

Analiza modeli Tekla Structures 2026

Kwiecień 2026

©2026 Trimble Inc. and affiliates



Spis treści

1	Wstęp do analizy.....	7
1.1	Co to jest model analityczny.....	7
	Obiekty modelu analitycznego.....	9
1.2	Aplikacje analityczne.....	12
1.3	Łączenie Tekla Structures z aplikacją analityczną.....	12
1.4	Przepływ pracy w Tekla Structures przy analizie konstrukcji.....	13
2	Tworzenie i grupowanie obciążeń.....	15
2.1	Ustawianie normy modelowania obciążeń.....	17
	Użycie nietypowych współczynników kombinacji obciążeń.....	17
2.2	Grupowanie obciążeń.....	18
	Tworzenie i zmienianie grupy obciążeń.....	19
	Ustawianie bieżącej grupy obciążeń.....	20
	Kompatybilność grupy obciążeń.....	20
	Usuwanie grupy obciążeń.....	21
2.3	Tworzenie obciążeń.....	22
	Definiowanie właściwości obciążenia.....	22
	Wielkość obciążenia.....	23
	Forma obciążenia.....	24
	Tworzenie obciążenia punktowego.....	25
	Tworzenie obciążenia liniowego.....	26
	Tworzenie obciążenia powierzchniowego.....	26
	Tworzenie obciążenia równomiernego.....	27
	Tworzenie obciążenia temperaturą lub odkształcenie.....	28
	Tworzenie obciążeń wiatrem.....	29
	Przykłady obciążenia wiatrem.....	30
3	Rozkładanie i modyfikowanie obciążeń.....	33
3.1	Dołączanie obciążeń do elementów lub połączeń.....	33
3.2	Przyskazywanie obciążeń do elementów.....	34
	Definiowanie elementów nośnych według nazwy.....	34
	Definiowanie elementów nośnych za pomocą filtru wyboru.....	35
	Obszar graniczny obciążenia.....	36
3.3	Zmiana obciążonej długości lub powierzchni obciążenia.....	36
3.4	Zmiana rozkładu obciążenia.....	37
3.5	Zmiana położenia lub układu obciążenia.....	39
3.6	Przenoszenie końca lub narożnika obciążenia za pomocą uchwytów.....	42
4	Praca z obciążeniami i grupami obciążeń.....	43
4.1	Skalowanie obciążeń w widokach modelu.....	43

4.2	Sprawdzanie obciążeń i grup obciążeń.....	44
	Badanie właściwości obciążenia.....	44
	Identyfikowanie grup zawierających określone obciążenie.....	45
	Identyfikowanie obciążeń należących do określonej grupy obciążeń.....	46
	Sprawdzanie obciążeń za pomocą raportów.....	46
4.3	Przenoszenie obciążeń do innej grupy obciążeń.....	47
4.4	Eksportowanie grup obciążeń.....	47
4.5	Importowanie grup obciążeń.....	48
5	Tworzenie modeli analitycznych.....	49
5.1	Obiekty zawarte w modelu analitycznym.....	49
	Filtry w modelach analitycznych.....	50
	Zawartość modelu analitycznego.....	51
5.2	Tworzenie modelu analitycznego.....	51
	Tworzenie modelu analitycznego dla wszystkich lub wybranych obiektów.....	52
	Tworzenie modelu analizy modalnej.....	53
	Kopiowanie modelu analitycznego.....	53
	Usuwanie modelu analitycznego.....	54
6	Zmienianie modeli analitycznych.....	55
6.1	Identyfikowanie obiektów uwzględnionych w modelu analitycznym.....	55
6.2	Zmienianie właściwości modelu analitycznego.....	56
	Zmienianie zawartości modelu analitycznego.....	56
	Definiowanie ustawień osi modelu analitycznego.....	57
	Definiowanie obciążeń sejsmicznych modelu analitycznego.....	58
	Definiowanie mas modalnych modelu analitycznego.....	59
	Definiowanie właściwości konstrukcyjnych modelu analitycznego.....	60
	Definiowanie reguł modelu analitycznego.....	61
	Otwórz okno dialogowe Reguły modelu analitycznego.....	61
	Dodawanie reguły modelu analitycznego.....	61
	Organizacja reguł modelu analitycznego.....	62
	Usuwanie reguł modelu analitycznego.....	62
	Testowanie reguł modelu analitycznego.....	62
	Zapisywanie reguł modelu analitycznego.....	63
6.3	Dodawanie obiektów do modelu analitycznego.....	63
6.4	Usuwanie obiektów z modelu analitycznego.....	64
6.5	Tworzenie węzła analitycznego.....	64
	Stan węzłów analitycznych.....	65
6.6	Tworzenie połączenia sztywnego.....	66
6.7	Scalanie węzłów analitycznych.....	67
7	Zmienianie części analitycznych.....	68
7.1	Informacje o właściwościach części analitycznych.....	68
7.2	Zmienianie właściwości części analitycznej.....	69
7.3	Umożliwia określenie zwolnień na końcu i warunków podparcia.....	71
	Określanie zwolnień i warunków podparcia końca elementu.....	72
	Definiowanie warunków podparcia blachy.....	73
	Symbole warunku podparcia.....	73

