



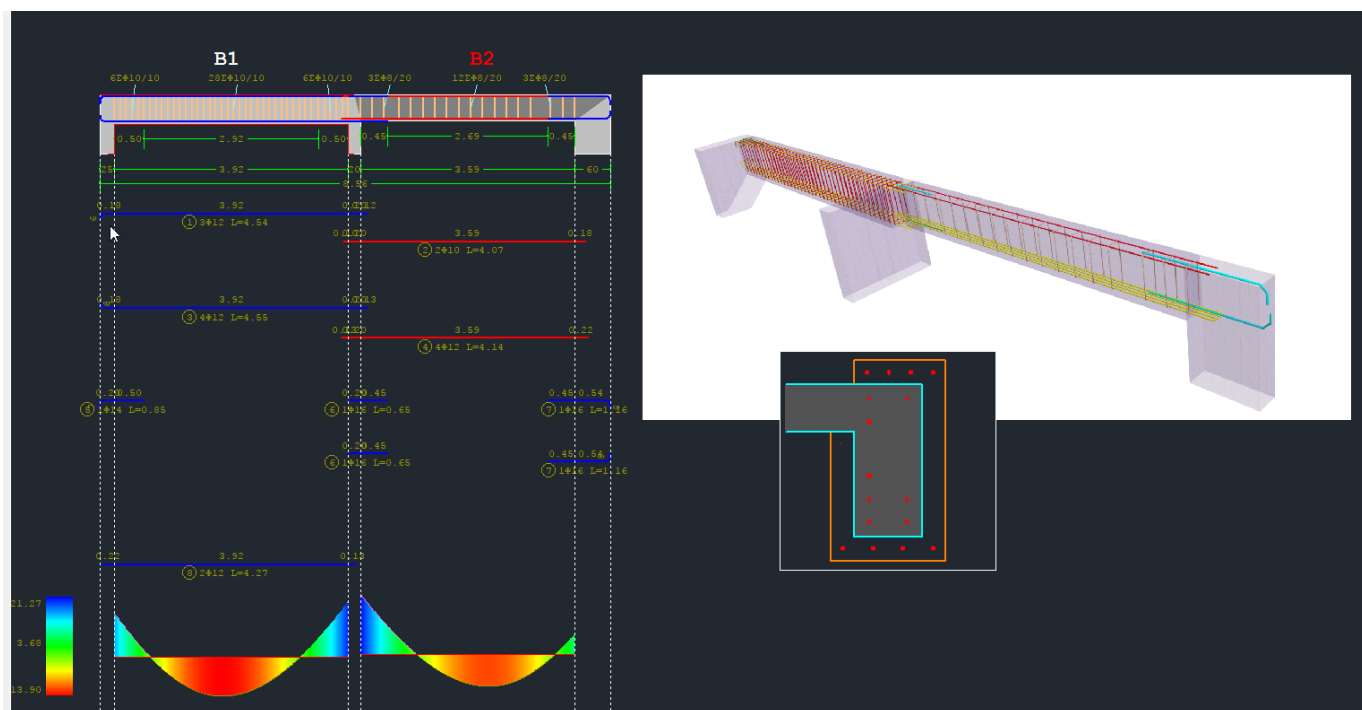
SCADA Pro™ 17
Structural Analysis & Design



www.piankowski.eu

INSTRUKCJA OBSŁUGI

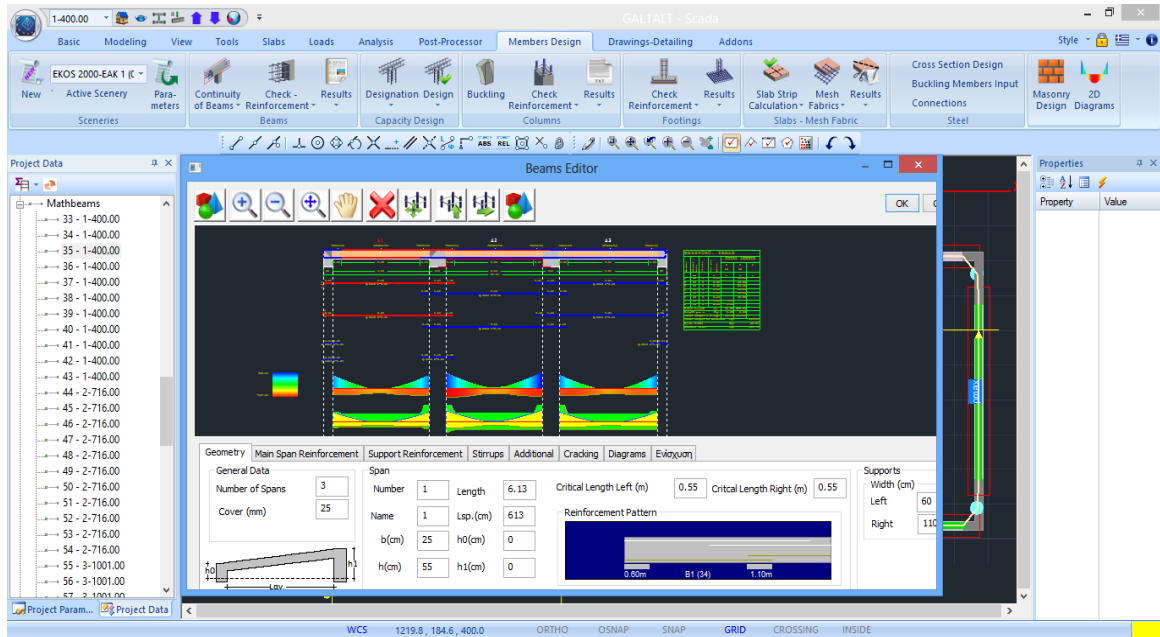
A. DETALOWANIE BELEK



SPIS TREŚCI

A. BELKI	3
1. Geometria	6
2. Główne zbrojenie w przęśle	9
3. Zbrojenie w podporze	11
4. Strzemiona	13
5. Dodatki	14
6. Kontrola rys	16
7. Wykresy	17
B. METODY UMOCNIEŃ	19
1. DODATKOWE WARSTWY BETONU – PŁASZCZ BET.	21
2. STALOWE LAMINATY - FRP	24

A. BELKI



Nowy edytor belek - **Szczegóły** w SCADA Pro wchodzi w skład innowacyjnej grupy narzędzi, która pomaga w zarządzaniu projektowaniem belek.

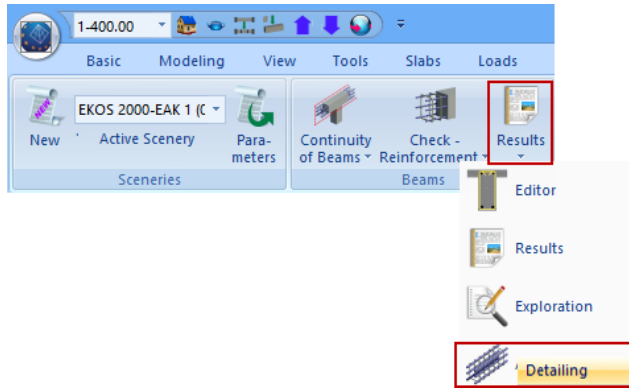
Używając polecenia **Szczegóły** możesz edytować, modyfikować i określać przekroje belek i zbrojenia. Użytkownik ma też możliwość wyświetlania wykresów sił wewnętrznych dla każdego z obciążeń, ich kombinacji lub zastosowanej techniki zbrojenia.

Jest to zintegrowane narzędzie, elastyczne, proste i bardzo przydatne, które oszczędza dużo czasu.

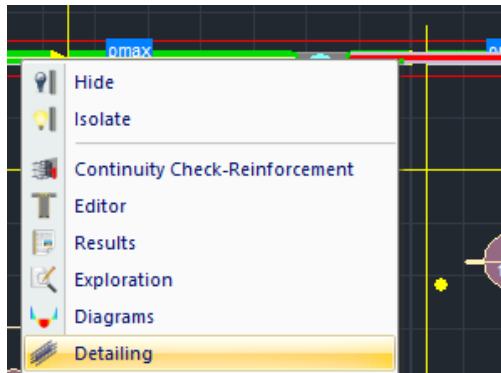
⚠ Warunkiem uzyskania dostępu do **Szczegółów** jest uprzednie zwymiarowanie belek.

Są dwa sposoby aby otworzyć okno narzędzia **Szczegóły**:

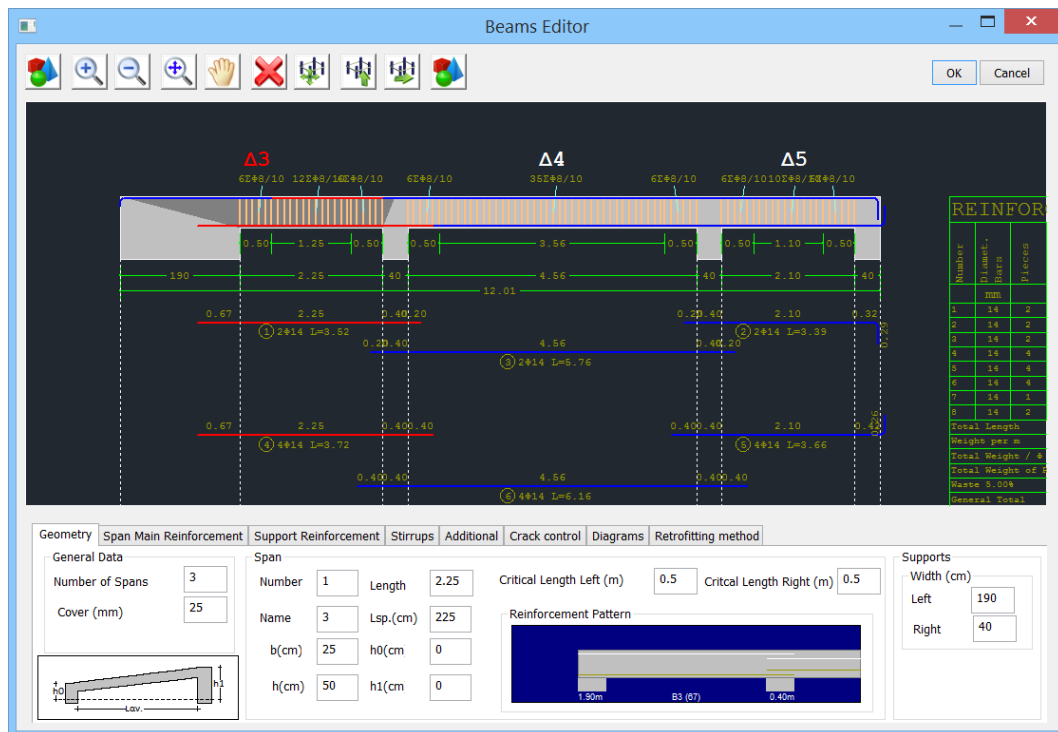
1) Otwórz **Projektowanie elementu** >> **Belki** >> **Wyniki** >> **Szczegóły**



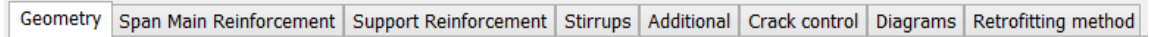
2) Po wybraniu zakładki **Projektowanie elementu**, kliknij prawym przyciskiem myszy w belkę w interfejsie a otworzy się poniższa lista:



Wybierz polecenie, aby otworzyć następujące okno dialogowe:



Okno zatytułowane **Edytor belek** zawiera na górze interfejs cad, ze wszystkimi szczegółami stali zbrojeniowej i tabelą zbrojenia stalowego, a także wykresami sił wewnętrznych, dostosowanego do wprowadzonych zmian w parametrach. Pola parametrów mieszczą się w dolnej części okna składającego się z 8 zakładkach, które zostały szczegółowo omówione w kolejnych rozdziałach:



W poniższych rozdziałach zakładki zostaną opisane jedna po drugiej.

