wpisz nową wartość aby zmienić długość zakotwienia.

Funkcja prawego przycisku myszy

Funkcje pokazujące się po kliknięciu prawym klawiszem myszy w element. Wskaż wskaźnikiem myszy element strukturalny, taki jak belka, naciśnij prawy przycisk myszy a wyświetli się menu opcji:



W ten sposób możesz wybrać polecenie z menu po lewej zamiast z Zakładek.



Pojedynczo: Polecenie służy do weryfikacji projektu jednej lub więcej ciągłości belek. Wybierz polecenie i kliknij lewym klawiszem myszy w ciągłość belki.

Program przeprowadzi sprawdzenie zbrojenia i wyświetli wyniki z użyciem kolorów i symboli w zależności od typu zniszczenia.

Oznaczenia kolorem oznaczają zniszczenie belki poprzez:

Czerwony: Zniszczenie przez zginanie. Osiągnięto maksymalny stopień zbrojenia $\rho_{\max}$.

Różowy: Zniszczenie przez ścinanie / skręcanie.

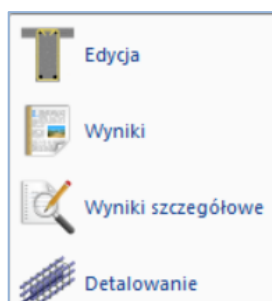
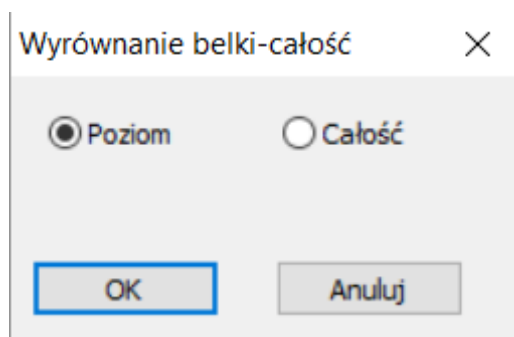
Cyjan: Pozytywny wynik sprawdzenia projektu.

Symbol na belce oznacza:

Zniszczenie przez zginanie	M
Zniszczenie przez ściecie	V
Zniszczenie przez skręcenie	T
Zbyt gęste rozmieszczenie strzemion	Asw
Niesygnalizowane zniszczenie przez przekroczenie dopuszczalnego procentu zbrojenia	ρ
Przekroczenie dopuszczalnej długości zakotwienia	ldb
Capacity design	α_{cd}
Przekroczenie maksymalnej szerokości rysy	Wk
Zniszczenie przez ugięcie	L/d



Całościowo: Polecenie służy do sprawdzenia zbrojenia belek dla ostatecznego projektu. Wybierz polecenie i w oknie dialogowym aktywuj **Poziom** lub **Całość**.



Polecenie zawiera podgrupę poleceń związanych z obliczeniami i wyświetlaniem wyników dla ciągłości belki.



Edycja

W najnowszej wersji SCADA Pro polecenie zostało całkowicie zastąpione poprzez polecenie **Detałowanie**.

Użyj **Detałowania**, aby edytować i weryfikować ciągłość belki w zintegrowanym środowisku. Możesz również zastosować metody wzmacniania oraz obliczyć nowe wykresy momentów.

Szczegółowa instrukcja jak użyć polecenia znajduje się w rozdziale instrukcji **B. Detałowanie belek**.



Wyniki: Polecenie wyświetla plik TXT zawierający główne wyniki projektowania i weryfikacji dla ciągłości belki.

Wybierz polecenie i kliknij w środkową oś belki aby otworzyć plik TXT i przeczytać wyniki.

Wyświetlane pliki TXT są takie same jak te generowane do wydruku.

```

B00028 - WordPad
File Edit View Insert Format Help
[Icons]

B5
----- SEISMIC DESIGN -----
| BEAM : B5 - MEMB.: 158 - Connection (Nodes) Start:143 End :132 |
| KIND : T Width bw= 0.25 Heig.h= 0.55 Slab thick. hf= 0.15 Leng. L= 4.15 |
|-----CONCRETE : C12/15-----|
| fck (Mpa)=12.00 γcu/γcs =1.50/1.0 maxεc(N,M)=0.0035 maxεc(N)=0.002 |
| fctm(Mpa)= 1.60 τrd(Mpa)=0.18 |
|-----REINFORCEMENT-----Cover c(mm) = 25-----|
| MAIN : B500C Es(Gpa)=200.00 fyk(Mpa)=400 γsu/γss=1.00/1.00 max εs=0.02 |
| STIRRUPS : B500C Es(Gpa)=200.00 fyk(Mpa)=500 γsu/γss=1.15/1.00 max εs=0.02 |
|-----BENDING WITH AXIAL VERIFIC. | START SUPPORT | SPAN | END SUPPORT |
|-----+---Top---Bot.---+---Top---Bot.---+---Top---Bot.---|
| Effective Length beff (m) | 0.25 | 2.14 | 2.14 | 0.25 | 0.63 | |
| Applied Axial force NSD(KN) | -21.59 | 7.70 | 7.70 | 7.70 | -21.59 |
| Appl.Bending Moment MSd(KNM) | 406.94 | -320.67 | 291.55 | -257.11 | 428.16 | -308.38 |
| Critical Load Combinations | 24(F) | 21(F) | 21(F) | 21(F) | 21(F) | 24(F) |
| REQUIRED REINFORC. As (cm2) | 22.91 | 16.42 | 17.14 | 13.24 | 23.97 | 15.80 |
| per Face/Critical Combin(cm2) | | | | | | |
|-----SHEAR VERIFICATION (WITHOUT SHEAR CAPACITY DESIGN)-----|
| Seis.Shear force (KN) Start | minVSd= -8.0 / maxVSd= 242.8 = ζ=-0.03 |
| End | minVSd= -14.1 / maxVSd= -253.9 = ζ= 0.06 |
|-----+---Start (Cr.Region)---Span---End (Cr.Region)-----|
| Beam Lengths l (m) | 0.55 | 3.05 | 0.55 |
|-----Seismic participation-----+---No---Yes---+---No---Yes---+---No---Yes---|
| Applied Shear force VEd (KN) | | 242.8 | | 237.6 | | 253.9 |
| Applied Tors. Moment TEd (KNM) | | 0.7 | | 0.9 | | 0.9 |
| Resist.without reinf.VRd,c(KN) | | 72.7 | | 66.5 | | 72.9 |
| Resist.comp.struts VRdmax(KN) | | 245.5 | | 240.8 | | 257.1 |
| Resist.tors.moment TRdmax(KNM) | | 66.1 | | 64.9 | | 69.3 |
| TEd/TRdmax + VEd/VRdmax <= 1.0 | | 1.0 | | 1.0 | | 1.0 |
  
```



NOWY SYMBOL OSTRZEGAWCZY W PRZYPADKU NIEWYSTARCZAJĄCEJ DŁUGOŚCI ZAKOTWIENIA DLA BELEK

Nowy sposób obliczania długości zakotwienia w zależności od norm przedstawiony jest poniżej: Całkowita długość zakotwienia l_{bd} podzielona została na dwie składowe l_1 i l_2 . l_1 jest długością poziomą natomiast l_2 jest zakotwieniem w węźle.

UWAGA!

EC2 nie reguluje minimalnej długości kotwienia poziomego, jednak podaje minimalną CAŁKOWITĄ długość zakotwienia ($l_1 + l_2$), która nazywana jest również $l_{b,min}$.

EC8 in paragraph 5.6.2, among others, provides ONLY for DCH the anchorage length to be only linear (excessive).

Zgodnie z tymi postanowieniami:

Dla scenariusza EC2 w/o EC8 jak również EC z klasą ciągłości DCL i DCM, nie spełniony jest warunek na minimalną długość zakotwienia $l_{b,min}$, ale sprawdzona zostaje długość l_{bd} z $l_{b,min}$ zgodnie z punktem 8.4.4 w EC2.

Wynika z tego, że nie pojawi się komunikat o błędzie, ponieważ jeśli długość zakotwienia jest dłuższa niż szerokość podpory, pręt dojdzie do krawędzi, a następnie zostanie odgięty w stronę węzła.

Dla EC z klasą ciągłości DCH, spełniona jest minimalna długość zakotwienia zgodnie z 5.6.2 of EC8. Monit błędy będzie wyświetlony.

Dodatkowo obszary zbrojenia górnego i dolnego zostają uwzględnione przy długości zakotwienia. Obszar górny oznaczony II, a dolny I.



Wyniki szczegółowe: Polecenie wyświetla plik TXT zawierający szczegółowe wyniki projektowania i weryfikacji belki. Wybierz polecenie i kliknij w środkową oś belki aby otworzyć plik TXT i przeczytać wyniki.

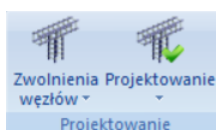


Detalowanie zbrojenia

Użyj **Detalowania**, aby edytować i weryfikować ciągłość belki w zintegrowanym środowisku. Możesz również zastosować metody wzmacniania oraz obliczyć nowe wykresy momentów.

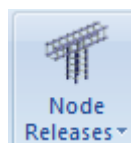
Szczegółowa instrukcja jak użyć polecenia znajduje się w [Rozdziale A – Detalowanie Belek](#)

1.3. Capacity design



Grupa poleceń **Capacity Design** zawiera polecenia pozwalające na przeprowadzenie weryfikacji.

⚠ Sprawdzenie przeprowadza się dla słupów i ścian.



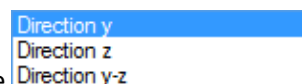
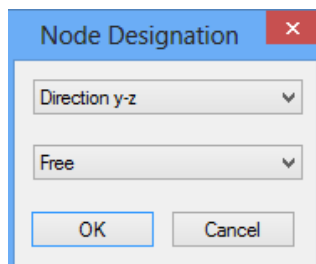
Zwolnienia węzłów: Polecenie pozwala na wprowadzenie zwolnień w węzłach słupów i ścian.



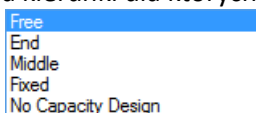
Słup

Określ zwolnienia węzła słupa aby przeprowadzić weryfikację.

Wybierz polecenie i węzeł słupa aby wprowadzić zwolnienia. Kliknij prawym klawiszem myszy aby zakończyć wybór. Pojawi się następujące okno:



Pierwsza lista zawiera kierunki dla których stosuje się weryfikację



Kolejna lista zawiera zwolnienia węzłów.

⚠ To polecenie stosuje się tylko dla węzłów **stupów**.

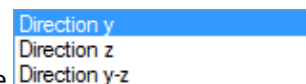
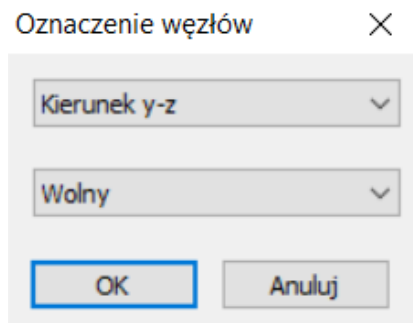


Ściany

Określ zwolnienia węzła w podporze ściany dla przeprowadzenia weryfikacji.

Wybierz polecenie i węzeł podpory ściany aby zmienić warunki podparcia.

Kliknij prawym klawiszem myszy aby zakończyć wybór. Pojawi się następujące okno:



Pierwsza lista zawiera kierunki dla których stosuje się weryfikację



Kolejna lista zawiera warunki dla węzłów.

⚠ To polecenie stosuje się tylko dla węzłów **ścian**.

⚠ Bez określenia zwolnień węzłów, program rozważy je jako wolne w obydwu kierunkach, pomijając węzły utwierdzone.



Projektowanie: Polecenie przeprowadza weryfikację i wyświetla wyniki.

⚠ Projektowanie belek poprzez zastosowanie weryfikacji.

- ⚠ Procedura **capacity design**, jeśli jest wymagana, zawsze poprzedza projektowanie słupów ścian.



Pojedynczo

Polecenie pozwala na przeprowadzenie weryfikacji dla pojedynczego węzła. Wybierz polecenie i kliknij lewym klawiszem myszy w węzeł.



Całościowo

Polecenie pozwala na przeprowadzenie weryfikacji każdego węzła aktywnego poziomu. Wybierz polecenie i powtórz dla każdego z poziomów.



Wyniki

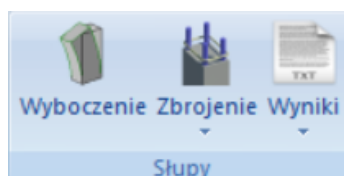
Polecenie wyświetla plik TXT zawierający najważniejsze wyniki projektowania. Wybierz polecenie i kliknij lewym przyciskiem myszy w węzeł aby otworzyć plik TXT i przeczytać wyniki.



Wyniki szczegółowe

Polecenie wyświetla plik TXT zawierający wszystkie wyniki projektowania. Wybierz polecenie i kliknij lewym przyciskiem myszy w węzeł aby otworzyć plik TXT i przeczytać wyniki.

1.1. Słupy



Grupa poleceń **Słupy** zawiera polecenie związane ze sprawdzeniem wyboczenia, projektowaniem elementów, w tym zbrojenia, wynikami dla słupów i ścian projektowanym na ścinanie.

UWAGA!

Najpierw należy przeprowadzić projektowanie nośności (capacity design), jeżeli jest to konieczne, a następnie zaprojektować słupy i ściany. Projektowanie nośności stosuje się na każdym wymaganym poziomie a potem przeprowadza sprawdzenie projektowania dla słupów i ścian.

Wyboczenie:

This command will be fully available in the next version.

Sprawdź zbrojenie: Polecenie uruchamia procedurę sprawdzenia zbrojenia słupów i ścian.



Pojedynczo:

Select the command and left click to select one or more columns or walls. The program performs the appropriate design checks and displays the results by colors and symbols indicating the type of failure.

Kolorowa kropka wyświetla się w środku elementu.

Oznaczenia kolorem oznaczają zniszczenie belki poprzez:

Czerwony: Zniszczenie przez dwukierunkowe zginanie. Osiągnięto maksymalny stopień zbrojenia $\rho_{\max}=4\%$. Gęste strzemiona. Brak wyników do wyświetlenia.

Pink: Zniszczenie przez ścinanie / skręcanie lub osiągnięty poziom plastyczności. Wyniki przedstawiają przyczynę zniszczenia.

Cyan: Pozytywny wynik sprawdzenia projektu.

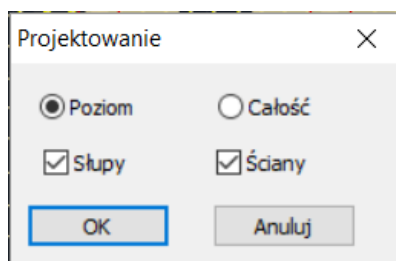
Początkowo wskazany tym zniszczenia pojawia się również jako symbol nad elementem:

Zniszczenie przez dwukierunkowe zginanie	M-N
Zniszczenie przez ścinanie	V
Confinement failure	ω_{wd}
Zniszczenie przez wyboczenie	λ
Zniszczenie przez ścinanie	T
Zbyt gęste zbrojenie poprzeczne	Asw
Przekroczenie maksymalnego stopnia zbrojenia	ρ
Przekroczenie indeksu ciągliwości	v



Całościowo:

Polecenie służy do obliczenia zbrojenia wszystkich słupów i ścian dla ostatecznego projektu. Wybierz polecenie i w oknie dialogowym:



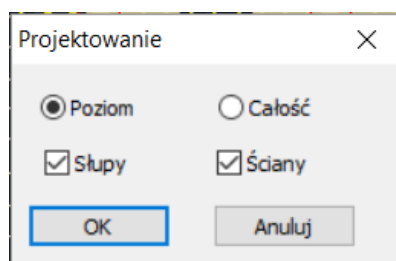
Wybierz projektowanie wszystkich słupów/ścian aktywnego poziomu lub całej konstrukcji.

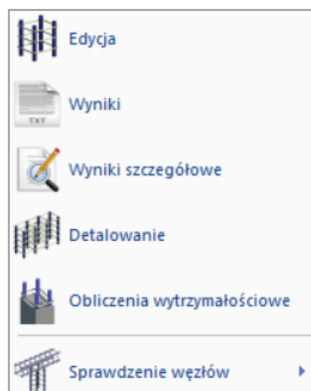
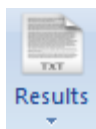


Pojedyncze usunięcie: Polecenie usuwa wcześniejsze obliczenia przeprowadzone dla słupów lub ścian. Kliknij w polecenie i wybierz lewym klawiszem myszy słupy i ściany.



Całościowe usunięcie: Polecenie usuwa wcześniejsze obliczenia przeprowadzone dla słupów lub ścian aktywnego poziomu lub całej konstrukcji w zależności od wyboru w oknie dialogowym.





Polecenie zawiera listę poleceń związanych z uzyskaniem i wyświetlaniem wyników dla kontroli projektu.



Edycja

W najnowszej wersji SCADA Pro polecenie zostało całkowicie zastąpione poprzez polecenie **Detalowanie**.

Użyj **Detalowania**, aby edytować i weryfikować słupy w zintegrowanym środowisku. Możesz również zastosować metody wzmacniania oraz obliczyć nowe wykresy momentów.

Szczegółowa instrukcja jak użyć polecenia znajduje się w [Rozdziale B - Detalowanie słupów](#).



Wyniki: Polecenie wyświetla plik TXT zawierający główne wyniki projektowania i weryfikacji słupów i ścian.

Wybierz polecenie i kliknij w środkową oś słupa aby otworzyć plik TXT i przeczytać wyniki. Wyświetlane pliki TXT są takie same jak te generowane do wydruku.

```

C00015 - WordPad
File Edit View Insert Format Help
=====WITH MOMENT CAPACITY DESIGN=====
|COLUM: K8 - MEMB.: 15 - Connection (nodes) Start:7 End :15 |
|KIND : T by=110 dz=25 dy=25 bz=90 bo=43 HEIGHT H= 3.16 Hcr.= 1.10 |
|-----CONCRETE : C25/30 -----|
|fck (Mpa)=25.00 ycu/ycs =1.50/1.0 maxec(N,M)=0.0035 maxec(N)=0.002 |
|fctm (Mpa)= 2.60 trd(Mpa)=0.30 |
|-----REINFORCEMENT---Cover c(mm) = 25 -----|
|MAIN : B500C Es(Gpa)=200.00 fyk(Mpa)=500 ysu/yss=1.15/1.00 max es=0.02 |
|STIRRUPS : B500C Es(Gpa)=200.00 fyk(Mpa)=500 ysu/yss=1.15/1.00 max es=0.02 |
|-----BIAXIAL BENDING WITH AXIAL FORCE Critical combination 16-----|
| P O S I T I O N | BOTTOM | TOP | | |
|---|---|---|---|---|
|Max normalised axial force vd| y: vd= 0.11 comb. 73 | z: vd= 0.09 comb. 73 |
|Applied Axial force NSd(KN) | 927.82 | 893.25 |
|App.bend.moment MSd(KNM) | y= 165.28 | z=-1260.79 | y=-104.08 | z=-190.29 |
|-----CONCRETE DEFORMATIONS ENVELOPE (0/00)-----|
|Apex Comb. Deform. Apex Comb. Deform. Apex Comb. Deform. Apex Comb. Deform. |
|-----Column Bottom-----Column Top-----|
|1 72 -0.3160 |2 0 -0.2208 |1 20 -0.1991 |2 0 -0.1941 |
|3 56 -0.1487 |4 10 -0.3528 |3 0 -0.4213 |4 0 -0.4259 |
|5 8 -0.4919 |6 15 -2.4261 |5 0 -0.1987 |6 13 -0.3460 |
|7 9 -2.4774 |8 40 -0.6098 |7 4 -0.2907 |8 20 -0.1503 |
|-----S H E A R F O R C E V E R I F I C A T I O N-----WITH CAPACITY DESIGN-----|
|Seismic shear Y (KN) Start | minVsd= -191.75 / maxVsd= 191.95 = {= -1.00 | |
| | End | minVsd= -191.75 / maxVsd= 191.95 = {= -1.00 |
|Seismic shear Z (KN) Start | minVsd= 46.45 / maxVsd= 142.00 = {= 0.00 |
| | End | minVsd= 46.45 / maxVsd= 142.00 = {= 0.00 |
|-----Bottom(crit.)-----Span-----Top(critical)-----|
|-----Seismic direction-----Y-----Z-----Y-----Z-----|
|Design Shear Resist. Vrd2(KN) | 1738.5 | 1415.0 | 1738.5 | 1415.0 | 1738.5 | 1415.0 |
|Applied Shear force Vsd (KN) | 661.9 | 167.2 | 191.9 | 142.0 | 661.9 | 167.2 |
|Shear Resistance Vcd (KN) | 240.5 | 182.6 | 291.4 | 268.7 | 212.0 | 178.1 |
|Shear for stirrups Vwd (KN) | 421.4 | | | 449.8 | | |
|Shear critical combinations |(1 /24) |(1 /66) |(1 /9) |(1 /41) |(1 /24) |(1 /66) |
|TORSION WITH SHEAR VERIFIC. Max Applied Torsional Mom. (KNM) Tsd : 0.20 |
|Tors.moment resistance (KNM) | Without reinforcement Trd1 : -0.06 | | | | | |
|Stirr.tors.mom.res. Trd2 (KNM) | 1088.4 | 885.9 | 750.6 | 611.0 | 1088.4 | 885.9 |
|Strut.tors.mom.res. Trd3 (KNM) | 135.6 | 107.5 | 93.5 | 74.1 | 135.6 | 107.5 |

```

Wyniki szczegółowe: Polecenie wyświetla plik TXT zawierający szczegółowe wyniki projektowania i weryfikacji słupów i ścian. Wybierz polecenie i kliknij w środkową oś słupa aby utworzyć plik TXT i przeczytać wyniki.



Column Id: 16 (15)							
	COMB	N	My	Mz	Vy	Vz	Mx
Start	1	1722.91	327.93	-25.97	0.47	155.97	-0.02
End	1	1676.25	-164.95	-27.44	0.47	155.97	-0.02
Start	2	1068.16	208.07	-16.11	0.16	99.48	-0.01
End	2	1033.60	-106.29	-16.62	0.16	99.48	-0.01
Start	3	1080.55	239.73	519.65	178.24	107.71	-0.04
End	3	1045.99	-89.34	45.14	178.24	107.71	-0.17
Start	4	964.30	234.82	518.40	177.60	105.81	-0.04
End	4	929.73	-90.49	44.28	177.60	105.81	-0.17
Start	5	1085.75	249.29	539.29	184.57	110.17	0.05
End	5	1051.19	-87.58	44.79	184.57	110.17	-0.08
Start	6	969.50	244.37	538.04	183.93	108.28	0.05
End	6	934.93	-88.73	43.93	183.93	108.28	-0.08
Start	7	1086.68	250.92	542.63	185.62	110.58	0.06
End	7	1052.12	-87.23	44.79	185.62	110.58	-0.07
Start	8	970.43	246.00	541.38	184.98	108.68	0.06
End	8	935.87	-88.38	43.93	184.98	108.68	-0.07
Start	9	1091.88	260.47	562.27	191.95	113.05	0.15
End	9	1057.32	-85.47	44.44	191.95	113.05	0.02
Start	10	975.63	255.56	561.02	191.31	111.15	0.15
End	10	941.07	-86.61	43.58	191.31	111.15	0.02
Start	11	1037.94	159.01	531.27	181.82	85.30	0.04
End	11	1003.38	-105.04	42.61	181.82	85.30	-0.08
Start	12	921.69	154.10	530.03	181.18	83.40	0.04
End	12	887.12	-106.19	41.74	181.18	83.40	-0.08
Start	13	1032.74	149.46	511.63	175.50	82.84	-0.05
End	13	998.18	-106.80	42.96	175.50	82.84	-0.17
Start	14	916.49	144.54	510.39	174.86	80.94	-0.05
End	14	881.92	-107.95	42.10	174.86	80.94	-0.17
Start	15	1044.07	170.20	554.25	189.21	88.17	0.14
End	15	1009.51	-102.93	42.26	189.21	88.17	0.02
Start	16	927.82	165.28	553.01	188.57	86.27	0.14
End	16	893.25	-104.08	41.39	188.57	86.27	0.02
Start	17	1038.87	160.64	534.61	182.88	85.71	0.06
End	17	1004.31	-104.69	42.61	182.88	85.71	-0.06
Start	18	922.62	155.73	533.37	182.24	83.81	0.06

Detalowanie:

Użyj **Detalowania**, aby edytować i weryfikować słupy i ścian w zintegrowanym środowisku. Możesz również zastosować metody wzmacniania oraz obliczyć nowe wykresy momentów.

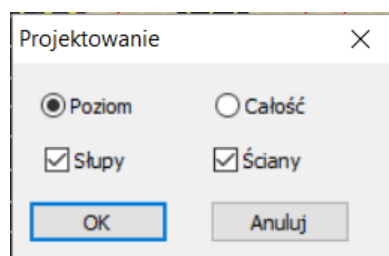
Szczegółowa instrukcja użycia polecenia znajduje się w **Rozdziale B – Detalowanie Słupów**.



Analiza Pushover

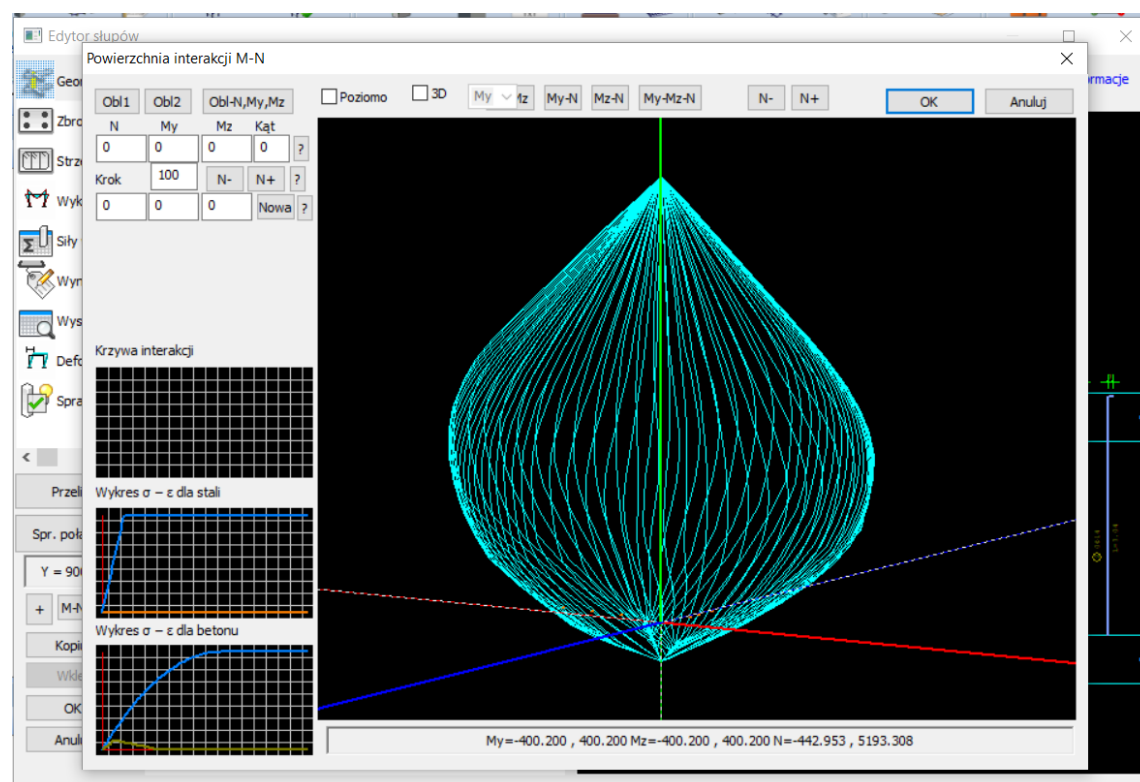
Polecenie związane jest z nieliniową analizą statyczną ([analiza Pushover](#)). Na początku istniejąca konstrukcja projektowana jest według wybranych zasad projektowania. Oznacza to, że wymiary oraz zbrojenie elementów konstrukcji zostały już zdefiniowane a następnym krokiem jest przeprowadzenie analizy [Pushover](#). Przed analizą [Pushover](#), po kliknięciu w odpowiednią komendę, należy przeprowadzić “Obliczenia wytrzymałościowe”.

Poprzez to polecenie, program oblicza wykresy interakcji pomiędzy momentem zginającym (M) a siłą osiową (N) dla wszystkich słupów konstrukcji na wszystkich poziomach.



Aby obliczyć nowe [wykresy interakcji M-N](#) kliknij w polecenie i zaznacz w oknie dialogowym słupy i/lub ściany aktywnego poziomu lub całego budynku.

Poczekaj aż program zakończy obliczenia dla wybranych elementów.



Obliczenia wykresów interakcji M-N mogą zostać przeprowadzone również dla pojedynczego słupa lub ściany przy użyciu polecenia [Detalowanie](#) (zobacz [Rozdział B. Detalowanie słupów](#))



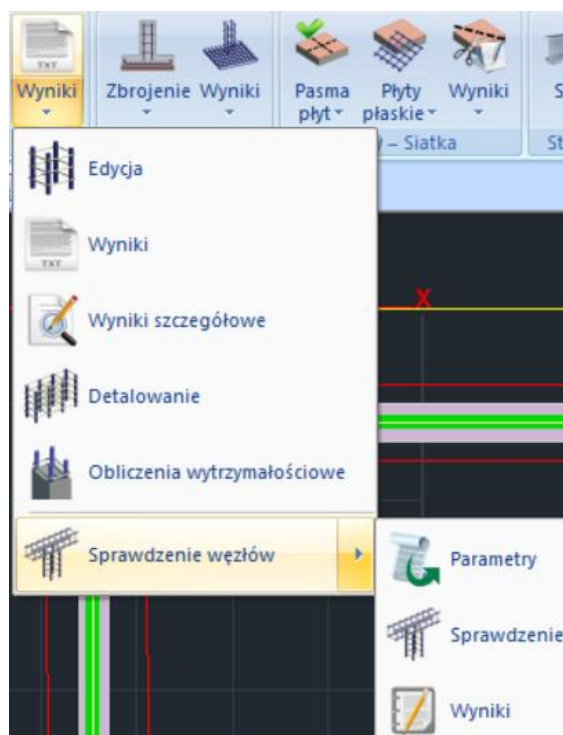
Sprawdzanie węzłów

W nowej wersji SCADA Pro dodano sprawdzanie nośności na ścinanie węzła, zgodnie z par. 7.2.5. KAN.EPE.

Są dostępne dwa rodzaje sprawdzenia:

Rysa ukośna przez rozerwanie

Zniszczenie przez ściskanie krzyżulca

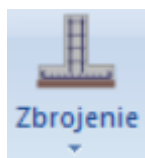
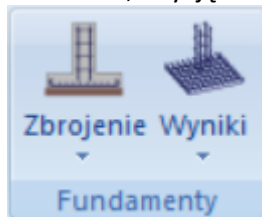


NOTE:

Powstałe na podstawie Greckiej Normy KAN.EPE. i nie jest dostępne dla innych krajów. Moduł działa jedynie w Greckiej wersji SCADA Pro.

1.2. Fundamenty

Grupa poleceń **Fundamenty** zawiera polecenie pozwalające na kontrolę projektu fundamentów, obliczenia, edycję i wyświetlanie wyników.



Sprawdzenie zbrojenia: Polecenie zawiera listę komend związanych z obliczeniami projektowanych fundamentów.

Pojedynczo:

Wybierz polecenie i fundamenty poprzez kliknięcie w nie lewym klawiszem myszy. Program przeprowadzi obliczenia i wyświetli wyniki poprzez kolory i symbole w zależności od typu zniszczenia.

Kolor węzła oznacza, że warunki projektu fundamentu:



zostały spełnione lub  fundament uległ zniszczeniu.

Typ zniszczenia określony jest daną literą:

Zniszczenie przez zginanie	M
Ścięcie	V
Przebicie	vp
Utrata nośności podłoża	σ_{uls}
Przechylenie fundamentu	Δ/l
Utrata stateczności	E

Warunkiem koniecznym do projektowania fundamentów jest wcześniejsze zaprojektowanie słupów w poziomie 1.

Całościowo

Wybierz polecenie aby przeprowadzić sprawdzenie wszystkich fundamentów aktywnego poziomu.

Pojedyncze usunięcie

Polecenie usuwa wyniki wcześniejszego projektowania jednego lub więcej fundamentów. Wybierz polecenie i kliknij lewym przyciskiem myszy w fundamenty.

Całościowe usunięcie

Polecenie usuwa wyniki wcześniejszego projektowania wszystkich fundamentów w poziomie fundamentów.



Wyniki

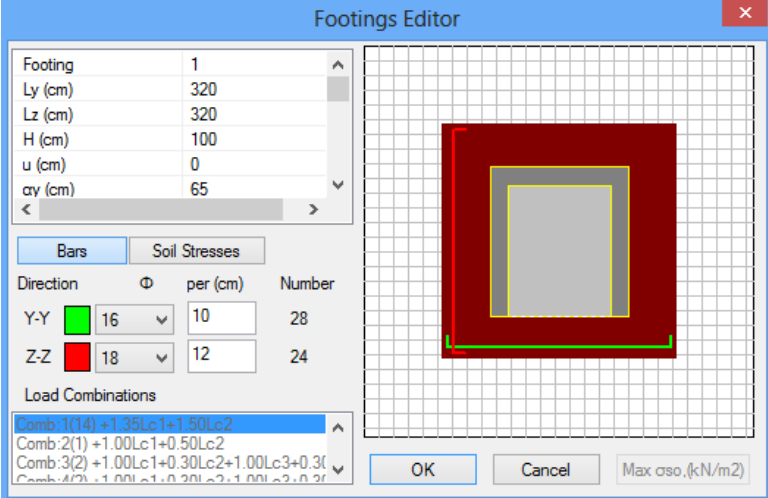
Polecenie zawiera listę komend edytujących zaprojektowane fundamenty.



Edytor

Narzędzie edytujące służące do modyfikacji wyników procesu projektowania fundamentu.

Wybierz polecenie i kliknij w zaprojektowany fundament. Pojawi się następujące okno dialogowe:



Property	Value
Footing	1
Ly (cm)	320
Lz (cm)	320
H (cm)	100
u (cm)	0
ay (cm)	65

Direction	Φ	per (cm)	Number
Y-Y	16	10	28
Z-Z	18	12	24

Load Combinations

- Comb: 1(14) +1.35Lc1+1.50Lc2
- Comb: 2(1) +1.00Lc1+0.50Lc2
- Comb: 3(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4
- Comb: 4(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4

Dwie opcje do wyboru to: **Zbrojenie** i **Odpór gruntu**.