7.4	Definiowanie właściwości konstrukcyjnych dla części analitycznych.....	75
	Pomijanie części analitycznych w projekcie.....	76
	Definiowanie długości wybočeníowej słupa.....	76
	Opcje właściwości Kmode.....	78
7.5	Definiowanie położenia części analitycznych.....	79
	Definiowanie lub zmienianie położenia osi części analitycznej.....	79
	Definiowanie odsunień części analitycznej.....	81
	Resetowanie edycji części analitycznych.....	81
7.6	Kopiowanie części analitycznej.....	82
7.7	Usuwanie części analitycznej.....	83
8	Kombinacje obciążeń.....	84
8.1	Kombinacje obciążeń.....	85
8.2	Automatyczne tworzenie kombinacji obciążeń.....	85
8.3	Tworzenie kombinacji obciążeń.....	86
8.4	Zmienianie kombinacji obciążeń.....	87
8.5	Kopiowanie kombinacji obciążeń między modelami analitycznymi.....	88
	Zapisywanie kombinacji obciążeń do późniejszego wykorzystania.....	88
	Kopiowanie kombinacji obciążeń z innego modelu analitycznego.....	89
8.6	Usuwanie kombinacji obciążeń.....	89
9	Praca z modelami analitycznymi i projektowymi.....	91
9.1	Sprawdzanie ostrzeżeń dotyczących modelu analitycznego.....	91
9.2	Eksportowanie modelu z Tekla Structures do aplikacji analitycznej.....	93
	Eksportowanie modelu analitycznego do Tekla Structural Designer.....	93
	Eksportowanie modelu fizycznego do programu Tekla Structural Designer.....	96
	Eksportowanie modelu analitycznego do aplikacji analitycznej.....	97
9.3	Importowanie zmian z Tekla Structural Designer do modelu analitycznego.....	97
9.4	Scalanie modeli analitycznych przy użyciu aplikacji analitycznych.....	101
	Scalanie modeli analitycznych przy użyciu oprogramowania SAP2000.....	101
	Scalanie modelu analitycznego Tekla Structures z modelem w oprogramowaniu SAP2000.....	102
	Resetowanie scalonych modeli analitycznych.....	103
9.5	Zapisywanie wyników analizy.....	103
	Zapisywanie wyników analizy jako atrybutów elementów zdefiniowanych przez użytkownika.....	104
9.6	Wyświetlanie wyników analizy dla elementu.....	104
9.7	Wyświetlanie klasy analizy w widokach modelu.....	105
9.8	Wyświetlanie numerów pręta analitycznego, elementu i węzła.....	105
9.9	Wyświetlanie współczynnika wykorzystania elementów.....	106
10	Ustawienia analizy i projektowania.....	108
10.1	Właściwości grupy obciążeń.....	108
10.2	Właściwości obciążenia.....	110
	Właściwości obciążenia punktowego.....	110
	Właściwości obciążenia liniowego.....	111

	Właściwości obciążenia powierzchniowego.....	112
	Właściwości obciążenia równomiernego.....	113
	Właściwości obciążenia temperaturą.....	114
	Właściwości obciążenia wiatrem.....	114
	Ustawienia panelu obciążeń.....	116
10.3	Właściwości kombinacji obciążeń.....	118
	Opcje norm modelowania obciążeń.....	118
	Współczynniki kombinacji obciążeń.....	119
	Typy kombinacji obciążeń.....	119
10.4	Właściwości modelu analitycznego.....	122
10.5	Właściwości części analitycznej.....	129
	Opcje i kolory klasy analitycznej.....	140
	Opcje osi analitycznej.....	143
10.6	Właściwości węzła analitycznego.....	145
10.7	Właściwości analityczne połączenia sztywnego.....	147
10.8	Właściwości położenia pręta analitycznego.....	149
10.9	Właściwości położenia obszaru analitycznego.....	149
10.10	Właściwości krawędzi obszaru analitycznego.....	150
11	Zastrzeżenie.....	152

1 Wstęp do analizy

W tej sekcji opisano niektóre podstawowe pojęcia i procedury, jakie należy znać, aby rozpocząć analizę konstrukcji w Tekla Structures.

Aby dowiedzieć się więcej, kliknij poniższe łącze:

[Co to jest model analityczny \(strona 7\)](#)

[Aplikacje analityczne \(strona 12\)](#)

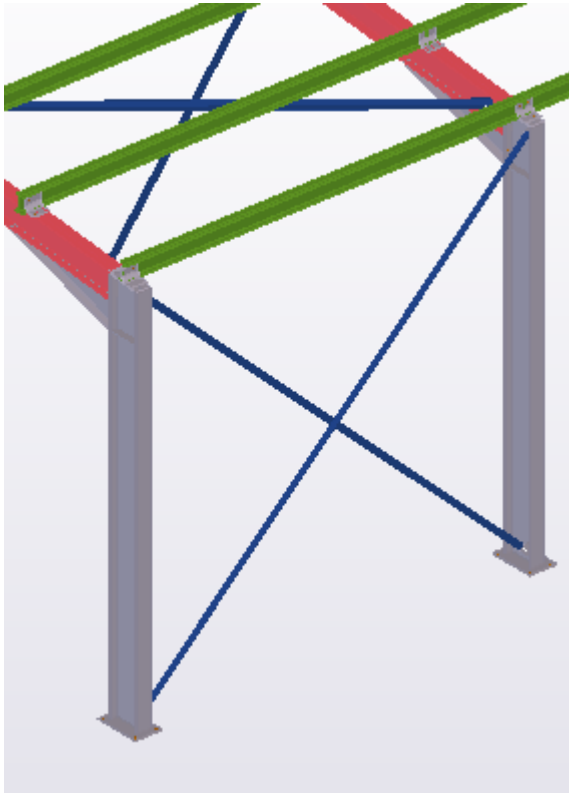
[Łączenie Tekla Structures z aplikacją analityczną \(strona 12\)](#)

[Przepływ pracy w Tekla Structures przy analizie konstrukcji \(strona 13\)](#)

1.1 Co to jest model analityczny

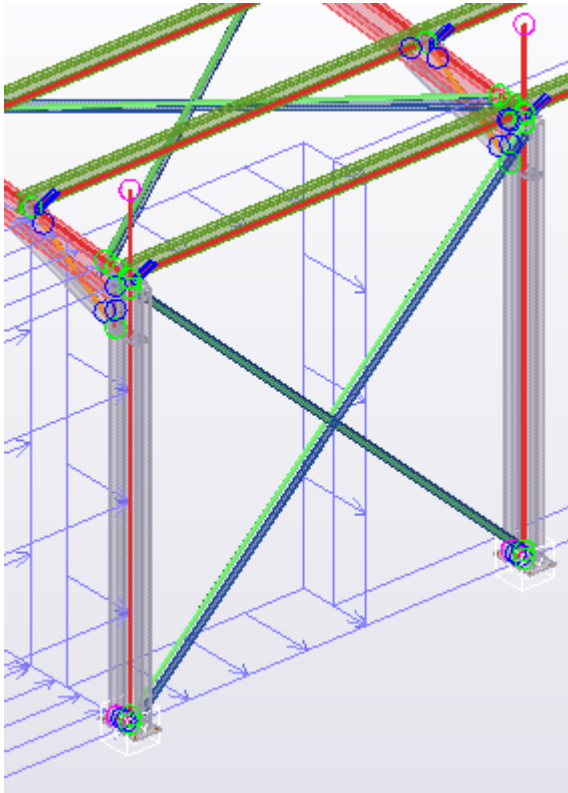
W celu korzystania z Tekla Structures do modelowania, analizy i projektowania konstrukcji należy znać następujące pojęcia:

Model fizyczny jest konstrukcyjnym modelem 3D, który zawiera elementy utworzone w Tekla Structures oraz związane z nimi informacje. Każdy element w modelu fizycznym będzie istnieć w gotowej konstrukcji.