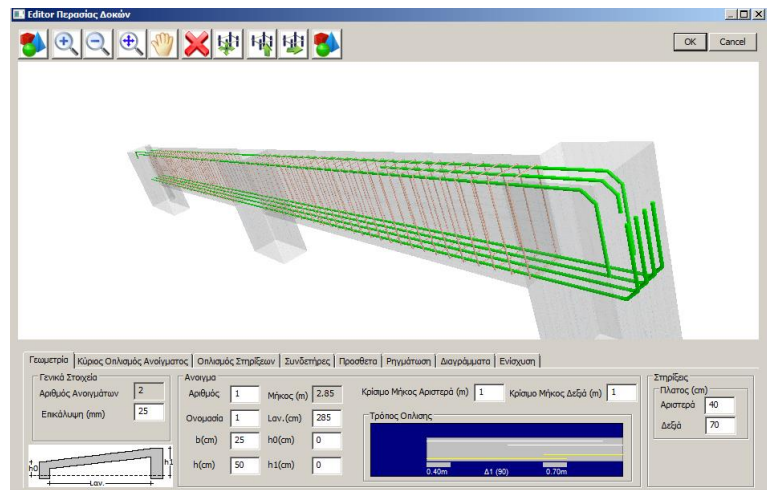


Poziomy pasek nad interfejsem CAD używany jest do zarządzania rysunkiem. **Szczegóły:**



: Przycisk umożliwia wyświetlenie zbrojenia belki w widoku 3D.

⚠ Użyj scrolla myszy, aby przesuwać, obracać i przybliżać rysunek.



UWAGA:



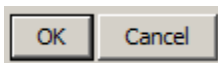
: przyciski umożliwiające odpowiednio przybliżenie, oddalenie, oddalenie całości .



: Przycisk do przesuwania obrazu **Pan**.



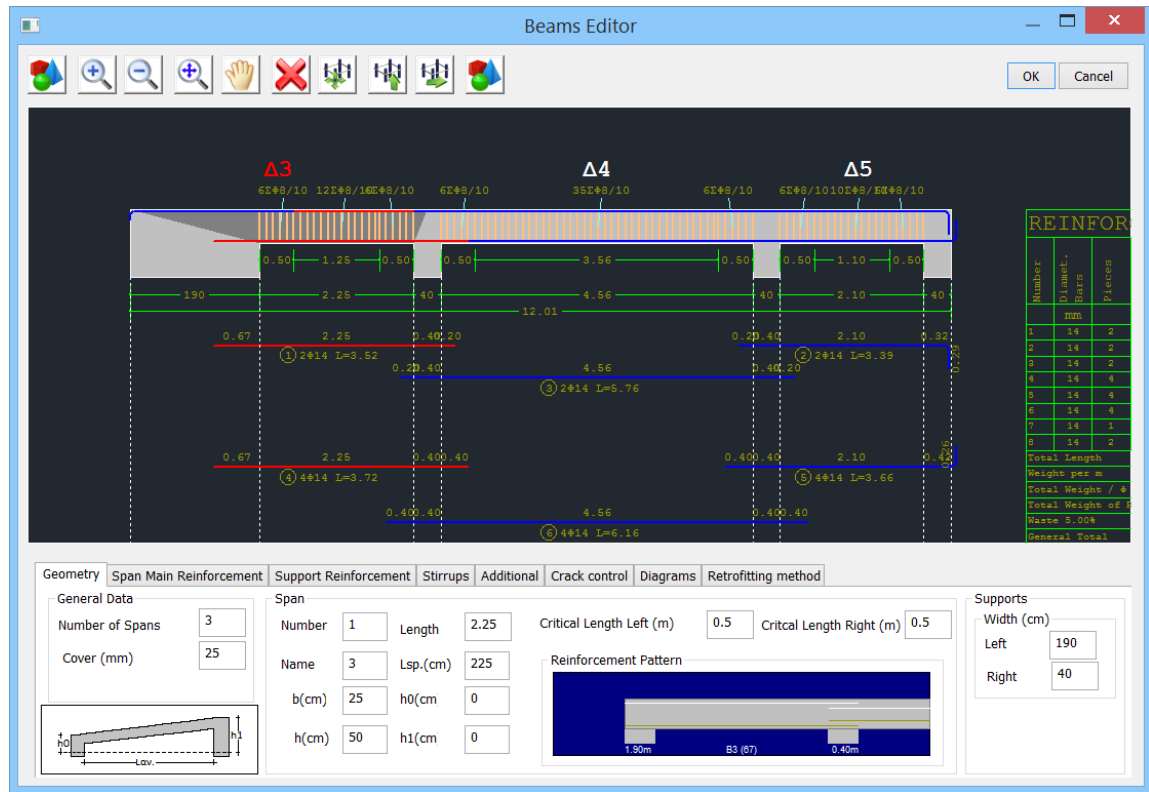
: Przyciski są strzałkami do przesuwania rysunku w różnych kierunkach.



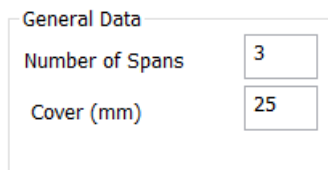
: Naciśnij przycisk **OK**, aby zapisać zmiany wprowadzone w edytorze i wrócić do interfejsu SCADA PRO.

Naciśnij przycisk **Anuluj**, aby wrócić do interfejsu SCADA PRO bez zapisywania zmian wprowadzonych w edytorze.

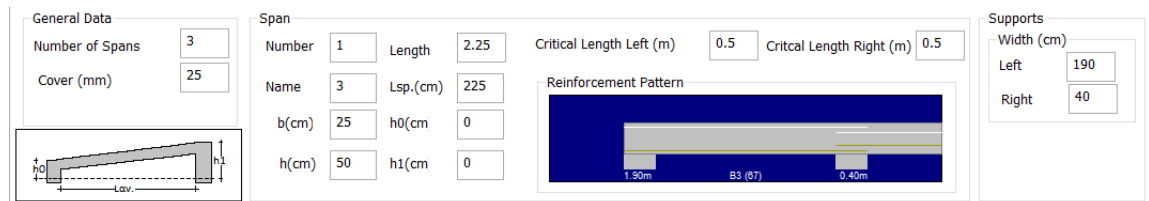
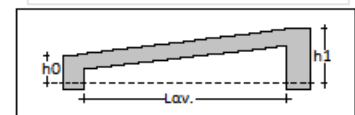
1. Geometria



Pierwsza zakładka "Edytor belek" odnosi się do geometrii i zawiera informacje dotyczące przęseł i podpór ciągłości belek oraz parametry ogólne.

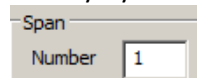


Ogólne dane odnoszą się do całej ciągłości belki i zawierają: (i) ilość przęseł (bez możliwości modyfikacji) oraz (ii) otulinę w mm.

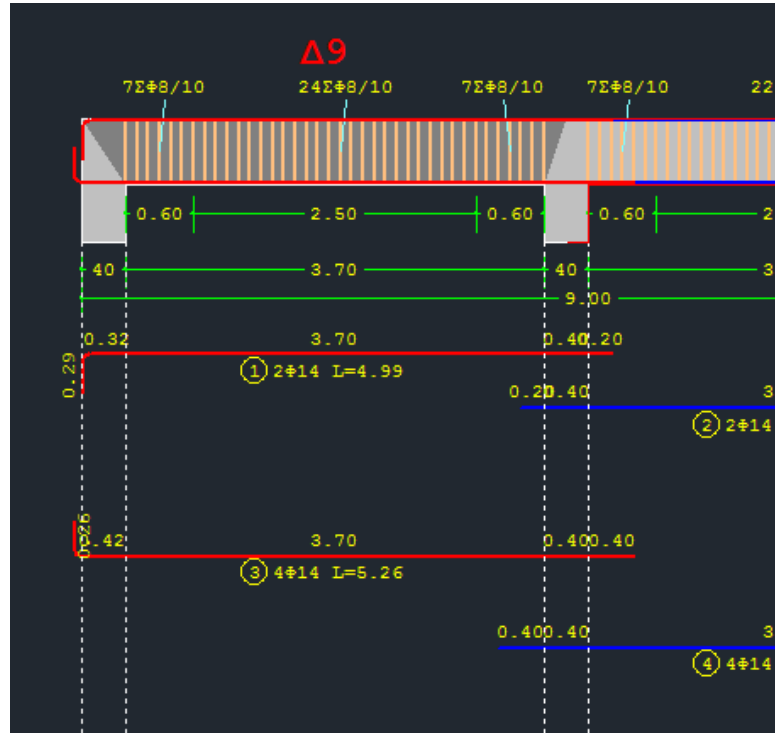


Obszary przęsła i podpory mogą być dostosowywane w odpowiednich polach. Istnieje możliwość graficznego wyboru przęsła poprzez kliknięcie lewym klawiszem myszy w belkę na