Jeśli wybierzesz przycisk **Pręty**, aktywują się pola zbrojenia:

Kierunek	Φ	per (cm)	Ilość
Y-Y	12	12	14
Z-Z	12	12	14

Umożliwiają one podgląd i modyfikację prętów fundament.

Wybierz nową średnicę i wpisz rozstaw. Kolory odpowiadają prętom pokazanym na rysunku.

Ilość prętów w kolumnie **Ilość** zmienia się automatycznie w zależności od wpisanej wartości rozstawu.

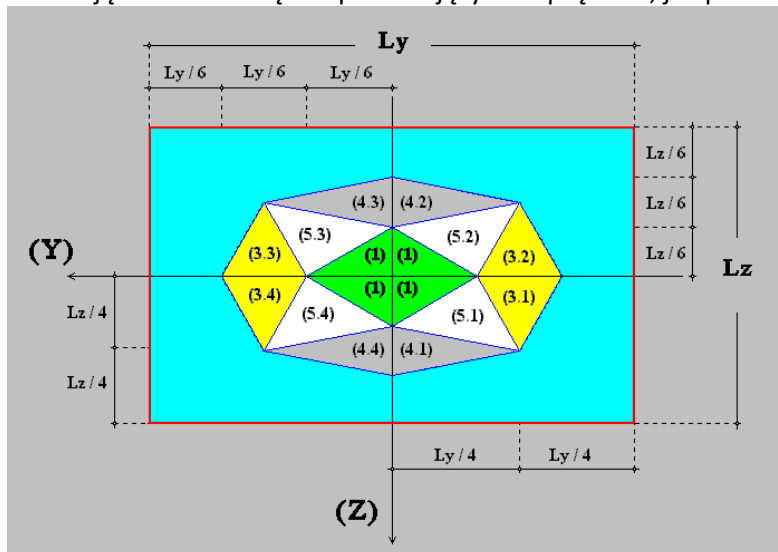
W górnej części okna wyświetla się tabela z nazwami i wartościami danych geometrycznych fundamentu oraz innych, związanych z gruntem.

Ciężar fundamentu ...	48.60
Ciężar gruntu(KN)	20.74
σ_{al} .(kN/m ²) (3)	135.175
σ_{fr} .(kN/m ²) (1)	184.207
Naprężenia (kN/m ²)	0
σ_1	0

Po kliknięciu przycisku **Naprężenia gruntu** aktywuje się wybór kombinacji:

Comb:1(14)+1.35Lc1+1.50Lc2
Comb:2(1)+1.00Lc1+0.50Lc2
Comb:3(2)+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4
Comb:4(2)+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4

Na rysunku po prawej wyświetlają się naprężenia gruntu w 4 wierzchołkach fundamentu, wskazując obszar obciążeń powodujących naprężenia, jak pokazano na szkicu poniżej.



Comb:1(14)+1.35Lc1+1.50Lc2
Comb:2(1)+1.00Lc1+0.50Lc2
Comb:3(2)+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4
Comb:4(2)+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4

Wybierz kombinację i odczytaj z listy naprężenia σ_1 , σ_2 , σ_3 , σ_4 oraz naprężenia krytyczne σ_{al} i σ_{fr} :

σ_{fr} .(kN/m ²) (36)	385.601
Stresses (kN/m ²)	0
σ_1	134.442
σ_2	156.188
σ_3	167.607
σ_4	145.862

σ_{al} .(kN/m ²) (102)	121.712
σ_{fr} .(kN/m ²) (36)	385.601
Stresses (kN/m ²)	0
σ_1	134.442
σ_2	156.188
σ_3	167.607

Na końcu, kliknij przycisk **Max σ_{so} (kN/m²)** aby wyświetlić uzyskane największe

naprężenia i odpowiadającą im kombinację.

Max σ_{so} .(kN/m ²)
Comb:34(5)+1.00Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3-0.30Lc4
Comb:35(6)+1.00Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+1.00Lc4
Comb:36(6)+1.00Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+1.00Lc4
Comb:37(6)+1.00Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+1.00Lc4



Wyniki

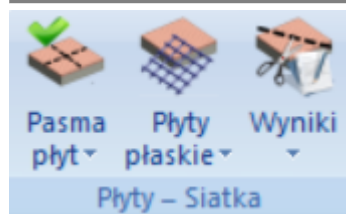
Polecenie wyświetla plik TXT zawierający główne wyniki projektowania i weryfikacji fundamentów. Wybierz polecenie i kliknij w fundament aby otworzyć plik TXT i przeczytać wyniki. Wyświetlane pliki TXT są takie same jak te generowane do wydruku.



Wyniki szczegółowe

Polecenie wyświetla plik TXT zawierający szczegółowe wyniki projektowania i weryfikacji fundamentów. Wybierz polecenie i kliknij w fundament, aby otworzyć plik TXT i przeczytać wyniki.

1.3. Płyty - Siatka



Grupa poleceń **Płyty-Siatka** zawiera komendy związane z analizą płyt z wykorzystaniem metody pasm oraz wynikami a także polecenia do wstawiania, usuwania, edytowania i generowania siatki.



Obliczenia pasm płyt: Lista poleceń związana jest z analizą płyt z wykorzystaniem metody pasm.



Pojedynczo

Wybierz polecenie i kliknij lewym klawiszem myszy w pasmo. Pasma płyta są analizowane, naprężenia obliczane i przeprowadzane jest projektowanie płyty. Program oblicza rozciąganie (Fe), ściskanie (Fe') i zbrojenie w cm^2 . Dla płyt pełnych i Zoellner obliczane jest zbrojenie w pręśle i dodatkowe oraz strzemiona.



Całościowo

Aby przeprowadzić obliczenia dla wszystkich pasm płyt aktywnego poziomu.



Pojedynczo (model obciążenia)

Przeprowadza analizę wybranych pasm również zgodnie z modelem obciążenia.

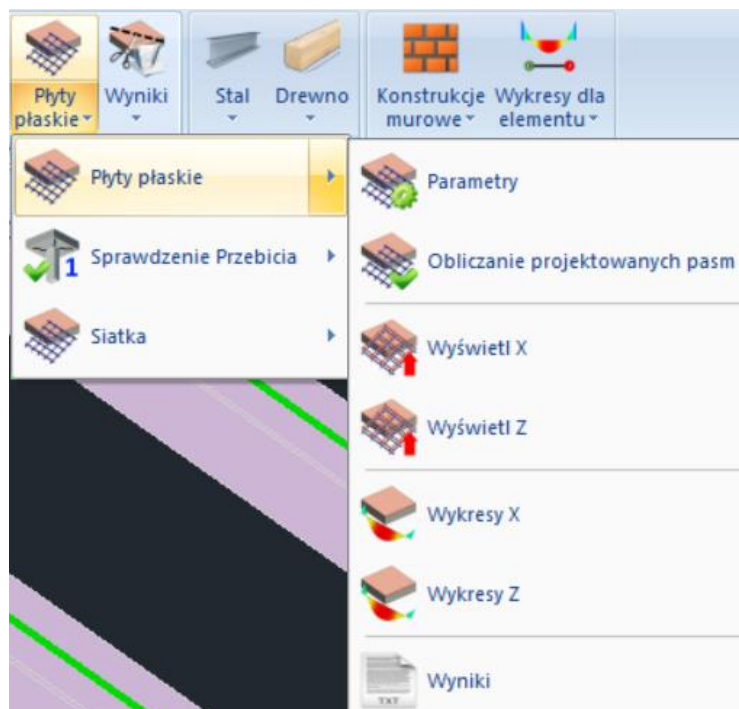


Całościowo (model obciążenia)

Przeprowadza analizę wszystkich pasm wszystkich aktywnych poziomów również zgodnie z modelem obciążenia.

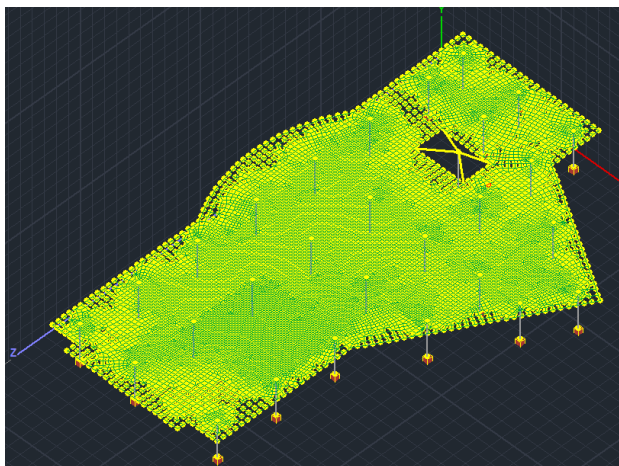


Płyty płaskie



Nowa wersja SCADA Pro umożliwia tworzenie płyt płaskich (płyt bez belek) przy użyciu metody elementów skończonych.

Procedura modelowania płyt płaskich wymaga:
 definicji siatki 3D,
 stworzenia granicy zewnętrznej,
 automatycznego stworzenia otworów w miejscach występowania słupów,
 obliczenia siatki i modelu matematycznego.



Polecenie **Płyty płaskie** zawiera polecenia:



Parametry

Parametry projektowania płyt

Layer	
Flat Slab	Flat Slab
Drop Panel	Drop Panel
Support Line xx	Support Line xx
Support Line zz	Support Line zz

OK Cancel

W oknie dialogowym określ wzajemną relację pomiędzy warstwami.

Menadżer Warstw

Bieżąca Linie okręgi Poziomy XZ (Kodygnacje)

Nowa

Numer	Widoczne	Edytowalne	Kolor
Linie okręgi			Yellow
Słup betonowy			Grey
Płaszcz betonowy			Blue
Belka betonowa			Grey
Betonowa ława fund.			Orange
Ława fund. spinająca			Brown
Fundamenty			Orange
Słup Stalowy			Purple

Usun Dane

Cały Model W Osiach XZ Wg Warstw ☐ Pokaż Model

OK Anuluj

Odśwież

Zaznacz Wszystkie

Odznacz Wszystkie

Widoczne

Niewidoczne

Odblokowane

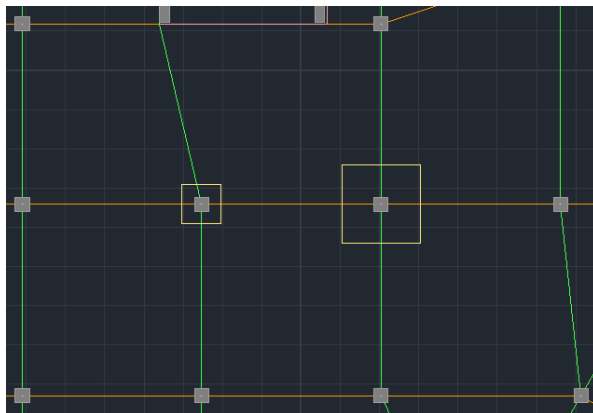
Zablokowane

Domyślna listwa warstw w SCADA Pro zawiera warstwy związane z płytami płaskimi.

Warstwa **Stropy płaskie** – Obrys stropu

W warstwie **Podpora** określa się pole zwiększonej grubości pod słupem. Jest to **grzybek** stropu uwzględniany przy liczeniu przebicia i transferu obciążeń ze stropu na słup.

Linia podpory yy i zz określa linie łączące węzły słupów lub podpór ze sboą



Podpory i linie podparcia

Projektowane pasma płyt wygenerowane zostaną na podstawie linii podpór.

Obliczanie projektowanych pasm



Obliczanie projektowanych pasm

Zgodnie z Załącznikiem I EC2 płyty płaskie dzieli się na pasma projektowe. Są to powierzchnie automatycznie tworzone przez program po obu stronach linii podpór, zgodnie z Rys. I.1 normy EC2.

Wybierz polecenie **Obliczanie pasm projektowych** a program stworzy je automatycznie.

Każde z projektowanych pasm dzielone jest wzdłuż długości prostopadle do linii podpór. W każdej z części SCADA integruje siły wewnętrzne przecinających się powierzchni elementów skończonych. Poprzez to powstaje moment zginający wzdłuż osi przekroju. Ta wartość używana jest to obliczania zbrojenia w każdym z przekrojów.

Wyświetl X, Z

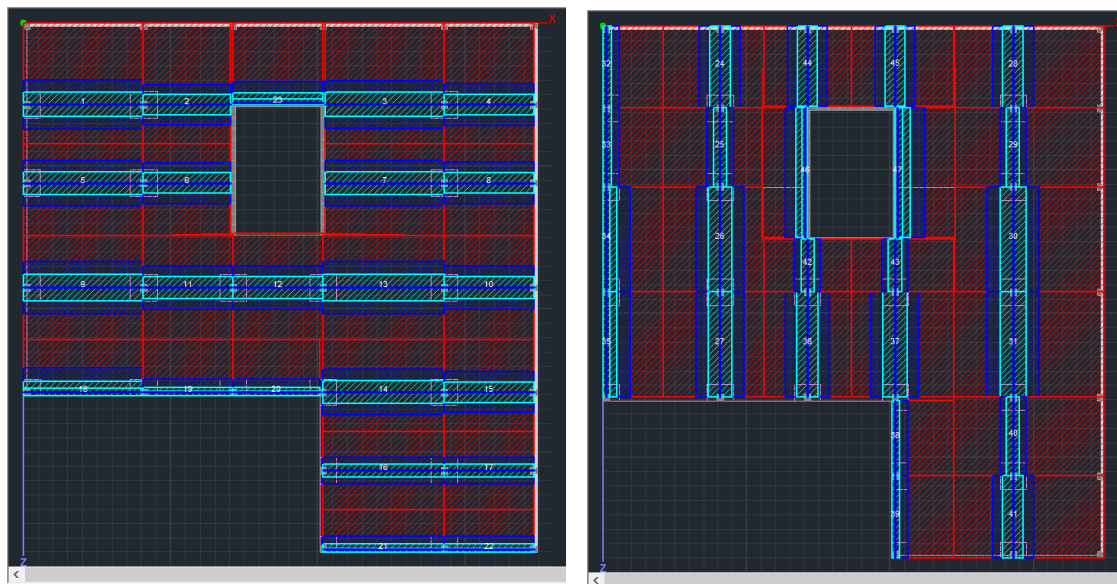


Wyświetl X



Wyświetl Z

Wybierz aby wyświetlić projektowane pasma w obu kierunkach.

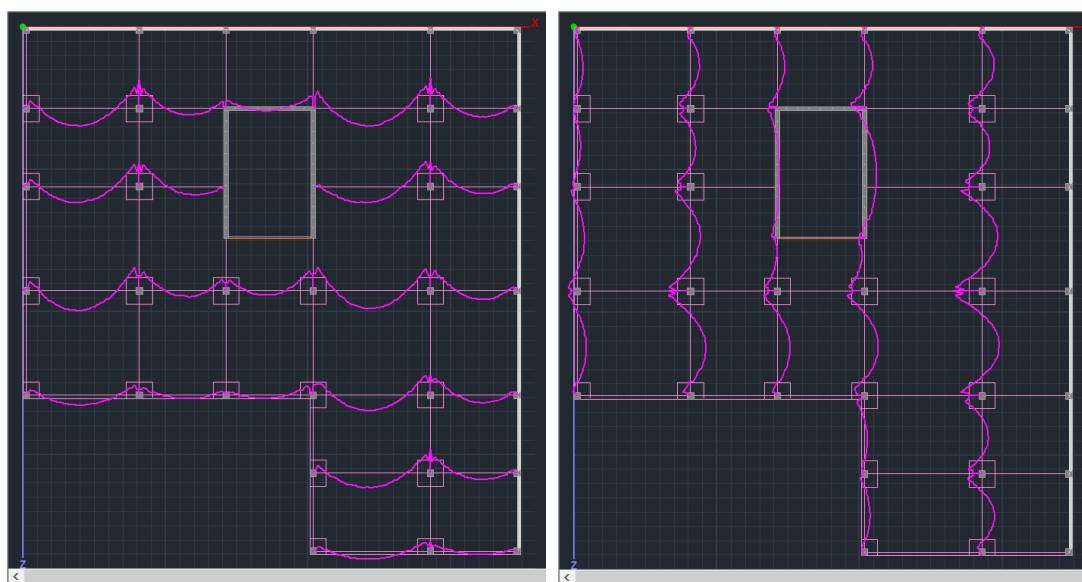


Projektowane pasma wzdłuż X i Z

Wykresy X, Z



Wybierz Wykresy w obu kierunkach, aby wyświetlić wykresy.





Wyniki

Polecenie to wyświetla wyniki w raporcie.

Każda ze stron dotyczy linii pasma.

Na początku opisane są charakterystyki pasma.

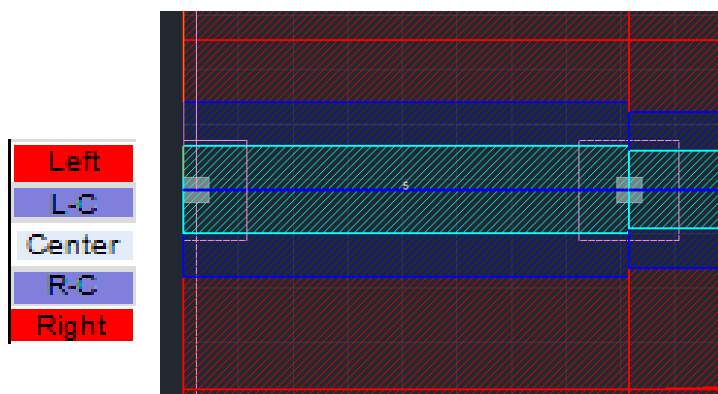
				Page : 1			
Strip Calculations							
Description	Value	Units	Code	Description	Value	Units	Code
Floor	1			Starting point	corner column		9.4.1&2
# of strip	1			Drop panel	Yes		
Orientation	x-x			Thickness	182.88	(cm)	
Length	815.48	(cm)		Width		(cm)	
Concrete	C20/25			Finishing point	internal column		9.4.1&2
$\bar{\epsilon}_k$	20	(MPa)	Table 3.1	Drop panel	Yes		
$\bar{\epsilon}_{cm}$	2.20	(MPa)	Table 3.1	Thickness	182.88	(cm)	
Steel	S400s			Width		(cm)	
f_{yk}	400	(MPa)		Minimum reinforcement	0.00143		
Cover	20	(mm)		Tension reinf.		(cm ² /m)	9.2.1.1(1)
Slab thickness	0.25	(cm)		Compression reinf. (% of span reinf.)	25	%	9.3.1.2

Następnie wyświetlone są szczegółowe wyniki dla zbrojenia dla każdej ze stref, z podziałem na podstrefy.

Lewo-Prawo -> strefa czerwona

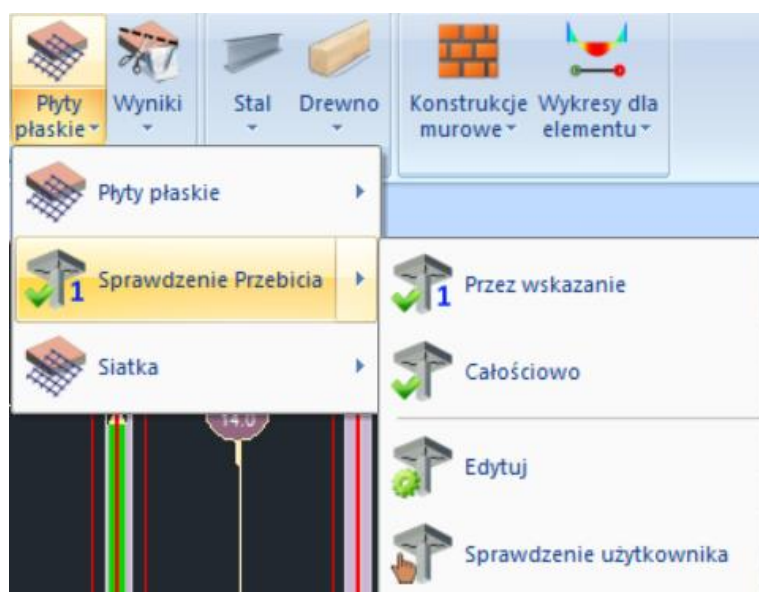
L-C R-C-> strefa niebieska

Środek-> strefa jasno-niebieska



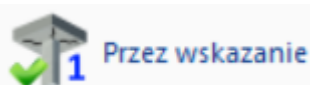
Analysis Results and Reinforcement										Top
	203.87 cm (L _{start})					407.74 cm (L _{centre})				
Zone	M (kNm)	Width (cm)	A _{s,grd} (cm ² /m)	A _{s,grvd} (cm ² /m)	Φ/s	M (kNm)	Width (cm)	A _{s,grd} (cm ² /m)	A _{s,grvd} (cm ² /m)	Φ/s
Left		400.0		3.246	8/15		401.1		0.812	8/20
L-C		400.0		3.246	8/15		85.3		1.763	8/20
Center	-80.283	46.0	27.271	27.271	14/5		170.5		6.818	8/7
R-C							85.3		2.043	8/20
Right							103.8		1.471	8/20
	203.87 cm (L _{end})									
Zone	M (kNm)	Width (cm)	A _{s,grd} (cm ² /m)	A _{s,grvd} (cm ² /m)	Φ/s					
Left	-88.070	401.1	2.873	3.246	8/15					
L-C	-44.824	85.3	7.054	7.054	8/7					
Center	-152.524	170.5	12.422	12.422	10/6					
R-C	-51.588	85.3	8.172	8.172	8/6					
Right	-45.848	103.8	5.886	5.886	8/8					
Analysis Results and Reinforcement										Bottom
	203.87 cm (L _{start})					407.74 cm (L _{centre})				
Zone	M (kNm)	Width (cm)	A _{s,grd} (cm ² /m)	A _{s,grvd} (cm ² /m)	Φ/s	M (kNm)	Width (cm)	A _{s,grd} (cm ² /m)	A _{s,grvd} (cm ² /m)	Φ/s
Left	9.207	400.0	0.294	0.812	8/20	70.543	401.1	2.293	3.246	8/15
L-C	9.207	400.0	0.294	0.844	8/20	21.929	85.3	3.377	3.377	8/14
Center	80.591	46.0	27.408	27.408	14/5	43.857	170.5	3.377	3.377	8/14
R-C						21.929	85.3	3.377	3.377	8/14
Right						25.982	103.8	3.284	3.284	8/15
	203.87 cm (L _{end})									
Zone	M (kNm)	Width (cm)	A _{s,grd} (cm ² /m)	A _{s,grvd} (cm ² /m)	Φ/s					
Left	17.335	401.1	0.555	0.812	8/20					
L-C	6.505	85.3	0.984	0.984	8/20					
Center	23.135	170.5	1.762	1.762	8/20					
R-C	3.583	85.3	0.539	0.844	8/20					
Right	3.311	103.8	0.409	0.821	8/20					

Sprawdzenie przebicia

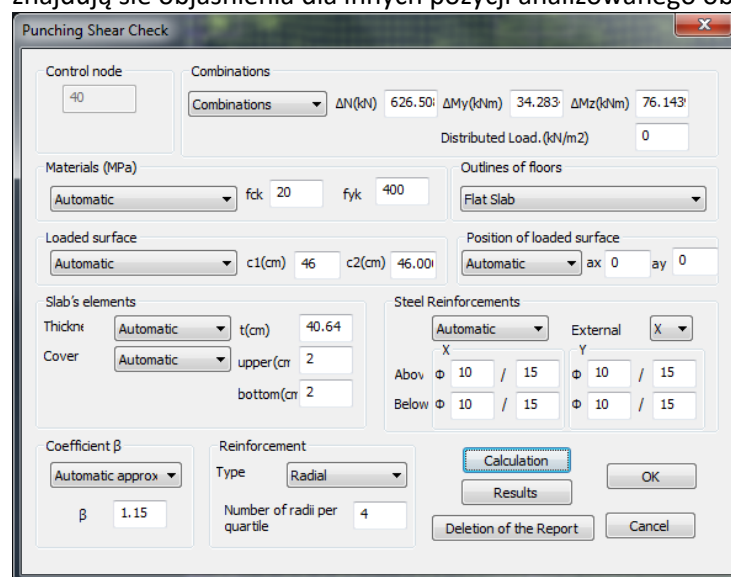
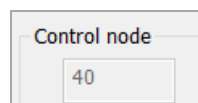


W nowej wersji dodano sprawdzenie przebiecia zgodnie z EC2. Sprawdzenie przebiecia jest częścią całej analizy, ale może być również przeprowadzone indywidualnie dla każdego słupa. Wszystkie dane mogą być ustawione manualnie lub automatycznie.

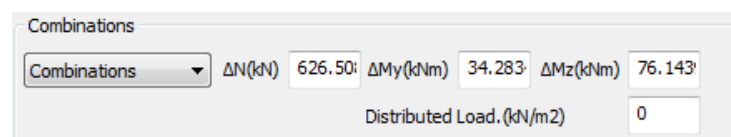
Przez wskazanie



Wybierz Przez Wskazanie lewym przyciskiem myszy i wskaż węzeł słupa zatwierdzając go prawym przyciskiem myszy, a otworzy się okno, w którym można zdefiniować żądane parametry. Poniżej znajdują się objaśnienia dla innych pozycji analizowanego obszaru słupa.

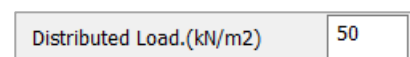
Automatyczne wpisanie numeru analizowanego węzła.



W polu kombinacji:

Wybór kombinacji powoduje, że program automatycznie dobiera kombinację, której wynikiem jest największa siła ściskająca ΔN resultująca największymi momentami.

Wybór konfiguracji użytkownika pozwala na własne zdefiniowanie wartości sił osiowych i momentów w odpowiednich polach oraz definicję obciążenia rozłożonego równomiernie.



Co powoduje odciążenie stropu w tym punkcie, więc ścinanie jest mniejsze niż w stosunku do oryginału.

Shear force ($V_{Ed, int.}$)	626.5	(kN)
Distributed load (p)	50.0	(kN/m ²)
Reduced shear force ($V_{Ed, fn.}$)	478.8	(kN)

Materials (MPa)

Automatic fck 20 fyk 400

Automatic

User

W polu **Materiały** należy podać wytrzymałość betonu na ściskanie oraz wytrzymałość stali na rozciąganie.

Outlines of floors

Flat Slab

Mathematical Model

Surface Elements

Mesh 3D

Mesh 2D

Slabs-Strips

Steel Columns

Steel Beams

Main Beams

Purlins

Girders

Secondary Columns

Hor.Wind bracings

Vert.Wind bracings

Timber Columns

Timber Beams

Timber top main beams

Timber Purlins

Timber Girders

Timber Secondary Columns

Timber Hor.Wind bracings

Timber Vert.Wind bracings

Flat Slab

Drop Panel

Support Line xx

Support Line zz

perigramma

perigrammaOpis

Przy wyborze konturu płyt należy wybrać warstwę, która określa kontur płyty z włączeniem słupów zlokalizowanych wewnątrz konturu. Następnie należy wybrać **Stropy Płaskie**, która zawiera dokładny obrys stropu.

Loaded surface

Automatic c1(cm) 46 c2(cm) 46.00

Automatic

Rectangular

Circular

Steel Rei

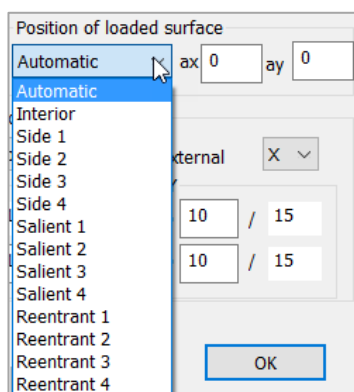
Strefa oddziaływania obliczana jest automatycznie i oznacza strefę wpływu z jakiego jest zbierane obciążenie.

Wybierając:

Automatycznie – program oblicza obwód kontrolny przy każdym słupie redukując o odległość c1 i c2 (cm).

Prostokątny – użytkownik sam definiuje wymiar c1 i c2 do obliczania prostokątnej powierzchni wpływu

Kołowy – użytkownik wpisuje wartość c1 i otrzymuje kołowy obwód kontrolny

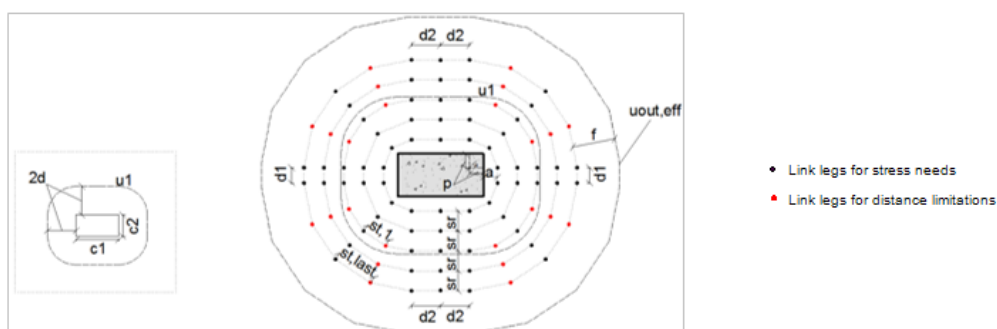


Pozycja obciążonego pola może zostać określona automatycznie lub poprzez selekcję. Zależy ona od kształtu stropu oraz wybranego słupa.

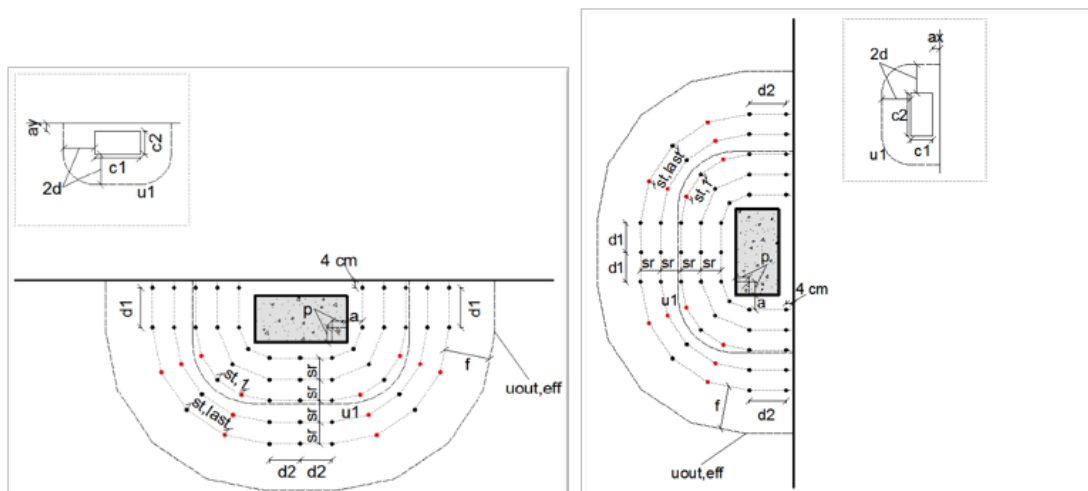
Sugerowane pozycje:

- Wewnątrz
- Strona: 4 kierunki
- Ćwiartka: 4 kierunki
- Wycinek: 4 kierunki

Należy wybrać żadaną pozycję wskazanego słupa i ustawić odległości obwodu kontrolnego ax i ay zgodnie z poniższym rysunkiem:

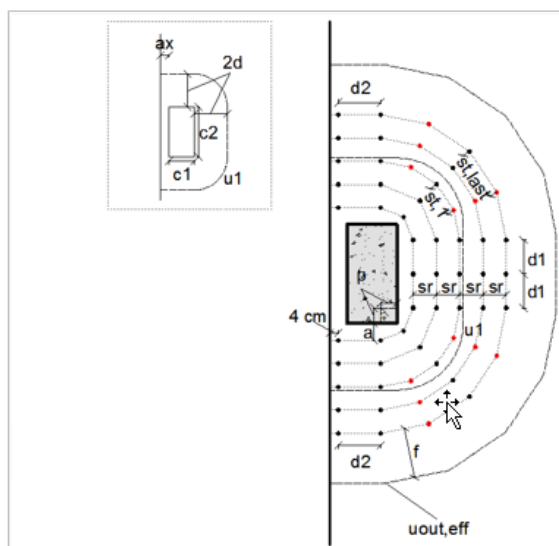


INTERIOR

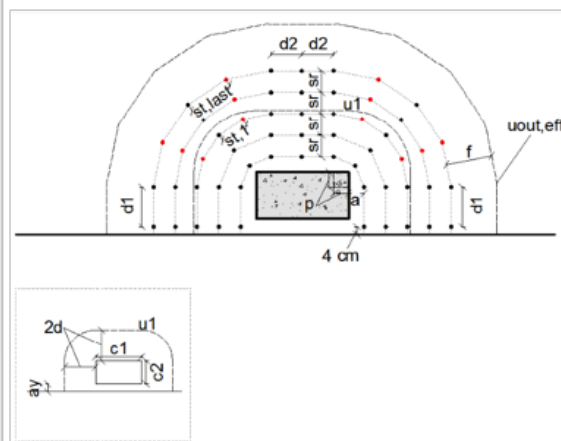


SIDE 1

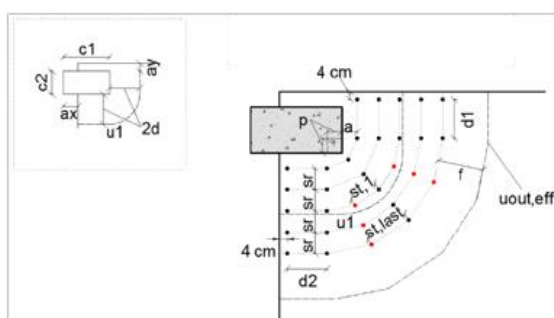
SIDE 2



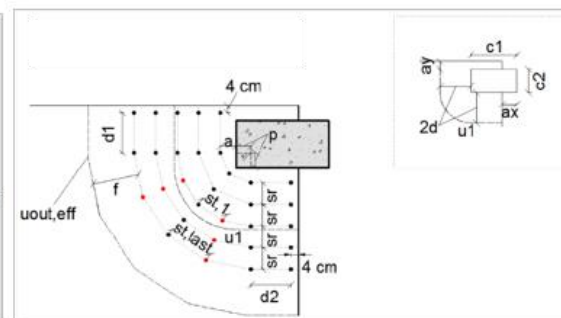
SIDE 4



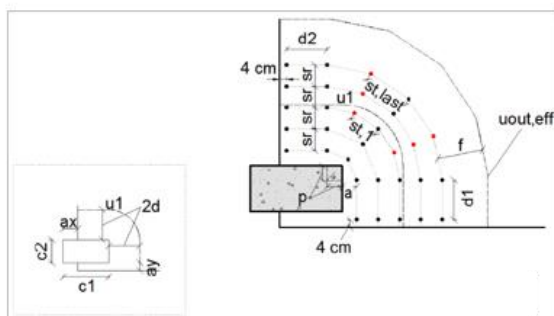
SIDE 3



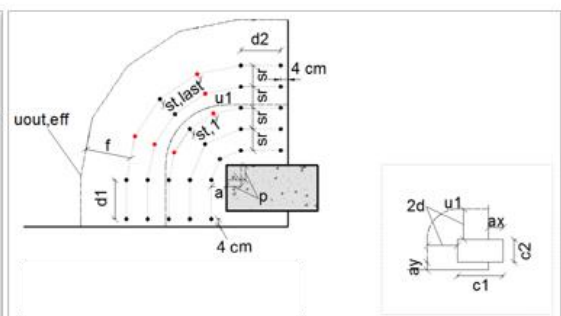
SALIENT 1



SALIENT 2



SALIENT 4



SALIENT 3

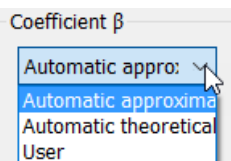


Grubość i otulenie stropu określone automatycznie lub zmodyfikowane przez użytkownika. Można zmodyfikować wszystkie parametry według preferencji zadania/specyfikacji projektu.