Model fizyczny zawiera także informacje na temat obciążeń oraz grup obciążeń, które działają na elementy modelu fizycznego, oraz informacje na temat normy budowlanej wykorzystywanej przez Tekla Structures w procesie kombinacji obciążeń.

Model analityczny jest modelem konstrukcyjnym tworzonym z modelu fizycznego. Służy do analizy działania i nośności konstrukcji oraz do jej projektowania.



Podczas tworzenia modelu analitycznego Tekla Structures generuje następujące obiekty analityczne i uwzględnia je w modelu analitycznym:

- części, pręty, elementy i powierzchnie analityczne elementów fizycznych;
- węzły analityczne;
- warunki podparcia węzłów;
- połączenia sztywne między częściami i węzłami analitycznymi;
- obciążenia na częściach analitycznych.

Model analityczny obejmuje również kombinacje obciążeń.

Zobacz również

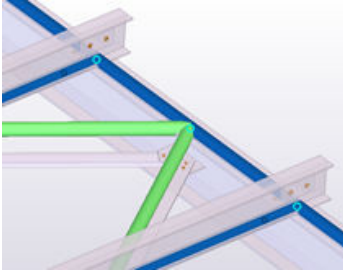
[Obiekty modelu analitycznego \(strona 9\)](#)

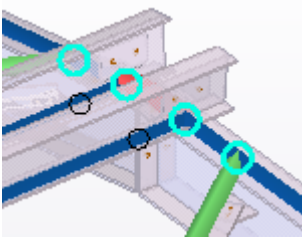
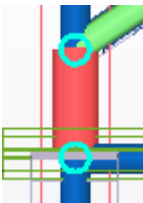
[Tworzenie obciążeń \(strona 22\)](#)

[Tworzenie modeli analitycznych \(strona 49\)](#)

Obiekty modelu analitycznego

Obiekty modelu analitycznego są obiektami modelu, które Tekla Structures tworzy z obiektów modelu fizycznego lub na podstawie połączeń części analitycznych w model analityczny.

Obiekt	Opis
Część analityczna 	Reprezentacja fizycznego elementu w modelu analitycznym. W różnych modelach analitycznych element fizyczny jest reprezentowany przez różne części analityczne.
Pręt analityczny	Obiekt analityczny tworzony przez Tekla Structures z elementu fizycznego (belki, słupa lub stężenia) lub z segmentu elementu. Tekla Structures tworzy z elementu fizycznego więcej niż jeden pręt analityczny, jeśli: • element jest polibelką; • przekrój elementu zmienia się nieliniowo. Pręt analityczny składa się z jednego lub większej liczby podelementów analitycznych.
Podelement analityczny	Obiekt analityczny tworzony przez Tekla Structures między dwoma węzłami. Tekla Structures tworzy z pręta analitycznego więcej niż jeden podelement analityczny, jeśli pręt przecina inne pręty i wymaga podzielenia. Każdy element fizyczny zawarty w modelu analitycznym powoduje powstanie jednego lub wielu podelementów analitycznych. Pojedynczy element fizyczny generuje kilka podelementów analitycznych, jeśli przecina inne elementy fizyczne. Tekla Structures dzieli element fizyczny w punktach przecięcia osi analitycznych. Na przykład belka modelu fizycznego podpierająca dwie pozostałe belki jest dzielona na trzy podelementy analityczne między węzłami.
Obszar analityczny	Obiekt analityczny reprezentujący blachę, płytę lub panel w modelu analitycznym.
Element analityczny	Obiekt analityczny tworzony przez aplikację analityczną z powierzchni analitycznej. Aplikacja analityczna tworzy siatkę elementów, która zawiera kilka elementów analitycznych.

Obiekt	Opis
Węzeł analityczny 	Obiekt analityczny, który Tekla Structures tworzy w zdefiniowanym punkcie w modelu analitycznym na podstawie połączenia części analitycznej. Tekla Structures tworzy węzły analityczne na: • końcach elementów; • punktach przecięcia osi analitycznych; • narożnikach elementów. Można też ręcznie dodawać węzły analityczne (strona 64) i je scalać (strona 67).
Połączenie sztywne 	Obiekt analityczny łączący dwa węzły analityczne, tak aby nie poruszały się względem siebie. Połączenia sztywne mają następujące właściwości w modelach analitycznych Tekla Structures: • Profil = PL300.0*300.0 • Materiał = RigidlinkMaterial • Ciężar właściwy = 0.0 • Moduł sprężystości = $100 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ • Współczynnik Poissona = 0.30 • Współczynnik rozszerzalności cieplnej = 0.0 1/K Użyta aplikacja analityczna może modelować połączenia sztywne za pomocą dedykowanych obiektów połączenia sztywnego. Można też ręcznie dodawać połączenia sztywne (strona 66).
Sztywna membrana	Obiekt analityczny łączący więcej niż dwa węzły analityczne, które przemieszczają się dokładnie z tym samym obrotem i przesunięciem.

Niektóre aplikacje analityczne korzystają z podelementów analitycznych, a inne z prętów analitycznych. Ma to również wpływ na sposób przedstawiania modeli analitycznych w widokach modeli w Tekla Structures. Wyświetlane są numery elementów lub prętów.

Ciemnoniebieskie okręgi w pobliżu końców części analitycznej symbolizują zablokowane końce elementu.