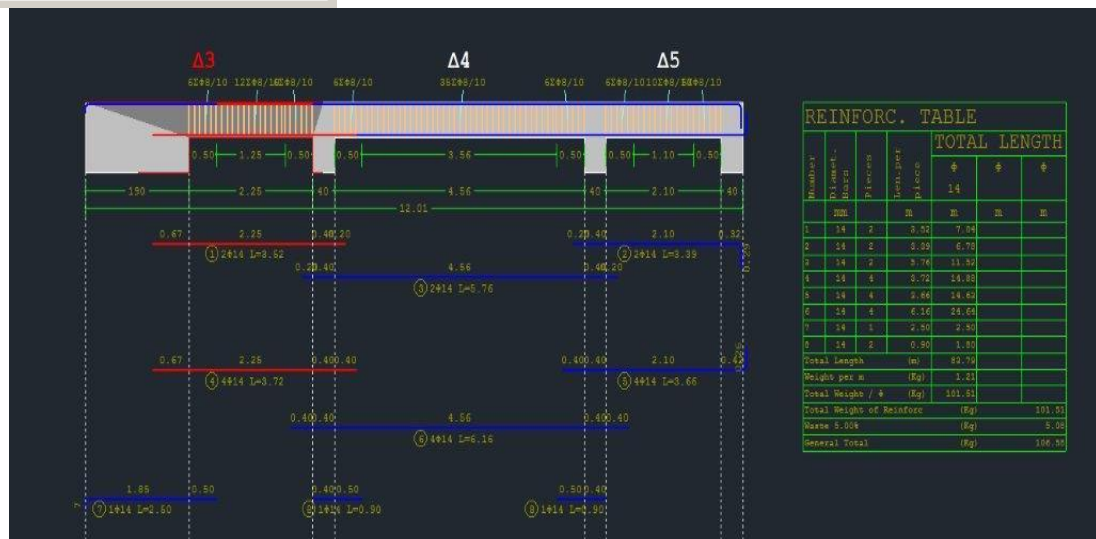
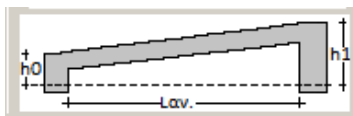
rysunku lub bezpośrednio poprzez wpisanie numeru belki w pole Numer.



Wybierz pierwsze przęsło. W wybranym przęśle główne zbrojenie i symbol belki podświetli się na czerwono.

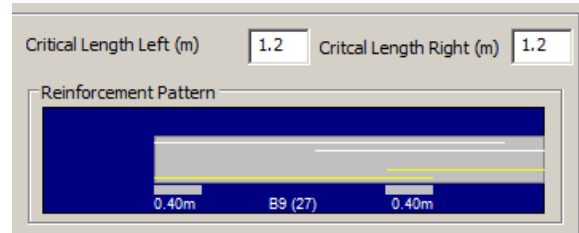


Obszar **przęsła** pokazany jest po prawej stronie z wypełnionymi danymi dla belki. Można modyfikować wymiary b , h przekroju belki, jak również jej długość i wysokość, zgodnie z poniższym projektem.



⚠ Wszelkie modyfikacje dotyczą wyłącznie projektowania, nie są związane z modelem obliczeniowym.

Obszar **przęsło** zawiera również długości krytyczne, które można edytować, rysunek oraz **wzór zbrojenia**, który aktualizuje się automatycznie.



Zauważ na poniższym rysunku, że górne pręty, pochodzące z poszczególnych przęseł, wchodzą w odpowiednie przęsła przeciwnie do prętów na dole.



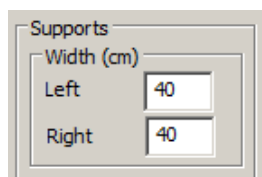
To oznacza, że w obliczeniach zbrojenia podpory, program rozważy dwa górne pręty w zbrojeniu lewej i prawej podpory, a dla zbrojenia przęsła wykorzysta jeden pręt dolny.



Jeśli chcesz uwzględnić dolne pręty dla obydwu rozpiętości, wybierz żółtą linię i kliknij lewym klawiszem myszy (aby wybrać lewą żółtą linię, wybierz lewe przęsło, aby wybrać prawą żółtą linię, wybierz prawe przęsło) aby je wydłużyć. Program uwzględni obydwa pręty, w górnym i dolnym zbrojeniu.

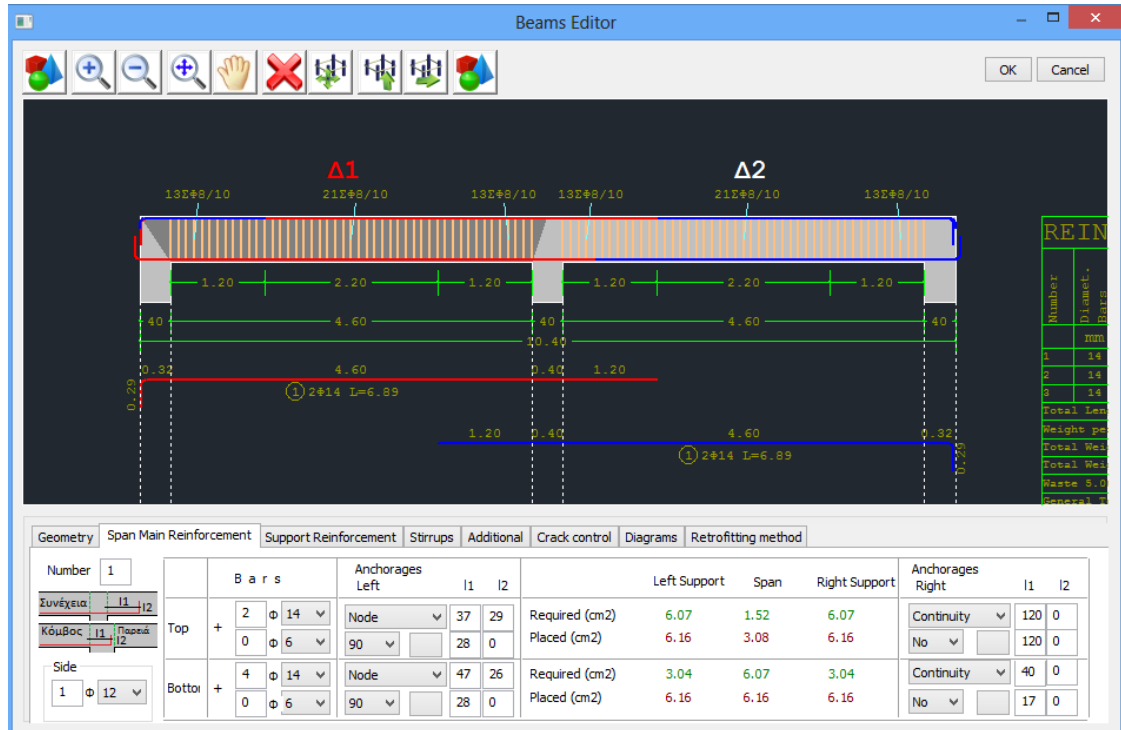


Jeśli chcesz wykorzystać pręty tylko jednego przęsła, ponownie wybierz żółte i białe linie, aby stworzyć układ pokazany na rysunku po lewej stronie.



W polu **Podpory** możesz zmienić szerokość podpór z lewej i prawej strony, pamiętając, że wszystkie modyfikacje geometryczne zmieniają tylko rysunek, ale nie uaktualniają obliczeń modelu matematycznego.

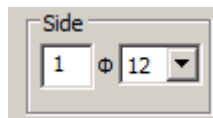
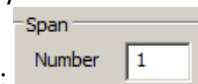
2. Główne zbrojenie pręśła



Zakładka **Główne zbrojenie pręśła** zawiera narzędzia do modyfikacji głównego zbrojenia wybranego pręśła.

Możesz wybrać pręśło graficznie poprzez kliknięcie lewym klawiszem myszy w belkę na

rysunku lub poprzez wpisanie numeru w następującym polu:



Pole **Bok** zawiera parametry określające ilość i średnicę prętów bocznych, które można modyfikować.

		B a r s		Left Support			Span	Right Support		
Top	+	2	φ 14	Required (cm2)	6.07	1.52	6.07	Continuity	120	0
		0	φ 6	Placed (cm2)	6.16	3.08	6.16	No	120	0
Bottom	+	4	φ 14	Required (cm2)	3.04	6.07	3.04	Continuity	40	0
		0	φ 6	Placed (cm2)	6.16	6.16	6.16	No	17	0

W polu **Pręty** możesz modyfikować ilość i średnicę głównych prętów górnych i dolnych belki. Możesz również odczytać wymaganą oraz umieszczoną ilość zbrojenia.

Wartości w centymetrach kwadratowych umieszczonego w belce zbrojenia aktualizują się automatycznie, według zmian wprowadzanych przez użytkownika. Możesz zmienić ilość i średnicę prętów lub wprowadzić dwa różne pręty górne i dolne.

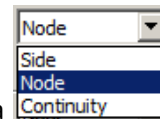
UWAGA:

B a r s		Left Support	Span	Right Support	
2	Φ 14	Required (cm2)	6.07	1.52	6.07
1	Φ 10	Placed (cm2)	6.94	3.86	6.94
4	Φ 14	Required (cm2)	3.04	6.07	3.04
0	Φ 6	Placed (cm2)	6.16	6.16	6.16

Jeśli powierzchnia zapewnionego zbrojenia jest mniejsza lub równa wymaganej, numer umieszczonego zbrojenia w centymetrach kwadratowych w tabelce powiększy się i podświetli na czerwono.

Zakotwienia

Po określeniu głównego zbrojenia konieczne jest obliczenie długości zakotwień.

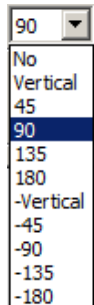


Najpierw wybierz z listy rozwijanej granicę rozszerzenia w zależności od rysunku do obliczenia wartości L_1 , osobno dla lewej i prawej podpory.

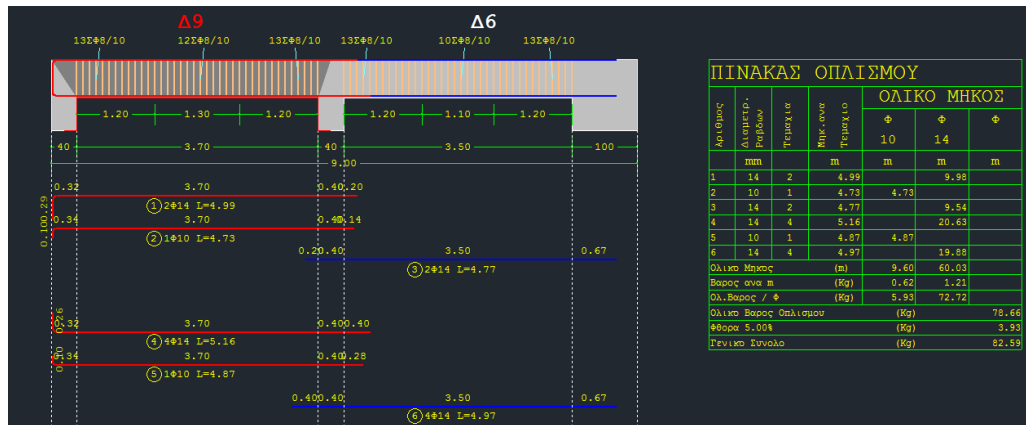
Następnie wybierz kąt dla obliczeń wartości L_2 (dla boku, $L_2 = 0$), osobno dla lewej i prawej podpory.