W przypadku zbrojenia pokazane zostają rozstawy podłużne i poprzeczne zbrojenia głównego wynikające z obliczeń **Stropu Płaskiego**. Przy zaznaczeniu opcji automatycznego uwzględniania zbrojenia podłużnego:

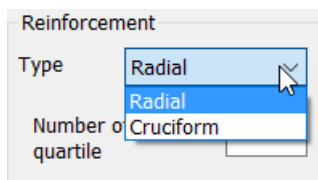
Powyżej dla ΔN dodatniej ($+\Delta N$) (e.g. stropy mieszkalne)

Poniżej dla ΔN ujemnej ($-\Delta N$) (e.g. płyta fundamentowa)

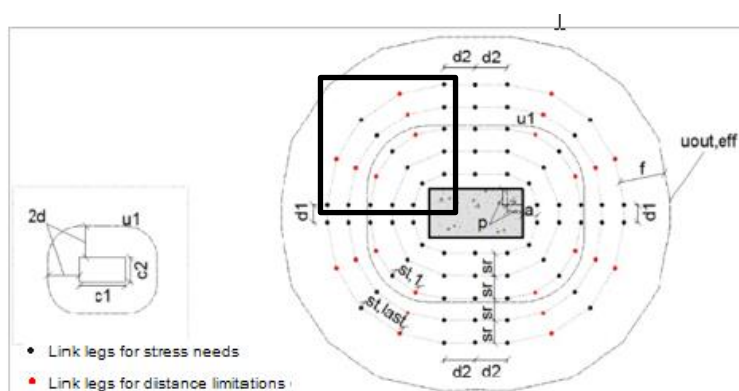


Współczynnik β może zostać obliczony na dwa sposoby:
 Automatycznie poprzez aproksymację,
 Automatycznie teoretycznie.

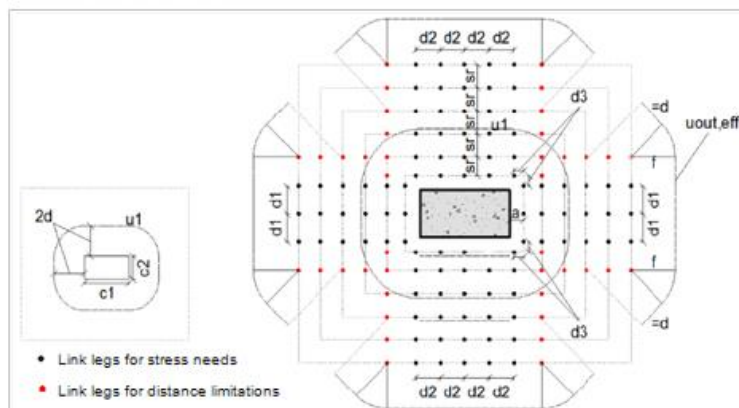
Aproksymacja jest funkcją aktualnej pozycji oddziaływania obciążenia a_x , a_y .
 Metoda teoretyczna jest funkcją momentów zginających M_y i M_z .
 Poprzez wybór użytkownika, można samemu wpisać żądany współczynnik.



Na końcu definicji zbrojenia należy określić typ rozmieszczenia zbrojenia, wybierając pomiędzy radialnym, a krzyżowym. W układzie promieniowym należy ustawić liczbę pasm na jedną czwartą okręgu.



Radial reinforcement Layout



Cruciform reinforcement Layout

Calculation

The Calculation command performs all the necessary checks to punch, taking into account all the above parameters.

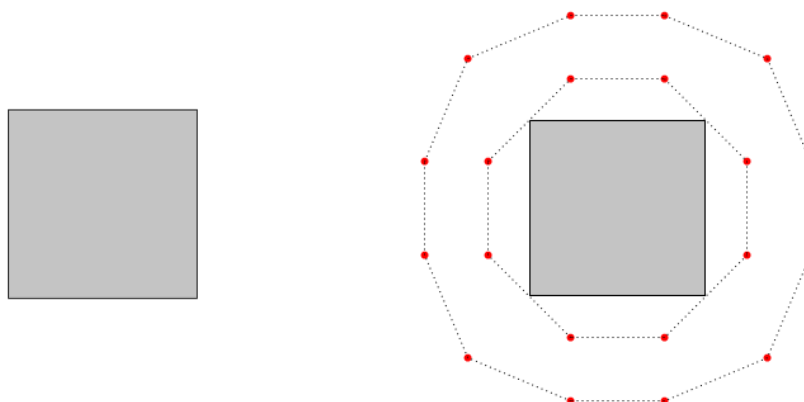
Results

This command displays the results file:

Dane wejściowe: lista elementów dostępnych z poprzednich danych, niezbędne do przeprowadzenia analizy przebiecia.

Input Data					
Description	Value	Units	Description	Value	Units
Level - Storey	1		Eccntr. factor (β) (EC2-6.4.3)	1.150	
# of node	40		Slab depth	40.6	(cm)
Combination	1		Cover of reinforcement	2.0	(cm)
Shear force ($V_{Ed,ult}$)	626.5	(kN)	Bar size (outer layer)	10	(mm)
Distributed load (p)	0.0	(kN/m ²)	Spacing of bars (outer layer)	15.0	(cm)
Reduced shear force ($V_{Ed,sn}$)	626.5	(kN)	Bar size (second layer)	10	(mm)
Bending moment (M_k)	34.3	(kNm)	Spacing of bars (second layer)	15.0	(cm)
Bending moment (M_k)	76.1	(kNm)	Concrete (f_{ck})	20.0	(MPa)
Shape of loaded area	Rectangular		Steel (f_{yk})	400.0	(MPa)
a_x length (along x axis)	46.0	(cm)	Reinforcement pattern	Radial	
a_y length (along y axis)	46.0	(cm)	# of radii of reinforcement in a quadrant (circular pattern)	2	
c diameter		(cm)			
Position of loaded area	Interior				
Dist. of slab perim. along x (a_x)		(cm)			
Dist. of slab perim. along y (a_y)		(cm)			

Wzór zbrojenia na przebiecie: zgodnie z wcześniejszymi wytycznymi oraz założeniem czy zbrojenie jest wymagane.



W **Sprawdzeniu** znajdują się dwa różne sprawdzenia:

						Page : 2	
Check results							
Description	Value	Units	EC2	Description	Value	Units	EC2
Effective depth of slab (d)	37.6	(cm)	(eq6.32)	Basic control perimeter (U_1)	657.0	(cm)	(fig6.15)
Perimeter of the loaded area (u_0)	184.0	(cm)	(eq6.53)	Design value of the shear stress at u_1 ($V_{Ed,1}$)	0.291	(MPa)	(eq6.38)
Design value of the shear stress at u_0 ($V_{Ed,0}$)	1.040	(MPa)	(eq6.38)	Punch. shear resistance without shear reinforcement ($V_{Rd,c}$)	0.356	(MPa)	(eq6.47)
Maximum punching shear resistance ($V_{Rd,max}$)	3.680	(MPa)	(eq6.53)	Constant (V_{min})	0.356	(MPa)	(eq6.3)
1 st check: $V_{Ed,0} \leq V_{Rd,max}$	Sufficiency			2 nd check: $V_{Ed,1} \leq V_{Rd,c}$	No reinforcement is required		

Pierwsze z nich pokazuje czy parametry geometryczne są wystarczające, drugie natomiast czy zbrojenie jest wymagane lub też nie.

							Page : 2
Check results							
Description	Value	Units	EC2	Description	Value	Units	EC2
Effective depth of slab (d)	37.6	(cm)	(eq6.32)	Basic control perimeter (u_1)	657.0	(cm)	(fig6.15)
Perimeter of the loaded area (u_0)	184.0	(cm)	(eq6.53)	Design value of the shear stress at u_1 ($V_{Ed,1}$)	0.744	(MPa)	(eq6.38)
Design value of the shear stress at u_0 ($V_{Ed,0}$)	2.657	(MPa)	(eq6.38)	Punch. shear resistance without shear reinforcement ($V_{Rd,c}$)	0.356	(MPa)	(eq6.47)
Maximum punching shear resistance ($V_{Rd,max}$)	3.680	(MPa)	(eq6.53)	Constant (V_{min})	0.356	(MPa)	(eq6.3)
1 st check: $V_{Ed,0} \leq V_{Rd,max}$	Sufficiency			2 nd check: $V_{Ed,1} \leq V_{Rd,c}$	Reinforcement necessary: - add punching shear reinforcement - increase slab longitudinal reinforcement		

Check results				Page : 2			
Description	Value	Units	EC2	Description	Value	Units	EC2
Effective depth of slab (d)	37.6	(cm)	(eq6.32)	Basic control perimeter (u_1)	657.0	(cm)	(fig6.15)
Perimeter of the loaded area (u_0)	184.0	(cm)	(eq6.53)	Design value of the shear stress at u_1 ($v_{Ed,1}$)	1.860	(MPa)	(eq6.38)
Design value of the shear stress at u_0 ($v_{Ed,0}$)	6.642	(MPa)	(eq6.38)	Punching shear resistance without shear reinforcement ($v_{Rd,c}$)	0.356	(MPa)	(eq6.47)
Maximum punching shear resistance ($v_{Rd,max}$)	3.680	(MPa)	(eq6.53)	Constant (v_{min})	0.356	(MPa)	(eq6.3)
1 st check: $v_{Ed,0} \leq v_{Rd,max}$				2 nd check: $v_{Ed,1} \leq v_{Rd,c}$			
Insufficient. - increase size of the loaded area - increase slab depth - use of concrete of a higher quality							

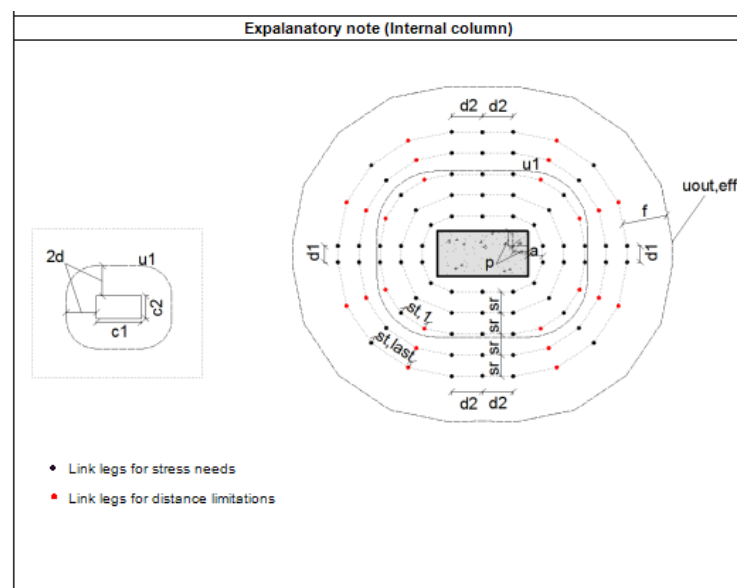
Jeśli pierwsze sprawdzenie nie dało pozytywnego wyniku wyświetlany jest komunikat, a drugie sprawdzenie nie zostaje przeprowadzone. Zostają wyświetlone wskazówki.

Detailing results							
Description	Value	Units	EC2	Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	EC2
Perimeter $u_{out,eff}$	483.7	(cm)	(eq6.54)	Distance (d_b)		(cm)	
(a) - Distance of 1 st perimeter of reinforcement from the loaded area	11.2	(cm)		Distance (d_c)		(cm)	
Limit: $0.3 \cdot d \leq a \leq 0.5 \cdot d$	6.7	(cm)	(9.4.3)	Angle (φ)	90.0	(°)	
(f) - Distance of last perimeter of reinforcement from $u_{out,eff}$	29.7	(cm)		($s_{1,tan}$) - Tangential distance between link legs on the last perimeter	54.4	(cm)	
Limit: $k \cdot d = 1.5 \cdot d$	33.6	(cm)	(6.4.5)	Limit: $2.0 \cdot d$	44.8	(cm)	
(s) - Radial distance of the perimeters of reinforcement	16.5	(cm)		($f_{yk,eff}$) - Effective design strength of punching shear reinf.	306.0	(MPa)	(eq6.52)
Limit: $0.75 \cdot d$	16.8	(cm)	(9.4.3)	($A_{sv,1}$) - Necessary area of a link leg	0.535	(cm ²)	
($s_{1,t}$) - Tangential distance between link legs on the u_1 perimeter	54.4	(cm)		($A_{sv,min}$) - Minimum area of a link leg	0.535	(cm ²)	(eq9.11)
Limit: $1.5 \cdot d$	33.6	(cm)	(9.4.3)	Diameter of link leg chosen	10	(mm)	
Distance (p)	10.8	(cm)		Area of link leg chosen	0.785	(cm ²)	
Distance (d_1)	24.5	(cm)					
Distance (d_2)	24.5	(cm)					

W **spawdzeniu szczegółowym** rozpisane zostały dwa sprawdzenia zgodnie z odpowiednimi wzorami i rozdziałami EC2.

Grouping of punching shear reinforcement						
Group	Number of lines	Φ (mm)	Number of link legs on line	Height of link leg (cm)	Perimeter where the 1 st link leg of the line stands	Distance of the 1 st link leg from the loaded area
1	8	10	2	21.4	1	11.20
2	4	10	1	21.4	2	27.70

W **Grupowym zestawieniu** wylistowane zostały dane zbrojenia wynikające z dwóch sprawdzeń.



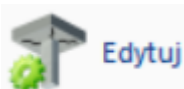
Trzecia strona przedstawia legendę opisującą charakterystyki zgodnie z położeniem powierzchni obciążenia.

Całościowo



Polecenie to służy sprawdzeniu przebicia we wszystkich słupach w obrębie stropu płaskiego, automatycznie, używając domyślnych ustawień programu. Te same parametry używane dla wszystkich słupów.

Edytuj



Polecenie edytuj pozwala na zmianę parametrów poszczególnych słupów. Aby jej użyć należy wybrać polecenie i lewoklikiem wskazać na węzeł słupa do edycji. Automatycznie otwarte zostanie okno edycji z domyślnymi parametrami. Użytkownik może wprowadzić zmiany i powtórzyć sprawdzenie używając polecenia **Oblicz**.

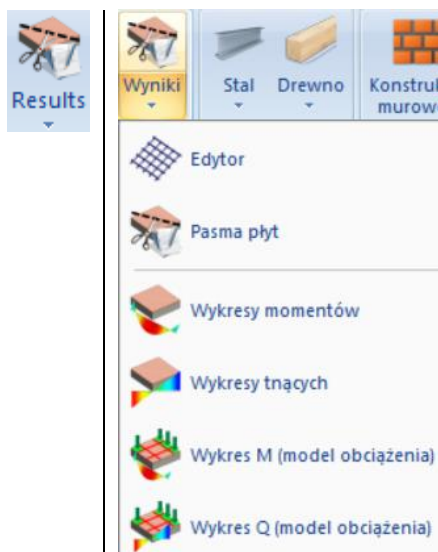
Sprawdzenie użytkownika



Δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να δοκιμάζει διάφορα δεδομένα σε διάφορους κόμβους για μία εποπτική εικόνα αποτελεσμάτων. Πρόκειται για ένα «πρόχειρο» που δε σώζεται στο τεύχος, αλλά που επιτρέπει στον χρήστη να κάνει δοκιμές προκειμένου να καταλήξει στην επιθυμητή λύση.

Wyniki

Polecenie zawiera listę komend pozwalającą na edytowanie i wyświetlanie wyników projektowania.



Edytor

Narzędzie edycyjne do modyfikowania wyników projektowania płyt. Wybierz polecenie i kliknij lewym klawiszem myszy na zaprojektowane pasmo. Wyświetli się okno dialogowe:



Edytor zbrojenia płyty

Geometria
 Płyta : П1
 Pełna

Grubość : 159
 L1 : 10.40
 L2 : 6.95

Diagrama: П1 П6
 10.05 3.39

	PODPORA		PRZESŁO		PODPORA	
	Góra	Dół	Góra	Dół	Góra	Dół
Momenty zginające		0.32		5.97		-12.85
Teoretyczne (cm2)	0.00	0.05	0.00	1.76	2.29	0.00
Rzeczywiste (cm2)	0.00	2.51	0.00	2.51	2.51	5.03
Ścinanie (kN)		-2.91				5.53
Teoretyczne (cm2)	0.00				0.00	
Ułożone (cm2)	0.00				0.00	

PRETY ZBROJENIOWE Φ (mm)/rozstaw(cm)

PRZESŁO	___ Φ ___ Φ 8/20			
Podpora	___ Φ ___	___ Φ ___	Φ 8/20	___ Φ ___
Strzemiona	___ Φ ___			
Drugorzędne / Ścinanie	Φ 8/25		/	Φ 8/25

0 Φ / 0 OK Anuluj

U góry po lewej stronie wyświetlają się dane płyty – nazwa, wielkość, itp. Wymiary płyty mierzone są od osi do osi belki. Poniżej znajduje się lista obliczonych momentów zginających dla podpór i przęseł oraz centymetrów kwadratowych zbrojenia obliczonych dla danych punktów.

	PODPORA		PRZĘSŁO		PODPORA	
	Góra	Dół	Góra	Dół	Góra	Dół
Momenty zginające		0.32		5.97	-12.85	
Teoretyczne (cm ²)	0.00	0.05	0.00	1.76	2.29	0.00
Rzeczywiste (cm ²)	0.00	2.51	0.00	2.51	2.51	5.03

Następnie wyświetlają się wartości sił ścinających oraz zbrojenie teoretyczne w centymetrach kwadratowych.

Ścinanie (kN)	-2.91		5.53
Teoretyczne (cm ²)	0.00		0.00
Ułożone (cm ²)	0.00		0.00

Na końcu znajduje się lista następujących prętów zbrojeniowych.

	PRĘTY ZBROJENIOWE Φ (mm)/rozstaw(cm)			
PRZĘSŁO	___ Φ ___ Φ 8/20			
Podpora	___ Φ ___	___ Φ ___	Φ 8/20	___ Φ ___
Strzemiona	___ Φ ___			
Drugorzędne / Ścinanie	Φ 8/25 / Φ 8/25			

Przy zbrojenia brane jest pod uwagę również minimalne zbrojenie dla wyznaczonych parametrów. Wylistowano następująco: zbrojenie w przęśle i podporach, strzemiona dla płyt Zoellner, zbrojenie drugorzędne i na ścinanie.

SCADA Pro zawsze oblicza główne zbrojenie równoległe do kierunku pasm a w drugim kierunku oblicza zbrojenie drugorzędne i na ścinanie, niezależnie od zginania (w jednym lub dwóch kierunkach).



Aby zmodyfikować obliczone pręty, kliknij w następujący wymiar Φ 10/7 co uaktywni pole znajdujące się na dole okna dialogowe gdzie użytkownik ma możliwość wybrania nowej średnicy

i wpisania nowego rozstawu Φ 10 / 7.

Pasma płyt

Wybierz aby wyświetlić plik TXT zawierający sprawdzenie projektu płyt oraz wyniki.

Kliknij w polecenie a następnie w pasmo aby otworzyć plik TXT i odczytać wyniki.

Prezentowane pliki TXT są takie same jak te generowane do wydruku.

Pasma 1: F1-F6									

---PŁYTA S1 -UTWIERDZENIE Z 4 STRON-WYM.: L1(m)=10.40 - L2(m)= 6.95-----+									
Grub.hs(mm)=159 Otulina c(mm)=20 Dł. pasma (m)=10.05									
Podpory :- F1 : Przeg. - F1-F6 : Przeg.									
Wsp. Marcusa :Pasma qL1= 0.091 qL2=0.909									
+-----+									
MATERIAŁY : Beton C20/25 Stal B500C									
+-----+									
SPRAWDZENIE Z G I N A N I A -F1(KRAW) F1 (ROZP) F1-F6 (KRAW)									
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
Moment zgin. MSd(KNM) GÓRA---DÓŁ--- GÓRA---DÓŁ--- GÓRA---DÓŁ---									
Kombinacja 1 1 1									
WYMAGANE ZBROJENIE As (CM2) 0.00 0.05 0.00 1.76 2.29 0.00									
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
SPRAWDZENIE ŚCINANIA									
Przył. siła tnąca VEd (KN) 2.91 1 5.53 1									
Nośność bez zbr. VRd,c(KN) 70.97 70.97									
Siła śc. krz. bet.VRdmax(KN) 920.74 920.74									
Wym. dod. pręty podp. (CM2) 0.00 0.00									
OST. POLE ZBROJENIA As (CM2) 0.00 2.51 0.00 2.51 2.51 5.03									
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
OST. ZASTOSOWANE PRĘTY Φ8 /20 Φ8 /20									
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
+-----SPRAWDZENIE UGIĘCIA (EC2 7.4.2 & 7.4.3)-----+									
1/d 1/d Dost Suger. min. Max. M dul a 1/a (dozw.) Dost									
doz. grub. hs (mm) (kNm) (mm) (mm)									
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
72.30 85.00 TAK 138 -9.07 1.87 250 40.20 TAK									
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									

UWAGA!

Nazwa 'Rozciągające' i 'Ściskające' została zmieniona na 'Górne' i 'Dolne' oraz określona została pozycja zbrojenia.

Teraz jedynie wartość momentu jest zapisywana ze znakiem, który definiuje czy zbrojenie będzie umieszczone na górze lub dole płyty.

Dla dodatniej wartości momentu zginającego, rozciągany jest spód płyty i tam właśnie umieszczone zostaje zbrojenie.

Dla ujemnej wartości momentu zginającego, rozciągana jest góra płyty i tam właśnie umieszczone zostaje zbrojenie.

Możliwe jest zdefiniowanie wartości dodatniej na podporze dla zbrojenia ściskającego gdzie to wymagane jest lokalne dozbrojenie.

Szczególnie w polskim scenariuszu zbrojenie uważane jest za proste/pelne. Oznacza to, że połowa pręta dochodzącego do podpory nie jest rozpatrywana, a tam gdzie jest to konieczne dokładane jest zbrojenie.

NOWE FUNKCJE!

W nowej wersji SCADA Pro dodano również możliwość **sprawdzania ugięcia**..

Kontrola ugięcia na podstawie 7.4.2 i 7.4.3 EC2 przedstawiona jest na końcu pliku raportu. Rezultaty dla obu wzorów są wyświetlane niezależnie.

SPRAWDZENIE UGIĘCIA (EC2 7.4.2 & 7.4.3)									
l/d	l/d	Dost	Suger. min.	Max. M	dul	a	l/a (dozw.)	Dost	
	dozw.		grub. hs (mm)	(kNm)	(mm)		(mm)		
11.70	27.73	TAK	83	-17.34	0.03	250	7.02	TAK	

Z pierwszego sprawdzenia wynika sugerowana minimalna grubość płyty. Na starcie grubość nie może być sprawdzona z tego warunku, ponieważ obliczone wcześniej zbrojenie jest niezbędne do policzenia jej według tej metody.

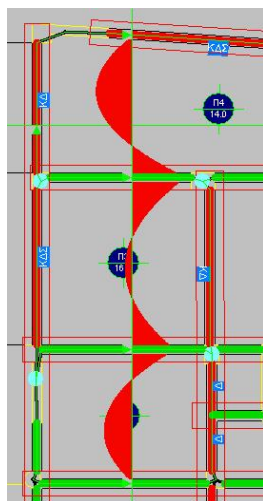
Drugie sprawdzenie uwzględnia parametry użyteczności wg 7.4.3. EC2.

Czerwony symbol przy nazwie płyty informuje o zbyt małej grubości płyty co do wymaganej.



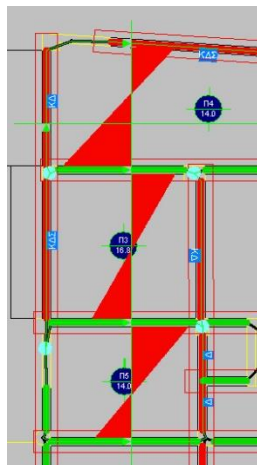
Wykresy momentów

Wybierz polecenie aby wyświetlić reprezentatywne wykresy momentów wzdłuż pasm płyt, po kliknięciu lewym klawiszem myszy. Wykresy momentów generowane są na podstawie kombinacji obciążeń 1.35G+1.50Q, po przemnożeniu ich przez wartości q_x i q_z , odpowiednio dla pasm równoległych do osi x i z.



Wykresy Tnących

Wybierz polecenie aby wyświetlić reprezentatywne wykresy sił tnących wzdłuż pasm płyt, po kliknięciu lewym klawiszem myszy. Wykresy sił tnących generowane są na podstawie kombinacji obciążeń 1.35G+1.50Q, po przemnożeniu ich przez wartości q_x i q_z , odpowiednio dla pasm równoległych do osi x i z.



Wykresy M (Model obciążenia)

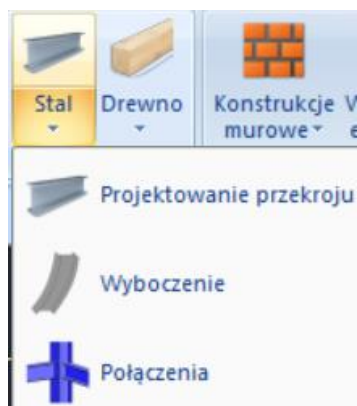
Wybierz polecenie aby wyświetlić reprezentatywne wykresy momentów wzdłuż pasm płyt, po kliknięciu lewym klawiszem myszy, wynikające z modelu obciążenia.



Wykresy Q (Model obciążenia)

Wybierz polecenie aby wyświetlić reprezentatywne wykresy sił tnących wzdłuż pasm płyt, po kliknięciu lewym klawiszem myszy, wynikające z modelu obciążenia.

1.4. Stal



Grupa poleceń **Projektowanie stali** zawiera komendy umożliwiające projektowanie stalowych przekrojów i połączeń oraz sprawdzanie nośności na wyboczenia.

Należy pamiętać, aby zawsze najpierw przeprowadzić obliczenia dla kombinacji obciążeń w oknie dialogowym parametrów.

Projektowanie przekroju

Polecenie służy sprawdzeniu przekroju stalowego.

Wybierz polecenie aby otworzyć następujące okno dialogowe:



Steel Design (Layer)

Name	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Secti
Steel Columns	IPE 450					
Steel Beams	IPE 360					
Main Beams	HEA 180					
Purlins	IPE 100					
Girders	IPE 100					
Secondary Columns						
Hor.Wind bracings						
Vert.Wind bracings	CHS 219,1X6,3					
—						
Timber Columns						
Timber Beams						
Timber top main beams						
Timber Purlins						
Timber Girders						
Timber Secondary Columns						
Timber Hor.Wind bracings						

W pierwszej kolumnie znajdują się warstwy projektu a w każdej kolejnej przekroje do nich należące.

Wybierz polecenie **Oblicz wszystko**, aby przeprowadzić obliczenia dla wszystkich przekrojów. Alternatywnie, wybierz warstwy jedna po drugiej i kliknij przycisk **Oblicz**.

Steel Design (Layer)

Name	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio
Steel Columns	IPE 450						
Steel Beams	IPE 330						
Surface Mesh							
Mathematical Model							
Surface Elements							
Mesh 3D							
Mesh 2D							
Slabs-Strips							
Steel Columns							
Steel Beams							
Main Beams	IPE 330						
Purlins	IPE 100						
Girders	IPE 100						
Secondary Columns							
Hor.Wind bracings	CHS 114.3						
Vert.Wind bracings	CHS 219.1						

Steel Design (Layer)

Name	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...	Cross Sectio...
Steel Columns	IPE 450						
Steel Beams	IPE 330						
Surface Mesh							
Mathematical Model							
Surface Elements							
Mesh 3D							
Mesh 2D							
Slabs-Strips							
Steel Columns							
Steel Beams							
Main Beams	IPE 330						
Purlins	IPE 100						
Girders	IPE 100						
Secondary Columns							
Hor.Wind bracings	CHS 114.3						
Vert.Wind bracings	CHS 219.1						

Zielony kolor oznacza, że wszystkie przekroje warstwy spełniają kryteria projektowania (naprężenia / wytrzymałość ≤ 1). Czerwony kolor oznacza brak spełnienia tych warunków.

Aby zlokalizować te elementy lub wyświetlić wyniki sprawdzenia, wybierz warstwę i kliknij **Edytuj**.

Steel Design - Layer Data

Layer: **Main Beams** VERIFICATION OK ☐ Capacity Design Amplification

Different Cross: **IPE 330**

CHECK SELECTION

Description	Membr	Comb.	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	NO	Auto	N	M	V	Mx	M-N	M-V	M-V-N
Max N	161	1	27.30	0.26	-3.38	-0.00	-4.35	0.91	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min N	152	1	-13.76	-0.18	-2.74	-0.00	-4.74	-0.49	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max QY	157	37	-1.19	0.44	-1.34	0.00	-1.11	1.50	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min QY	156	62	-3.10	-0.44	-2.00	-0.00	-3.38	-1.48	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max QZ	160	1	27.30	-0.26	3.38	0.00	-4.35	0.91	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min QZ	161	1	27.30	0.26	-3.38	-0.00	-4.35	0.91	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max MX	153	5	-6.29	0.15	-1.30	0.00	-1.02	0.61	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min MX	152	7	-6.29	0.18	1.34	-0.00	-1.02	0.61	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max MY	159	1	12.82	0.01	0.00	0.00	7.02	-0.02	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min MY	161	96	11.93	0.05	-2.83	-0.00	-5.40	0.17	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max MZ	157	7	-0.69	0.44	-1.35	0.00	-1.15	1.51	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min MZ	157	64	-3.10	0.09	1.94	0.00	-3.38	-1.48	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
User			0	0	0	0	0	0	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
For all members that belong to this GROUP									☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Steel Design - Layer Data

Layer: **Purlins** VERIFICATION NOT OK ☐ Capacity Design Amplification

Different Cross: **IPE 100**

CHECK SELECTION

Description	Membr	Comb.	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	NO	Auto	N	M	V	Mx	M-N	M-V	M-V-N
Max N	218	1	4.07	1.25	1.86	-0.00	-2.31	-1.44	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min N	187	1	-3.62	-1.61	-2.08	-0.00	-2.49	-1.82	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max QY	181	1	0.05	1.61	1.90	0.00	-2.54	-1.84	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min QY	173	1	0.05	-1.61	-1.90	-0.00	-2.54	-1.84	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max QZ	197	1	0.06	1.25	2.18	-0.00	-2.60	-1.42	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min QZ	221	1	0.06	-1.25	-2.18	0.00	-2.60	-1.42	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max MX	221	1	0.06	-1.25	-2.18	0.00	-2.60	-1.42	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min MX	197	1	0.06	-1.25	-1.41	-0.00	-0.00	-1.41	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max MY	167	1	0.01	-0.33	0.00	0.00	1.93	0.80	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min MY	196	1	-0.03	1.25	2.17	-0.00	-2.61	-1.42	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max MZ	179	1	0.55	-0.00	0.07	0.00	0.92	0.91	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min MZ	181	1	0.05	1.61	1.90	0.00	-2.54	-1.84	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
User			0	0	0	0	0	0	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
For all members that belong to this GROUP									☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Po najechaniu wskaźnikiem myszy na zieloną komórkę wyświetla się wartość mniejsza niż 1.0 (wystarczająco). W czerwonych komórka wyświetlają się wartości większe niż 1.0 (zniszczenie).

W oknie dialogowym znajdują się wszystkie wyniki sprawdzenia dla wszystkich przekrojów wybranej warstwy.

Poza wyborem automatycznej procedury, użytkownik ma możliwość postępowania według własnej procedury. Wybierz kombinację dla sprawdzenia projektu poprzez kliknięcie w wybrany

przycisk **wybór sprawdzenia**



a następnie w przycisk **projektowanie warstwy**.

Przy sprawdzanie jeden po drugim może okazać się, że dla niektórych elementów np. dla M i M-V sprawdzenie nie będzie miało pozytywnego wyniku (czerwony kolor). Zdarza się to ponieważ program używa tylko wartości MY, VZ ignorując N (najniekorzystniejszy przypadek). Możesz również wpisać swoje wartości w linii "Użytkownik" i przeprowadzić własne sprawdzenia.

Aby odczytać najważniejsze wyniki (procedura automatyczna, ręczna lub "użytkownika") kliknij w przycisk "Wydruk obliczeń" lub "Eksploracja warstwy". Wyświetlone pliki TXT są takie same jak generowane przez program do wydruku.

WIĘCEJ SZCZEGÓŁÓW:

Dla każdego z przekrojów każdej z warstw program oblicza (dla każdej kombinacji obciążeń) maksymalną i minimalną wartość wyników naprężeń (N, Mx, My, Mz, Qx, Qy, Qz). Zidentyfikowana jest kombinacja dająca np. największą wartość siły osiowej N oraz odpowiadający jej element konstrukcji poddany jej działaniu. Pozostałe komórki w tej samej linii wypełnione są wartościami otrzymanymi dla tego samego elementu i tej samej kombinacji obciążeń.