Zobacz również

[Zmienianie części analitycznych \(strona 68\)](#)

[Obiekty zawarte w modelu analitycznym \(strona 49\)](#)

[Wyświetlanie numerów pręta analitycznego, elementu i węzła \(strona 105\)](#)

1.2 Aplikacje analityczne

Aplikacja analityczna jest zewnętrznym oprogramowaniem do analizy i projektowania używanym z programem Tekla Structures w celu analizy i projektowania konstrukcji.

Aplikacja analityczna oblicza siły, momenty i naprężenia w konstrukcji. Oblicza również przemieszczenia, ugięcia, obroty i odkształcenia obiektów w różnych warunkach obciążenia.

Program Tekla Structures można łączyć z wieloma aplikacjami analitycznymi, a także obsługuje za ich pomocą eksport do kilku formatów. Aplikacja analityczna używana do analizy konstrukcyjnych korzysta z danych z modeli analitycznych Tekla Structures w celu generowania wyników analizy.

W celu przeprowadzania analizy modeli Tekla Structures za pomocą aplikacji analitycznej należy zainstalować bezpośrednie połączenie między Tekla Structures a aplikacją analityczną.

Zobacz również

[Łączenie Tekla Structures z aplikacją analityczną \(strona 12\)](#)

1.3 Łączenie Tekla Structures z aplikacją analityczną

W celu korzystania z zewnętrznej aplikacji analitycznej z modelami analitycznymi Tekla Structures należy zainstalować bezpośrednie połączenie między Tekla Structures a aplikacją analityczną.

1. Zaloguj się do komputera jako administrator.
2. Zainstaluj program Tekla Structures, jeśli nie jest jeszcze zainstalowany.
3. Zainstaluj aplikację analityczną, jeśli nie jest jeszcze zainstalowana.
4. Pobierz instalator łącza dla aplikacji analitycznej.

W [Tekla Warehouse](#) jest dostępnych do pobrania wiele bezpośrednich łączy. W przypadku aplikacji analitycznych, których bezpośrednie łącza nie są dostępne w Tekla Warehouse, łącza można pobrać z witryn ich producentów lub uzyskać je, kontaktując się z producentem.

5. Zainstaluj łącze między Tekla Structures i aplikacją analityczną.
6. W razie potrzeby zainstaluj formaty IFC i CIS/2.

UWAGA W razie konieczności odinstalowania i ponownego zainstalowania programu Tekla Structures i/lub aplikacji analitycznej należy również ponownie zainstalować łącze po instalacji Tekla Structures i/lub aplikacji analitycznej.

Zobacz również

[Aplikacje analityczne \(strona 12\)](#)

1.4 Przepływ pracy w Tekla Structures przy analizie konstrukcji

Poniżej przedstawiono przykładowe czynności wymagane dla analizy konstrukcji za pomocą Tekla Structures i aplikacji analitycznej. W zależności od projektu i używanej aplikacji analitycznej niektóre z nich mogą być zbędne, a inne mogą się powtarzać lub być wykonywane w innej kolejności.

Przed rozpoczęciem utwórz główne elementy nośne, które chcesz analizować. Na tym etapie nie ma potrzeby detalowania ani tworzenia połączeń. Jeśli w modelu fizycznym znajdują się detale lub elementy, które nie mają być analizowane można wykluczyć te elementy z analizy.

1. [Ustaw normę modelowania obciążeń \(strona 17\)](#).
2. [Utwórz grupy obciążeń \(strona 19\)](#).
3. [Utwórz obciążenia \(strona 22\)](#).
4. [Utwórz filtry \(strona 50\)](#) do wybierania i dodawania obiektów do modelu analitycznego i do definiowania podrzędnych części analitycznych i stężeń.
5. Jeśli nie chcesz tworzyć modelu analitycznego całych modeli fizycznych i obciążeń, [zdefiniuj obiekty, które mają zostać uwzględnione w modelu analitycznym \(strona 49\)](#).
Zaleca się, aby najpierw uwzględniać tylko słupy w modelu analitycznym, aby mieć pewność, że słupy są wyrównane.
6. [Utwórz nowy model analityczny \(strona 51\)](#) wybranych elementów i obciążeń za pomocą utworzonych filtrów.
7. [Sprawdź model analityczny i części analityczne \(strona 55\)](#) w widoku modelu Tekla Structures, a następnie w razie potrzeby wprowadź zmiany.
8. [Dodaj \(strona 63\)](#) belki główne i inne potrzebne obiekty do tego samego modelu analitycznego.
9. W razie potrzeby [zmień model analityczny \(strona 55\)](#) lub [części analityczne \(strona 68\)](#) albo ich właściwości. Na przykład można:
 - [Określ zwolnienia na końcu i warunki podparcia \(strona 71\)](#) dla części analitycznych i połączeń, jeśli występują.

- Zdefiniować inne właściwości analityczne poszczególnych części analitycznych.
 - Zdefiniować właściwości konstrukcyjne.
 - [Dodawać \(strona 64\)](#), przenosić i [scalać \(strona 67\)](#) węzły analityczne.
 - [Tworzyć połączenia sztywne \(strona 66\)](#).
 - [Dodawać \(strona 63\)](#) lub [usuwać \(strona 64\)](#) elementy i/lub obciążenia.
10. W razie potrzeby utwórz modele alternatywne, czyli podrzędne modele analityczne.
 11. [Utwórz kombinacje obciążeń \(strona 84\)](#).
 12. [Wyeksportuj model analityczny \(strona 93\)](#) do aplikacji analitycznej i uruchom analizę.
 13. W razie potrzeby dodaj specjalne obciążenia i inne wymagane ustawienia w aplikacji analitycznej.
 14. W razie potrzeby użyj aplikacji analitycznej do dalszego przetwarzania modelu analitycznego lub wyników analizy. Na przykład można zmienić profile elementów.
Po wprowadzeniu zmian, ponownie uruchom obliczenia.
 15. Zaimportuj wyniki obliczeń do Tekla Structures, [zbadaj \(strona 104\)](#) je i użyj ich na przykład w projektowaniu połączenia.
 16. Jeśli wyniki obliczeń wymagały zmiany w modelu w aplikacji analitycznej, zaimportuj zmiany do Tekla Structures.