Aby obliczyć wartości L_1 i L_2 kliknij w przycisk . Program rozważy wszystkie wprowadzone parametry i umiejscowienie prętów i wypełni następującą tabelę.

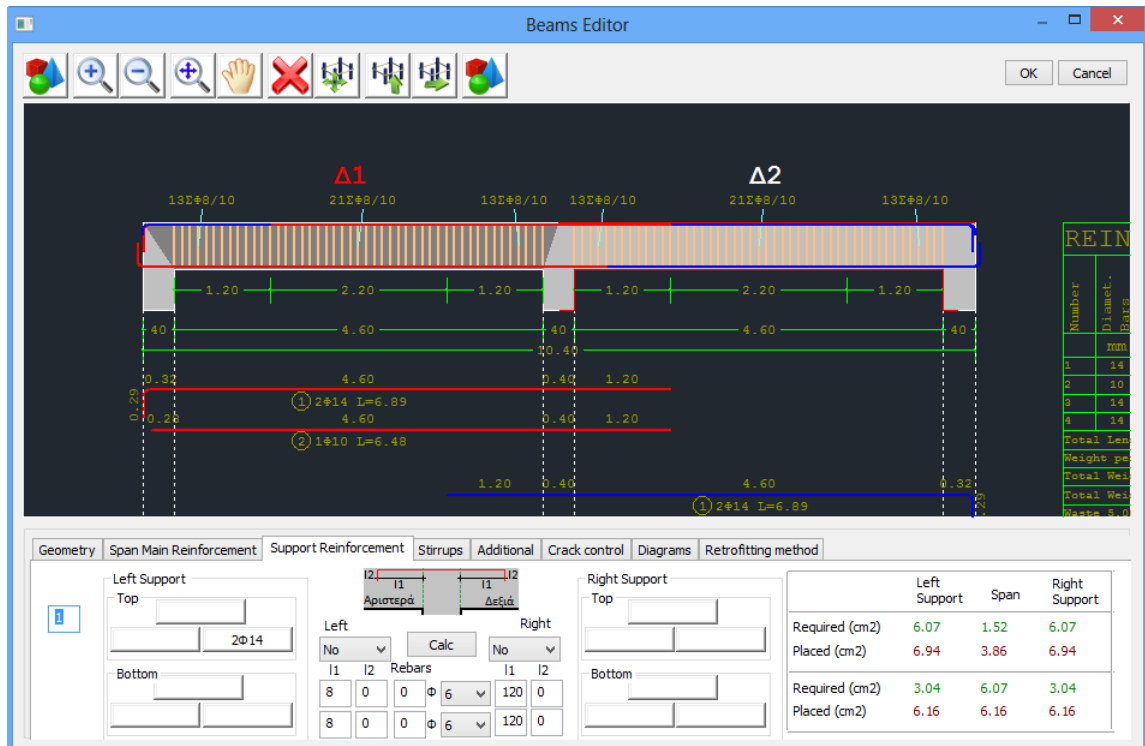
	B a r s		Anchorages Left		Anchorages Right			
			I1	I2	I1	I2		
Top	+	2 Φ 14	Node	37	29	Continuity	20	0
		1 Φ 10	90		37	10	No	14
Bottom	+	4 Φ 12	Node	40	22	Continuity	34	0
		0 Φ 6	90		28	0	No	17



Rysunek i tabela zaktualizują się automatycznie, według wprowadzonych zmian.

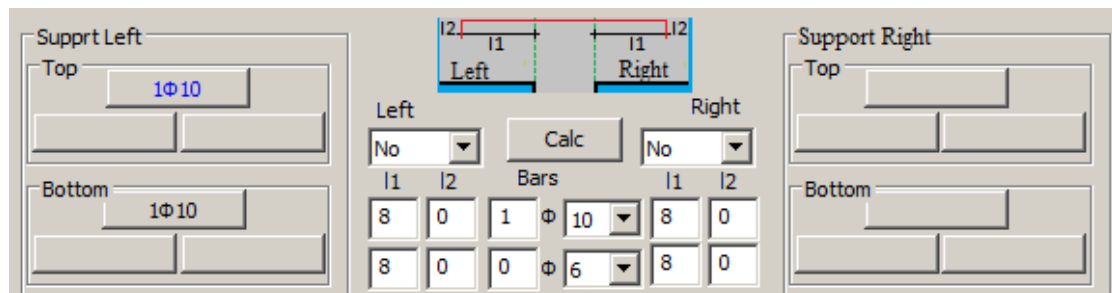


3. Zbrojenie podpory



Zakładka **Zbrojenie podpory** zawiera narzędzia do modyfikacji zbrojenia podpór wybranych belek.

Wybierz przęsto graficznie poprzez kliknięcie lewym klawiszem myszy w belkę na rysunku lub poprzez wpisanie numeru w następującym polu:

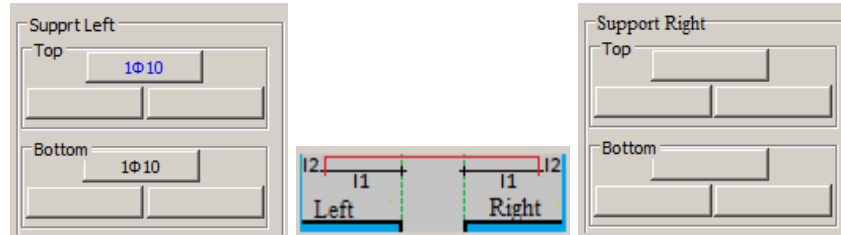
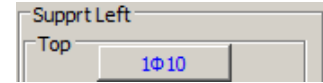


W zakładce znajdują się dwa pola dla podpór, Lewa podpora i Prawa podpora. Każda z nich podzielona jest na Górze i Dół, co oznacza odpowiednio górne i dolne zbrojenie podpory i zawiera 3 pola oznaczające umiejscowienie pręta w podporze:

1. Wspólne dla dwóch przęseł
2. Tylko w lewym przęśle
3. Tylko w prawym przęśle



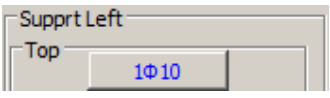
Jeśli nie ma żadnego dodatkowego zbrojenia podpory w określonym miejscu, pole jest puste, w innym wypadku, w polu wyświetla się ilość i średnica pręta w odpowiadającym mu miejscu (na przykład 1Φ10 u góry, wspólnie, dla lewej podpory).

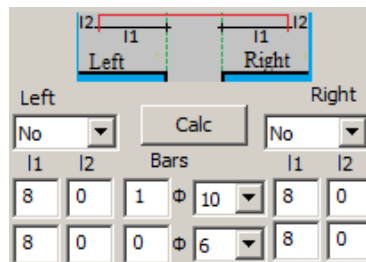


Jeśli przyciski są puste, oznacza to, że nie wprowadzono żadnych dodatkowych prętów w odpowiadających im miejscach.

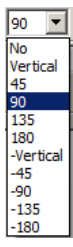
- ⚠ Aby modyfikować istniejące pręty dodatkowe lub dodać nowe, u góry lub na dole, w lewej lub w prawej podporze:

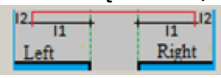
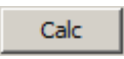
PRZYKŁAD:

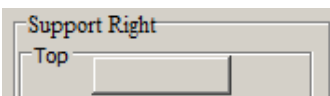
1. Kliknij w odpowiednią etykietę (np. )



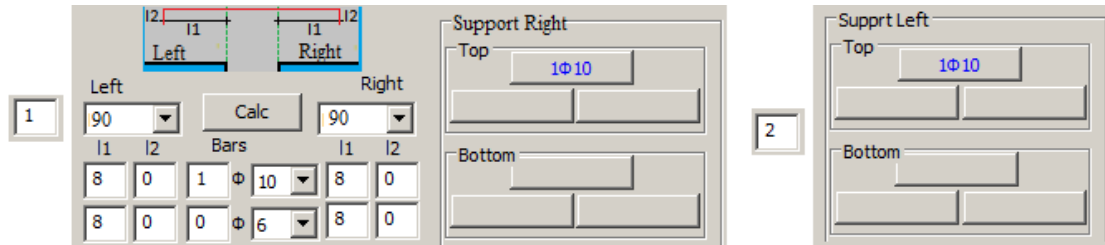
2. Uaktualnij następującą tabelę z określonymi parametrami
3. Możesz również:
 - Zmienić ilość i średnice prętów
 - Wstawić większą ilość prętów

- Określić długość zakotwienia i kąt , automatycznie obliczyć wartości l_1 and l_2 na

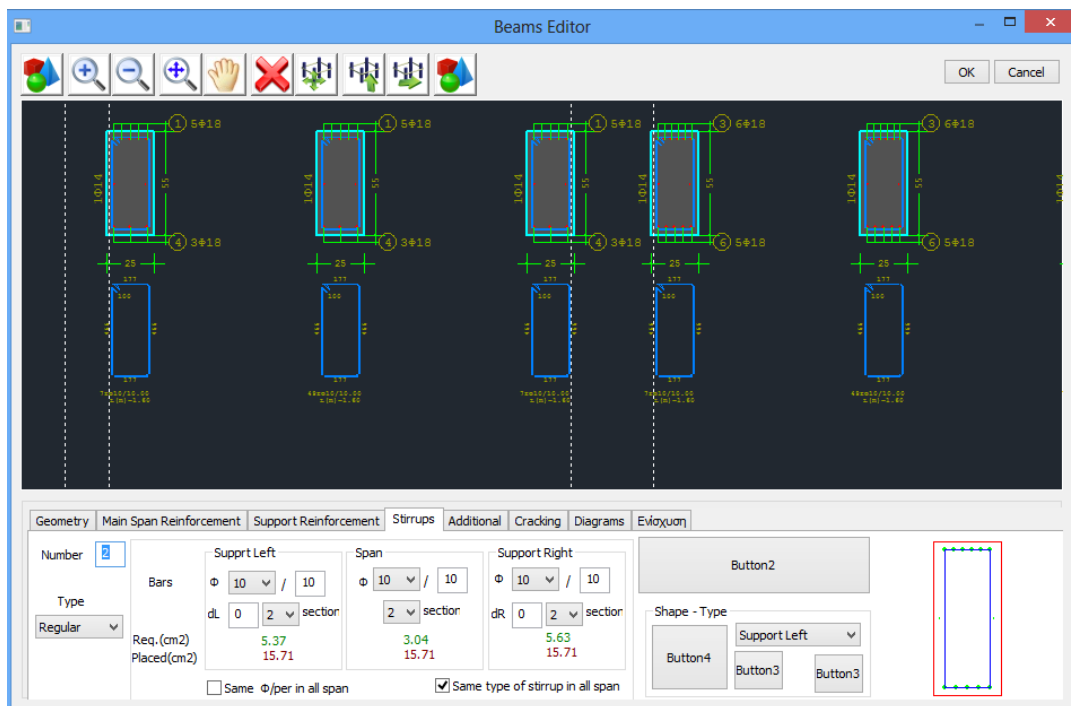
lewej i prawej podporze  poprzez użycie przycisku **Obi** .