W ten sposób tworzy się tabela z 12 linijkami (wartość maksymalna i minimalna) i 6 kolumn (6 wyników naprężeń).

- Max N ...i względna wartość dla Mx, My, Mz, Qx, Qy
- Min N ...i względna wartość dla Mx, My, Mz, Qx, Qy
- Max Mx... i względna wartość dla N, My, Mz, Qx, Qy
- Min Mx... i względna wartość dla N, My, Mz, Qx, Qy
- Max My... i względna wartość dla N, Mx, Mz, Qx, Qy
- Min My... i względna wartość dla N, Mx, Mz, Qx, Qy
- Max Mz ... i względna wartość dla N, Mx, My, Qx, Qy
- Min Mz ... i względna wartość dla N, Mx, My, Qx, Qy
- Max Qy ... i względna wartość dla N, Mx, My, Mz, Qx
- Min Qy ... i względna wartość dla N, Mx, My, Mz, Qx
- Max Qz ... i względna wartość dla N, Mx, My, Mz, Qy
- Min Qz ... i względna wartość dla N, Mx, My, Mz, Qy

Kolumna **Element** zawiera ilość elementów konstrukcji dla której otrzymano maksymalną lub minimalną wartość naprężenia.

Kolumna **Komb.** zawiera ilość kombinacji które odpowiadają największym i najmniejszym wartościom.

WAŻNE UWAGI:

Konwencja znaków używana przez program:

Siła osiowa z UJEMNYM znakiem => ROZCIĄGANIE

Siła osiowa z POZYTYWNYM znakiem => ŚCISKANIE

Ale w pliku TXT zasada jest odwrotna: (+)ROZCIĄGANIE, (-) ŚCISKANIE.

Kolumna **NIE** pozwala na wykluczenie otrzymanej jednej lub więcej maksymalnej lub minimalnej wartości. Aby to zrobić, na przykład dla max Mz i min Mz, aktywuj pole **NIE** w odpowiadających wartościom liniach. Dla sprawdzenie wartości Mz max i Mz min zostaną wykluczone.

Projektowanie stali - właściwości warstwy

Warstw: **Słup stalowy** **SPRAWDZENIE OK** ☐ Capacity Design amplification

Inny przekrój: IPE 450

Opis	Elemen	Komb.	SPRAWDŹ							Nie	AUTO maty cznie	N	M	v	Mx	M-N	M-V	M-V-N	
			N	Vy	Vz	Mx	My	Mz											
Maks. N	42	1	12.84	-0.01	-1.83	-0.00	-0.33	-0.00	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min. N	29	2	1.67	0.33	3.44	-0.00	-0.56	-0.16	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Maks. QY	59	1	2.57	0.44	-4.65	0.00	-0.63	-0.08	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Min. QY	83	1	2.57	-0.44	-4.65	-0.00	-0.63	0.08	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Maks. QZ	47	1	5.23	0.13	9.60	0.00	1.00	0.03	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Min. QZ	77	1	5.23	0.13	-9.60	-0.00	-1.00	0.03	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Maks. MX	53	1	2.57	-0.44	4.65	0.00	0.63	0.08	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Min. MX	29	1	2.57	0.44	4.65	-0.00	0.63	-0.08	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Maks. MY	46	1	6.52	-0.00	9.60	-0.00	7.72	0.02	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Min. MY	76	1	6.52	-0.00	-9.60	0.00	-7.72	0.02	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Maks. MZ	52	1	3.33	-0.36	2.37	0.00	-0.11	0.30	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Min. MZ	28	1	3.33	0.36	2.37	-0.00	-0.11	-0.30	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Użytkownik			0	0	0	0	0	0	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Dla wszystkich elementów należących do tej									☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

OK Anuluj Projektowanie warstwy Eksplorator warstw Wydruk obliczeń

Jak wykluczyć jedną lub więcej sił z projektowania warstwy

Jeśli z jakichś powodów nie chcesz uwzględniać jednej lub więcej sił w projektowaniu warstwy, naciśnij przycisk w kolumnie odpowiadającej sile (na przykład **N**) i kliknij ponownie **Projektowanie warstwy**, aby otrzymać nowe wyniki bez uwzględniania rozważanej siły osiowej.

Projektowanie stali - właściwości warstwy

Warstw: **Słup stalowy** **SPRAWDZENIE OK** ☐ Capacity Design amplification

Inny przekrój: IPE 450

Opis	Elemen	Komb.	SPRAWDŹ							Nie	AUTO maty cznie	N	M	v	Mx	M-N	M-V	M-V-N
			N	Vy	Vz	Mx	My	Mz										
Maks. N	42	1	12.84	-0.01	-1.83	-0.00	-0.33	-0.00	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min. N	29	2	1.67	0.33	3.44	-0.00	-0.56	-0.16	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Maks. QY	59	1	2.57	0.44	-4.65	0.00	-0.63	-0.08	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Min. QY	83	1	2.57	-0.44	-4.65	-0.00	-0.63	0.08	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Maks. QZ	47	1	5.23	0.13	9.60	0.00	1.00	0.03	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Min. QZ	77	1	5.23	0.13	-9.60	-0.00	-1.00	0.03	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Maks. MX	53	1	2.57	-0.44	4.65	0.00	0.63	0.08	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Min. MX	29	1	2.57	0.44	4.65	-0.00	0.63	-0.08	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Maks. MY	46	1	6.52	-0.00	9.60	-0.00	7.72	0.02	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Min. MY	76	1	6.52	-0.00	-9.60	0.00	-7.72	0.02	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Maks. MZ	52	1	3.33	-0.36	2.37	0.00	-0.11	0.30	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Min. MZ	28	1	3.33	0.36	2.37	-0.00	-0.11	-0.30	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Użytkownik			0	0	0	0	0	0	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Dla wszystkich elementów należących do tej									☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

OK Anuluj Projektowanie warstwy Eksplorator warstw Wydruk obliczeń

Kolumna **AUTO** pozwala na automatyczną procedurę w której program na przykład w przypadku rozważania N , M_y , M_z i $M_x=Q_y=Q_z=0$ przeprowadzi sprawdzenie tylko dla zginania, zginania z siłą osiową, ściskania i rozciągania ale pominie sprawdzenie skręcania i ścinania.

Poprzez wybór procedury manualnej użytkownik ma możliwość wyboru opcji sprawdzenia i odczytania wyników po kliknięciu w **Projektowanie warstwy**:

SPRAWDŹ

AUTO maty cznie	N	M	v	Mx	M-N	M-V	M-V-N
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐

zielony kolor oznacza: napężenie / wytrzymałość ≤ 1

czerwony kolor oznacza: napężenie / wytrzymałość > 1

żółty kolor oznacza: niewymagane

Po najechnaniu wskaźnikiem myszy na zieloną komórkę wyświetla się wartość mniejsza niż 1.0 (wystarczająco). W czerwonych komórka wyświetlają się wartości większe niż 1.0 (zniszczenie).

Aktywując pole "Użytkownik" istnieje możliwość wpisania własnych wartości sił aby przeprowadzić sprawdzenie przekrojów. W kolejnym oknie dialogowym:

Projektowanie stali - właściwości warstwy

Warstw: **Śłup stalowy** **SPRAWDZENIE OK** ☐ Capacity Design amplification

Inny przekrój: **IPE 450**

SPRAWDŹ

Opis	Elemen	Komb.	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	Nie	Auto maty cznie	N	M	v	Mx	M-N	M-V	M-V-N
Maks. N	42	1	12.84	-0.01	-1.83	-0.00	-0.33	-0.00	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min. N	29	2	1.67	0.33	3.44	-0.00	-0.56	-0.16	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maks. QY	59	1	2.57	0.44	-4.65	0.00	-0.63	-0.08	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min. QY	83	1	2.57	-0.44	-4.65	-0.00	-0.63	0.08	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maks. QZ	47	1	5.23	0.13	9.60	0.00	1.00	0.03	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min. QZ	77	1	5.23	0.13	-9.60	-0.00	-1.00	0.03	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maks. MX	53	1	2.57	-0.44	4.65	0.00	0.63	0.08	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min. MX	29	1	2.57	0.44	4.65	-0.00	0.63	-0.08	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maks. MY	46	1	6.52	-0.00	9.60	-0.00	7.72	0.02	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min. MY	76	1	6.52	-0.00	-9.60	0.00	-7.72	0.02	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Maks. MZ	52	1	3.33	-0.36	2.37	0.00	-0.11	0.30	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min. MZ	28	1	3.33	0.36	2.37	-0.00	-0.11	-0.30	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Użytkownik			0	10	20	30	40	58	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Dla wszystkich elementów należących do tej									☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

OK Anuluj Projektowanie warstwy Eksplorator warstw Wydruk obliczeń

siły podane przez użytkownika i te określone przez analizę programu są nieaktywne.

Uwaga na konwencję znaków siły osiowej!

Różne przekroju zawiera różne przekroje znajdujące się na warstwie **Stalowe belki**.

Layer: **Main Beams** **VERIFICATION OK**

Different Cross: **IPE 330**

Description Memb. Con Mz

Max N	161	1					0.91
Min N	152	1	-13.76	-0.18	-2.74	-0.00	-4.74

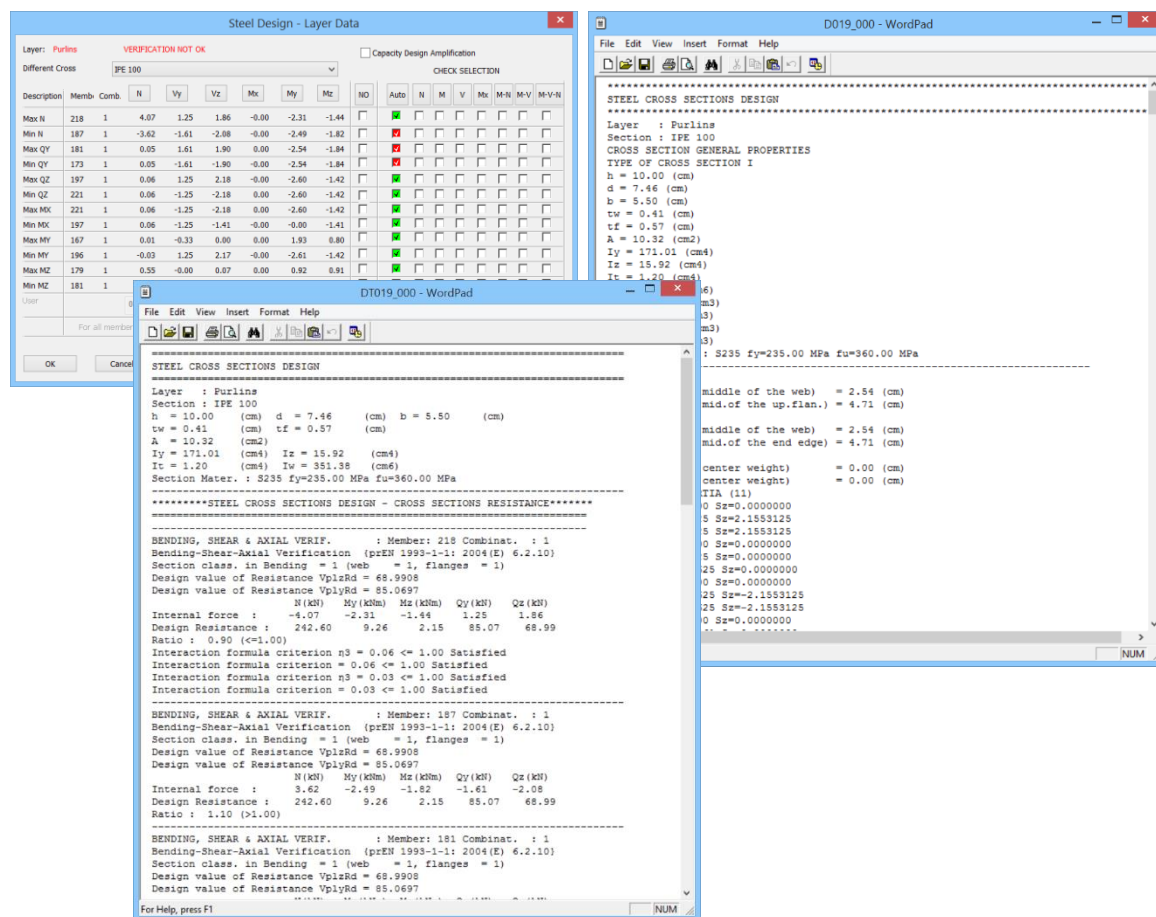
Postępuj zgodnie z tą samą procedurą, aby zaprojektować pozostałe przekroje i zobaczyć wyniki:

Projektowanie warstwy Eksplorator warstw Wydruk obliczeń

W tabeli

- Analitycznie

- Jako wydruk



Steel Design - Layer Data

Layer: Purlins VERIFICATION NOT OK ☐ Capacity Design Amplification

DIFFERENT CROSS: IPE 100 CHECK SELECTION

Description	Membr	Comb.	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	ND	Auto	N	M	V	Mx	M-N	M-V	N-V
Max N	218	1	4.07	1.25	1.86	-0.00	-2.31	-1.44									
Min N	187	1	-3.62	-1.61	-2.08	-0.00	-2.49	-1.82									
Max Qy	181	1	0.05	1.61	1.90	0.00	-2.54	-1.84									
Min Qy	173	1	0.05	-1.61	-1.90	0.00	-2.54	-1.84									
Max Qz	197	1	0.06	1.25	2.18	-0.00	-2.60	-1.42									
Min Qz	221	1	0.06	-1.25	-2.18	0.00	-2.60	-1.42									
Max Mx	221	1	0.06	-1.25	-2.18	0.00	-2.60	-1.42									
Min Mx	197	1	0.06	-1.25	-2.18	0.00	-2.60	-1.42									
Max My	167	1	0.01	-0.33	0.80	0.00	1.93	0.80									
Min My	196	1	-0.03	1.25	2.17	-0.00	-2.61	-1.42									
Max Mz	179	1	0.55	-0.80	0.87	0.00	0.92	0.91									
Min Mz	181	1															

User: For all member

OK Cancel

D019_000 - WordPad

STEEL CROSS SECTIONS DESIGN

Layer : Purlins
Section : IPE 100

CROSS SECTION GENERAL PROPERTIES

TYPE OF CROSS SECTION I

h = 10.00 (cm)
d = 7.46 (cm)
b = 5.50 (cm)
tw = 0.41 (cm)
tf = 0.57 (cm)
A = 10.32 (cm²)
Iy = 171.01 (cm⁴)
Iz = 15.92 (cm⁴)
It = 1.20 (cm⁴)

Section Mater. : S235 fy=235.00 MPa fu=360.00 MPa

*****STEEL CROSS SECTIONS DESIGN - CROSS SECTIONS RESISTANCE*****

BENDING, SHEAR & AXIAL VERIF. : Member: 218 Combinat. : 1
Bending-Shear-Axial Verification (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10)
Section class in Bending = 1 (web = 1, flanges = 1)
Design value of Resistance Vpl,Rd = 68.9908
Design value of Resistance Vpl,Rd = 85.0697

N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	Qy (kN)	Qz (kN)
-4.07	-2.31	-1.44	1.25	1.86

Design Resistance : 242.60 9.26 2.15 85.07 68.99
Ratio : 0.90 (<1.00)

Interaction formula criterion n3 = 0.06 <= 1.00 Satisfied
Interaction formula criterion = 0.06 <= 1.00 Satisfied
Interaction formula criterion n3 = 0.03 <= 1.00 Satisfied
Interaction formula criterion = 0.03 <= 1.00 Satisfied

BENDING, SHEAR & AXIAL VERIF. : Member: 187 Combinat. : 1
Bending-Shear-Axial Verification (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10)
Section class in Bending = 1 (web = 1, flanges = 1)
Design value of Resistance Vpl,Rd = 68.9908
Design value of Resistance Vpl,Rd = 85.0697

N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	Qy (kN)	Qz (kN)
3.62	-2.49	-1.82	-1.61	-2.08

Design Resistance : 242.60 9.26 2.15 85.07 68.99
Ratio : 1.10 (>1.00)

BENDING, SHEAR & AXIAL VERIF. : Member: 181 Combinat. : 1
Bending-Shear-Axial Verification (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10)
Section class in Bending = 1 (web = 1, flanges = 1)
Design value of Resistance Vpl,Rd = 68.9908
Design value of Resistance Vpl,Rd = 85.0697

For Help, press F1

D019_000 - WordPad

STEEL CROSS SECTIONS DESIGN

Layer : Purlins
Section : IPE 100

CROSS SECTION GENERAL PROPERTIES

TYPE OF CROSS SECTION I

h = 10.00 (cm)
d = 7.46 (cm)
b = 5.50 (cm)
tw = 0.41 (cm)
tf = 0.57 (cm)
A = 10.32 (cm²)
Iy = 171.01 (cm⁴)
Iz = 15.92 (cm⁴)
It = 1.20 (cm⁴)

Section Mater. : S235 fy=235.00 MPa fu=360.00 MPa

*****STEEL CROSS SECTIONS DESIGN - CROSS SECTIONS RESISTANCE*****

BENDING, SHEAR & AXIAL VERIF. : Member: 218 Combinat. : 1
Bending-Shear-Axial Verification (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10)
Section class in Bending = 1 (web = 1, flanges = 1)
Design value of Resistance Vpl,Rd = 68.9908
Design value of Resistance Vpl,Rd = 85.0697

N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	Qy (kN)	Qz (kN)
-4.07	-2.31	-1.44	1.25	1.86

Design Resistance : 242.60 9.26 2.15 85.07 68.99
Ratio : 0.90 (<1.00)

Interaction formula criterion n3 = 0.06 <= 1.00 Satisfied
Interaction formula criterion = 0.06 <= 1.00 Satisfied
Interaction formula criterion n3 = 0.03 <= 1.00 Satisfied
Interaction formula criterion = 0.03 <= 1.00 Satisfied

BENDING, SHEAR & AXIAL VERIF. : Member: 187 Combinat. : 1
Bending-Shear-Axial Verification (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10)
Section class in Bending = 1 (web = 1, flanges = 1)
Design value of Resistance Vpl,Rd = 68.9908
Design value of Resistance Vpl,Rd = 85.0697

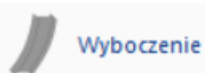
N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	Qy (kN)	Qz (kN)
3.62	-2.49	-1.82	-1.61	-2.08

Design Resistance : 242.60 9.26 2.15 85.07 68.99
Ratio : 1.10 (>1.00)

BENDING, SHEAR & AXIAL VERIF. : Member: 181 Combinat. : 1
Bending-Shear-Axial Verification (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10)
Section class in Bending = 1 (web = 1, flanges = 1)
Design value of Resistance Vpl,Rd = 68.9908
Design value of Resistance Vpl,Rd = 85.0697

For Help, press F1

Aktywuj ☒ Capacity Design Amplification i naciśnij **Projektowanie warstwy** jeśli chcesz przeprowadzić "capacity design" w swoich sprawdzieniach.

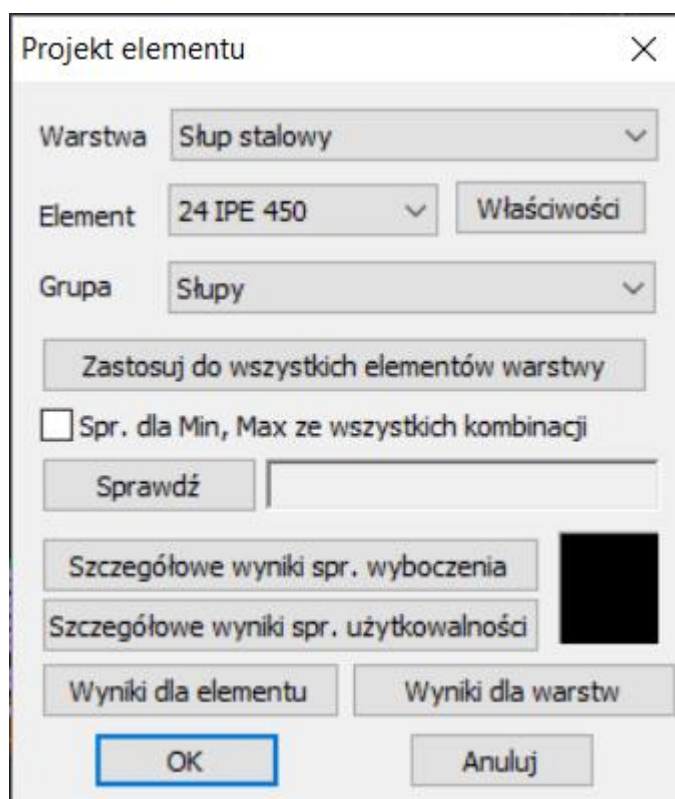


Wyboczenie

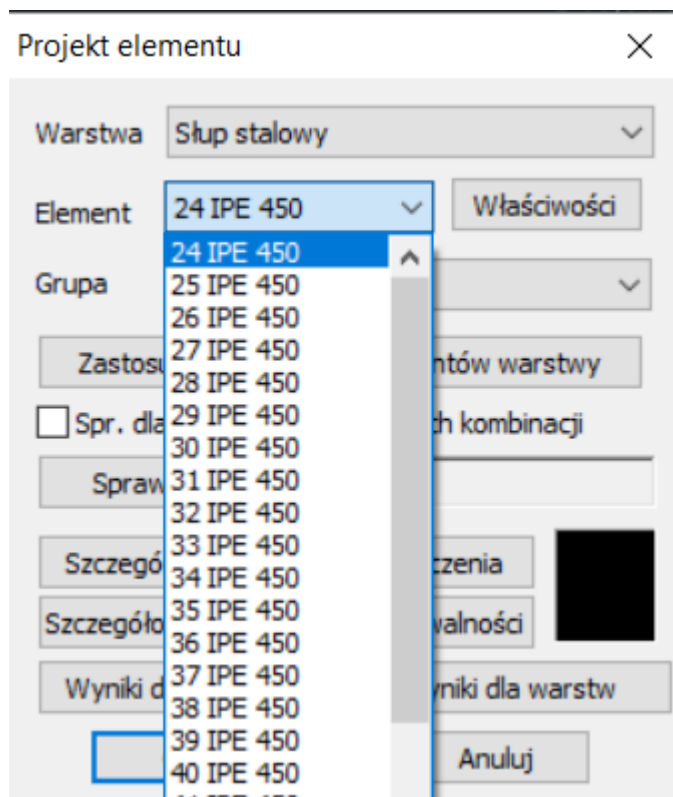
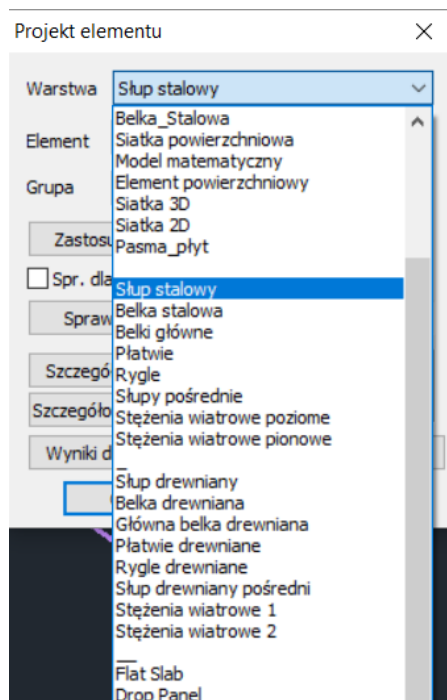
Wytrzymałość na wyboczenie jest jednym z głównych warunków sprawdzenia stalowych elementów konstrukcji. Wybierz polecenie **Wyboczenie**, aby zastosować dla każdej z elementów każdej z warstw następujące sprawdzenie wytrzymałości:

SGN (STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI)	SGU (STAN GRANICZY UŻYTKOWALNOŚCI)
Wyboczenie	Ugięcie elementu
Wyboczenie giętno-skrętne	Przemieszczenie węzła
Wyboczenie poprzeczne	
Zwirzchenie	

Po wyborze polecenia pojawi się następujące okno:

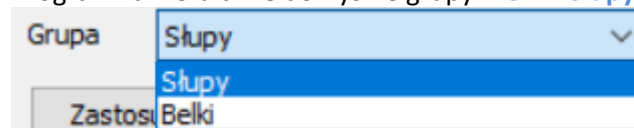


Sprawdzenie przeprowadzane jest dla warstwy. Wybierz warstwę z listy rozwijanej a na liście **Element** pojawią się przekroje wszystkich elementów wybranej warstwy.

**PRZYKŁAD:**

Przykładowo: wybierz z listy rozwijanej warstwę **Stalowe słupy**. Na liście “Elementy” pojawią się wszystkie elementy należące do wybranej warstwy. Aby nadać różne parametry elementom należącym do jednej warstwy możesz stworzyć dla nich Grupy.

Program zawiera dwie domyślne grupy: **Belki** i **Słupy**.



Aby zastosować te same parametry do wszystkich elementów warstwy, określ je raz, zachowaj domyślną nazwę **Słupy** i naciśnij przycisk **Zastosuj do wszystkich elementów warstwy**.

Jak ustawić takie parametry dla elementów warstwy opisano poniżej.

Wybierz **Warstwę** i kliknij **Parametry**, a otworzy się następujące okno dialogowe:

Projekt elementu

Nazwa grupy: Tworzenie nowej grupy

Współczynnik: Limity sił:

☒ Wyboczenie gięte

Kierunek Y

Długość elementu

☐ Rzeczywista

☒ Współczynnik

Kierunek z

Długość elementu

☐ Rzeczywista

☒ Współczynnik

Długości wyboczeniowe



Długości wyboczeniowe



☒ Wyboczenie gięte

Podpory:  Z

Obciążenie:  

Poziom obciążenia: 

☒ Użytkowość

☐ Wartości graniczne ugięć elementu

Y: Z:

☒ Graniczne przemieszczenia węzła

X: Z:

☐ Zwirzenie

OK Anuluj

W polu **Nazwa grupy** znajduje się nazwa grupy parametrów. Aby stworzyć własną grupę, nadaj jej nazwę i kliknij **Utwórz nową grupę**.

W polu **Współczynnik bezpieczeństwa** istnieje możliwość ustawienia limitu dla przeprowadzenia sprawdzenia projektu: stosunku sił do odpowiadających wytrzymałości elementu. Domyślna wartość to 1.

Zakres sił wewnętrznych jest limitem sił który program może wziąć pod uwagę (lub zignorować).

Pozostała część okna podzielona jest na 4 części, każda dla osobnego sprawdzenia:

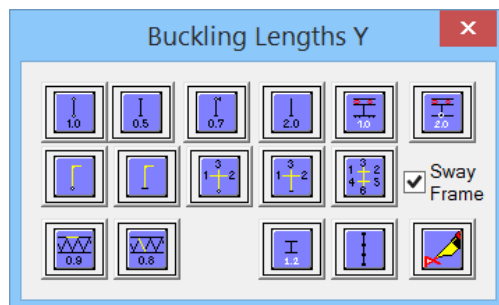
Wyboczenie (Lateral Buckling): Aktywuj pole wyboru. Ustaw długość elementu oraz długości wyboczeniowe w kierunkach Y i Z. W polu **Długość elementu** aktywuj etykietę Rzeczywista 

Real i wpisz rzeczywistą wartość długości w m lub aktywuj **Współczynnik**  **Coefficient** i wpisz współczynnik (**1** oznacza rzeczywistą długość).

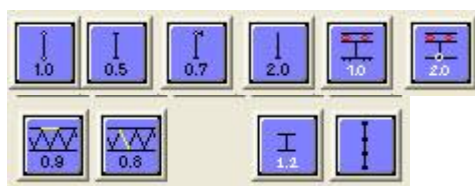
Parametry długości wyboczeniowych zależą od warunków podparcia element konstrukcyjnego.



Kliknij w przycisk aby otworzyć następującą listę i wybrać odpowiednie warunki aby program automatycznie wprowadził odpowiadające im współczynniki.



Ikonki podzielone są na dwie grupy:
 Pierwsza grupa zawiera ikonki z określonym współczynnikiem zależącym od warunków podparcia elementu.



Poprzez wybór definiuje się boczne podziały aby obliczeń zredukowane długości wyboczeniowe.

Druga grupa

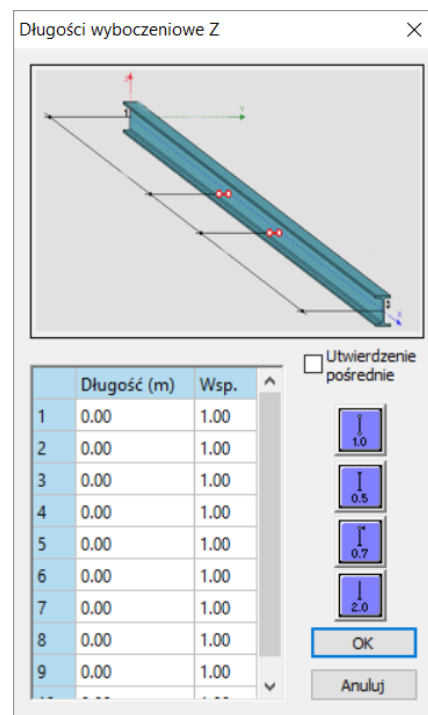


Zawiera przypadki elementów wielokondygnacyjnych konstrukcji stalowych.



Wybierając (najbardziej skomplikowany przypadek) użytkownik ustawia dla pionowego elementu 6 Elementów (2 pionowe i 4 poziome) które go wspierają (3 na górze i 3 na końcu).

Kliknięcie w ikonkę otwiera następujące okno dialogowe:



Właściwości elementów ramy

Połączenia		    			Typ obciążenia
Góra słupa	0	☒ ☐			
B Góra lewo	0	☒ ☐	☒ ☐ ☐		Płyty betonowe ▾
B Góra prawo	0	☒ ☐	☒ ☐ ☐		Płyty betonowe ▾
B Dół lewo	0	☒ ☐	☒ ☐ ☐		Płyty betonowe ▾
B Dół prawo	0	☒ ☐	☒ ☐ ☐		Płyty betonowe ▾
Dół słupa	0	☒ ☐			

OK Anuluj

gdzie w odpowiednikach polach można wskazać graficznie dane elementy stanowiące wsparcie górnych i dolnych węzłów elementu o określonej długości wyboczeniowej.

Po każdym kliknięciu w element, w odpowiadającym polu, automatycznie wprowadzana jest liczba przekrojów i długość. Aby wybrać elementy kieruj się znakami po lewej (Góra słupa, Góra belki Lewo, itd.).

Następnie należy wskazać ich orientację oraz, szczególnie dla belek, typ podparcia na drugim końcu oraz wpisać wartość działającego na nie obciążenia.

Naciśnij **OK**, a pojawi się ikonka długości wyboczeniowej i współczynnik -1, co oznacza, że program automatycznie dokonał obliczeń długość wyboczeniowej elementu na podstawie wprowadzonych danych.

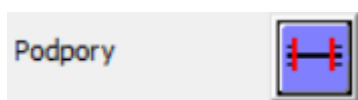
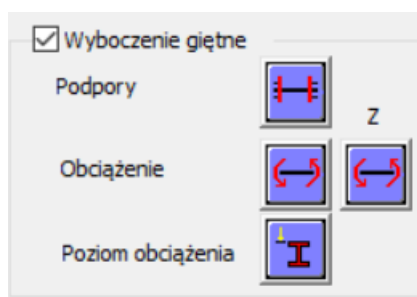


Ostatecznie, poprzez wybór  użytkownik ma możliwość wpisania długości wyboczeniowej.

☒ Sway
☐ Frame

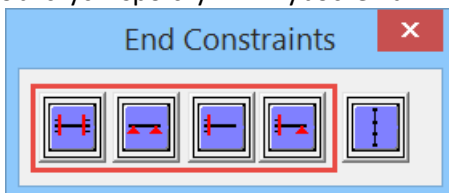
ustaw w zależności czy rama do której należy element jest przesuwna czy nieprzesuwna.

Wyboczenie giętnie sprawdzenie:

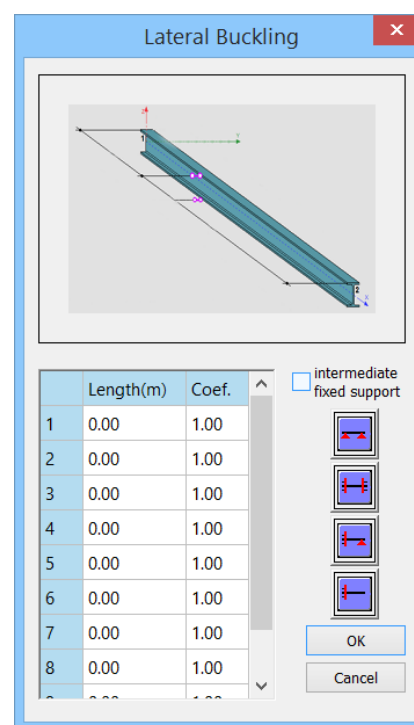


Aktywuj pole i wciśnij **Podpory**, a otworzy się okno **Podpory**.

Naciśnij pierwszy z czterech przycisków aby automatycznie obliczyć współczynnik wyboczenia:



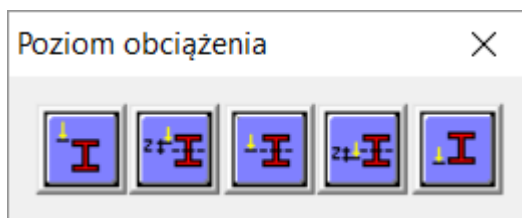
Ostatni przycisk  daje użytkownikowi możliwość wprowadzania różnych typów ograniczeń wzdłuż jednego elementu.



Następny parametr **Obciążenie**   odnosi się do typu obciążenia elementu odpowiednio w lokalnej osi y i z. Poprzez wybór odpowiedniej ikonki, pojawiają się opcje do wyboru typu obciążenia.



Ostatni parametr **Loading Level**  pozwala określić poziom obciążenia elementu za pomocą jednej z 5 ikonek.



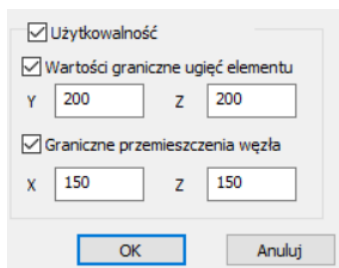
Poziomy obciążenia dla każdej z ikon:

- 1: górna półka element
- 2: obok i powyżej osi symetrii elementu
- 3: w osi symetrii element
- 4: obok i poniżej osi symetrii element
- 5: na dolnej półce elementu

Dla sprawdzenie **Zwichrzenia** aktywuj odpowiednie pole wyboru.