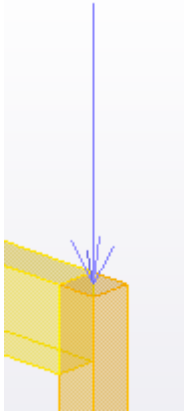
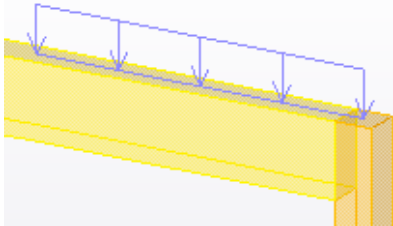
Zobacz również

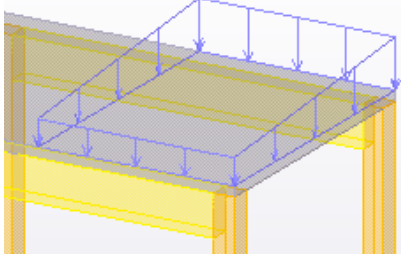
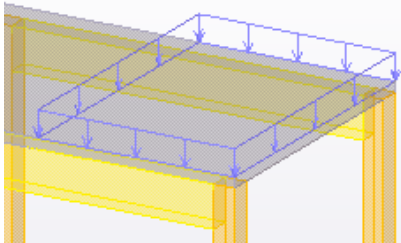
[Zapisywanie wyników analizy \(strona 103\)](#)

2 Tworzenie i grupowanie obciążeń

W tym rozdziale przedstawiono różne rodzaje obciążeń dostępnych w programie Tekla Structures, a także wyjaśniono sposób ich tworzenia i grupowania.

Tekla Structures zawiera następujące typy obciążeń:

Typ obciążenia	Opis
Obciążenie punktowe (strona 25) 	Skupiona siła i moment zginający, które mogą być dołączone do elementu.
Obciążenie liniowe (strona 26) 	Liniowo rozłożona siła lub moment skręcający. Domyślnie biegnie między dwoma punktami. Można również utworzyć obciążenie liniowe z odsunięciem od punktów. Obciążenie liniowe może być dołączone do elementu. Jego wielkość może się zmieniać liniowo na całej obciążonej długości.

Typ obciążenia	Opis
Obciążenie powierzchniowe (strona 26) 	Liniowo rozłożona siła ograniczona trójkątem lub czworokątem. Nie ma potrzeby wiązania granicy obszaru z elementami.
Obciążenie równomierne (strona 27) 	Równomiernie rozłożona siła ograniczona wielokątem. Nie ma potrzeby wiązania wielokąta z elementami. Obciążenia równomierne mogą mieć otwory.
Obciążenie wiatrem (strona 29)	Obciążenia powierzchniowe zdefiniowane przez czynniki parcia i ssania wzdłuż wysokości i na wszystkich bokach budynku.
Obciążenie termiczne (strona 28)	- Równomierna zmiana temperatury przyłożona do określonych elementów, która powoduje osiowe wydłużenie elementów. - Różnica temperatur między dwiema powierzchniami elementu, która powoduje zginanie się części.
Odształcenie (strona 28)	Początkowe osiowe wydłużenie lub skrócenie elementu.

Aby upewnić się, że analiza obciążeń jest poprawna, użyj obciążeń powierzchniowych i równomiernych do obciążeń na piętrach. Na przykład gdy zmienia się układ belek, Tekla Structures przelicza obciążenia na belkach. Ta operacja nie jest wykonywana, jeśli na poszczególnych belkach są używane obciążenia punktowe lub liniowe. Tekla Structures rozkłada również automatycznie obciążenia powierzchniowe i równomierne, jeśli działają one na elementy z otworami.

Zobacz również

[Ustawianie normy modelowania obciążeń \(strona 17\)](#)

[Grupowanie obciążeń \(strona 18\)](#)

2.1 Ustawianie normy modelowania obciążeń

Ustawienia normy modelowania obciążenia określają normy budowlane, współczynniki bezpieczeństwa i rodzaje grup obciążeń używane w Tekla Structures do kombinacji obciążeń.

UWAGA W trakcie projektu raczej nie ma potrzeby zmiany tych ustawień. W przypadku zmiany ustawień trzeba także zmienić typy grup obciążeń i sprawdzić kombinacje obciążeń.

Aby ustawić normę modelowania obciążeń i użyć standardowych współczynników kombinacji obciążeń dla określonych norm budowlanych:

1. W menu **Plik** kliknij kolejno **Ustawienia** --> **Opcje** , a następnie przejdź do ustawień **Modelowanie obciążeń**.
2. Na karcie **Bieżąca norma** wybierz normę z listy **Norma modelowania obciążeń**.
3. Sprawdź współczynniki kombinacji obciążeń na odpowiedniej karcie.
4. W przypadku używania Eurokodu wprowadź współczynnik klasy niezawodności i wybierz wzór do zastosowania na karcie **Eurokod**.
5. Kliknij **OK**.

Zobacz również

[Opcje norm modelowania obciążeń \(strona 118\)](#)

[Współczynniki kombinacji obciążeń \(strona 119\)](#)

[Użycie nietypowych współczynników kombinacji obciążeń \(strona 17\)](#)

Użycie nietypowych współczynników kombinacji obciążeń

W razie potrzeby można zmienić wartości współczynników kombinacji obciążeń dla określonych norm budowlanych i utworzyć własne ustawienia do wykorzystania w procesie kombinacji obciążeń.

UWAGA W trakcie projektu raczej nie ma potrzeby zmiany tych ustawień. W przypadku zmiany ustawień trzeba także zmienić typy grup obciążeń i sprawdzić kombinacje obciążeń.

1. W menu **Plik** kliknij kolejno **Ustawienia** --> **Opcje** , a następnie przejdź do ustawień **Modelowanie obciążeń**.

2. Na karcie **Bieżąca norma** wybierz najbardziej odpowiednią normę z listy **Norma modelowania obciążeń**.
3. Zmień współczynniki kombinacji obciążeń na odpowiedniej karcie.
4. Zapisz ustawienia pod nową nazwą.
 - a. Wprowadź nazwę w polu obok przycisku **Zapisz jako**.
 - b. Kliknij **Zapisz jako**.