4. Kliknij w pustą etykietę (np. ) i wstaw dodatkowe pręty podpory w określonym miejscu, postępując według opisanej procedury.


W wewnętrznych podporach belek ciągłych, prawa podpora przęsta jest lewą podporą kolejnego przęsta.



5. Strzemiona



Zakładka **Strzemiona** zawiera użyteczne narzędzia do modyfikacji i dodawania strzemion w przęśle i podporach wybranej belki.

PRZYKŁAD: Wybierz przęsto graficznie poprzez kliknięcie lewym klawiszem myszy w belkę na rysunku lub poprzez wpisanie numeru w następującym polu , aby zaktualizować pola:

Na przykład, dla przęśła o numerze **2**, jest tylko jeden typ strzemion

 Same type of stirrup in all span

, **Regularne** strzemiona , z **2 przekrojami** i **umieszczoną** ilością zbrojenia większą niż **wymaganą**.

Możesz modyfikować istniejące strzemiona lub wstawić nowe.

Jeśli zdecydujesz się użyć tych samych strzemion dla wszystkich przęśł, aktywuj pola wyboru:

 Same Φ /per in all span

 Same type of stirrup in all span

, wpisz parametry w polach dla rozpiętości a te same zostaną zastosowane dla strzemion w podporach:

6. Dodatki


REINFORC. TABLE

Number	Diameter	Bars	Pieces	Length	Area	Weight
	mm			m	cm ²	kg
1	14	4	4	4.40	251.2	12.5
2	10	2	2	4.40	62.8	3.1
3	14	2	2	5.15	251.2	12.5
4	14	4	4	1.70	251.2	12.5
TOTAL Length (m)					17.65	
Weight per m (kg)					3.08	
TOTAL Weight / 8 (kg)					24.64	
TOTAL Weight of Wallform					24.64	
Waste 5.0%					12.32	
General TOTAL					36.96	

Span Additional Steel Reinforcement

Button1	l1	l1		
Top Φ 6	Required (cm ²)	1.52	0	0
	Placed (cm ²)	3.08	0	0
Bottom Φ 6	Required (cm ²)	6.07	0	0
	Placed (cm ²)	6.16	0	0

Zakładka **Dodatki** zawiera narzędzia do modyfikacji lub wstawiania dodatkowych prętów w przęśle i podporach belki z uwagi na nośność na ścinanie i zginanie.

Wybierz przęsto graficznie poprzez kliknięcie lewym klawiszem myszy w belkę na rysunku lub poprzez wpisanie numeru w następującym polu  aby zaktualizować pola.

Dodatkowe pręty na ścinanie (pod kątem)

Additional Shear Rebars (Inclined)			
	Left Support	Span	Right Support
Required cm2	0.00	0.00	0.00
Placed cm2	0.00	0.00	0.00
Rebars	0 Φ 6	0 Φ 6	0 Φ 6

Pole **Dodatkowe pręty na ścinanie** wypełnia się automatycznie zgodnie z wymaganym i umieszczonym zbrojeniem na ścinanie.

Możesz ingerować w te dane poprzez zmianę ilości i średnic dla obydwu podpór i dla przęsta. Ilość umieszczonego zbrojenie aktualizuje się automatycznie.

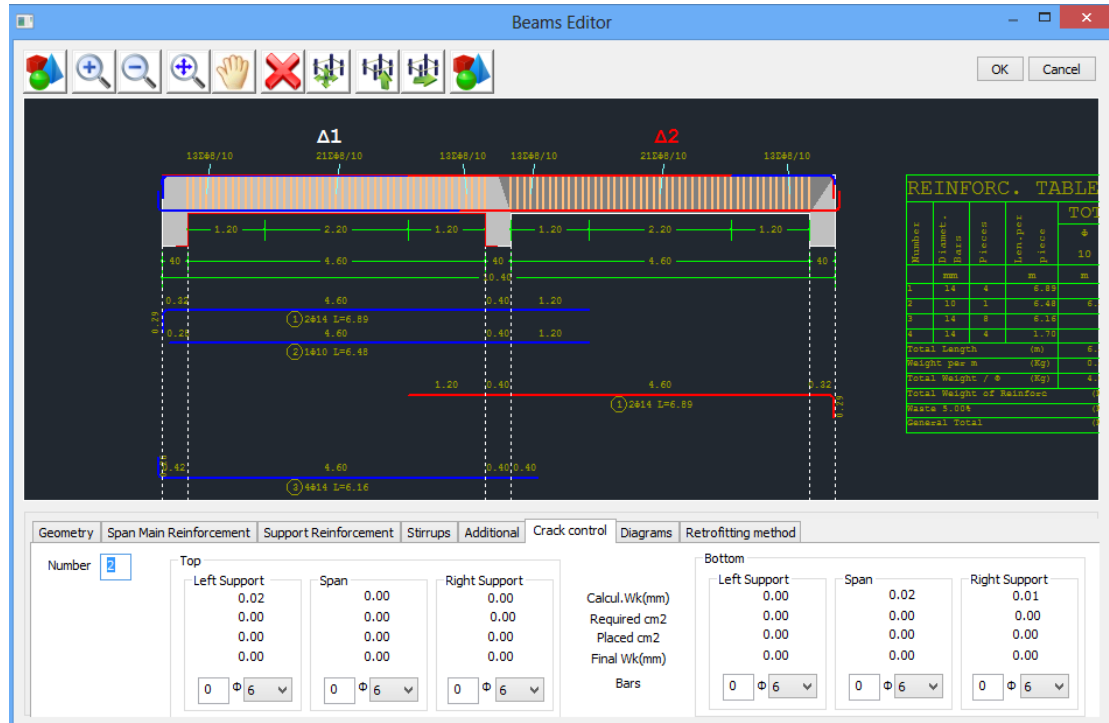
Additional Shear Rebars (Inclined)	
Left Support	
Required cm2	0.00
Placed cm2	0.50
Rebars	1 Φ 8

Dodatkowe pręty na zginanie

Span Additional Steel Reinforcement					
Button1			l1	l1	
Top	0 Φ 6	Required (cm2)	1.52	0	0
		Placed (cm2)	3.08		
Bottom	0 Φ 6	Required (cm2)	6.07	0	0
		Placed (cm2)	6.16		

Pole **Dodatkowe pręty na zginanie** wypełnia się automatycznie zgodnie z wymaganym i umieszczonym zbrojeniem na zginanie, dla zbrojenia górnego i dolnego.

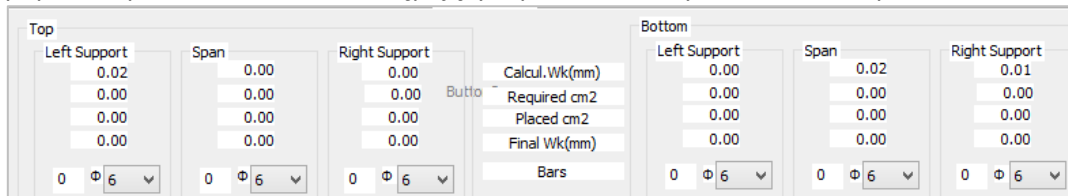
7. Kontrola rys



Zakładka **Kontrola rys** zawiera narzędzia do modyfikacji prętów ze względu na pęknięcie betonu, dla przęsa i podpór wybranej belki, w górnej i dolnej jej części.

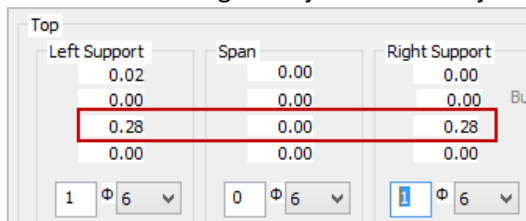
Wybierz przęsa graficznie poprzez kliknięcie lewym klawiszem myszy w belkę na rysunku lub

poprzez wpisanie numeru w następującym polu 2 aby zaktualizować pola:

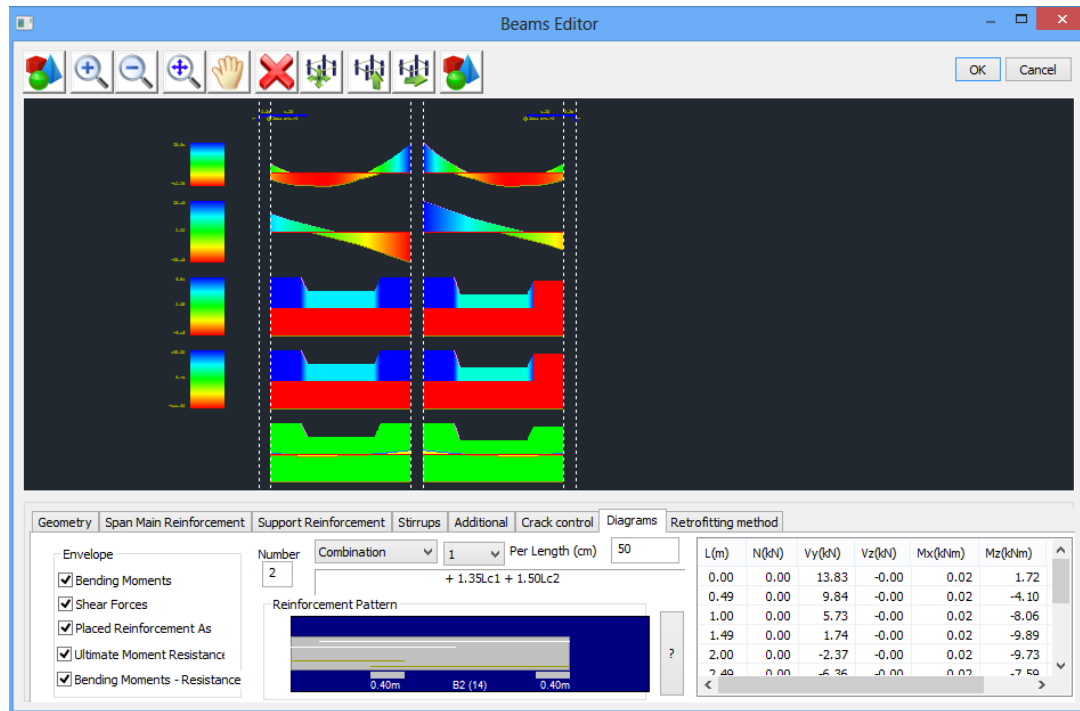


Obliczona wartość W_k , wymagana powierzchnia zbrojenia, ostateczne W_k oraz charakterystyki użytego zbrojenia w określonym miejscu aktualizują się automatycznie.