UWAGA: Parametry wyboczenia i zwichrzenia są takie same.

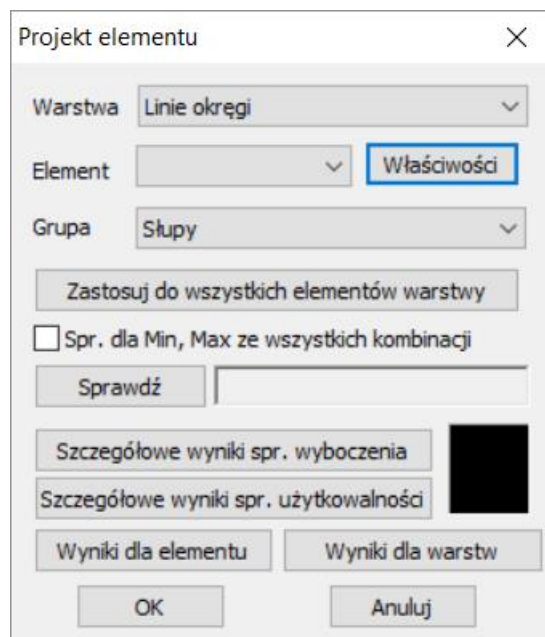
Dla sprawdzenia **Użytkowalności**: aktywuj pole wyboru **Sprawdzenie użytkowalności** oraz **Zakres ugięcia elementu** i **Zakres przemieszczenia węzła**.



Następnie wpisz wartości dla każdego z kierunków, X i Z.

W przykładzie po lewej stronie zakresy zdefiniowano jako $l/200$ i $l/150$ (gdzie l – długość elementu).

Po zakończeniu wprowadzania parametrów naciśnij przycisk **OK**, aby powrócić do wcześniejszego okna dialogowego.



Aby zastosować parametry ustawione dla elementów warstwy, wybierz polecenie **Zastosuj do wszystkich elementów warstwy**.

Kliknij **Sprawdź warstwę**, aby przeprowadzić obliczenia dla każdego elementu wybranej warstwy, dla każdej kombinacji obciążeń. Czarne okienko zamieni się na zielone jest sprawdzenie będzie miało wynik pozytywny dla wszystkich elementów a na czerwono jeśli negatywny przynajmniej dla jednego z elementów.



Aktywacja nowej opcji

☐ **Spr. dla Min, Max ze wszystkich kombinacji**

spawia, że sprawdzenie następuje jedynie dla najbardziej niekorzystnych kombinacji, przez co zbadanie jest wyłączenie przekroju w znacznie krótszym czasie niż w przypadku sprawdzania dla

wszystkich kombinacji, również wartości średnich.

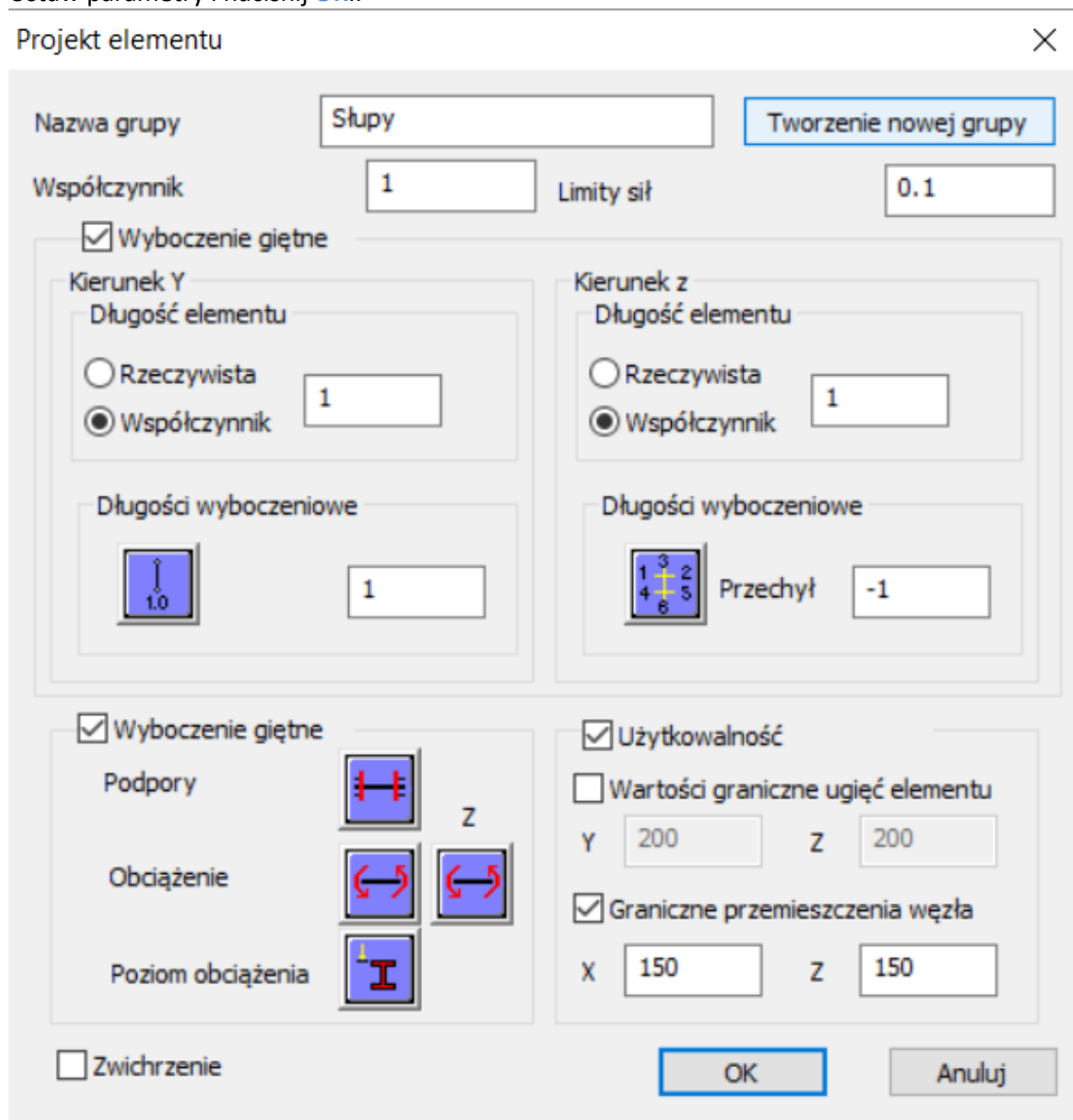
PRZYKŁAD:

Aby ustawić inne parametry dla niektórych elementów warstwy postępuj zgodnie z procedurą opisaną poniżej.

1st krok: Naciśnij **Parametry**, aby ponownie otworzyć okno dialogowe.

Wpisz **Nazwę grupy** dla nowych ustawień i naciśnij **Utwórz nową grupę**.

Ustaw parametry i naciśnij **OK**..



Projekt elementu

Nazwa grupy: Słupy Tworzenie nowej grupy

Współczynnik: 1 Limity sił: 0.1

☒ Wyboczenie giętne

Kierunek Y

Długość elementu

☐ Rzeczywista: 1

☒ Współczynnik

Długości wyboczeniowe

 1

Kierunek z

Długość elementu

☐ Rzeczywista: 1

☒ Współczynnik

Długości wyboczeniowe

 Przechył: -1

☒ Wyboczenie giętne

Podpory

Obciążenie

Poziom obciążenia

☐ Zwichrzenie

☒ Użytkowność

☐ Wartości graniczne ugięć elementu

Y: 200 Z: 200

☒ Graniczne przemieszczenia węzła

X: 150 Z: 150

OK Anuluj

2nd krok: określ które elementy warstwy mają należeć do grupy **Słupy_1**.

Jedynym parametrem, któremu zostają automatycznie przypisane parametry jest ten który jest aktywny na liście.

Pozostałe elementy mają ustawienia grupy **Słupy**.

Aby przenieść element z grupy do grupy, zaznacz jeden z listy elementów i zmień jego grupę.

Warstwa: Słup stalowy

Element: 32 IPE 450 Właściwości

Grupa: Słupy

Projekt elementu

Warstwa: Słup stalowy

Element: 72 IPE 450 Właściwości

Grupa: Słupy

Zastosuj do wszystkich elementów warstwy

☐ Spr. dla Min, Max ze wszystkich kombinacji

Sprawdź

Szczegółowe wyniki spr. wyboczenia

Szczegółowe wyniki spr. użytkowności

Wyniki dla elementu Wyniki dla warstw

OK Anuluj

Po sprawdzeniu warstwy (przeprowadzeniu obliczeń), okienko po prawej wyświetli informację za pomocą koloru:

Red: zniszczenie,
 Green: przekrój bezpieczny.

Projekt elementu

Warstwa: Słup stalowy

Element: 58 IPE 450 Właściwości

Grupa: Słupy

Zastosuj do wszystkich elementów warstwy

☐ Spr. dla Min, Max ze wszystkich kombinacji

Sprawdź Element: 60/60 Komb: 4/4

Szczegółowe wyniki spr. wyboczenia

Szczegółowe wyniki spr. użytkowności

Wyniki dla elementu Wyniki dla warstw

OK Anuluj

Member Check Results						
Member	Cross Section	Lateral	Side	Lat.Torsional	Serv.Def	Serv.Displ
151	IPE 330	4/0.00	25/0.08	25/0.08		
152	IPE 330	4/0.00	25/0.05	25/0.05		
153	IPE 330	Not Req	25/0.05	25/0.05		
154	IPE 330	Not Req	25/0.08	25/0.08		
155	IPE 330	4/0.00	25/0.08	25/0.08		
156	IPE 330	4/0.00	25/0.05	25/0.05		
157	IPE 330	18/0.00	25/0.05	25/0.05		
158	IPE 330	18/0.00	25/0.08	25/0.08		
159	IPE 330	Not Req	Not Req	Not Req		
160	IPE 330	18/0.00	Not Req	53/0.01		
161	IPE 330	4/0.00	Not Req	53/0.01		
162	IPE 330	4/0.00	Not Req	Not Req		

W **zielonym** kolorze wyświetlane są wartości stosunków poniżej jedynki, w **czerwonym** powyżej. **Niewymagane** oznacza, że nie ma odpowiedniego wymiaru lub że siła osiowa jest rozciągająca a nie ściskająca.

Dla każdej z grup (N, My i Mz) sprawdzenie przeprowadzane jest 4 razy w następujących kombinacjach:

N z max M_y oraz max M_z

100

Projekt elementu

Warstwa: Słup stalowy

Element: 58 IPE 450 Właściwości

Grupa: Słupy

Zastosuj do wszystkich elementów warstwy

☐ Spr. dla Min, Max ze wszystkich kombinacji

Sprawdź Element: 60/60 Komb: 4/4

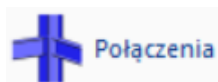
Szczegółowe wyniki spr. wybożenia

Szczegółowe wyniki spr. użyteczności

Wyniki dla elementu Wyniki dla warstw

OK Anuluj

W celu wyświetlenia szczegółowych wyników dla elementów, poszczególnego stanu granicznego należy wybrać polecenia zaznaczone na czerwono. Wówczas zostanie otwarty raport ze szczegółowymi danymi.



Połączenia

Ostatnie polecenie grupy **Projektowanie elementów stalowych** to **Połączenia** używane do projektowania połączeń. Wybierz polecenie i postępuj według kroków:

Kliknij prawym przyciskiem myszy w ekran, aby otworzyć bibliotekę zawierającą wszystkie dostępne połączenia i wybrać odpowiednie. Kliknij **Następna grupa połączeń**, aby zobaczyć więcej typów połączeń.

Steel connections

Beam to Beam	Beam to Beam Type B	Beam to Column (Flange) Γ	Beam to Column (Flange) T
Beam to Column (Flange) -T	Beam to Column (Flange) +	Beam to Column (Web) Γ	Beam to Column (Web) T
Beam to Column (Web) -T	Beam to Column (Web) +	Beam to Grider T	Beam to Grider +

Next Connection Group

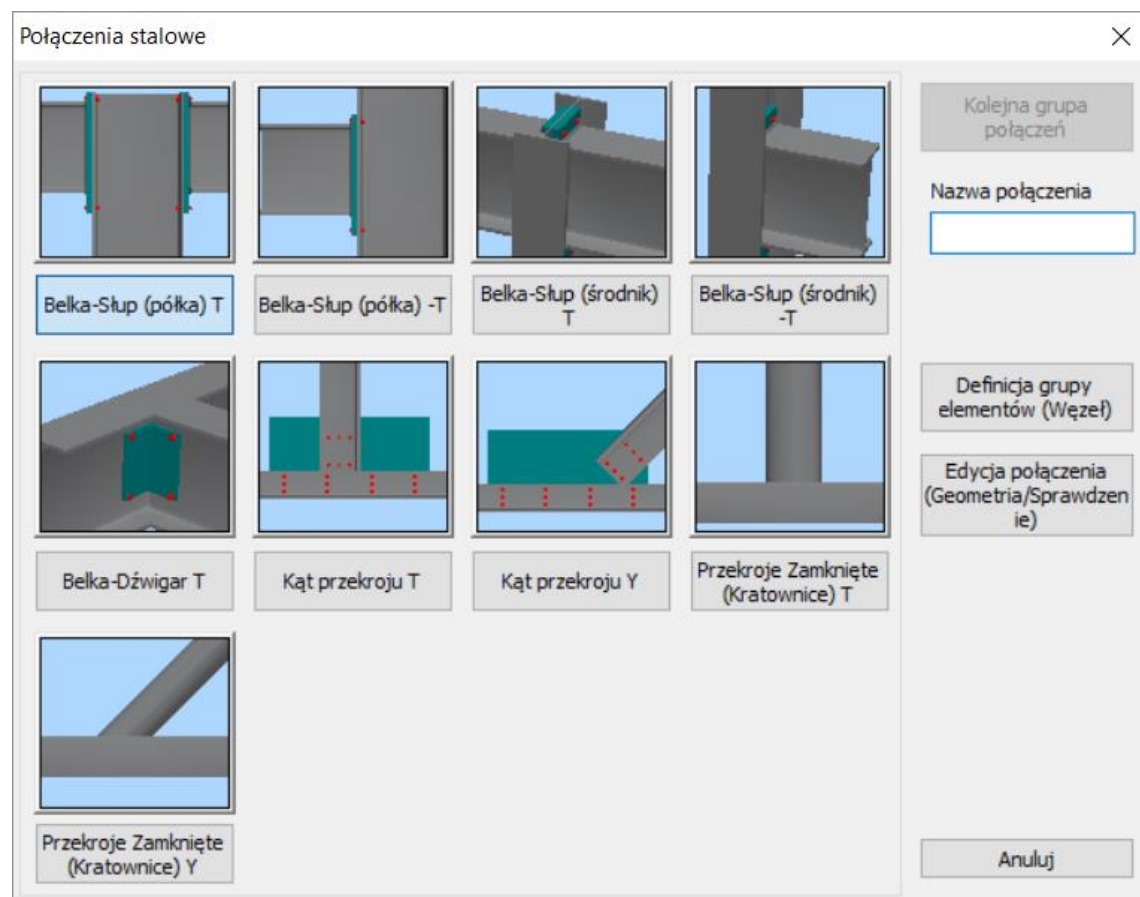
Connection Name

Member Group Definition (Node)

Edit Connection (Geometry/Checks)

Cancel

B) Lewym przyciskiem myszy wybierz elementy które chcesz połączyć. Następnie kliknij prawym przyciskiem myszy aby otworzyć bibliotekę zawierającą tylko połączenia odpowiadające wybranym elementom.



PRZYKŁAD:

Wybierz lewym klawiszem element nr 30 (słup) i element nr 116 (belka) a następnie otwórz prawym klawiszem myszy bibliotekę z 4 możliwymi typami połączeń. Wybierz ostatnie (Belka – słup (środnik) Γ”).

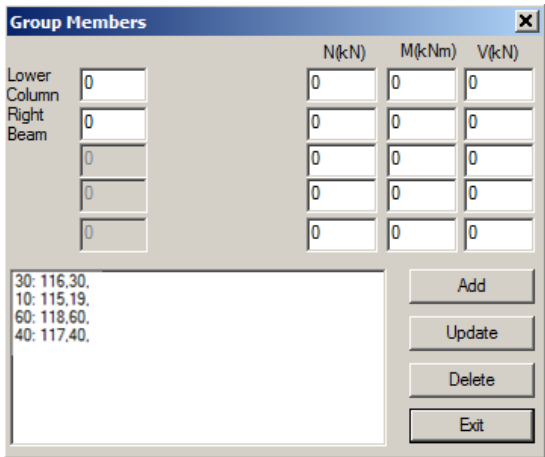
Na początku wpisz nazwę (np. dok_styl_asthenis).



Bez spacji pomiędzy wyrazami.

Następnie wybierz polecenie “Definiowanie grupy elementów (węzeł). W oknie dialogowym możesz dodać więcej grup elementów o takim samym połączeniu (np. słup – belka) lub wpisać własne wartości N, M, V dla istniejących grup.

Aby dodać grupy elementów, kliknij w pole Dolny słup i wskaż słup 19. Następnie kliknij w pole Prawa belka i wybierz belkę 115 (lub po prostu wpisz numery elementów pola) a następnie kliknij przycisk **Dodaj**.



The dialog box 'Group Members' contains a table for defining group members. The table has columns for 'Lower Column', 'Right Beam', 'N(kN)', 'M(kNm)', and 'V(kN)'. Below the table is a list box showing a summary of the groups: 30: 116,30, 10: 115,19, 60: 118,60, 40: 117,40. To the right of the list box are buttons for 'Add', 'Update', 'Delete', and 'Exit'.

	N(kN)	M(kNm)	V(kN)
Lower Column	0	0	0
Right Beam	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0

30: 116,30,
10: 115,19,
60: 118,60,
40: 117,40,

Add
Update
Delete
Exit

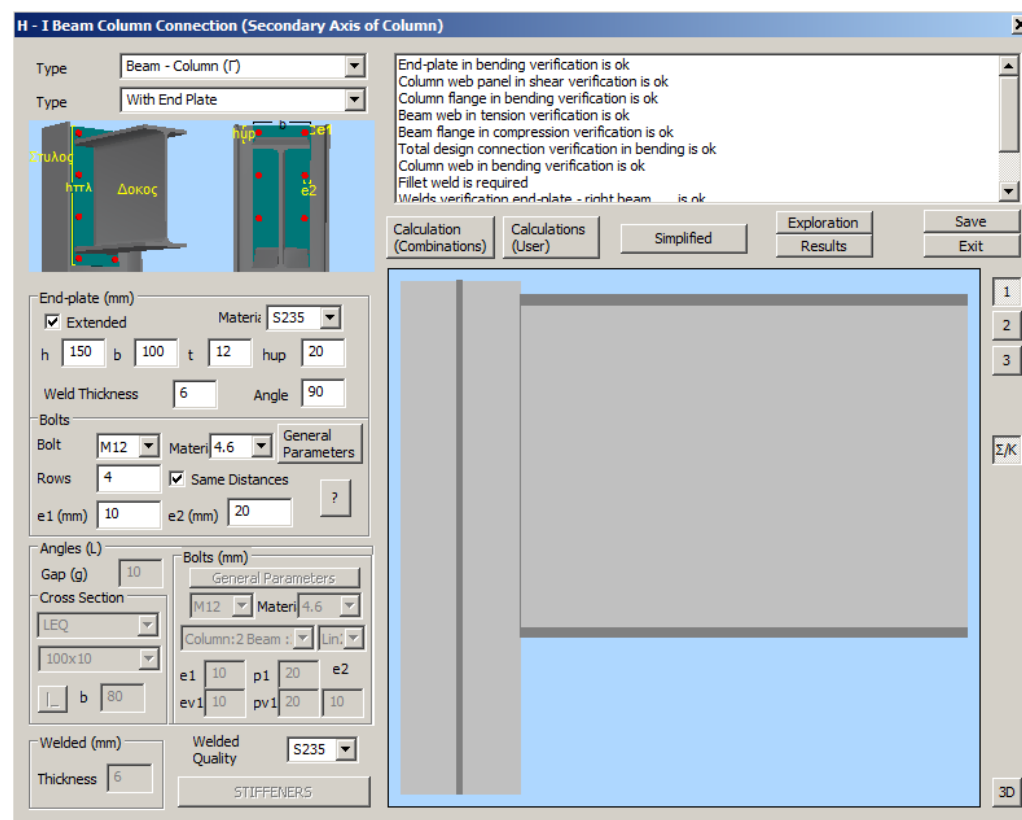
Wykorzystaj powyższe okno dialogowe do projektowania tego samego typu połączeń i o tych samych przekrojach (np. słup IPE 450 – belka IPE 330).

Program obliczy siły i przejdzie do projektowania połączenia, bazując na najbardziej niekorzystnej kombinacji. Użytkownik nie musi wyszukiwać punktu konstrukcji w którym występować będzie najniekorzystniejsze połączenie belka – słup. Jeśli połączenie jest wystarczające, wszystkie inne również będą.

Kliknij **Wyjdź** i wybierz polecenie **Edytuj połączenia (Geometria/Sprawdzenie)**. W nowym oknie dialogowym określ typ i geometrię połączenia. Wybierz typ i wprowadź parametry geometryczne przekroju a także materiał i parametry śrub. Dla różnych typów połączeń aktywne są różne pola.

Następnie, aby przeprowadzić obliczenia kombinacji dla danej analizy wybierz polecenie **Obliczenia (Kombinacje)**.

Program najpierw sprawdzi połączenia pod względem geometrycznym (np. czy śruby nie są zbyt blisko krawędzi płyty). Jeśli wystąpi program, w polu po prawej stronie pojawi się komunikat o błędzie. Dla niektórych połączeń konieczna jest zmiana odległości e_1 od 14 do 15 cm a następnie ponowne kliknięcie przycisku **Obliczenia (Kombinacje)**.



Kliknij przycisk **3D**, aby wyświetlić model 3D połączenia zmieniający się w zależności od zmian wprowadzanych w parametrach.

Przyciski **1**, **2**, **3** służą do wyświetlania dwóch widoków z boku (1 i 2) oraz widoku z góry (3). Przycisk **Σ/K** używa się do wyświetlania widoku 3D spoin i śrub.

H - I Beam Column Connection (Secondary Axis of Column)

Type: Beam - Column (Γ)
 Type: With End Plate



Node	Bolts	Weld	Section	End-Plate/...	Max
1) 60	S11 = 0.05	S5 = 0.03	S5 = 0.08	S5 = 0.08	S5 = 0.08
Max	S11 = 0.05 (1)	S5 = 0.03 (1)	S5 = 0.08 (1)	S5 = 0.08 (1)	S5 = 0.08 (1)

Calculation (Combinations) | Calculations (User) | Simplified | Exploration Results | Save | Exit

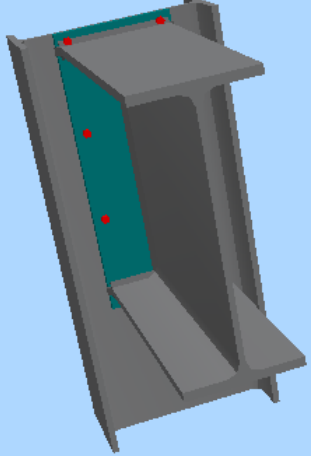
End-plate (mm)
☒ Extended Material: S235
 h 500 b 200 t 12 hup 20
 Weld Thickness 6 Angle 90

Bolts
 Bolt M12 Material 4.6 General Parameters
 Rows 4 ☒ Same Distances
 e1 (mm) 15 e2 (mm) 20

Angles (L)
 Gap (g) 10
 Cross Section LEQ
 100x10
 b 80

Bolts (mm)
 General Parameters
 M12 Material 4.6
 Column: 2 Beam : Lin.
 e1 10 p1 20 e2
 ev1 10 pv1 20 10

Welded (mm)
 Thickness 6 Welded Quality S235
 STIFFENERS



1 2 3 Σ/K 3D

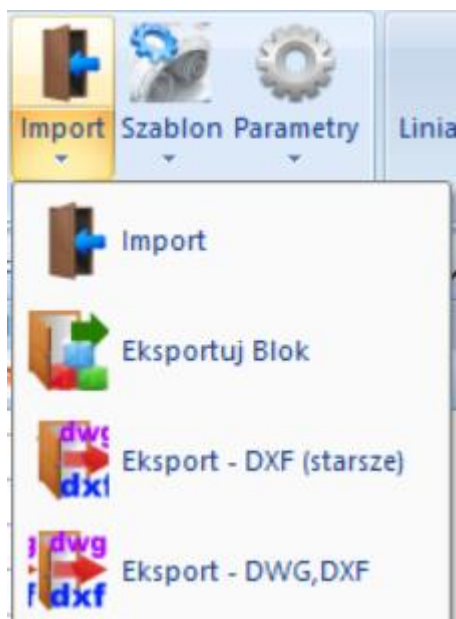
Jeśli sprawdzenie geometrii przebiegło pozytywnie, program oblicza i wyświetla warunki sprawdzenia według EC3 dla połączeń. Kliknij **Proste**, aby je zobaczyć. Wyświetlanie w kolorze zielony oznacza, że połączenie jest adekwatne a czerwony, że nie. Jeśli wszystkie warunki sprawdzenia są satysfakcjonujące, program zapisze połączenie i automatycznie wygeneruje rysunki. Jeśli obliczenia zostaną w pewnym momencie zatrzymane, należy zmienić wartości parametrów i ponownie przeprowadzić obliczenia.

Aby odczytać najważniejsze wyniki kliknij przycisk **Wyniki**. Aby zobaczyć wyniki szczegółowe kliknij **Wyniki szczegółowe**. Wyświetlone pliki *.txt są takie same jak te generowane do wydruku.

Kliknij **Zapisz**, a następnie **Wyjdź**, aby powrócić do okna połączeń.

Rysunki połączeń zlokalizowane są w folderze projektu o nazwie **sxedia**:
C:\scadapro\ "project name" \scades_Synd\sxedia

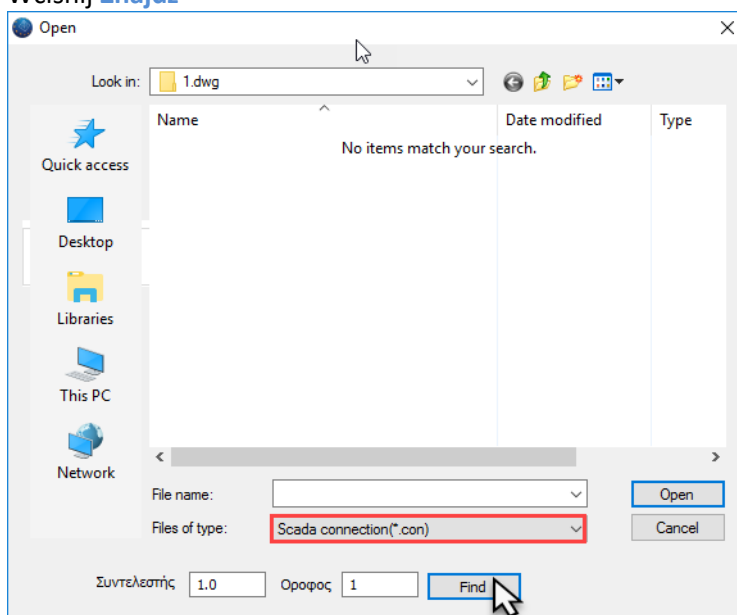
Możesz je zaimportować poprzez:



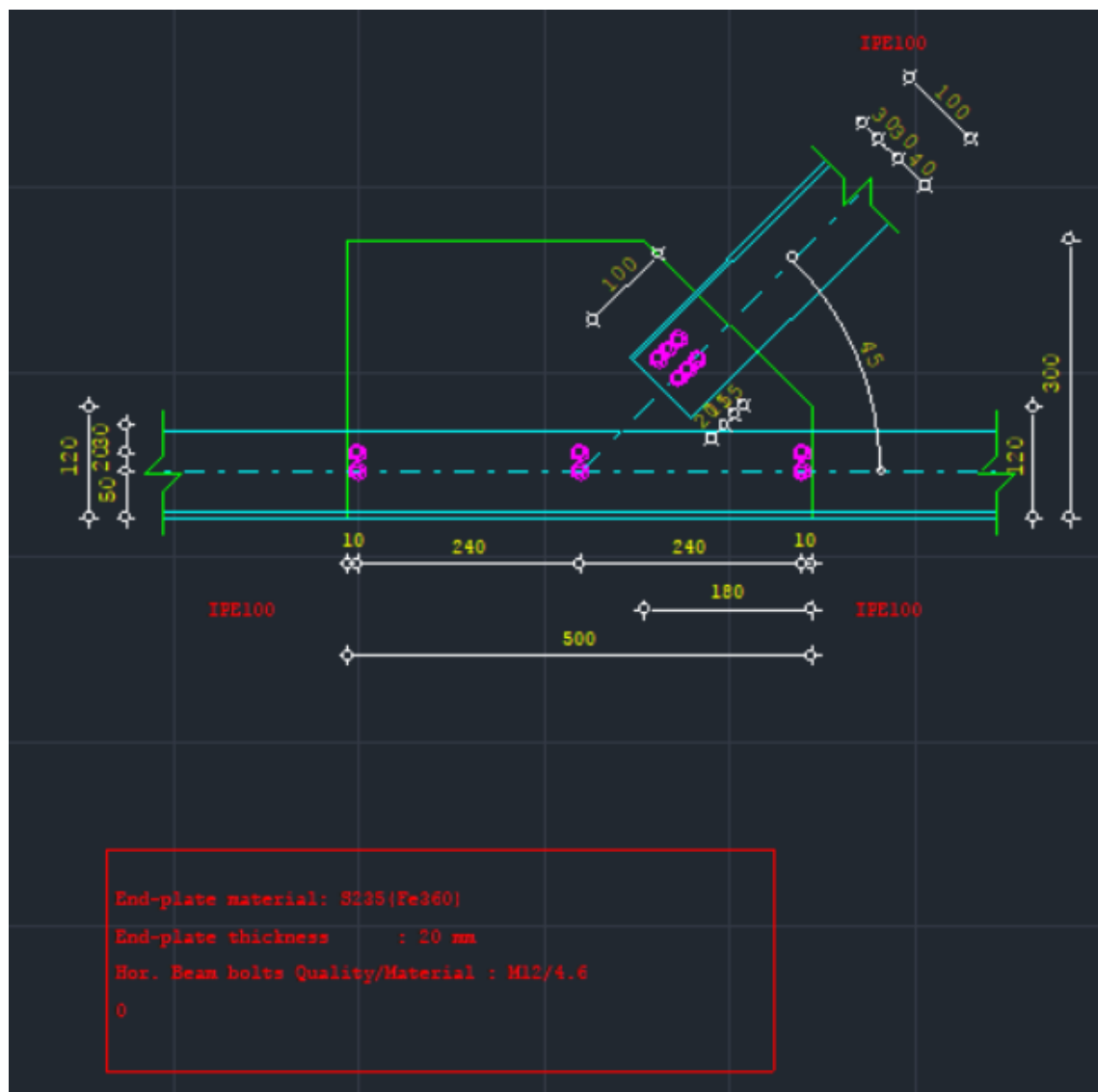
And in the dialog box:

W polu **Lista plików dla typu: Scada Połączenia (*.con)**

Wciśnij **Znajdź**



Wybierz połączenie i otwórz projekt zawierający dwa widoki z boku, przekrój oraz tabelę ze szczegółami połączenia elementów.



1.5. Projektowanie drewna



Grupa poleceń **Projektowanie drewna** zawiera polecenia projektowania przekrojów i połączeń oraz sprawdzania wyboczenia.

UWAGI:

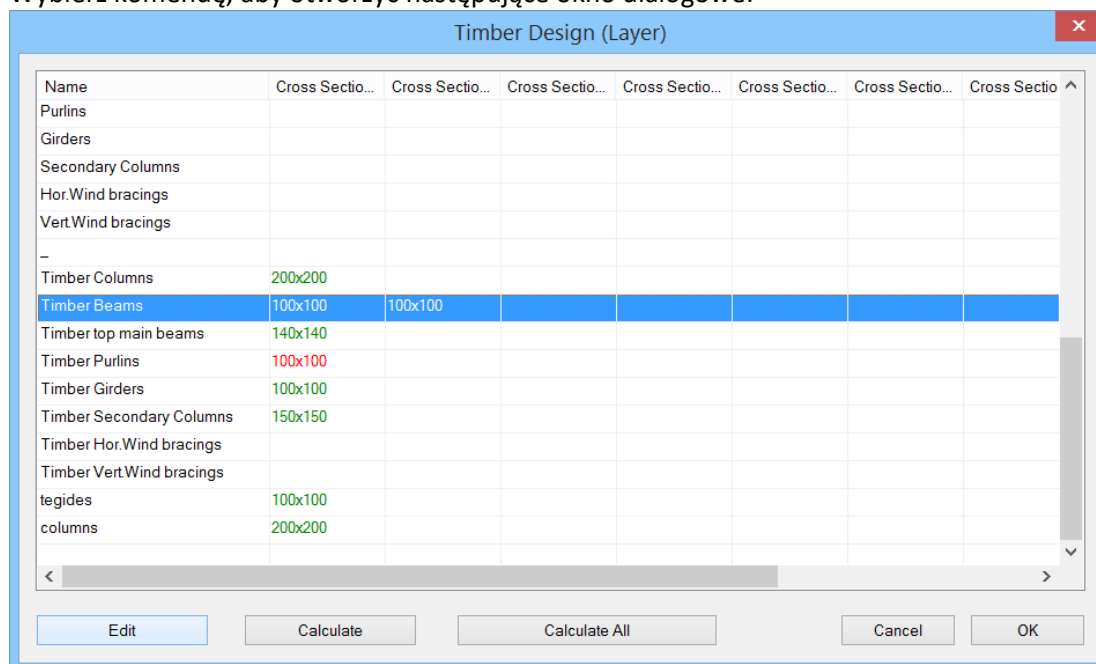
Przed przejściem do projektowania należy zawsze obliczyć kombinacje obciążeń w oknie dialogowym parametrów.

Procedura projektowania przekrojów drewnianych jest podobna do tej dla przekrojów stalowych.