Tekla Structures zapisuje ustawienia w podfolderze `\attributes` bieżącego folderu modelu w pliku z rozszerzeniem `.opt`.

Aby później użyć zapisanych ustawień, wybierz nazwę pliku ustawień z listy **Obciążenie**, a następnie kliknij **Obciążenie**.
5. Kliknij **OK**.

Zobacz również

[Współczynniki kombinacji obciążeń \(strona 119\)](#)

[Ustawianie normy modelowania obciążeń \(strona 17\)](#)

2.2 Grupowanie obciążeń

Każde obciążenie w modelu Tekla Structures musi należeć do *grupy obciążeń*. Grupa obciążeń jest zbiorem obciążeń występujących wskutek tego samego działania, do których użytkownik chce się odwoływać zbiorowo. Obciążenia należące do tej samej grupy są traktowane identycznie podczas kombinacji obciążeń.

Tekla Structures zakłada, że wszystkie obciążenia w grupie obciążeń:

- mają taki sam częściowy współczynnik bezpieczeństwa i inne współczynniki kombinacji,
- mają ten sam kierunek działania,
- występują w tym samym czasie i wszystkie razem.

Grupa obciążeń może zawierać dowolną liczbę obciążeń dowolnego rodzaju.

Należy utworzyć grupy obciążeń, ponieważ w programie Tekla Structures kombinacje obciążeń są tworzone na podstawie grup obciążeń. Zalecamy zdefiniowanie grup obciążeń przed utworzeniem obciążeń. W modelu analitycznym można zdefiniować maksymalnie 99 grup obciążeń.

Zobacz również

[Tworzenie i zmienianie grupy obciążeń \(strona 19\)](#)

[Ustawianie bieżącej grupy obciążeń \(strona 20\)](#)

[Kompatybilność grupy obciążeń \(strona 20\)](#)

[Usuwanie grupy obciążeń \(strona 21\)](#)

[Właściwości grupy obciążeń \(strona 108\)](#)

[Praca z obciążeniami i grupami obciążeń \(strona 43\)](#)

[Kombinacje obciążeń \(strona 84\)](#)

Tworzenie i zmienianie grupy obciążeń

Aby utworzyć grupę obciążeń, dodaj nową grupę lub zmień domyślną grupę obciążeń. Istniejącą grupę obciążeń można zmienić w ten sam sposób jak domyślną.

Przed rozpoczęciem upewnij się, że w menu **Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Modelowanie obciążeń --> Bieżąca norma** jest wybrana odpowiednia [norma modelowania obciążeń \(strona 17\)](#).

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Grupy obciążeń**.
2. W oknie dialogowym **Grupy obciążeń** wykonaj jedną z następujących czynności:
 - Kliknij **Dodaj**, aby utworzyć nową grupę obciążeń.
 - Wybierz z listy domyślną grupę obciążeń, aby ją zmienić.
 - Wybierz z listy istniejącą grupę obciążeń, aby ją zmienić.
3. Kliknij nazwę grupy obciążeń, aby ją zmienić.
4. Kliknij typ grupy obciążeń i wybierz typ z listy.
5. Kliknij kierunek grupy obciążeń, aby go zmienić.
6. Aby wskazać kompatybilność z istniejącymi grupami obciążeń:
 - a. W kolumnie **Kompatybilne** wprowadź numer użyty dla grup obciążeń, które są kompatybilne z tą grupą obciążenia.
 - b. W kolumnie **Niekompatybilne** wprowadź numer użyty dla grup obciążeń, które są niekompatybilne z tą grupą obciążenia.
7. Kliknij kolor grupy obciążeń i wybierz go z listy.

Ten kolor jest używany w Tekla Structures do wyświetlania obciążeń z tej grupy w widokach modelu.
8. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe.

Zobacz również

[Właściwości grupy obciążeń \(strona 108\)](#)

[Ustawianie bieżącej grupy obciążeń \(strona 20\)](#)

[Kompatybilność grupy obciążeń \(strona 20\)](#)

[Usuwanie grupy obciążeń \(strona 21\)](#)

Ustawianie bieżącej grupy obciążeń

Jedną z grup obciążeń można zdefiniować jako bieżącą. W programie Tekla Structures wszystkie nowo tworzone obciążenia są dodawane do bieżącej grupy obciążeń.

Przed rozpoczęciem utwórz co najmniej jedną grupę obciążeń.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Grupy obciążeń**.
2. W oknie dialogowym **Grupy obciążeń**:
 - a. Wybierz grupę obciążeń.
 - b. Kliknij **Ustaw bieżącą**.

Tekla Structures oznacza bieżącą grupę obciążeń znakiem @ w kolumnie **Bieżąca**.
 - c. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe.

Zobacz również

[Tworzenie i zmienianie grupy obciążeń \(strona 19\)](#)

[Właściwości grupy obciążeń \(strona 108\)](#)

Kompatybilność grupy obciążeń

Podczas tworzenia kombinacji obciążeń do analizy konstrukcji Tekla Structures korzysta z norm budowlanych wybranych w menu **Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Modelowanie obciążeń --> Bieżąca norma**.

W celu dokładnego połączenia obciążeń o tym samym typie grupy należy korzystać ze wskaźników kompatybilności (liczb), aby określić, które grupy obciążeń:

- mogą występować jednocześnie (są kompatybilne),
- wzajemnie się wykluczają (są niekompatybilne).

Kompatybilne grupy obciążeń mogą działać razem lub oddzielnie. Mogą być one w istocie jednym obciążeniem, np. użytkowym, które należy podzielić na części działające na różnych rozpiętościach ciągłej belki. Tekla Structures może nie uwzględnić w kombinacji obciążeń żadnej kompatybilnej grupy lub może uwzględniać jedną, kilka lub wszystkie z nich.

Niekompatybilne grupy obciążeń zawsze wzajemnie się wykluczają. Nie mogą występować jednocześnie. Na przykład obciążenie wiatrem z kierunku X jest niekompatybilne z obciążeniem wiatrem z kierunku Y. W kombinacjach obciążeń Tekla Structures uwzględnia w danym momencie tylko jedną grupę obciążeń w niekompatybilnych grupach.