Możesz ingerować w te dane poprzez zmianę ilości i średnic dla obydwu podpór i dla przęsa. Ilość umieszczzonego zbrojenia aktualizuje się automatycznie.



8. Wykresy



W zakładce **Wykresy** można znaleźć następujące informacje:

- Obwiednia momentów zginających, sił tnących, umieszczone zbrojenie, graniczny moment nośności, momenty zginające – nośność wszystkich przęseł.
- Siły wewnętrzne dla każdego z obciążeń i kombinacji, poprzez sprecyzowanie wartości **na długość**.

Wykresy

Envelope

Bending Moments

Shear Forces

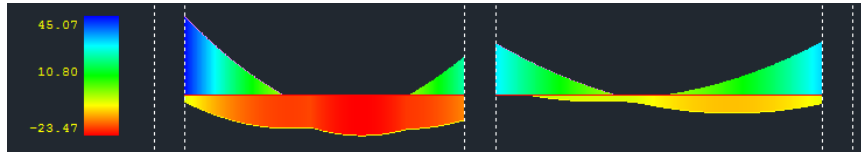
Placed Reinforcement As

Ultimate Moment Resistance

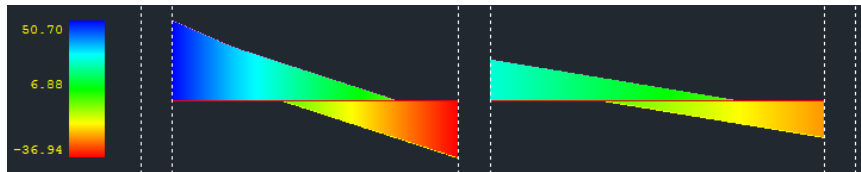
Bending Moments - Resistance

Aktywuj pole wyboru a w interfejsie cad wyświetlą się odpowiednie wykresy:

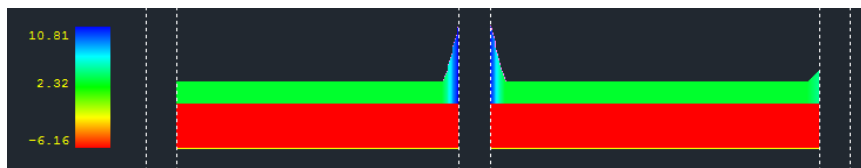
1. Bending Moments



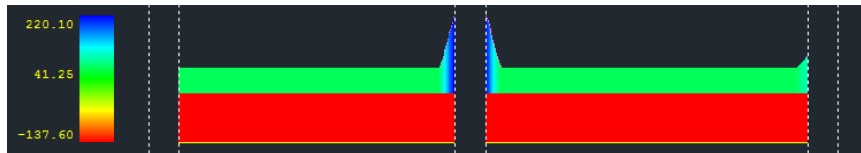
2. Shear Forces



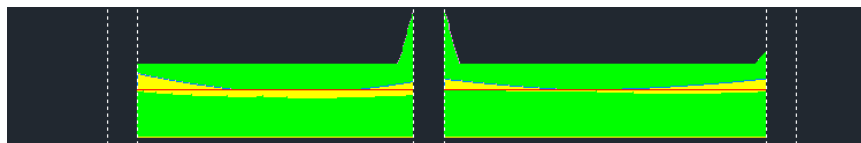
3. Placed Reinforcement As



4. Ultimate Moment Resistance



5. Bending Moments - Resistance



Pasek kolorów po lewej stronie ułatwia odczytanie wartości na wykresach.

Siły wewnętrzne

Wybierz pręsto graficznie poprzez kliknięcie lewym klawiszem myszy w belkę na rysunku lub poprzez wpisanie numeru w następującym polu .

W polu wybierz przypadek obciążenia lub kombinację oraz odpowiadający jej numer i wpisz długość belki dla której zostaną obliczone wartości sił wewnętrznych.

Możesz odczytać wartości sił wewnętrznych, obliczone dla wybranego przypadku lub kombinacji obciążeń, w określonych odległościach od początku belki (jak w tabelce poniżej).

L(...)	N(...)	Vy(...)	Vz(k...)	Mx(k...)	Mz(k...)	My(k...)
0.00	0.00	50.70	-0.00	-0.02	34.23	-0.00
0.51	0.00	39.43	-0.00	-0.02	11.44	-0.00
1.00	0.00	28.44	-0.00	-0.02	-5.31	0.00
1.51	0.00	17.17	-0.00	-0.02	-16.85	0.00
2.00	0.00	6.18	-0.00	-0.02	-22.61	0.00
2.50	0.00	-5.09	0.00	-0.02	-22.89	0.00
3.00	0.00	-16...	0.00	-0.02	-17.66	0.00

B. METODY WZMOCNIENI

Zakładka **Metody wzmocnień** zawiera narzędzia dla zbrojenia ze względu na działania sejsmiczne oraz odbudowę belek według normy **Code of Structural Interventions**.

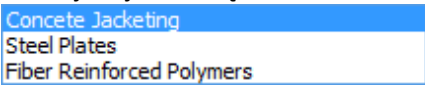
Obliczone zbrojenie należy dostosowywać do istniejącego a następnie przejść do procedury definiowania zbrojenia według technik wzmacniania konstrukcji.

Wybierz pręsto graficznie poprzez kliknięcie lewym klawiszem myszy w belkę na rysunku lub poprzez wpisanie numeru w następującym polu .

W **Edytorze belek**, belka wyświetla się zgodnie z wejściowym kierunkiem. W celu szybkiego zlokalizowania interesującej nas belki pośród innych elementów strukturalnych, warto uaktywnić numerowanie i widok lokalnych osi wszystkich belek. Możesz zaznaczyć odpowiednią belkę poprzez wprowadzenie jej numeru seryjnego w narzędziach edytora. Aby określić lewą i prawą podporę belki, użyj kierunku lokalnej osi xx' . Początek i koniec elementu belki w interfejsie edytora jest określony w odniesieniu do kierunku lokalnej osi xx , bez uwzględnienia orientacji belki w widoku z góry.

Ogólne dane

Wybierz z listy rozwijanej metodę wzmacniania konstrukcji która ma zostać zastosowana dla wybranej belki.



⚠ Aktywowanie pola wyboru **Jednolite zbrojenie na całej długości**

Uniform reinforcement in the total length sprawi, że zbrojenie, w każdy z przekrojów krytycznych, będzie projektowane (podpory, rozpiętość) z uwzględnieniem najbardziej niekorzystnych wartości sił wewnętrznych. Najbardziej niekorzystną wartość uzyskuje się poprzez porównanie sił wewnętrznych we wszystkich przekrojach belki. W innym wypadku, jeśli pole wyboru zostanie nieaktywne, siły wewnętrzne każdego badanego pola krytycznego zostaną użyte do projektowania dla odpowiadającej metody wzmocnienia.

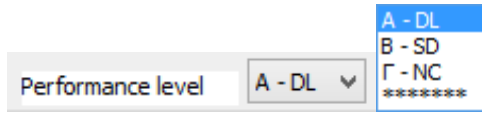
⚠ Dla obydwu wspomnianych opcji, zbrojenie konstrukcji zostanie zastosowane w 3 krytycznych przekrojach belki (lewa/prawa podpora i pręsto).

⚠ W przypadku płaszcza betonowego i dodatkowych warstw betonu, wpisz wartość w polu **Otulina (mm)**, aby zdefiniować betonową otulinę przekroju.

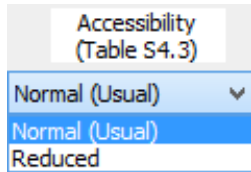
⚠ Aktywuj pole wyboru **T** i wpisz grubość płyty w polu **grubość płyty (cm)** w przypadku T-kształtnego przekroju. Dla przekroju L-kształtnego, wpisz grubość płyty bez aktywowania pola **T**.

⚠ Dla zerowej wartości grubości płyty, rozważany będzie przekrój prostokątny, bez znaczenia czy pole wyboru **T** będzie aktywne czy nie.

Performance level: Określ poziom wydajności konstrukcji.

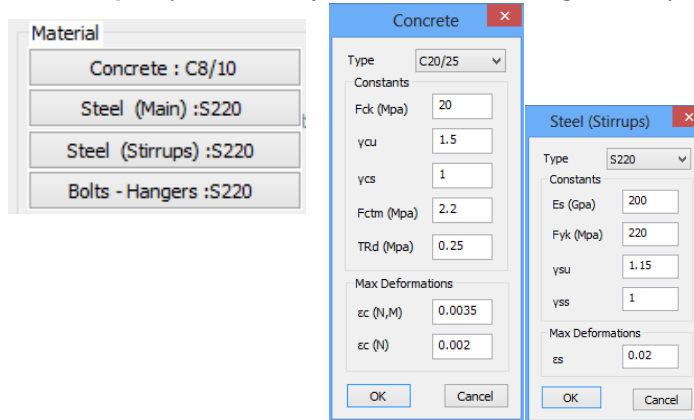


Accessibility: Określ dostępność terenu gdzie zbrojenie występuje zgodnie z § 4.5.3.2 normy **Structural Interventions Code**.