Projektowanie przekroju

Polecenie do sprawdzenia czy przekrój drewniany jest wystarczający.

Wybierz komendę, aby otworzyć następujące okno dialogowe:



Pierwsza kolumna zawiera warstwy projektu a następne – przekroje należące do danych warstw.

Kliknij **Oblicz wszystko**, aby przeprowadzić obliczenia dla wszystkich przekrojów.

Alternatywnie, wybierz warstwę jedną po drugiej i klikaj **Oblicz**.

Zielony kolor oznacza, że wszystkie przekroje warstwy spełniają kryteria projektowania (naprężenia / wytrzymałość ≤ 1). Czerwony kolor oznacza brak spełnienia tych warunków.

Aby zlokalizować te elementy lub aby wyświetlić wyniki sprawdzenia, wybierz warstwę i kliknij **Edytuj**.

Timber Design (Layer)

Layer: **Timber Beams** VERIFICATION NOT OK ☐ Capacity Design Amplification

Different Cross: **100x100**

Description	Membr	Comb.	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	NO	Auto	N	M	V	Mx	M-N	M-V	M-V-N
Max N	705	1	34.40	-3.25	0.08	-0.00	-0.01	0.90	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min N	937	1	-25.39	0.17	-0.00	0.00	0.00	-0.01	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max QY	495	23	23.87	3.01	-0.41	-0.01	-0.08	1.50	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min QY	628	21	25.47	-3.37	-0.84	0.01	0.25	1.57	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max QZ	726	59	21.55	-2.32	2.44	0.00	0.22	0.05	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min QZ	628	55	26.53	-2.81	-2.40	-0.00	-0.20	0.10	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max MX	746	23	-0.63	1.12	0.04	0.06	0.04	0.19	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min MX	613	59	-2.28	-0.93	-0.19	-0.06	0.13	-0.13	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max MY	735	59	12.00	0.03	1.68	-0.00	1.04	-0.00	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min MY	734	59	13.12	-0.01	1.94	-0.01	-1.02	-0.01	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Max MZ	628	21	25.47	-3.37	-0.84	0.01	0.25	1.57	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Min MZ	806	24	-10.80	0.79	-0.01	0.01	0.03	-0.75	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
User			0	0	0	0	0	0	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
For all members that belong to this GROUP									☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



Procedura projektowania warstwy została już opisana na przykładzie projektowania przekrojów stalowych (zobacz: [Stal – Projektowanie stali – Projektowanie przekrojów](#)).



Wyboczenie

Wytrzymałość na wyboczenie jest jednym z głównych warunków sprawdzenia drewnianych elementów konstrukcji. Wybierz polecenie **Wyboczenie elementów**, aby zastosować dla każdego z elementów każdej z warstw następujące sprawdzenie wytrzymałości:

SGN (Stan Graniczny Nośności)	SGU (Stan Graniczny Użytkowości)
Wyboczenie	Sprawdzanie ugięcia elementu
Zwichrzenie	Sprawdzanie przemieszczenia węzła
Wyboczenie giętne	
Wyboczenie giętno-skrętne	

Przed przejściem do sprawdzenia należy zawsze obliczyć kombinacje obciążeń w oknie dialogowym parametrów.

Wybranie polecenie otwiera okno:

Projekt elementu

Warstwa: Słup drewniany

Element: 27 200x225 Właściwości

Grupa: Słupy

Zastosuj do wszystkich elementów warstwy

☐ Spr. dla Min, Max ze wszystkich kombinacji

Sprawdź

Szczegółowe wyniki spr. wyboczenia

Szczegółowe wyniki spr. użytkowności

Wyniki dla elementu Wyniki dla warstw

OK Anuluj

Sprawdzenie przeprowadzane jest dla warstwy. Wybierz warstwę z listy rozwijanej a na liście **Element** pojawią się przekroje wszystkich elementów wybranej warstwy.

Projekt elementu

Warstwa: Słup drewniany

Element: 27 200x225 Właściwości

Grupa: Słupy

Zastosuj do wszystkich elementów warstwy

☐ Spr. dla Min, Max ze wszystkich kombinacji

Sprawdź Element:6/6 Komb:4/4

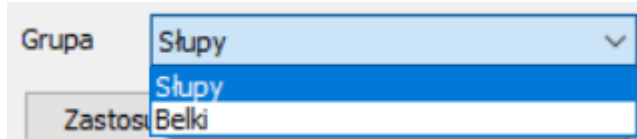
Szczegółowe wyniki spr. wyboczenia

Szczegółowe wyniki spr. użytkowności

Wyniki dla elementu Wyniki dla warstw

OK Anuluj

PRZYKŁAD: wybierz z listy rozwijanej warstwę **Drewniane słupy**. Na liście **Elementy** pojawią się wszystkie elementy należące do wybranej warstwy. Aby nadać różne parametry elementom należącym do jednej warstwy możesz stworzyć dla nich Grupy. Program zawiera dwie domyślne grupy: **Belki** i **Słupy**.



Aby zastosować te same parametry do wszystkich elementów warstwy, określ je raz, zachowaj domyślną nazwę **Słupy** i naciśnij przycisk **Zastosuj do wszystkich elementów warstwy**.

Obliczenie zostaną wykonane z zastosowaniem takich samych parametrów dla wszystkich elementów. Jak ustawić parametry dla elementów warstwy opisano poniżej.

Wybierz **Warstwę** i kliknij **Właściwości**, a otworzy się następujące okno dialogowe:

Projekt elementu

Nazwa grupy: Tworzenie nowej grupy

Współczynnik: Limity sił:

☒ Wyboczenie giętne

Kierunek Y

Długość elementu

☐ Rzeczywista

☒ Współczynnik

Długości wyboczeniowe



Kierunek z

Długość elementu

☐ Rzeczywista

☒ Współczynnik

Długości wyboczeniowe



☒ Wyboczenie giętne

Podpory:  Z

Obciążenie:  

Poziom obciążenia: 

☐ Zwirzenie

☒ Użytkowość

☐ Wartości graniczne ugięć elementu

Y: Z:

☒ Graniczne przemieszczenia węzła

X: Z:

OK Anuluj

W polu **Nazwa grupy** znajduje się nazwa grupy parametrów. Aby stworzyć własną grupę, nadaj jej nazwę i kliknij “Utwórz nową grupę”.

W polu **Współczynnik bezpieczeństwa** istnieje możliwość ustawienie limitu dla przeprowadzenia sprawdzenia projektu: stosunku sił do odpowiadających wytrzymałości elementu. Domyślna wartość to 1.

Zakres sił wewnętrznych jest limitem sił, który program może wziąć pod uwagę (lub zignorować).

Pozostała część okna podzielona jest na 4 części, każda dla danego sprawdzenia:

Wyboczenie **Zwichrzenie**

Wyboczenie giętne **Sprawdzenie użyteczności**



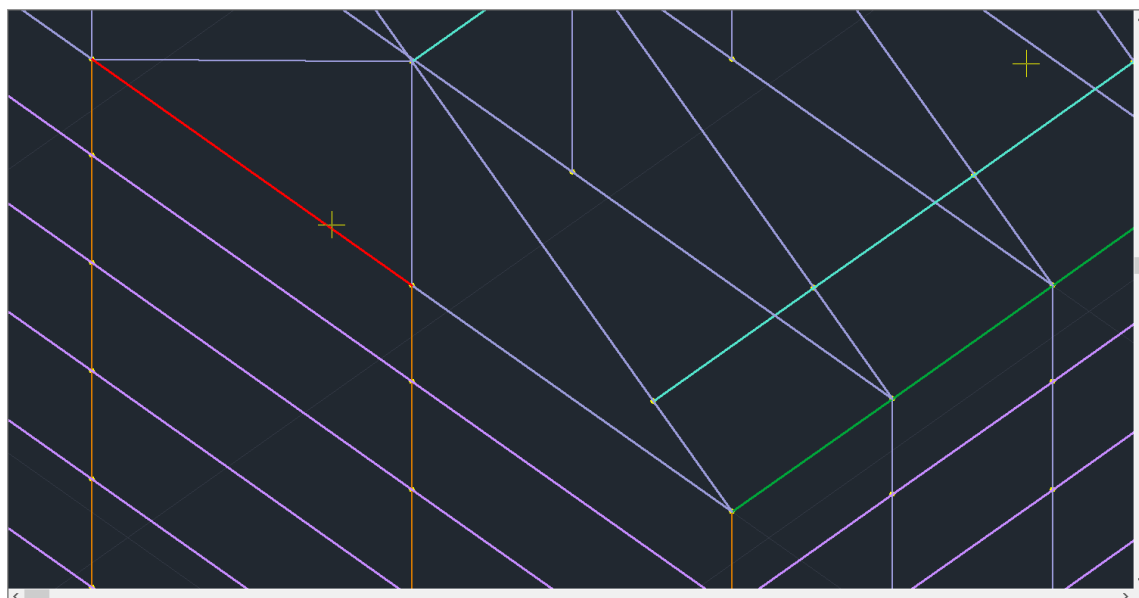
Procedura sprawdzenia wyboczenia została już opisana na przykładzie projektowania przekrojów stalowych (zobacz: **Stal** – **Projektowanie stali** – **Wyboczenie**).



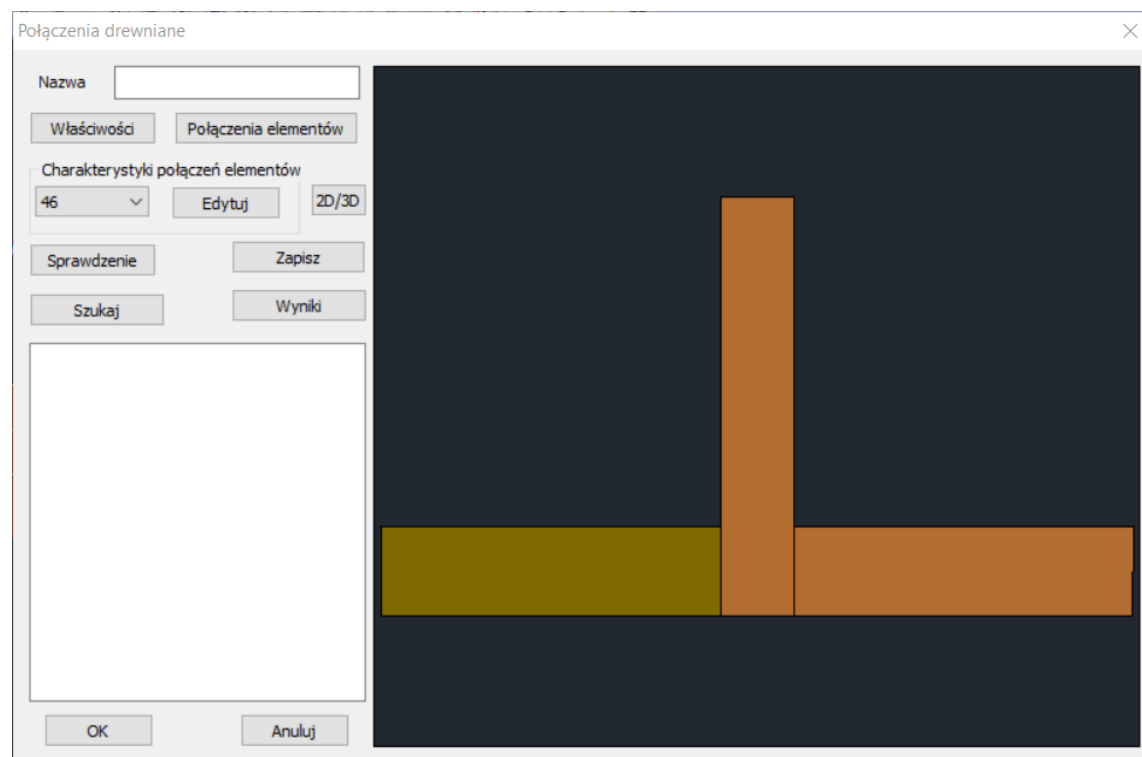
Połączenia

Połączenia

Ostatnie polecenie grupy **Projektowanie elementów drewnianych** to **Połączenia** używane do projektowania połączeń. Wybierz polecenie i lewym przyciskiem myszy wybierz elementy do połączenia.



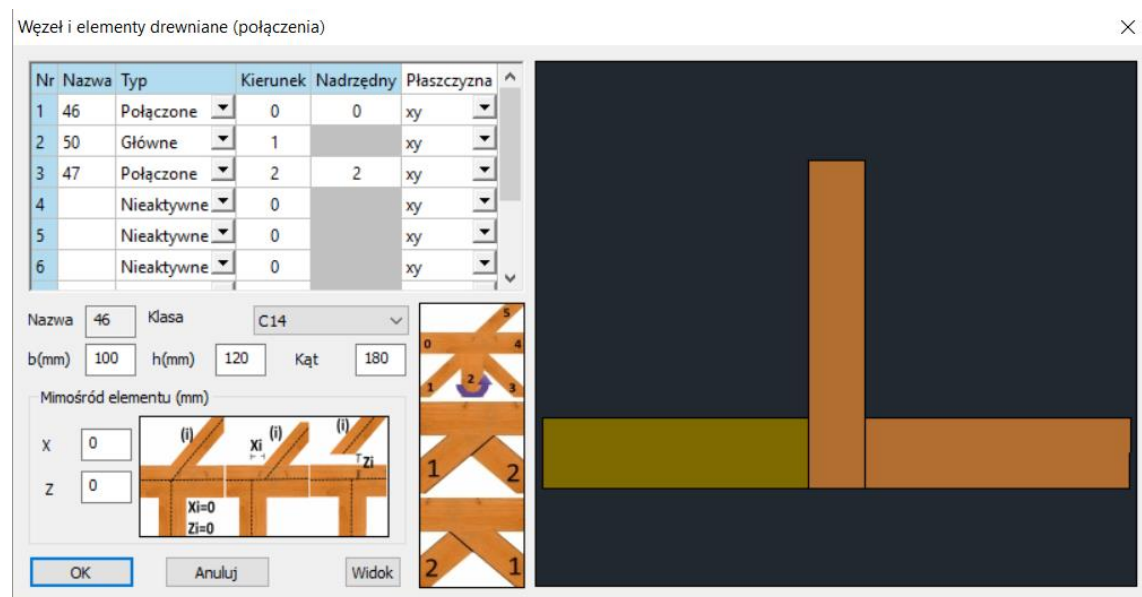
kliknij prawym przyciskiem myszy, aby zakończyć wybieranie i otworzyć okno:



Po prawej stronie okna wyświetlają się połączone elementy i przypadkowe wartości b i h .

Poprzez polecenie **Members connectivity** użytkownik definiuje prawdziwe wymiary elementów.

Nazwij połączenie i wybierz polecenie **Połączenie elementów**.



W pierwszym polu określ **Typ** elementu.

Wybierz graficznie elementy główne poprzez kliknięcie lewym przyciskiem myszy (każde z połączeń ma tylko jeden element główny). Lista po lewej wypełni się automatycznie.



Węzeł i elementy drewniane (połączenia)

Nr	Nazwa	Typ	Kierunek	Nadrzędny	Płaszczyzna
1	46	Połączone	0	0	xy
2	50	Główne	1		xy
3	47	Połączone	2	2	xy
4		Nieaktywne	0		xy
5		Nieaktywne	0		xy
6		Nieaktywne	0		xy

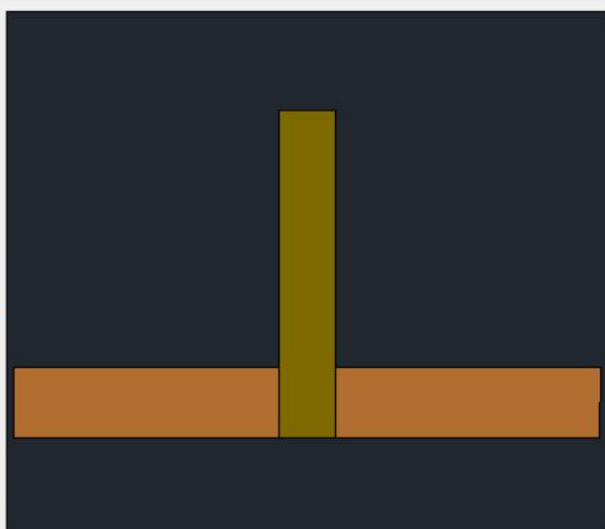
Nazwa: 50 Klasa: C14

b(mm): 225 h(mm): 100 Kąt: 90

Mimośród elementu (mm)

X: 0 Z: 0

OK Anuluj Widok



W tym przykładzie główny element ma numer 50.

Węzeł i elementy drewniane (połączenia)

Nr	Nazwa	Typ	Kierunek	Nadrzędny	Płaszczyzna
1	46	Połączone	0	0	xy
2	50	Główne	1		xy
3	47	Połączone	2	2	xy
4		Główne	0		xy
5		Ciągłość	0		xy
6		Połączone	0		xy
		Nieaktywne	0		xy

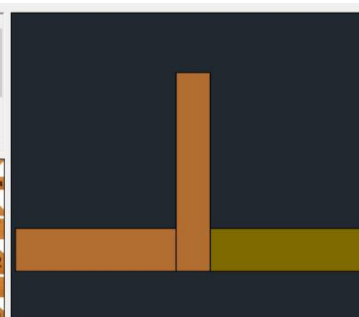
Nazwa: 47 Klasa: C14

b(mm): 100 h(mm): 120 Kąt: 359.9

Mimośród elementu (mm)

X: 0 Z: 0

OK Anuluj Widok



Element ciągły (np. 47) może być określony jako **Połączony** lub **Ciągły**. Wszystkie pozostałe elementy połączenia są **Połączone**.

Definicje:

Element główny: dowolny element połączenia.

Ciągły: element ciągły. Jest to element który nie może mieć innych wymiarów niż element główny.

Połączony: element połączony z innymi elementami. Może mieć inne wymiary niż pozostałe elementy.

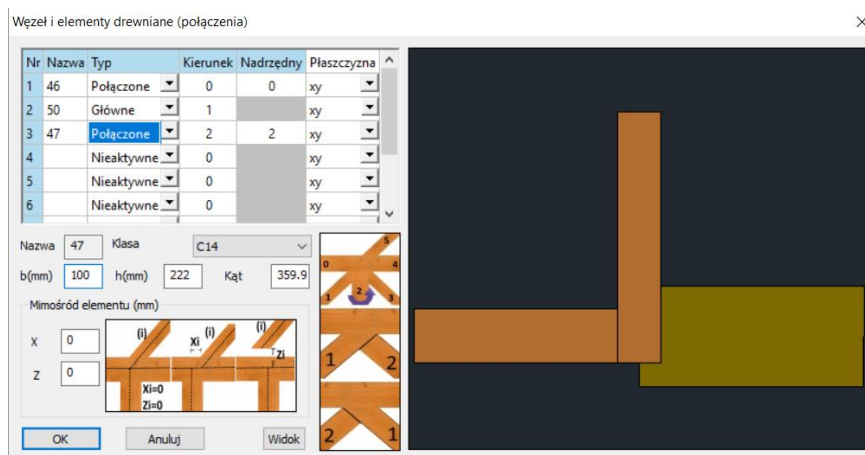
Na tej podstawie ustaw typ wszystkich elementów.

W następnym kroku zdefiniuj **wymiary** każdego z elementów.

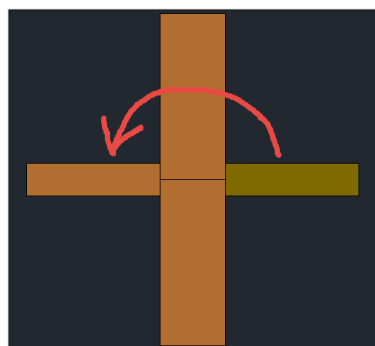
Wybierz z listy wartości b i h.

b= grubość elementu

h=wysokość przekroju



Kąt: Jest to kąt elementu a także połączenia. Kąty określone są przeciwnie do kierunku ruchu zegara 0 + x.



(z prawej w stronę połączenia)

Klasa: ustaw klasę element poprzez kliknięcie w niego i wybranie jego klasy

UWAGA:

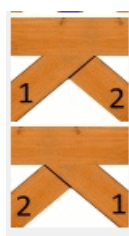
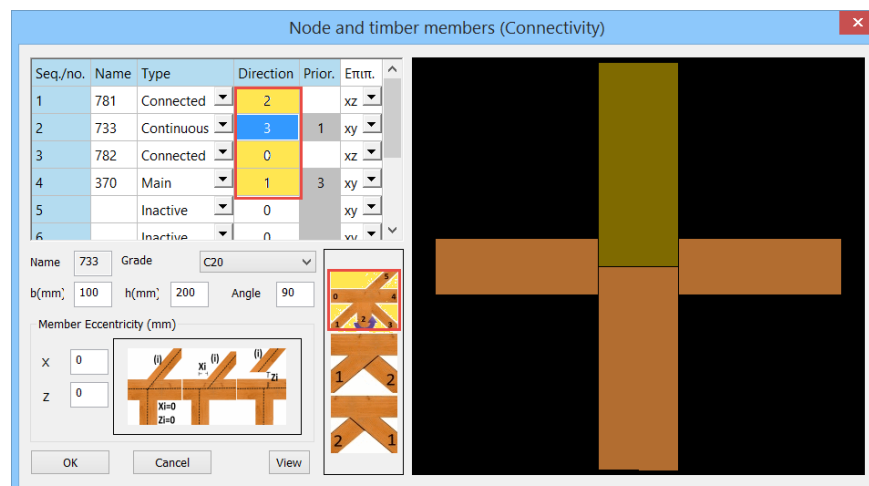
Elementy główne i ciągłe nie mogą mieć różnych wymiarów. Są one tym samym elementem.

Widok: polecenie wyświetla całe połączenia z długościami elementów.

- C14
- C16
- C18
- C20**
- C22
- C24
- C27
- C30
- C35
- C40
- C45
- C50
- D18
- D24
- D30
- D35
- D40
- D50
- D60
- D70
- GL24h
- GL28h
- GL32h
- GL36h
- GL24c
- GL28c
- GL32c
- GL36c

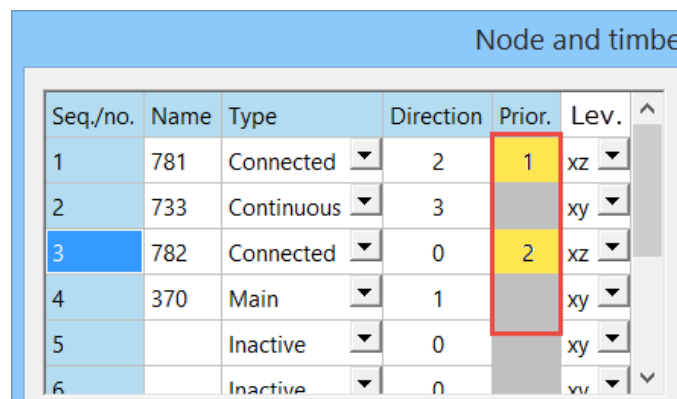


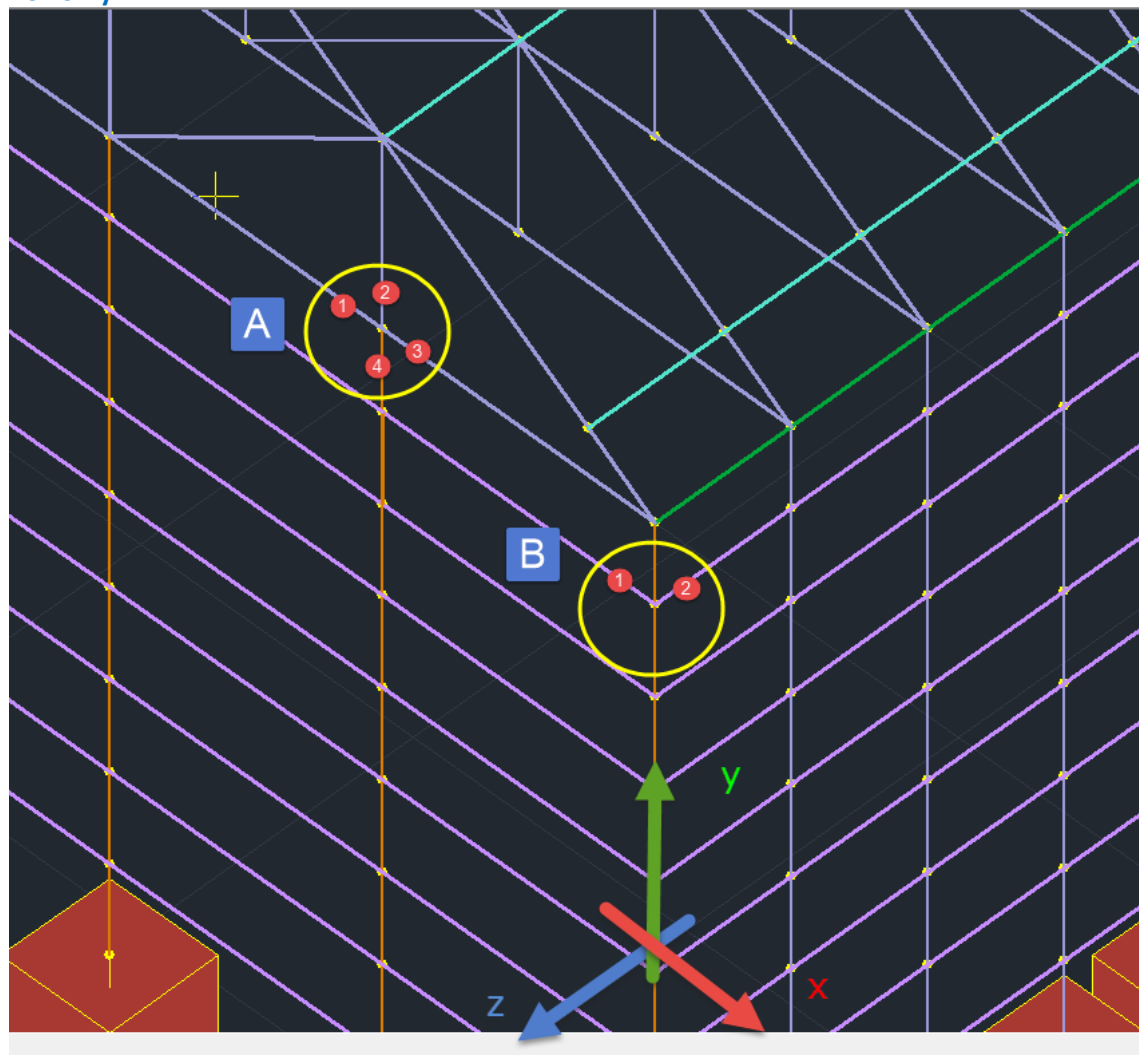
Kierunek: Kierunek każdego z elementów określany jest zgodnie z rysunkiem. Rozpocznij wybór od elementu po lewej stronie, aby określić kierunek 0. Kontynuuj definiowanie dla pozostałych elementów połączenia.



Priorytet: Określ, które z Połączonych elementów “dominują” w połączeniu. Pozwala to na “ucięcie” odpowiedniego Połączonego elementu w miejscu styku z innym.

W kolumnie Priorytet ustaw numery tylko dla Połączonych elementów.



Poziomy:

Połączenie A jest w poziomie XY, co znaczy, że stalowa blacha czołowa będzie wprowadzona w tym poziomie (pionowo).

Połączenie B jest w poziomie XZ, co znaczy, że elementy 1 i 2 zostaną połączone poziomą blachą stalową.

Tylko elementy znajdujące się na tym samym poziomie mogą zostać połączone. Z tego powodu elementy słupowe nie mogą być połączone w połączeniu B.

UWAGI:

Poziom połączenia określa poziom zginania elementów który będzie uwzględniany również względem ich osi lokalnych.

Dla 6 sił (N , M_z , V_y , M_y , V_z , M_x) każdego z elementów, w węźle połączenia, zostaną uwzględnione 3 z nich, N , M_z , V_y w poziomie xy oraz N , M_y , V_z w poziomie xz.

Lev. ^

xz | v

xy

xz

xz | v

xy | v

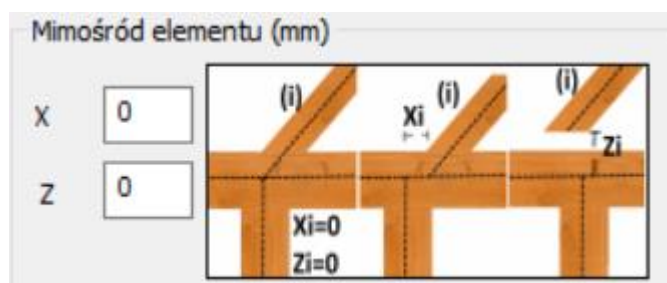
xy | v

W kolumnie **Poziom** wybierz poziom każdego z elementów na podstawie ich osi lokalnych.

Mimośrod elementów:

Poprzez **Mimośród elementu** koniec połączonego elementu może być przesunięty o dany mimośród względem węzła połączenia.

W ten sposób wprowadza się mimośrody.



Wybierz element i wprowadź mimośrody na kierunkach X i Z, zgodnie z rysunkiem powyżej.

Po określeniu połączeń elementów naciśnij **Parametry**, aby określić główne parametry połączenia.

W oknie dialogowym określ:

Parametry ogólne

Łączniki

Typ: Kołki

Gatunek: S235(Fe360)

Fuk(MPa): 360

Cięcie elementów

Głowy element: ☐ ☒ ☐ ☐

Elementy połączone: ☐ ☒ ☐ ☐

Płyty /blachy

Typ: Stal S235(Fe360)

Ilość: 3 Grubość: 20

Kąt włókien / Oś płyty: 0

☒ Szer. otworu równa grubości płyty

Szer. otworu (mm): 20

☒ Płyty boczne

☒ Równomierne rozmieszczenie płyt

Odległość między płytami e1 (mm): 0

Właściwości śrub

OK

Anuluj

Łączniki

Typ Kołki

Gatunek S235(Fe360)

Fuk(MPa) 360

W polu **łącznik** wybierz **Typ** łącznika (poprzez Wkręty, Śruby i Gwoździe) oraz **Klasę**. Wartość wytrzymałości na rozciąganie F_{uk} wypełni się automatycznie.

Możesz również wprowadzić ręcznie wartość wytrzymałości na rozciąganie biorącej udział w obliczeniach.

Płyty /blachy

Typ Stal S235(Fe360)

Ilość 3

Kąt włókien / Oś płyty

☒ Szer. otworu równa grubości płyty

Szer. otworu (mm)

☒ Płyty boczne

☒ Równomierne rozmieszczenie płyt

Odległość między płytami

Płyty /blachy

Typ Płyta Fińska sklejka brzo

Ilość 3

Kąt włókien / Oś płyty

☒ Szer. otworu równa grubości płyty

Szer. otworu (mm)

☒ Płyty boczne

☒ Równomierne rozmieszczenie płyt

Odległość między płytami e_1 (mm) 0

W przypadku **Drewnianej półki**, aktywuje się parametr **Kąt włókien / Oś płyty**, gdzie użytkownik ma możliwość określenia kąta włókien drewnianej półki względem osi Głównego elementu.

Płyty /blachy

Typ Płyta Fińska sklejka brzo

Ilość 3 Grubość 20

Kąt włókien / Oś płyty 0

⚠ Jeśli **Szerokość otworu** jest większa niż płyty, deaktywuj pole wyboru i określ szerokość otworów.

Pole Płyty boczne, umożliwia wprowadzenie płyt bocznych.

Płyty /blachy

Typ Płyta Fińska sklejka brzo

Ilość 3 Grubość 20

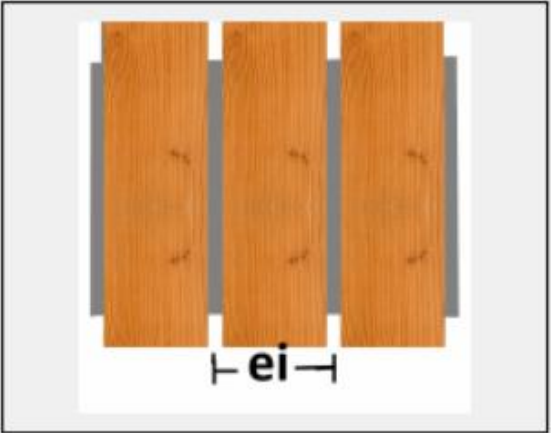
Kąt włókien / Oś płyty 0

☒ Szer. otworu równa grubości płyty

Szer. otworu (mm) 20

☒ Płyty boczne

☒ Równomierne rozmieszczenie płyt



Bez zaznaczenia pola wprowadzone są tylko płyty pośrednie.

Płyty /blachy

Typ Płyta Fińska sklejka brzo

Ilość 3 Grubość 20

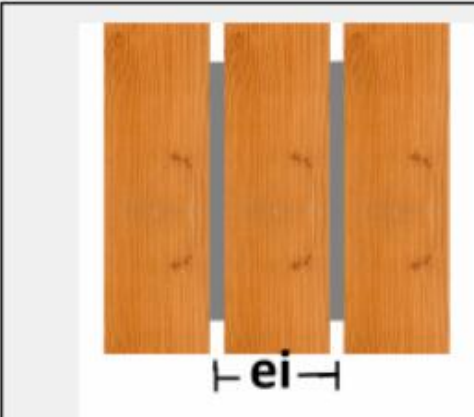
Kąt włókien / Oś płyty 0

☒ Szer. otworu równa grubości płyty

Szer. otworu (mm) 20

☐ Płyty boczne

☒ Równomierne rozmieszczenie płyt



☐ Płyty boczne

☒ Równomierne rozmieszczenie płyt

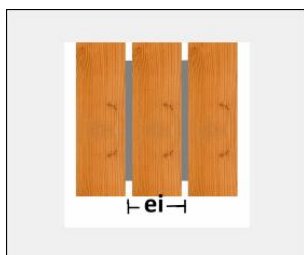
Odległość między płytami e_1 (mm) 0

Umieszczenie płyty w przekroju drewnianego elementu (wzdłuż jego grubości) może być równomierne, tj. dzielić przekrój na równe części (pole aktywne) lub nie.

☐ Płyty boczne

☐ Równomierne rozmieszczenie płyt

Odległość między płytami e_1 (mm) 0



W drugim przypadku deaktywuj sprawdzenie i określ odległość e_1 (zaznaczona na rysunku).

Połączenie z płytami bocznymi wymaga równomiernego rozmieszczenia płyt.