Tekla Structures automatycznie stosuje podstawowe fakty kompatybilności, takie jak kompatybilność ciężaru własnego ze wszystkimi innymi obciążeniami lub kompatybilność obciążeń użytkowych z obciążeniem wiatrem.

Tekla Structures nie łączy obciążeń w kierunku X z obciążeniami w kierunku Y.

Wskaźniki kompatybilności domyślnie mają wartość 0. Oznacza to, że Tekla Structures łączy grupy obciążeń w sposób zdefiniowany w normach budowlanych.

Zobacz również

[Właściwości grupy obciążeń \(strona 108\)](#)

[Tworzenie i zmienianie grupy obciążeń \(strona 19\)](#)

[Kombinacje obciążeń \(strona 84\)](#)

[Ustawianie normy modelowania obciążeń \(strona 17\)](#)

Usuwanie grupy obciążeń

Można usunąć jedną lub wiele grup obciążeń jednocześnie.

OSTRZEŻENIE Podczas usuwania grupy obciążeń Tekla Structures usuwa również wszystkie zawarte w niej obciążenia.

W przypadku próby usunięcia samej grupy obciążeń Tekla Structures wyświetli ostrzeżenie. Musi istnieć co najmniej jedna grupa obciążeń.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Grupy obciążeń**.
2. W oknie dialogowym **Grupy obciążeń**:
 - a. Wybierz grupę obciążeń, którą chcesz usunąć.
Aby wybrać wiele grup obciążeń, naciśnij i przytrzymaj klawisz **Ctrl** lub **Shift**.
 - b. Kliknij **Usuń**.
3. Jeśli w którejkolwiek z usuniętych grup obciążeń znajdują się obciążenia, Tekla Structures wyświetli okno dialogowe ostrzeżenia.
Wykonaj jedną z poniższych czynności:
 - Kliknij **Anuluj**, aby **nie** usuwać grupy obciążeń i zawartych w niej obciążeń.
 - Kliknij **Usuń**, aby usunąć grupę obciążeń i zawarte w niej obciążenia.

Zobacz również

[Grupowanie obciążeń \(strona 18\)](#)

[Tworzenie i zmienianie grupy obciążeń \(strona 19\)](#)

[Praca z obciążeniami i grupami obciążeń \(strona 43\)](#)

[Właściwości grupy obciążeń \(strona 108\)](#)

2.3 Tworzenie obciążeń

Podczas tworzenia obciążeń dostępne są dwie opcje: właściwości obciążenia można ustawić przed jego utworzeniem lub zmienić po utworzeniu obciążenia.

UWAGA Po utworzeniu obciążenia nie można go dołączyć do elementu.

Po utworzeniu obciążenia można je odłączyć od elementu.

WSKAZÓWKA Aby utworzyć obciążenia prostopadłe do nachylonych elementów, można przesunąć płaszczyznę roboczą.

Przed rozpoczęciem tworzenia obciążeń zdefiniuj grupy obciążeń i ustaw bieżącą grupę obciążeń.

Zobacz również

[Definiowanie właściwości obciążenia \(strona 22\)](#)

[Tworzenie obciążenia punktowego \(strona 25\)](#)

[Tworzenie obciążenia liniowego \(strona 26\)](#)

[Tworzenie obciążenia powierzchniowego \(strona 26\)](#)

[Tworzenie obciążenia równomiernego \(strona 27\)](#)

[Tworzenie obciążenia temperaturą lub odkształcenie \(strona 28\)](#)

[Tworzenie obciążeń wiatrem \(strona 29\)](#)

[Rozkładanie i modyfikowanie obciążeń \(strona 33\)](#)

[Praca z obciążeniami i grupami obciążeń \(strona 43\)](#)

[Grupowanie obciążeń \(strona 18\)](#)

[Kombinacje obciążeń \(strona 84\)](#)

Definiowanie właściwości obciążenia

Przed utworzeniem obciążenia warto zdefiniować lub sprawdzić jego właściwości.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Właściwości obciążenia**, a następnie kliknij odpowiedni typ obciążenia.

Na przykład kliknij **Obciążenie powierzchniowe** w celu zdefiniowania właściwości obciążenia powierzchniowego.

2. W oknie dialogowym właściwości obciążenia:
 - a. Wprowadź lub zmień właściwości.
 - Wybierz grupę obciążeń.
 - W razie potrzeby zdefiniuj wielkość i formę obciążenia.
 - Dołącz obciążenie do elementu lub położenia.
Po utworzeniu obciążenia nie można go dołączyć do elementu.
Po utworzeniu obciążenia można je odłączyć od elementu.
 - Zdefiniuj elementy nośne.
 - W razie potrzeby dostosuj obciążoną długość lub powierzchnię.
 - W razie potrzeby zmień rozkład obciążeń na karcie **Panel obciążenia**.
 - b. Kliknij **OK**, aby zapisać właściwości.

Tekla Structures korzysta z tych właściwości podczas tworzenia nowych obciążeń tego typu.

Zobacz również

[Właściwości obciążenia \(strona 110\)](#)

[Wielkość obciążenia \(strona 23\)](#)

[Forma obciążenia \(strona 24\)](#)

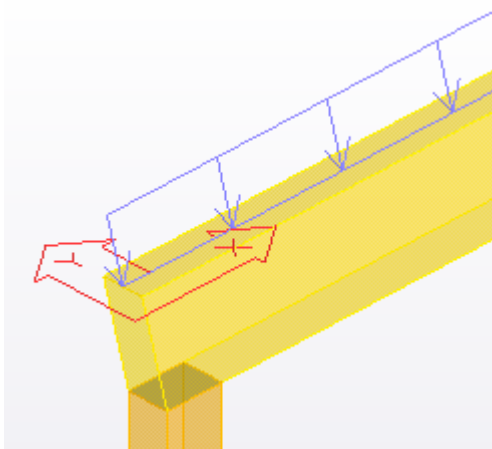
[Rozkładanie i modyfikowanie obciążeń \(strona 33\)](#)

[Grupowanie obciążeń \(strona 18\)](#)

Wielkość obciążenia

Wielkość obciążenia może występować w kierunkach X, Y i Z. Układ współrzędnych jest taki sam jak bieżącej płaszczyzny roboczej. Współrzędne dodatnie wskazują dodatni kierunek obciążenia.