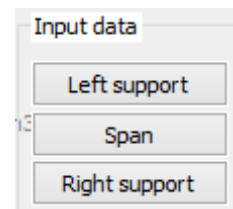
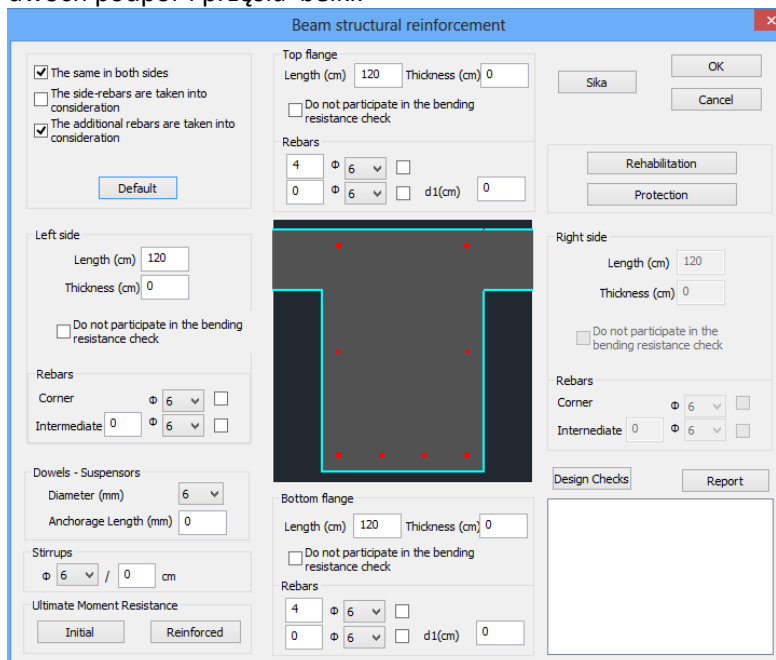


1. DODATKOWE WARSTWY BETONU – PŁASZCZ BETONOWY

Materiały: Wybierz rodzaj materiału dla każdego z komponentów metody zbrojenia.



Dane wejściowe: Określ dane wejściowe płaszczu betonowego dla dwóch podpór i przęsa belki.



W pojawiającym się oknie dialogowym **zbrojenie strukturalne belki** dodaj płaszcz betonowy dla jednej lub kilku stron przekroju (górną, dół, strona lewa, strona prawa). W środku okna dialogowego dostępne jest okno podglądu, wyświetlające wybrane ustawienia. Obliczenia i sprawdzenie projektowania belki są takie same jak dla słupa (opisane w rozdziale B).

Aby uwzględnić pręty boczne w obliczeniach granicznego momentu nośności przekroju, aktywuj następujące pole wyboru:

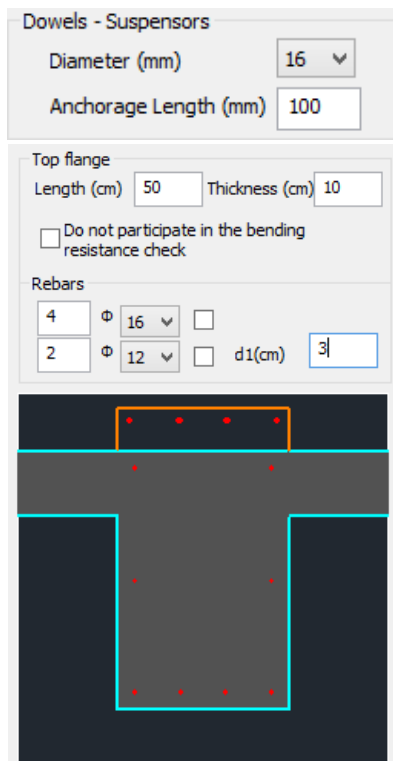
The side-rebars are taken into consideration

Jeśli aktywujesz pole wyboru The same in both sides, pole **Prawa strona** zostanie deaktywowane i wypełni się tymi samymi danymi wejściowymi jak dla pola **Lewa strona**.

Jeśli wybierzesz przycisk **Domyślne**, długości podpór i przęsa zostaną określone automatycznie. Długość podpory będzie równa jej długości krytycznej, a długość przęsa będzie równa całkowitej długości belki pomniejszonej o sumę długości krytycznych dwóch podpór. Obliczone długości odpowiadają długości zbrojenia.

Jeśli wybierzesz przycisk **Początkowy** lub **Zbrojony** w polu **Graniczne momenty nośności**, zostaną przeprowadzone obliczenia granicznego momentu nośności odpowiednio istniejącego lub zbrojonego przekroju.

W polu **Kotki – wieszaki** (ang. Dowels – Suspensors) określ dane wejściowe dla kotków ustalających i wieszaków: średnicę i długość zakotwienia.



W polu **Strzemiona**, ustaw średnicę i rozstaw strzemion dla płaszcza betonowego.



Parametry wejściowe pól **Górna półka** i **Dolna półka**

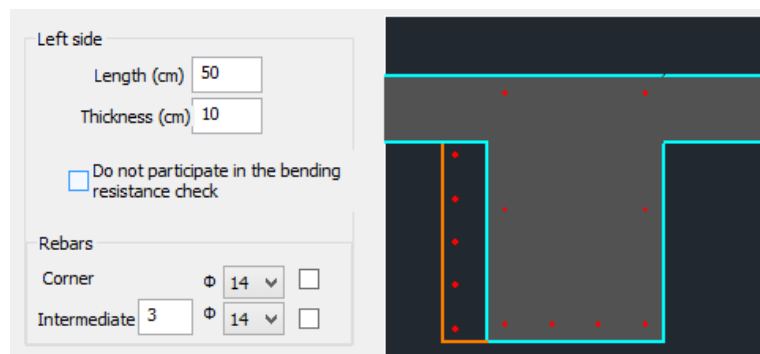
Jeśli aktywujesz pole wyboru **Nie uwzględniaj podczas sprawdzania nośności na zginanie**, odpowiadające stronom płaszcza betonowego i dodatkowe warstwy betonu nie będą uwzględniane w obliczeniach zbrojonego przekroju.

W pierwszej linii parametrów wejściowych zbrojenia, określ ilość prętów pierwszej/podstawowej warstwy prętów i ich średnice. Dla większej ilości warstw niż jedna, określ w

drugiej linii ilość tych warstw, średnice prętów i rozstaw d_1 pomiędzy warstwami. Warstwy prętów zawierają zawsze dwa pręty.

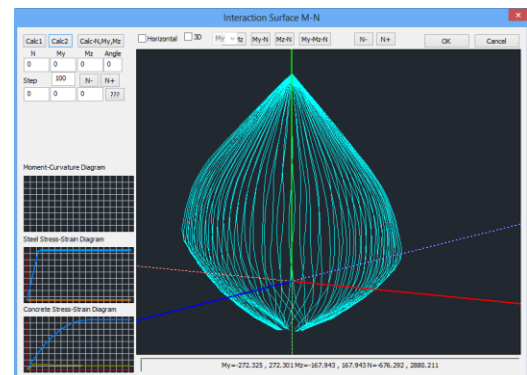
Poprzez aktywowanie pola wyboru po prawej stronie od listy rozwijanej zawierającej średnice prętów Φ 20 , zbrojenie nie będzie uwzględniane w obliczeniach granicznego momentu nośności.

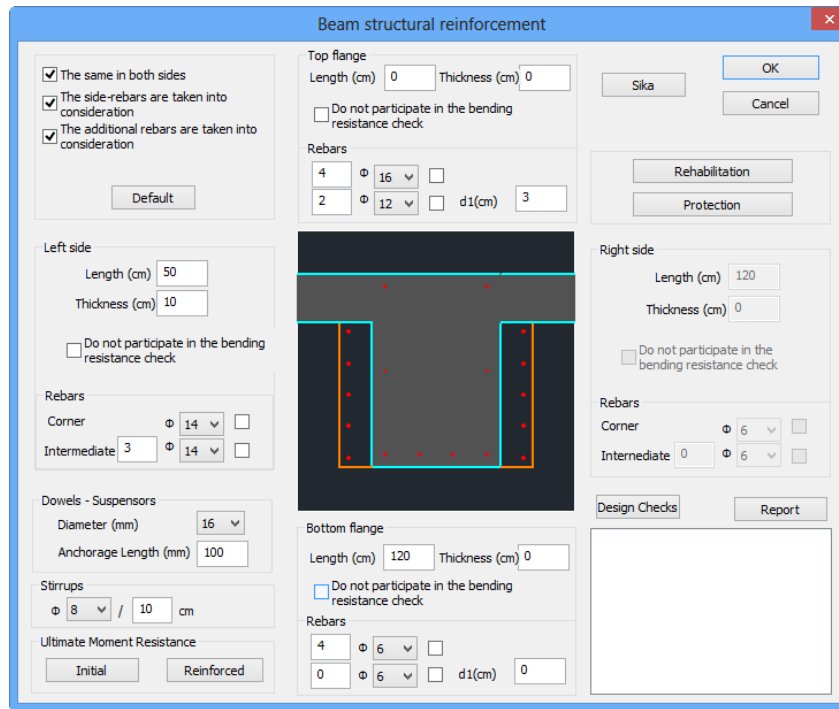
Parametry wejściowe pól **Lewa strona** i **Prawa strona**



W polu **Pręty** określ średnicę narożnych prętów danej strony, jak również ilość i średnicę prętów pośrednich. Pozostałe parametry są takie same jak w przypadku górnej i dolnej części przekroju.

W polu **Graniczny moment nośności** wybierz przycisk **Początkowy** lub **Zbrojony**. Pojawi się nowe okno dialogowe z interaktywnym wykresem jednoosiowego momentu zginającego i siły osiowej, określonego odpowiednio dla istniejącego i zbrojonego przekroju.





Wybierz polecenie **Kontrola projektu**, aby program przeprowadził sprawdzenie zaprojektowanych płaszczy betonowych dla każdej ze stron z płaszczami (według normy Code of Structural Interventions) oraz aby obliczył odpowiednią ilość kołków ustalających. Sprawdzenie projektu i odpowiadających mu wyników jest podobne do tego dla słupów.

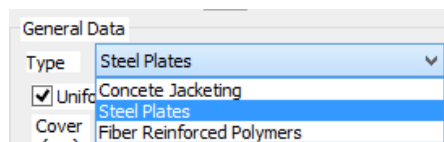
Wyniki sprawdzenia prezentowane są na dole okna.

Wybierz polecenie **Raport**, aby wyniki i sprawdzenia projektu zostały dodane do odpowiedniego rozdziału raportu.

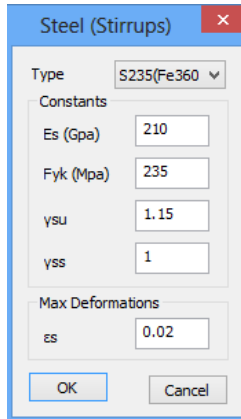
- ⚠ Po przeprowadzeniu zmian w parametrach dla płaszczu betonowego, wybierz polecenie **Raport**, aby zaktualizować dane w końcowym raporcie projektu.