Cięcie elementów

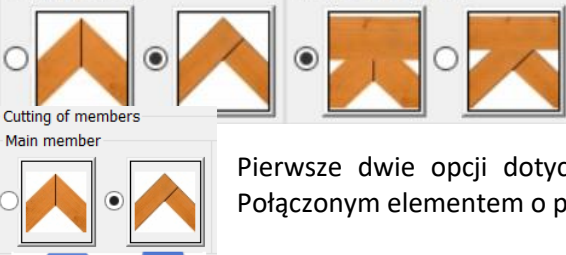
Główny element

Elementy połączone

Cutting of members

Main member

1 2

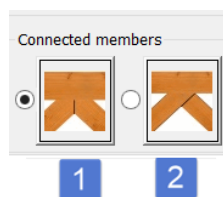


W polu **Cięcie elementów** wybierz sposób cięcia profili elementów.

Pierwsze dwie opcje dotyczą sposobu przycięcia Głównego elementu z Połączonym elementem o priorytecie 1:

Przycięty element Główny oraz Połączony.
Element główny nachodzi na Połączony.

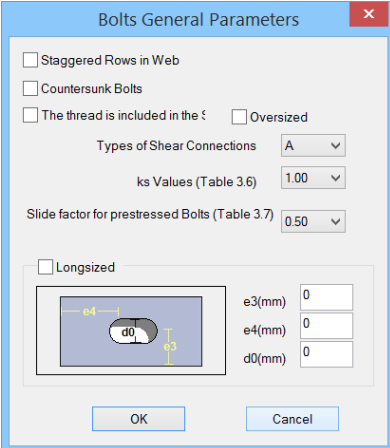
Pozostałe opcje przycięcia elementów **Połączonych** w zależności od priorytetów:



Przycięte obydwie Połączone elementy.

Element Połączony o większym priorytecie nachodzi na ten drugi.

Kliknij **Właściwości śrub**, aby określić dodatkowe parametry śrub w stalowej płycie.



Bolts General Parameters

☐ Staggered Rows in Web
☐ Countersunk Bolts
☐ The thread is included in the ξ ☐ Oversized

Types of Shear Connections: A

ks Values (Table 3.6): 1.00

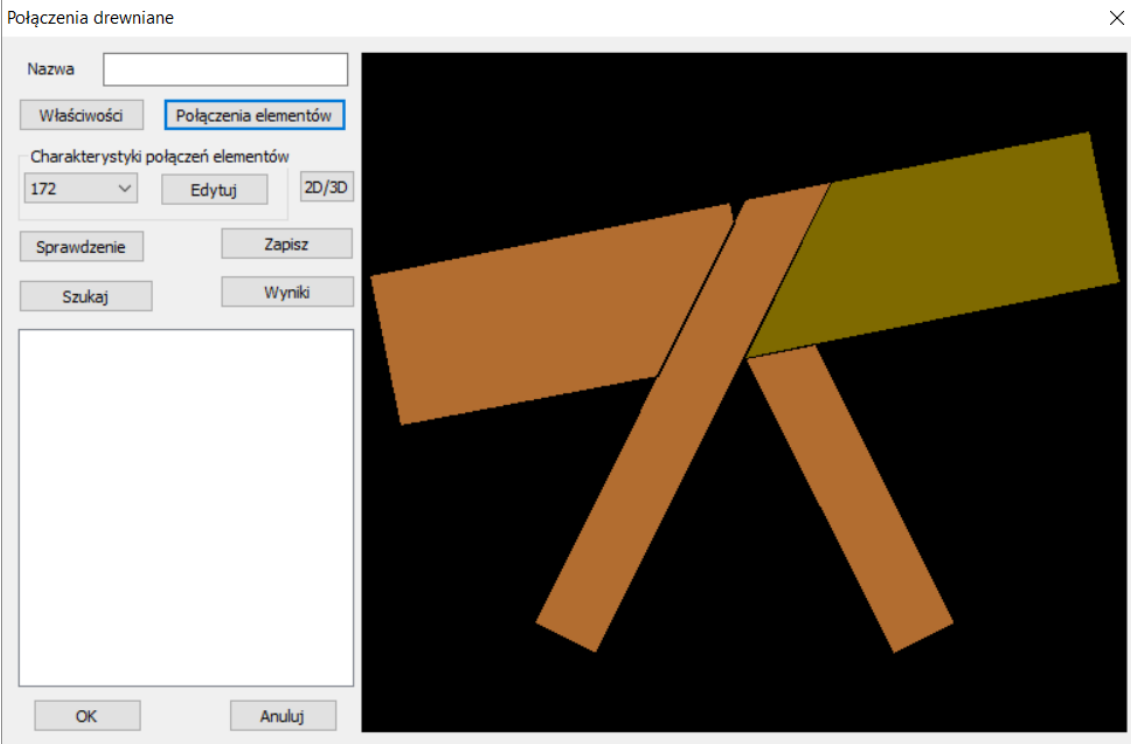
Slide factor for prestressed Bolts (Table 3.7): 0.50

☐ Longsized

e3(mm): 0
 e4(mm): 0
 d0(mm): 0

OK Cancel

Charakterystyki połączenia elementów



Połączenia drewniane

Nazwa:

Właściwości **Połączenia elementów**

Charakterystyki połączeń elementów

172 Edytuj 2D/3D

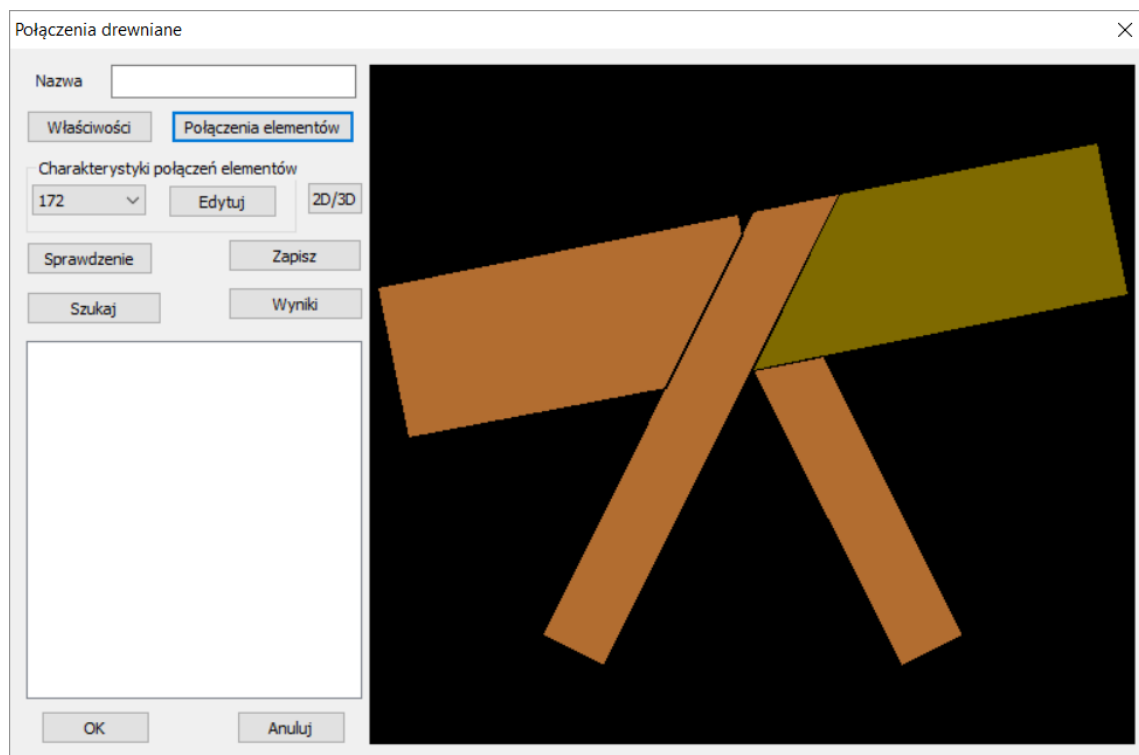
Sprawdzenie Zapisz

Szukaj Wyniki

OK Anuluj

Po określeniu sposobu połączeń i definicji parametrów przechodzimy do **Edytowania**.

Wybierz element, rozpoczynając od Głównego, graficznie z rysunku po prawej stronie lub z listy, a następnie kliknij **Edytuj**.



Parametry połączeń (mm)	
Średnica	M12 12
Średnica podkładki	0
Długość wtyku kołka	14
Toler.	1

- Określ średnicę śruby (lub wpisz średnicę wkręta)
- Wpisz średnicę podkładki (tylko dla śrub)
- Określ długość bolca (tylko dla wkrętów)
- Określ tolerancję otworu w mm.

Szczegóły połączenia

Parametry połączeń (mm)

Średnica: M12 12

Średnica podkładki: 0

Długość wtyku kołka: 13

Toler.: 1

Rozmieszczenie łączników

Układ prostokątny (mm) ☒

Rzędy: 5 Odległość: 20

Kolumny: 5 Odległość: 40

☒ Przesław

Kąt umieszczenia: Równoległe do włókien

$\phi 1$ 0 $\phi 2$ 0

Układ kołowy (mm) ☐

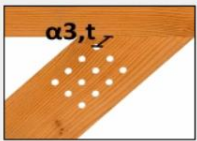
Nr	Promień	Ilość	Kąt
1	0.00	0	0.00
2	0.00	0	0.00
3	0.00	0	0.00

Odl. od obciążonego końca a3t: 0 Mimośród (mm): 0

Odległość od środka łącznika do krawędzi płyty (mm)

Równ. do włók. 12 Pr. do wł. 12

Elem. 122 łączniki Śruby Przypisz do wszystkich el. OK Anuluj

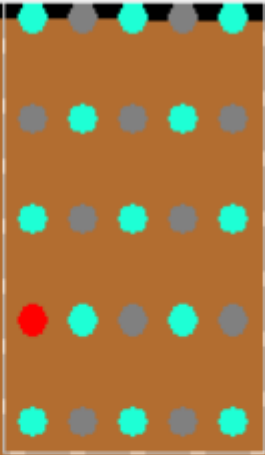


W polu **Układ łączników**:

Układ prostokątny:

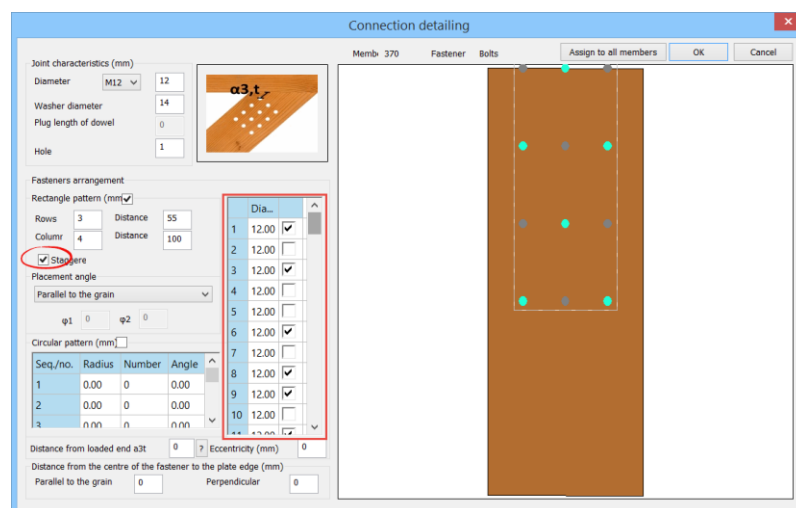
Wpisz ilość rzędów (równoległe do drewnianych włókien) i kolumn (prostopadle do drewnianych włókien) oraz rozstawy. Rysunek po prawej uaktualnia się pokazując łączniki oraz obrys płyty.

	Średni...	
1	12.00	☒
2	12.00	☒
3	12.00	☒
4	12.00	☐
5	12.00	☒
6	12.00	☐
7	12.00	☒
8	12.00	☐
9	12.00	☒
10	12.00	☐
11	12.00	☒
12	12.00	☐

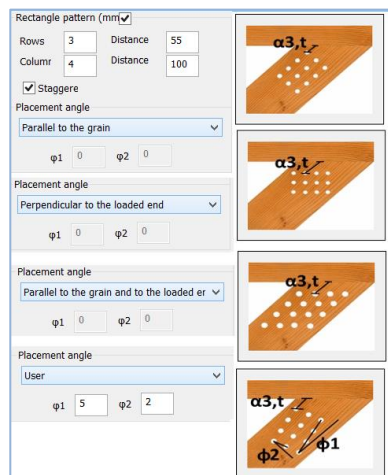


Poprzez kolumnę łączników, użytkownik ma możliwość modyfikowania średnic poprzez bezpośrednie wpisanie wartości dla wybranego łącznika (wyboru można dokonać graficznie lub w kolumnie). Poprzez deaktywowanie pola wyboru przy łączniku można wykluczyć go z układu.

Aktywując pole **Układ przestawny** wykluczamy wszystkie pośrednie łączniki.



Kąt umiejscowienia łączników określany jest z listy i wyświetlany na rysunku.



Szczegóły połączenia

Parametry połączeń (mm)

Średnica: M12 12

Średnica podkładki: 0

Długość wtyku kołka: 13

Toler.: 1

Rozmieszczenie łączników

Układ prostokątny (mm)

Rzędy: 5 Odległość: 20

Kolumny: 5 Odległość: 40

☒ Przeważ

Kąt umiejscowienia

Równoległe do włókien

φ1: 0 φ2: 0

Układ kołowy (mm)

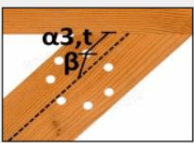
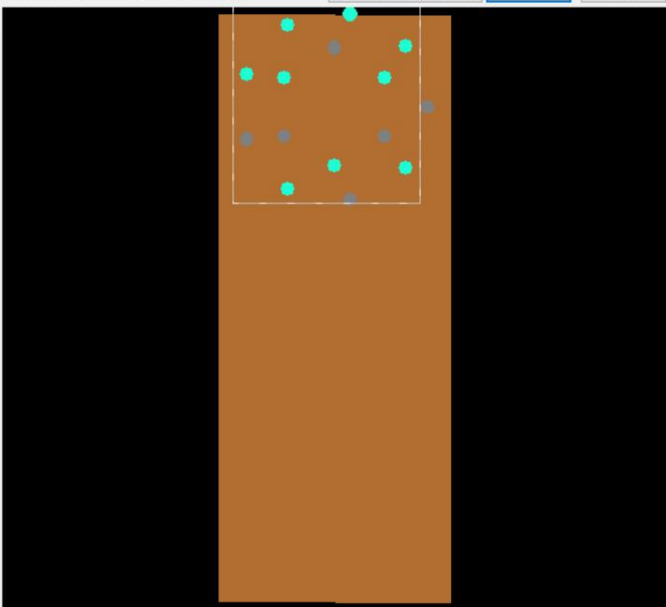
Nr	Promień	Ilość	Kąt
1	80.00	9	30.00
2	50.00	6	0.00
3	0.00	2	0.00

Odł. od obciążonego końca a3t: 0 Mimośrodek (mm): 0

Odległość od środka łącznika do krawędzi płyty (mm)

Równ. do włók. 12 Pr. do wł. 12

Elem. 122 Łączniki Śruby Przypisz do wszystkich el. OK Anuluj

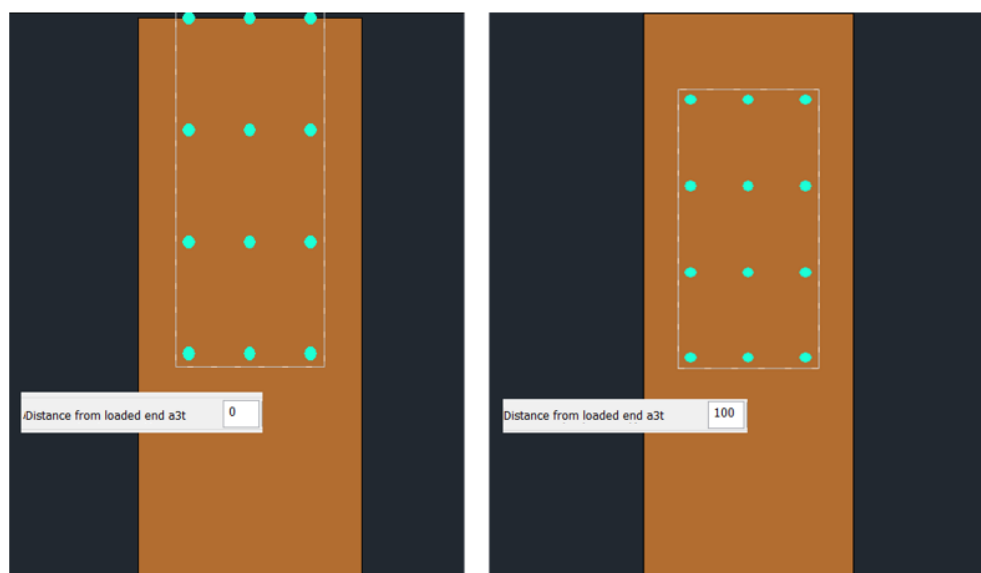
W polu **Układ łączników**:

Wybrany **Układ kołowy**:

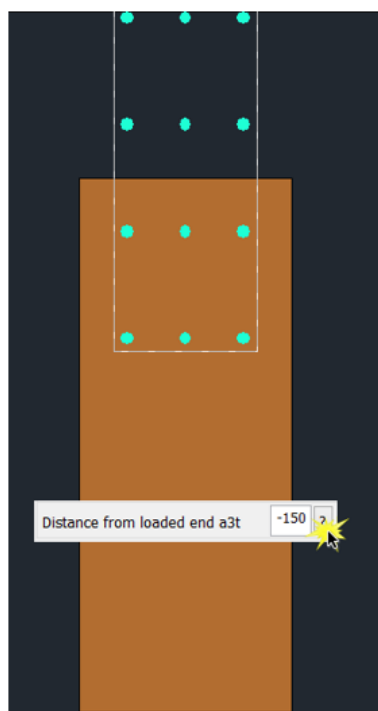
Wypełnij tabelę poprzez określenie promienia i ilości łączników. Kąt obraca dany okrąg od + x w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Na dole okna użytkownik ma możliwość:

Określić odległość a3t (odległość od krawędzi elementu do najbliższego łącznika, równoległa do włókien elementu)



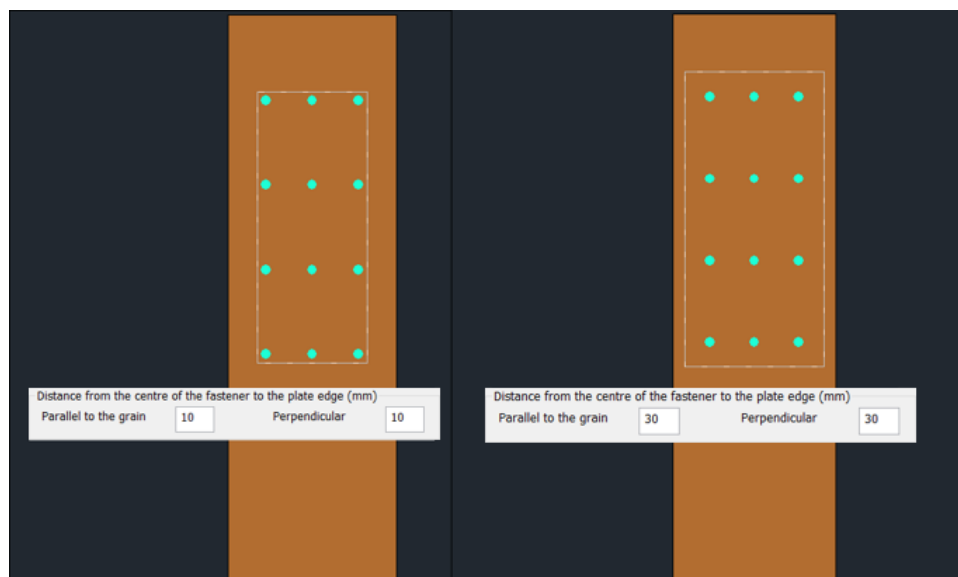
Poprzez naciśnięcie = przenieść środek połączenia do krawędzi elementu.



Mimośród: przesunięcie połączenia o dany mimośród, prostopadle do włókien elementu.



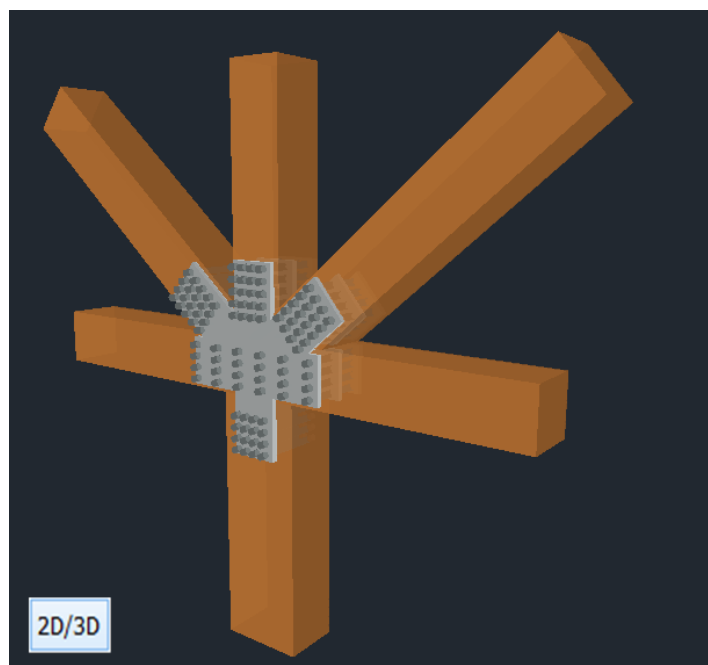
Modyfikacja pionowej i równoległej do włókien odległości dwóch końców płyty do środka połączenia.



Poprzez wybranie polecenia **Przypisz do wszystkich przekrojów** wszystkie wprowadzone parametry połączenia zostaną przypisane również pozostałym elementom.

Kliknij **OK**, aby zapisać i zamknij okno.

W programie istnieje możliwość stworzenia nawet skomplikowanych połączeń z dużą ilością elementów a także wyświetlenia ich w widokach 2D i 3D.



Name

Parameters Members connectivity

Characteristics of member's connection

990 2D/3D

Save : zapisuje połączenie

Check : przeprowadza niezbędne sprawdzenie dla drewna (EC5) i stali (EC3)

Search : wyświetla dokładne wyniki

Results : wyświetla wyniki w tabeli

Timber joint	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Geometry details of timber member:	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990	990	990
Member	136	137	133	990	990	990	990		



1.6. Projektowanie konstrukcji murowych

Konstrukcje murowe


Nowe budynki murowe (EC6)

Polecenie do projektowania konstrukcji murowych.


Ocena (EC8-3)

Polecenie do oceny konstrukcji murowych.

Przed przeprowadzeniem **projektowania** lub **oceny** konstrukcji murowej należy najpierw:

Zamodelować konstrukcję przy użyciu powierzchni elementów skończonych 3D lub narzędzia szablonów (z użyciem lub bez użycia polecenia **Tworzenie siatek z linii**).

Określić parametry muru i wybrać odpowiedni typ konstrukcji w parametrach analizy do obliczenia współczynnika q :

Parametry konstrukcji murowych

Ściana z pustaków - M2 25 cm

Nazwa: Ściana z pustaków - M2 25 cm

Typ: Ściana nośna | Ściana jednowarstwowa

Elementy: Cegła zwykła 6x9x19
 Szer. (cm): 25 | $f_b = 1.6733$ | $f_{bc} = 2.0000$ | $\varepsilon = 15.00$

Zaprawa: Zaprawa Cementowa-M2
 Zaprawa murarska ogólnego przeznaczenia $f_m = 2.0000$

Ściana: ? | L1 (cm): 0 | t1 (cm): 0 | t2 (cm): 0

Ściana ze spoinami pasmowymi
 Całkowita szerokość dwóch pasm zaprawy g (cm): 0 | ?

Elementy: Grubość (cm): 0

Zaprawa: Ściana: ? | L1 (cm): 0 | t1 (cm): 0 | t2 (cm): 0

Wypełnienie betonem: fck (N/mm2): 20 | Grub. (cm): 0

Knowledge level: KL1:Ograniczona | Execution control class: 1

Tensile strength f_{wt} (N/mm2): 0 | Equal biaxial compr. strength (N/mm2): 0

Typ: Istniejące

Płaszcz betonowy

Szer. (cm): 0 | Pojedynczy

Beton: C20/25 | Stal: S500

Φ 8 / 10 cm | $f_{Rd0,c}$ (MPa) =

Zakot.: Bez dodatkowego wzm.

☒ Wyp. spoiny pionowe (3.6.2) | ☐ Grub. spoiny wspornej > 15 mm

Grubość: 25

Ciężar wł. (kN/m3): 15

Siła ściskająca f_k (N/mm2): 0.794381

Moduł Younga (GPa): 1000 | 0.794381

Siła charakterystyczna f_{vk0} (N/mm2): 0.1

Maksymalna siła ścinająca f_{kmax} (N/mm2): 0.108766

Wytrzymałość na zginanie f_{k1} (N/mm2): 0.1

Wytrzymałość na zginanie f_{k2} (N/mm2): 0.2

Mean Compressive strength f_m (N/mm2): 0

Elementy murowe - Biblioteka zapraw

Nowa

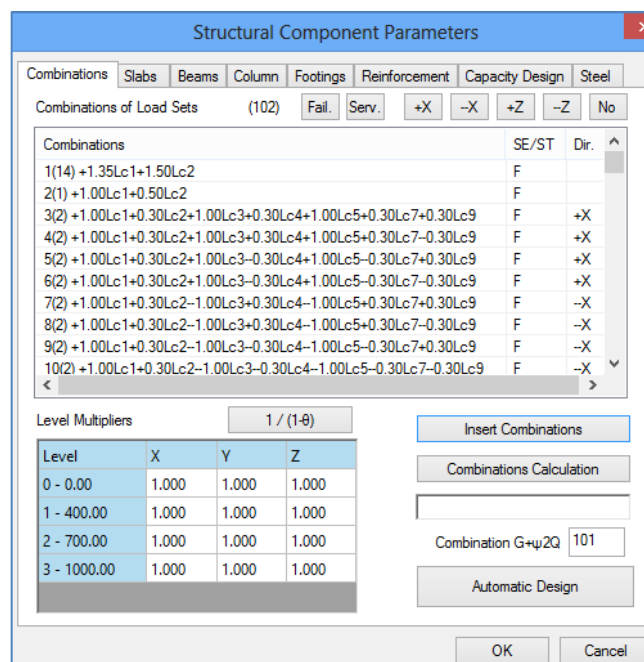
Zapisz

OK

Scenariusz projektowania zgodny z Eurokodem umożliwia przeprowadzenie wszystkich wymaganych sprawdzeń.

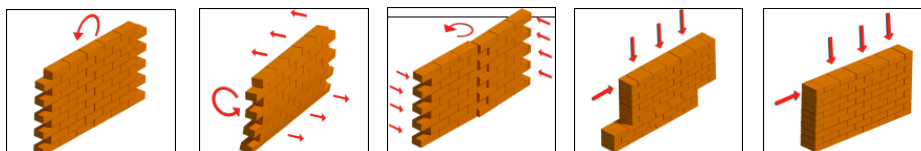
Otwórz zakładkę **Projektowanie elementów** i z grupy poleceń **Scenariusze** wybierz aktywny scenariusz **EC2** z listy rozwijanej.

Kliknij w polecenie **Parametry** i wczytaj plik kombinacji zapisany podczas analizy. Wstaw kombinacje, a następnie kliknij **Obliczenia** i **OK** by zapisać.



2. Nowe ściany murowe (EC6)

Sprawdzenie konstrukcji murowej zgodnie z EC 6 składa się z 7 przypadków::



Ściana zginana w płaszczyźnie

Ściana zginana poza płaszczyzną, wzdłuż do osi równoległej do spoin

Ściana zginana poza płaszczyzną, w poprzek do osi równoległej do spoin

Ściana ścinana

Ściana poddana głównie ścisnaniu, góra

Ściana poddana głównie ścisnaniu, środek

Ściana poddana głównie ścisnaniu, spód

Siedem przypadków sprawdza się dla każdej ściany lub jej części (spandrel), zgodnie z podziałem wprowadzonym przez użytkownika.

Budynki, które spełniają wymogi pozwalające by określać je jako „Proste” zostają wyłączone ze sprawdzenia dla powyższych przypadków.

W oknie dialogowym użytkownik określa wymiary części ścian, aby przeprowadzić sprawdzenie dla opisanych powyżej przypadków:



Projektowanie konstrukcji murowych: Nowy budynek murowy (EC 6)

test ▼ Raport Performance Level

Opis test A - DL ▼

l(cm) 784.85 Wybierz

H(cm) 300 Wybierz

Podparcie: 4 Strony ▼

Nowy Aktualizuj

Usuń Proste bud

Sprawd...	Stosunek	Siła	Obciąż...	σ/ϕ	L
Sprawd...	0.00(0)	0.00	0.00	0.00	0.00
Sprawd...	0.00(0)	0.00	0.00	0.00	0.00
Sprawd...	0.00(0)	0.00	0.00	0.00	0.00
Sprawd...	0.00(0)	0.00	0.00	0.00	0.00

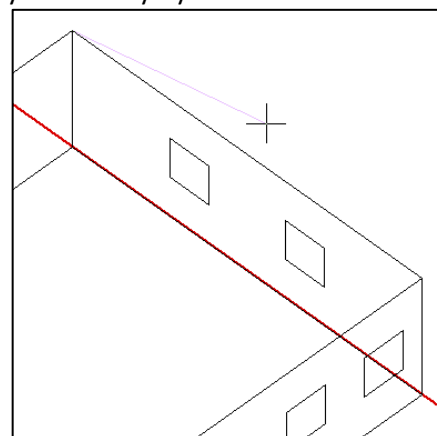
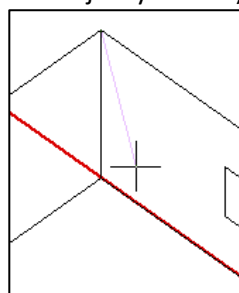
Sprawdź Sprawdź wszystko Wyniki Wyniki całkowite Wyjdź

Najpierw określ powierzchnię ściany do sprawdzenia:

Wpisz nazwę w pole **Opis** (przynajmniej trzy znaki).

Wciśnij pierwszą ikonę **Wybierz** żeby wybrać punkty x startowy i końcowy części (tj. definicja długości). Po wybraniu punktu początkowego pojawi się ruchoma linia łącząca go z punktem końcowym wybieranym poprzez drugie kliknięcie lewym przyciskiem myszy.

W ten sam sposób kliknij drugi przycisk **Wybierz** (pod pierwszym) żeby wybrać punkty startowy i końcowy y (tj. definicja wysokości).



l(cm) 1000 Pick

h(cm) 300 Pick

Wartości zostaną automatycznie przypisane do pól „l” i „h”.

Podparcie: 4 Strony ▼

Podparcie: 4 Strony

Podparcie: 3 Strony

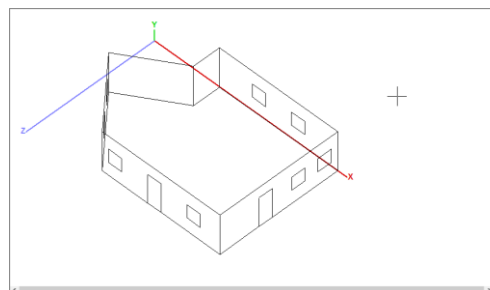
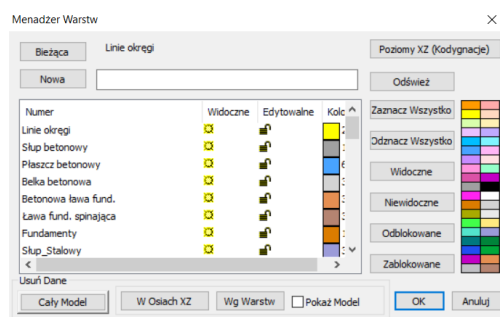
Podparcie: Góra-Dół

Następnie wybierz rodzaj podparcia ściany Podparcie: 4 Strony i kliknij ikonę **Nowy**, aby zapisać.

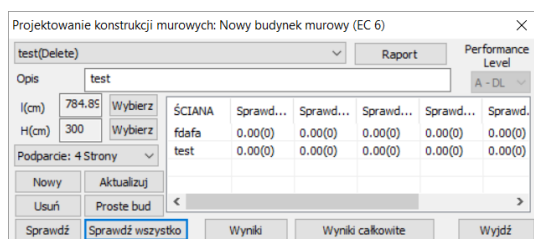
UWAGI:

W celu łatwiejszego wyboru punktów skorzystaj z narzędzi wyboru (np. najbliższy).

Możesz też ustawić warstwy zaburzające widok konstrukcji jako niewidoczne (np. jeśli chcesz wybrać całą ścianę, zaznacz jako widoczne jedynie warstwy **Linie**, aby wybrać narożne części ścian).



Wybrana ściana może być przywołana z listy i



zmodyfikowana. Wprowadź dowolne zmiany w geometrii, nazwie, rodzaju i podparciu a następnie potwierdź przyciskiem Aktualizuj **Update** by zapisać zmiany.