2. STALOWE LAMINATY - FRP

Dla kolejnych dwóch metod wzmocnień, postępuj według tej samej procedury jak w przypadku poprzedniej metody. Dla stalowych ściągów lub FRPs, wybierz odpowiednią opcję z listy rozwijanej.



Materiał: Określ rodzaj stali dla stalowych laminatów i polimerowych włókien.



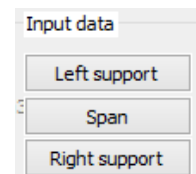
Steel (Stirrups) dialog box showing material properties for S235(Fe360):

- Type: S235(Fe360)
- Constants:
 - Es (Gpa): 210
 - Fyk (Mpa): 235
 - γ_{su} : 1.15
 - γ_{ss} : 1
- Max Deformations:
 - es: 0.02

Buttons: OK, Cancel

Wytrzymałość i poziom dostępności definiuje się według tej samej procedury jak dla płaszczy betonowych.

Dane wejściowe: Ustal dane wejściowe dla **Stalowych ściągów** lub **FRP** dla podpór i przęsa belki.

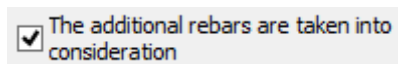


Input data dialog box with buttons: Left support, Span, Right support

W oknie dialogowym **Zbrojenie belki**, zdefiniowane są dane wejściowe ze względu na stronę przekroju (górną, dolną, strona lewa, strona prawa). Znajduje się tu też okno zawierające podsumowanie wyników sprawdzenia projektu. Obliczenia i sprawdzenie projektu dla belki są takie same jak dla słupów, co opisano w rozdziale B.

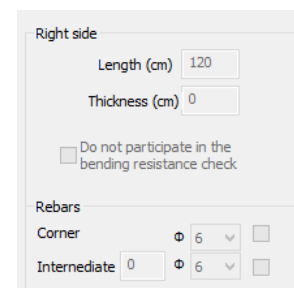
Aby istniejące pręty zostały uwzględnione w obliczeniach granicznego momentu nośności przekroju, aktywuj następujące pole wyboru: The side-rebars are taken into consideration.

Aby uwzględnić istniejące dodatkowe zbrojenie w podporach belki w obliczeniach granicznego momentu nośności przekroju, aktywuj okno dialogowe:



The additional rebars are taken into consideration

Jeśli aktywujesz pole wyboru: The same in both sides, pole **Prawa strona** zmieni się na nieaktywne i zostanie uzupełnione o te same parametry wejściowe jakie zostały zdefiniowane w polu **Lewa strona**.



Right side dialog box with fields: Length (cm) 120, Thickness (cm) 0, and Rebars section with Corner and Intermediate options.

Jeśli wybierzesz przycisk **Domyślne** długości podpór i przęsa zostaną automatycznie wypełnione. Jako długość podpory ustawiona zostanie długość krytyczna a jako długość przęsa – całkowita długość belki pomniejszona o sumę długości krytycznych dwóch podpór. Obliczone wartości odpowiadają długości zbrojenia.

Ultimate Moment Resistance

Initial Reinforced

W polu **Graniczne momenty nośności**, jeśli wybierzesz przycisk **Początkowy** lub **Zbrojony**, graniczny moment nośności zostanie przeliczony dla odpowiednio istniejącego lub zbrojonego przekroju.

Parametry wejściowe w polach **Góra** i **Dół**

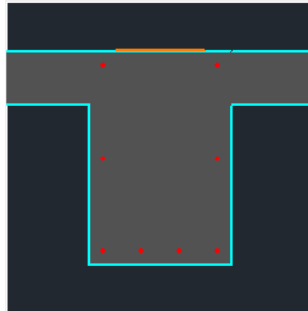
Top flange

Length (cm) 50 Thickness (mm) 1

Width (cm) 25 Anchorage (cm) 40

Number of layers 1

Not participate in bending



Jeśli aktywujesz pole wyboru **Nie uwzględniaj w sprawdzeniu nośności na zginanie**, określony płaszcz betonowy lub dodatkowe warstwy betonu nie zostaną uwzględnione w obliczeniach zbrojonego przekroju. Długość laminatu zostanie zdefiniowana jako równa długości płaszcza betonowego a jego szerokość – równa szerokości odpowiadającej mu strony. Długość zakotwienia jest wymagana i program ustawi wartość domyślną, która może być zmieniona przez użytkownika. Ilość warstw jest równa ilości warstw zbrojenia.

Parametry wejściowe w polach **Lewa strona** i **Prawa strona**

Left side

Length (cm) 40 Thickness (mm) 1

Width (cm) 50 Anchorage (cm) 33

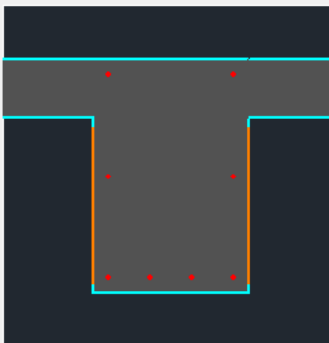
Number of layers 1

Not participate in bending

Strips' data

Continuous placement

Width (cm) 0 Spacing (cm) 0



Geometria zbrojenia określana jest podobnie jak w przypadku zbrojenia górnego i dolnego przekroju. Pole wyboru dotyczące nieuwzględniania laminatów w obliczaniu granicznej nośności przekroju dla lewej i prawej strony jest od razu nieaktywne ponieważ zapewniają one wytrzymałość tylko na ścinanie.

Umieszczenie laminatów może być równomiernie rozłożone lub w pasmach, ciągłe lub nieciągłe z pośrednimi rozstawami. Aktywuj pole wyboru **Formowanie ciągłe** w polu **Dane pasm** i zdefiniuj szerokość laminatu. Dla nieciągłego ułożenia, deaktywuj pole wyboru i zdefiniuj rozstaw między pasmami.

Wybierając polecenie **Sprawdzenie projektu** program wykona obliczenia i przedstawi wyniki minimalnej grubości t_1 i t_2 dla każdej ze stron, ze względu na przekrój laminatu i typ materiału. Następnie grubość t_1 i t_2 zostanie obliczona ponownie w oparciu o minimalne wartości t_1 i t_2 , po czym sprawdzenie musi zostać ponownie wykonane. Ponieważ obliczanie grubości t_1 i t_2 jest

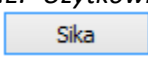
metodą iteracyjną, wybierz przycisk „Automatyczne obliczanie grubości”. .

Program automatycznie obliczy ostateczną grubość t_2 , która wyświetli się w dolnej części okna dialogowego. Następnie użytkownik powinien wstawić obliczoną wartość w określonym polu i ponownie ostatecznie sprawdzenie projektu.

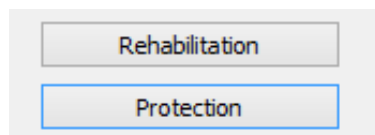
- ⚠ Wykorzystanie laminatu lub FRP zostanie osiągnięte wraz z wzrastaniem grubości lub ilości warstw.

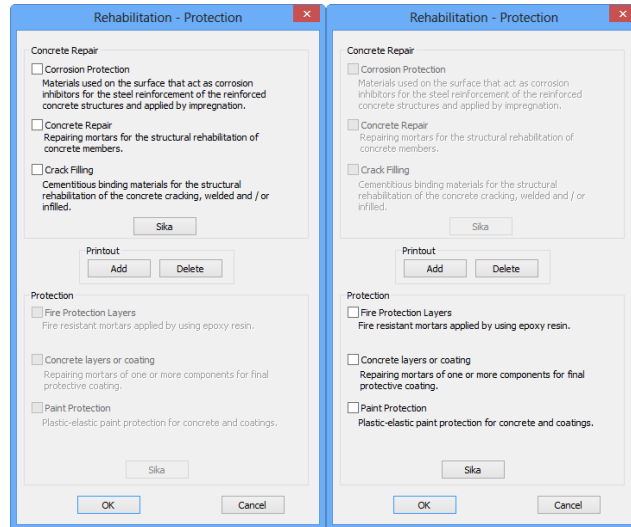
 Na koniec, wybierz polecenie **Raport** a wyniki sprawdzenia zostaną dodane do odpowiedniego rozdziału raportu.

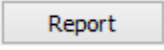
- ⚠ Po każdej wprowadzonej zmianie dla stalowych laminatów lub FRP, pamiętaj aby ponownie wybrać polecenie **Raport** aby aktualizować dane które pojawią się w ostatecznym raporcie.

⚠ W SCADA Pro techniki i materiały uwzględnione w metodach umocnień wzbogacone są o techniki i materiały firmy Sika A.E. Użytkownik ma bezpośredni dostęp do biblioteki materiałów Sika poprzez przycisk , który pojawia się w oknie dialogowym związanym ze zbrojeniem belek.

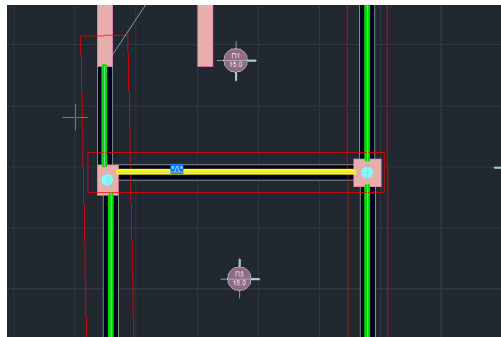
- ⚠ Przyciski **Odbudowa** i **Ochrona** odpowiadają oknom dialogowym z narzędziami związanymi z odbudową i ochroną elementów belkowych według normy **Code of Structural Interventions**.





Użytkownik może wybrać jedną z trzech metod odbudowy i naprawy aktywując odpowiednie pole wyboru. Wybierając polecenie **Raport**  informacje zostaną importowane do ostatecznego raportu projektu.

Zbrojone belki zostaną wyróżnione na ekranie – zaznaczą się na żółto.



W zależności od typu wybranej metody zbrojenie, pojawi się oznaczenie literą:

- ❖ Dla płaszcza betonowego: **J**
- ❖ Laminat : **L**
- ❖ FRP: **F**

⚠ Następująca procedura wykonywana jest względem osi lokalnych belki (w zależności od kierunku w którym była rysowana, z lewej do prawej i vice versa). Z tego powodu zaleca się aktywowanie widoku osi lokalnych przed wprowadzeniem danych dla metody zbrojania.

⚠ Warunkiem pojawienia się etykiety w raporcie jest wcześniejsze wybranie przycisku **Raport** w oknie dialogowym wybranej metody dozbrajania belki.