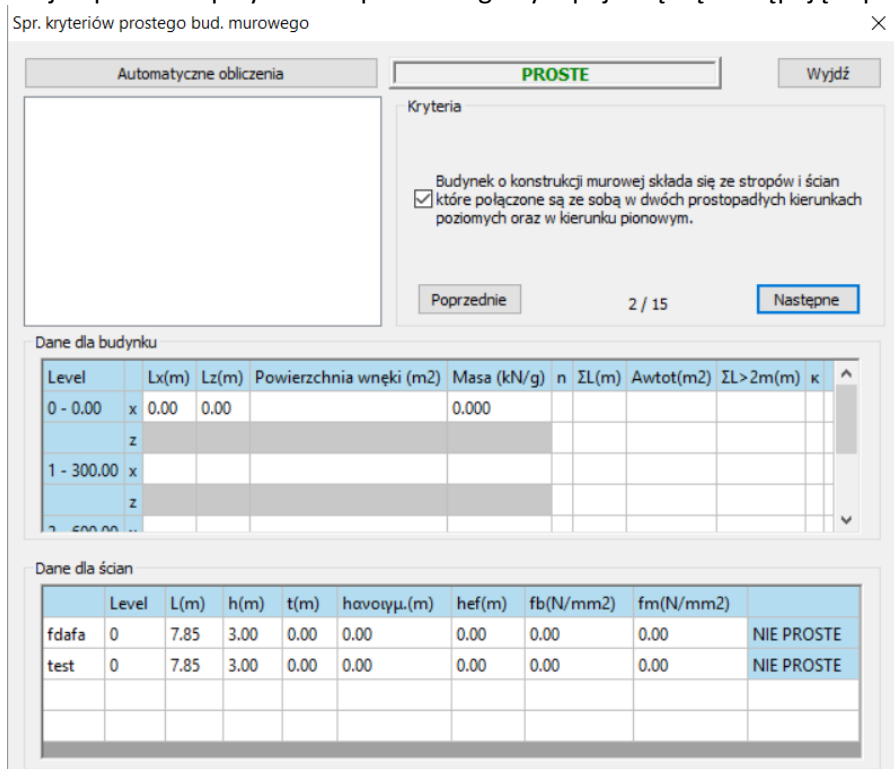
Usunięta poprzez wybranie polecenia **Usuń**. Ściana nadal będzie widoczna na liście ale z oznaczeniem (np. **1_1(Delete)**).

Jest to proces powtarzający się i cel nie zostaje osiągnięty dopóki nie zostaną określone wszystkie części ścian.

Zanim przeprowadzisz kontrole upewnij się, że budynek nie ma charakteru budynku **Prostego**. W takim przypadku weryfikacja wspomnianych wcześniej przypadków nie jest konieczna (EC8 – 9.7.1).

Kontrola konstrukcji murowych

Wciśnij odpowiedni przycisk a w polu dialogowym pojawią się następujące parametry:



le Masonry Buil

Pole **Kryteria** przedstawia po kolei wszystkie 37 wymogów, zgodnie z EC8, niezbędnych do określenia budynku jako **Prosty**. Użytkownik powinien zobaczyć oznaczenie przy każdym spełnionym wymaganiu.

UWAGA!

Wszystkie wymagania muszą zostać spełnione albo budynek nie może być określony jako **Prosty**. Jak wspomniano wcześniej, tylko w przypadku budynku **Prostego** kontrola wymagań według EC6 jest dobrowolna.

Spr. kryteriów prostego bud. murowego

Automatyczne obliczenia

NIE PROSTE

Wyjdź

Kryteria

Spoiny pionowe są:

- Całkowicie wypełnione zaprawą.
- ☐ - Niewypełnione.
- Niewypełnione, mechaniczne połączenie pomiędzy elementami murowymi.

Poprzednie 1 / 15 Następne

Dane dla budynku

Level	Lx(m)	Lz(m)	Powierzchnia wnętrza (m2)	Masa (kN/g)	n	ΣL(m)	Awtot(m2)	ΣL>2m(m)	κ
0 - 0.00	x	0.00	0.00	0.000	0	0.00	0.00	0.00	
	z				0	0	0	0	
1 - 300.00	x				0	0	0	0	
	z				0	0	0	0	

Dane dla ścian

	Level	L(m)	h(m)	t(m)	havoym(m)	hef(m)	fb(N/mm2)	fm(N/mm2)	
fdafa	0	7.85	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	NIE PROSTE
test	0	7.85	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	NIE PROSTE
									NIE PROSTE

37 kryteriów z poprzedniego podpunktu stanowi początkowy etap określania **prostego budynku**. Musi on również spełnić warunki opisane w tabeli 9.3 EC8, aby sprawdzenie mogło zostać zakończone. Te warunki odnoszą się do budynku jako całości oraz do jego poszczególnych ścian a proces sprawdzenia rozpoczyna się poprzez wybór polecenia: **Automatyczne obliczanie danych** (dla poziomu/ściany).

NIE PROSTE oznacza, że budynek nie może być zakwalifikowany jako **Prosty**

Dane dla budynku

Level	Lx(m)	Lz(m)	Powierzchnia wnętrza (m2)	Masa (kN/g)	n	ΣL(m)	Awtot(m2)	ΣL>2m(m)	κ
0 - 0.00	x	0.00	0.00	0.000	0	0.00	0.00	0.00	
	z				0	0	0	0	
1 - 300.00	x				0	0	0	0	
	z				0	0	0	0	

Dane dla ścian

	Level	L(m)	h(m)	t(m)	havoγμ(m)	hef(m)	fb(N/mm2)	fm(N/mm2)	
fdafa	0	7.85	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	NIE PROSTE
test	0	7.85	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	NIE PROSTE
									NIE PROSTE

Sprawdź

Automatyczne sprawdzenie wszystkich 7 przypadków dla wybranej części ściany.

Masonry Verification

1-1

Description: 1-1

l(cm): 901.77 Pick

h(cm): 300 Pick

Support: 4 Sides

New Update

Delete le Masonry Buil

Check Total Check Results Total Results Exit

Check	Ratio	Strength	Load	σ/Φ	I
Check 1	0.70(39)	88.54	62.25	58.14	2.50
Check 2	0.49(1)	160.81	79.36	152.82	9.02
Check 3	0.00(0)	0.00	0.00	0.00	0.00
Check 4	2.42(37)	47.08	-114.09	1.90	2.50

Sprawdź wszystko

Automatyczne sprawdzenie wszystkich 7 przypadków dla całej konstrukcji.

Masonry Verification

1-1

Description: 1-1

l(cm): 901.77 Pick

h(cm): 300 Pick

Support: 4 Sides

New Update

Delete le Masonry Buil

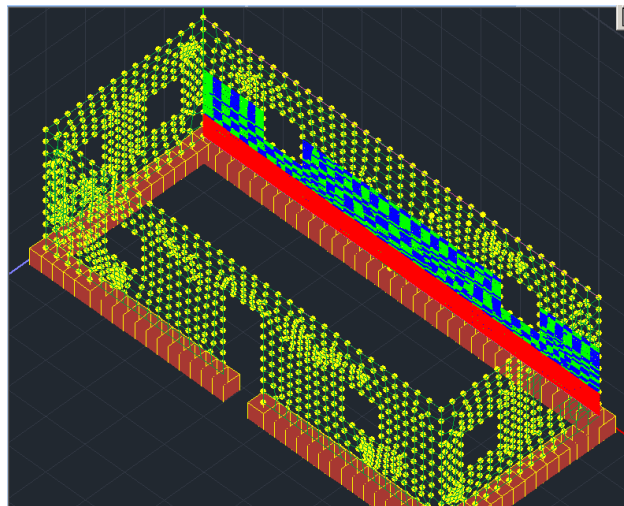
Check Total Check Results Total Results Exit

Check	Ratio	Strength	Load	σ/Φ	I
Check 1	0.70(39)	88.54	62.25	58.14	2.50
Check 2	0.49(1)	160.81	79.36	152.82	9.02
Check 3	0.00(0)	0.00	0.00	0.00	0.00
Check 4	2.42(37)	47.08	-114.09	1.90	2.50

Kontrola projektu jest przeprowadzana w pasmach (pionowo i poziomo) według EC6.

SCADA Pro skanuje wybrane ściany, najpierw poziomo a następnie pionowo, wykrywa fragmenty ścian i przeprowadza sprawdzenie dla każdego fragmentu.

Podczas skanowania każde pasmo elementów skończonych jest w kolorze zgodnym z wynikiem przeprowadzonej kontroli; niebiesko-zielony (wszystkie wymagania zostały spełnione) lub czerwony (jeden lub więcej punktów nie zostało spełnionych).



Kiedy kontrola zostanie zakończona użytkownik może przejść do analizy wyników.

Polecenie **Wyniki** przedstawia pełne wyniki kontroli wybranych ścian i ich części.

Projektowanie konstrukcji murowych: Nowy budynek murowy (EC 6)

test(Delete) Raport Performance Level

Opis test B - SD

l(cm) 784.85 Wybierz

H(cm) 300 Wybierz

Podparcie: 4 Strony

Nowy Aktualizuj

Usuń Proste bud

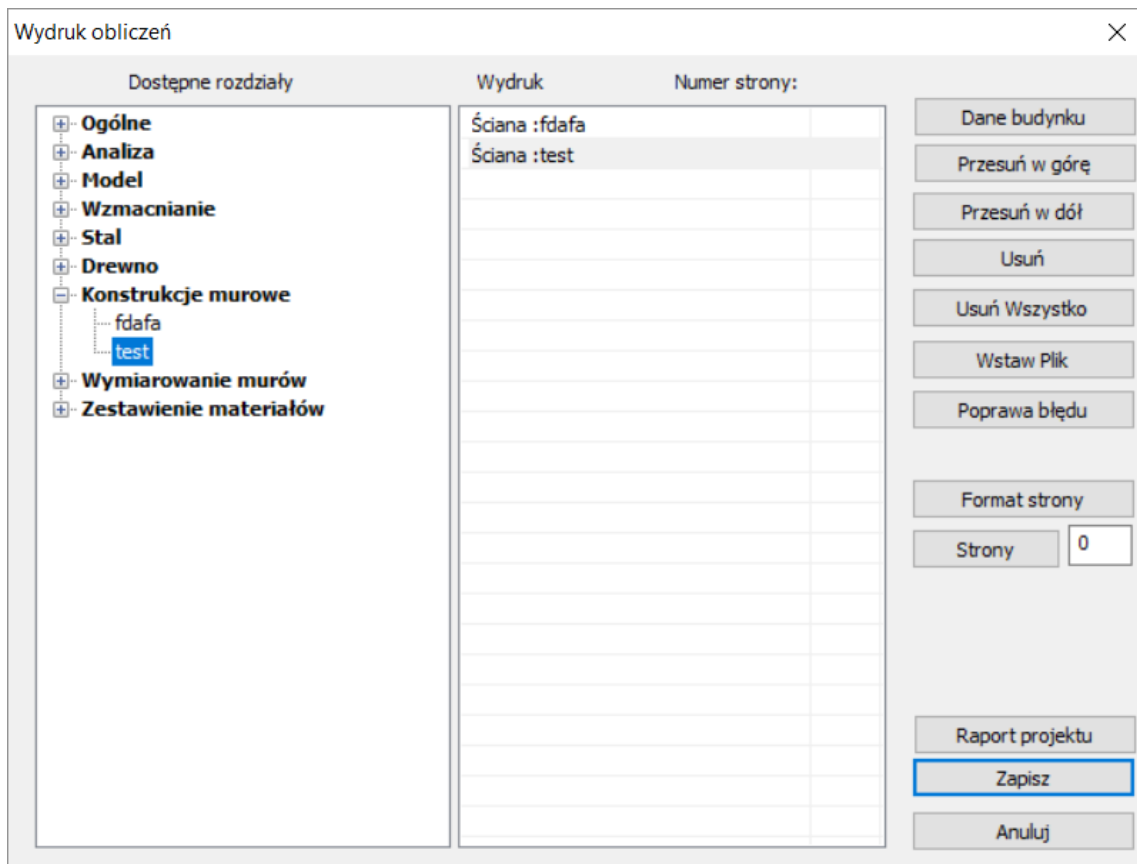
Sprawdź Sprawdz wszystkie Wyniki Wyniki całkowite Wyjdź

Sprawd...	Stosunek	Siła	Obciąż...	σ/Φ	L
Sprawd...	0.00(0)	0.00	0.00	0.00	0.00
Sprawd...	0.00(0)	0.00	0.00	0.00	0.00
Sprawd...	0.00(0)	0.00	0.00	0.00	0.00
Sprawd...	0.00(0)	0.00	0.00	0.00	0.00

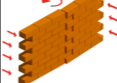
Polecenie **Wszystkie wyniki** przedstawia wyniki sprawdzenia wszystkich ścian budynku.

Wall	Check 1	Check 2	Check 3	Check 4	Check 5
1_1	0.60(1)	0.01(1)	0.02(1)	0.06(1)	1.29(1)
1_3	0.61(1)	0.01(1)	0.02(1)	0.11(1)	0.31(1)
1_4	0.61(1)	0.04(1)	0.01(1)	0.73(1)	0.13(1)
1_2	0.60(1)	0.06(1)	0.01(1)	0.51(1)	0.09(1)

Dla uzyskania lepszych lub bardziej dokładnych wyników kliknij ikonę **Wydruk**.



Strona : 2

Ściana zginana z płaszczyzny prostopadłej do spoin wspornych										
	Właściwości przekroju :		Długość l (m) = 0.000 Kombinacja : 0				x = 0.00 cm y = 0.00 cm z = 0.00 cm			
	od	Z	I _x	I _y	M _{Rd}	M _{Ed}	M _{Ed} /M _{Rd}	Wynik		
	(kN/m ²)	(m ³)	(kN/m ²)	(kNm)	(kNm)					
	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	OK		

Ściana poddana obciążeniu ścinającym (EC6 § 6.2)										
	Właściwości przekroju :		Długość l (m) = 0.000 Kombinacja : 0				x = 0.00 cm y = 0.00 cm z = 0.00 cm			
	od	I _c	f _{vd}	V _{Rd}	V _{Ed}	V _{Ed} /V _{Rd}	Wynik			
	(kN/m ²)	(cm)	(kN/m ²)	(kN)	(kN)					
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	OK			

Ściana obciążona głównie pionowo (EC6 § 6.1) Góra ściany										
	Właściwości przekroju :		Długość l (m) = 0.000 Kombinacja : 0				x = 0.00 cm y = 0.00 cm z = 0.00 cm			
	Podparcie : Na czterech stronach									
	Spr. smukłości :									
	pn	hef	λ	λ _c	Wynik					
-	(m)	-	-							
0.000	0.000	0.000	0.000	OK						

Ściana obciążona głównie pionowo (EC6 § 6.1) Środek ściany										
	Właściwości przekroju :		Długość l (m) = 0.000 Kombinacja : 0				x = 0.00 cm y = 0.00 cm z = 0.00 cm			
	Podparcie : Na czterech stronach									
	Spr. smukłości :									
	pn	hef	λ	λ _c	Wynik					
-	(m)	-	-							
0.000	0.000	0.000	0.000	OK						

Ścianki przegrody										
	e _{init}	e ₁	e _i	Φ _i	f _d	N _{Rd}	N _{Ed}	N _{Ed} /N _{Rd}	Wynik	
	(cm)	(cm)	(cm)	-	(kN/m ²)	(kN)	(kN)	-		
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	OK	

Ścianki przegrody										
	e _{init}	e ₁	e _i	Φ _i	e _{mk}	A _l	u	Φ _m	f _d	Wynik
	(cm)	(cm)	(cm)	-	(cm)	-	-	-	(kN/m ²)	
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N _{Rd}		N _{Ed}		N _{Ed} /N _{Rd}		-		Wynik		OK
(kN)		(kN)		-		-				
0.000		0.000		0.00		0.00				



Ocena wg (EC8-3)

Sprawdzenia projektu stosowane są do przekroju części ściany (pier/spandrel) gdzie dominujące są siły:

- Siła osiowa i moment zginający lub
- Siła ścinająca

Co za tym idzie, krytyczne zniszczenie elementu konstrukcji oraz nośność konstrukcji określane są dla trzech stopni wykorzystania (performance levels) A, B, C.



Po wykonaniu wymaganej wcześniejszej procedury wybierz

W oknie dialogowym użytkownik wprowadza części ścian, aby przeprowadzić wymagane sprawdzenie tak samo jak dla **Nowych konstrukcji murowych**:

Ocena budynku murowanego (EC8-3) X

test(Delete) Raport Performance Level

Opis test B - SD

l(cm) 784.85 Wybierz

H(cm) 300 Wybierz

Podparcie: 4 Strony

Nowy Aktualizuj

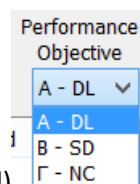
Usuń Wzmacnianie

Sprawd...	Stosunek	d	Vf1	Vf2	Ved

Sprawdź Sprawdz wszystkie Wyniki Wyniki całkowite Wyjdź

UWAGA:

Program automatycznie rozpoznaje części ścian (piers/spandrels). Po określeniu ściany jako całości z otworami program sprawdza osobno przekroje nad (piers) i poniżej otworów (spandrel).



Wybierz stopień wykorzystania (Performance level) i przeprowadź sprawdzenie.

Sprawdź, aby przeprowadzić sprawdzenie wybranej ściany.

Ocena budynku murowanego (EC8-3) ✕

2222 Raport Performance Level

Opis 2222 A - DL

l(cm) 0 Wybierz

H(cm) 0 Wybierz

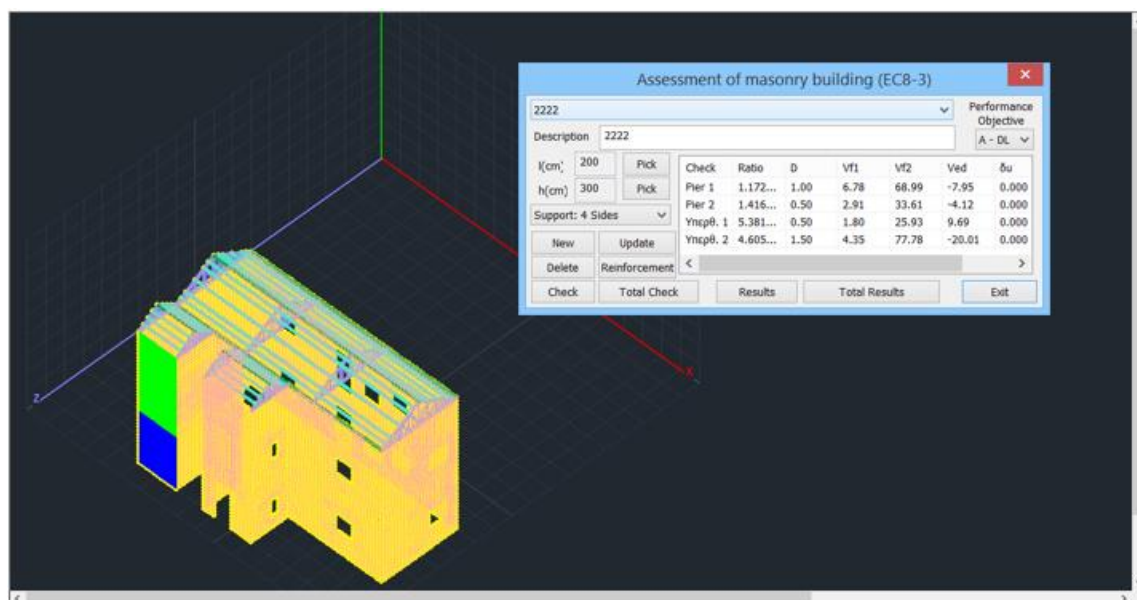
Podparcie: 4 Strony

Nowy Aktualizuj

Usuń Wzmacnianie

Sprawd...	Stosunek	d	Vf1	Vf2	Ved
2222	0.000(-1)	0.00	0.00	0.00	0.00

Sprawdź Sprawdź wszystko Wyniki Wyniki całkowite Wyjdź



Sprawdź wszystko, aby przeprowadzić sprawdzenie wszystkich zdefiniowanych ścian.

Ocena budynku murowanego (EC8-3) ✕

2222 Raport Performance Level

Opis 2222 A - DL

l(cm) 0 Wybierz

H(cm) 0 Wybierz

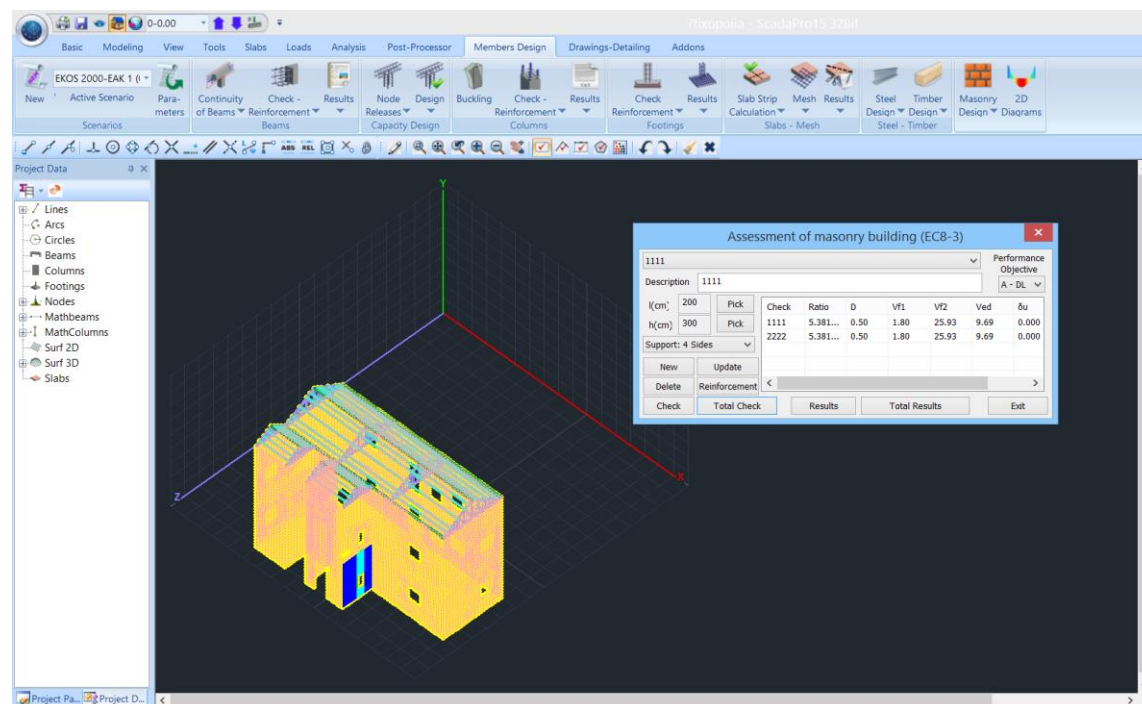
Podparcie: 4 Strony

Nowy Aktualizuj

Usuń Wzmacnianie

Sprawd...	Stosunek	d	Vf1	Vf2	Ved
2222	0.000(-1)	0.00	0.00	0.00	0.00

Sprawdź **Sprawdź wszystko** Wyniki Wyniki całkowite Wyjdź



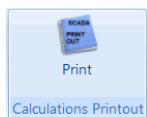
Sprawdzenie wystarczalności przekroju przeprowadzane jest dla każdej z części nad i pod otworami dla sił i odkształceń w zależności od stopnia wykorzystania (Performance Level).

Wzmocnienie muru

SCADA Pro oferuje możliwość dozbrojenia muru metodami: pojedynczy lub podwójny płaszcz betonowy, w celu zwiększenia wytrzymałości na ściskanie, ścinanie i zginanie.

Zaprawa wzmacniana włóknami i zbrojenie na ścinanie

Po skończonym sprawdzeniu i wydrukowaniu raportów można przeczytać parametry wzmacnianego muru zgodnie z tymi użytymi w projekcie.



Calculation's Printout

Available Chapters

- General
- Analysis
- Design
- Reinforcement
- Steel
- Timber
- Masonry
- Masonry Assessment
 - 1111
 - 2222
 - 3333
 - 4444
 - 6666
 - 8888
 - 9999
- Bill of Materials

Printout

Assessment of Wall:1111

Assessme

Assessme

Assessme

Assessme

Assessme

Assessme

Number of Pages

Building Data

Wall : 1111



Dimensions Length (l) = 7.70(m) Height (h) = 3.00(m)
 Name Masonry stone wall - M2 50 cm
 Type : Single-Leaf Wall
 Thickness (equivalent) tef = 50.00
 Partial factor for masonry = 2.20 EC6 (8.2.4.3) EC8 (8.9.6.(3))
 Limit State : A - DL
 Knowledge Level : KL1.Limited CFm = 1.35
 Masonry properties :
 Charact. compressive strength f_k (N/mm²) = 2.62
 Mean compressive strength f_m (N/mm²) = 3.12
 Charact. initial shear strength f_{vk0} (N/mm²) = 0.10
 Mean initial shear strength f_{vm0} (N/mm²) = 0.15
 Maximum shear strength f_{vkmax} (N/mm²) = 0.20

Pier properties and characterisation

a/a	Height (cm)	Thickness (cm)	Shear force capacity (Capacity controlled by flexure)					Shear force capacity (Capacity controlled by flexure)			Capacity controlled by	Combination
			H ₀ (cm)	D (cm)	N (kN)	v _d (x10 ⁻³)	V _f (kN)	D' (cm)	f _{vd} (MPa)	V _f (kN)		
1	300.0	20.0	183.9	150.6	-0.5	0.7	0.2	150.6	74.8	22.5	Flexure	28
2	300.0	20.0	600.0	200.0	-0.8	0.9	0.1	200.0	74.9	30.0	Flexure	28
3	300.0	20.0	155.6	179.4	-0.4	0.5	0.2	179.4	74.6	26.7	Flexure	28

Pier strength checks (in terms of drift or force)

a/a	Limit state of DL (in terms of Force)			Limit states of SD or NC (in terms of Drift)							Sufficiency
	V _{ed} (kN)	V _f (kN)	V _{ed} / V _f	u _j (mm)	u _i (mm)	q _j (rad)	q _i (rad)	δ _{ed} (rad)	δ _i (rad)	δ _{ed} / δ _i	
1	-0.1	0.2	0.569								Yes

Wykresy dla elementu



Wykresy dla elementu



Wykresy dla elementu



Przemieszczenia węzłowe



Siły wewnętrzne elementu płytowego



Wykresy pasm płyt

Polecenie wyświetla wykresy sił elementów konstrukcji w widoku 2D.

Siły wewnętrzne elementów liniowych : 140



-  Schowaj
-  Wyizoluj
-
-  Kopiuj właściwości
-  Kontrola ciągłości zbrojenia
-  Edytor
-  Wyniki
-  Eksploracja
-  Wykresy dla elementu
-  Detalowanie

Przemieszczenia węzłów:

Od teraz dodano możliwość sprawdzania przemieszczeń węzłów. Aby to zrobić należy wybrać polecenie i najechać myszą na węzeł. W oknie dialogowym pokażą się przemieszczenia i rotacje węzła. Można odczytać wartości w zależności od żądanej kombinacji lub przypadku.

Przemieszczenia węzłowe : 1919 ×

Współrzędne : 1571.85,266.00,157.89

Dx(mm)	0.0008
Dy(mm)	-0.3152
Dz(mm)	-0.0036
Rx(rad)	0.0002
Ry(rad)	0.0000
Rz(rad)	0.0000

Przypadek obciążeń ▼

1 ▼

Maksymalne wartości

Wyjście

Wybierz Maksymalne wartości, aby zobaczyć ekstrema obrotów i przemieszczeń jak również kombinację z jakiej pochodzą. Numer kombinacji jest zapisany w nawiasach zaraz przy wartościach.

Przemieszczenia węzłowe : 1919 ×

Współrzędne : 1571.85,266.00,157.89

Dx(mm)	0.0008(1)
Dy(mm)	-0.3152(1)
Dz(mm)	-0.0036(1)
Rx(rad)	0.0002(1)
Ry(rad)	0.0000(2)
Rz(rad)	0.0000(1)

Przypadek obciążeń ▼

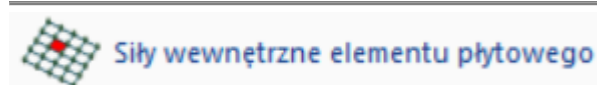
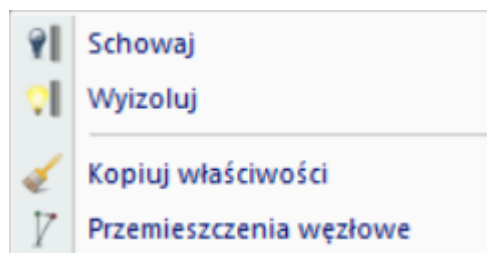
1 ▼

Maksymalne wartości

Wyjście

UWAGA!

Prawoklik na element zawiera również polecenie Przemieszczenia węzłów.



Dodano możliwość wyświetlenia sił

wewnętrznych w elementach płytowych.

Wybierz polecenie, a następnie kliknij myszą na element. Otworzy się okno z wyświetlonymi wartościami naprężeń oraz momentów w elemencie płytowym. Należy wybrać kombinację albo obciążenie, aby odczytać wartości naprężeń i momentów.

Siły wewnętrzne elementów płytowych : 2702 ✕

Węzły : 1224 , 1288 , 1351 , 1287

$\sigma_{XX}(\text{kN/m}^2)$	-12.9056
$\sigma_{YY}(\text{kN/m}^2)$	-11.1417
$\sigma_{XY}(\text{kN/m}^2)$	4.7050
$M_{XX}(\text{kNm/m})$	1.7557
$M_{YY}(\text{kNm/m})$	1.4034
$M_{XY}(\text{kNm/m})$	0.1102

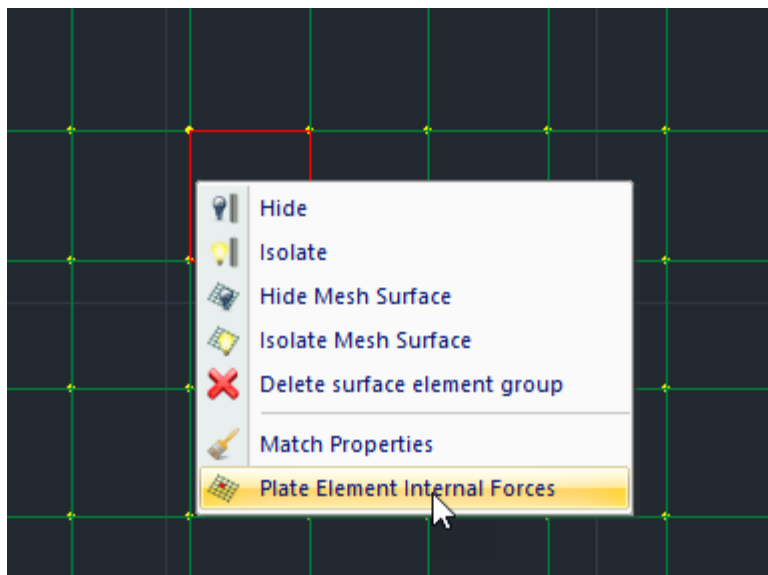
Przypadek obciążeń ▼ 1 ▼

Maksymalne wartości Wyjście

Naciśnij Maksymalne wartości, aby wyświetlić ekstrema dla momentów i naprężeń jak również kombinację dla której występują. Numer kombinacji zapisany będzie w nawiasach obok wartości.

UWAGA!

Prawoklik na węzeł zawiera również polecenie do wyświetlenia sił wewnętrznych w elemencie płytowym.

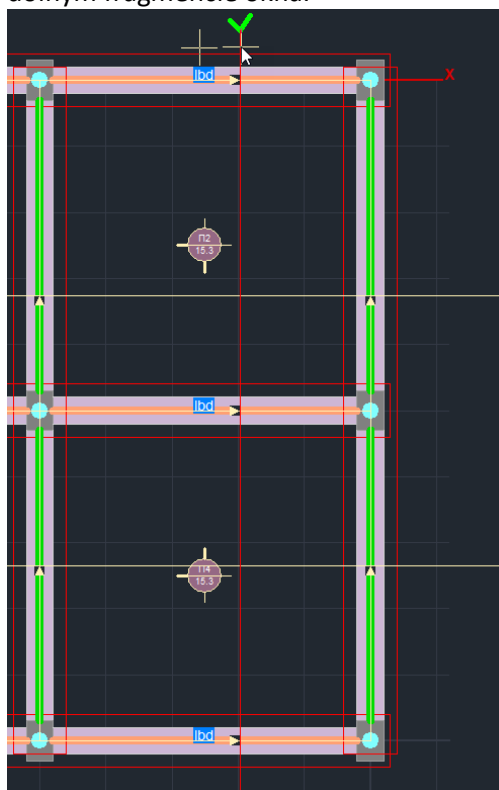


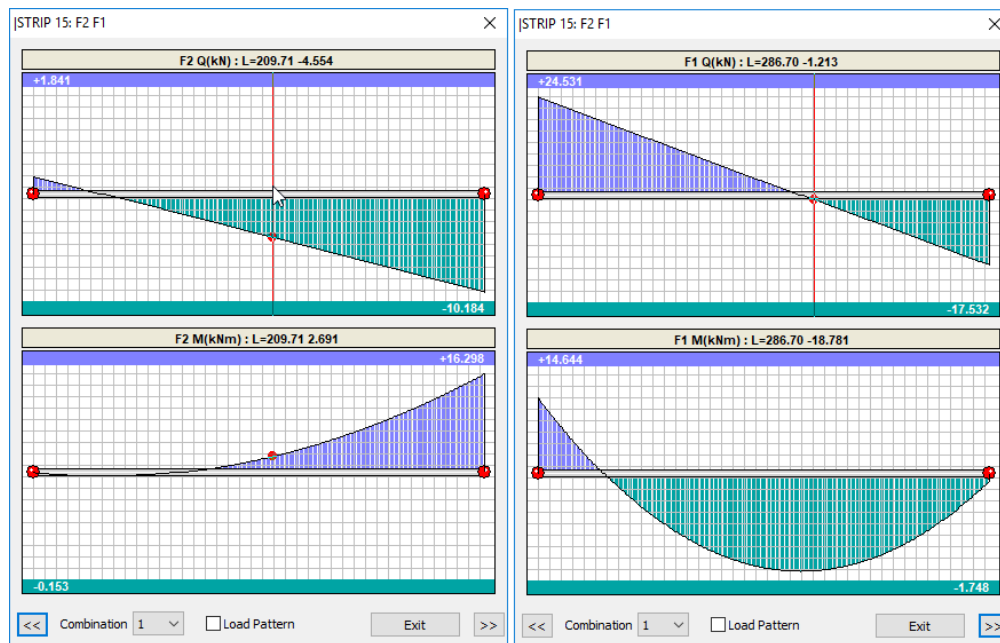
Wykresy pasm płyt

Dodano możliwość wyświetlania wykresów pasm płyt.

Wybierz polecenie, a następnie wybierz pasmo płyt.

Okienko, które się otworzy zawiera wszystkie wykresy, siły wewnętrzne dla każdego przęsła. Wybierz kombinację i obciążenie, albo przejdź myszką na żądaną wartość w odległości, aby ją wyświetlić. W przypadku chęci wyświetlenia Modelu obciążenia, należy zaznaczyć opcję w dolnym fragmencie okna.



**UWAGA!**

	Schowaj
	Wyizoluj
	Kopiuuj właściwości
	Wykresy pasm płyt

Prawoklik na węzeł otwiera również polecenie **Wykresy pasm płyt**.