Na przykład podczas tworzenia obciążeń prostopadłych do nachylonych elementów przesunięcie płaszczyzny roboczej pozwala dokładnie rozmieścić obciążenia.



Niektóre rodzaje obciążeń mogą mieć kilka wartości wielkości. Na przykład wielkość obciążeń liniowych może się zmieniać wzdłuż długości obciążenia.

W oknie dialogowym właściwości obciążenia następujące litery oznaczają różne typy wielkości:

- **P** — siła działająca w miejscu, wzdłuż linii lub na powierzchni.
- **M** — momenty zginające działające w miejscu lub wzdłuż linii.
- **T** — momenty skręcające działające wzdłuż linii.

Jednostki zależą od ustawień w **menu Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Jednostki i dziesiętne**.

Numeracja wartości wielkości w oknach dialogowych właściwości obciążenia określa kolejność wyboru punktów podczas tworzenia obciążeń.

Zobacz również

[Właściwości obciążenia \(strona 110\)](#)

Forma obciążenia

Obciążenia rozłożone (liniowe i powierzchniowe) mogą mieć różne formy obciążenia.

Forma obciążenia liniowego definiuje sposób zmiany wielkości obciążenia na obciążonej długości. Dostępne ustawienia:

Opcja	Opis
	Wielkość obciążenia jest równomierna na całej obciążonej długości.

Opcja	Opis
	Obciążenie ma różne wielkości na końcach obciążonej długości. Wielkość zmienia się liniowo pomiędzy końcami.
	Wielkość obciążenia zmienia się liniowo od zera na końcach obciążonej długości do stałej wartości w środku obciążonej długości.
	Wielkość obciążenia zmienia się liniowo od zera na jednym końcu obciążonej długości przez dwie (różne) wartości z powrotem do zera na drugim końcu.

Forma obciążenia powierzchniowego definiuje kształt obciążonej powierzchni. Może ona być:

Opcja	Opis
	czworokątna,
	trójkątna.

Zobacz również

[Właściwości obciążenia liniowego \(strona 111\)](#)

[Właściwości obciążenia powierzchniowego \(strona 112\)](#)

Tworzenie obciążenia punktowego

Można utworzyć skoncentrowaną siłę lub moment zginający działający na pozycję.

Jeśli chcesz utworzyć obciążenie prostopadle do nachylonego elementu, przed rozpoczęciem przesunij płaszczyznę roboczą.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Właściwości obciążenia** --> **Obciążenie punktowe**.
2. W oknie dialogowym **Właściwości obciążenia punktowego**:
 - a. Wprowadź lub zmień właściwości obciążenia.
 - b. Na karcie **Rozkład** wybierz, czy chcesz dołączyć obciążenie do elementu.
 - c. Kliknij **OK**, aby zapisać zmiany.
3. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Obciążenie** --> **Obciążenie punktowe**.

4. Jeśli wybrano dołączenie obciążenia do elementu, wybierz element.
5. Wybierz pozycję obciążenia.

Zobacz również

[Właściwości obciążenia punktowego \(strona 110\)](#)

[Definiowanie właściwości obciążenia \(strona 22\)](#)

[Dołączanie obciążeń do elementów lub połączeń \(strona 33\)](#)

Tworzenie obciążenia liniowego

Można utworzyć liniowo rozłożone obciążenie lub moment skręcający pomiędzy dwoma wybranymi punktami.

Jeśli chcesz utworzyć obciążenie prostopadłe do nachylonego elementu, przed rozpoczęciem przesunij płaszczyznę roboczą.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Właściwości obciążenia** --> **Obciążenie liniowe**.
2. W oknie dialogowym **Właściwości obciążenia liniowego**:
 - a. Wprowadź lub zmień właściwości obciążenia.
 - b. Na karcie **Rozkład** wybierz, czy chcesz dołączyć obciążenie do elementu.
 - c. Kliknij **OK**, aby zapisać zmiany.
3. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Obciążenie** --> **Obciążenie liniowe**.
4. Jeśli wybrano dołączenie obciążenia do elementu, wybierz element.
5. Wybierz punkt początkowy obciążenia.
6. Wybierz punkt końcowy obciążenia.

Zobacz również

[Właściwości obciążenia liniowego \(strona 111\)](#)

[Definiowanie właściwości obciążenia \(strona 22\)](#)

[Dołączanie obciążeń do elementów lub połączeń \(strona 33\)](#)

Tworzenie obciążenia powierzchniowego

Obciążenia powierzchniowe wpływają na powierzchnie trójkątne lub czworokątne. Jeśli wybrano trójkątny kształt obciążenia, wybrane punkty określają obciążaną powierzchnię. Aby utworzyć czworokątny kształt

obciążenia, należy wybrać trzy punkty, a program Tekla Structures automatycznie określi czwarty punkt narożny.

Jeśli chcesz utworzyć obciążenie prostopadłe do nachylonego elementu, przed rozpoczęciem przesun płaszczyznę roboczą.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Właściwości obciążenia** --> **Obciążenie powierzchniowe**.
2. W oknie dialogowym **Właściwości obciążenia powierzchniowego**:
 - a. Wprowadź lub zmień właściwości obciążenia.
 - b. Na karcie **Rozkład** wybierz, czy chcesz dołączyć obciążenie do elementu.
 - c. Kliknij **OK**, aby zapisać zmiany.
3. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Obciążenie** --> **Obciążenie powierzchniowe**.
4. Jeśli wybrano dołączenie obciążenia do elementu, wybierz element.
5. Wybierz trzy punkty narożne obciążenia.

Zobacz również

[Właściwości obciążenia powierzchniowego \(strona 112\)](#)

[Definiowanie właściwości obciążenia \(strona 22\)](#)

[Dołączanie obciążeń do elementów lub położeń \(strona 33\)](#)

Tworzenie obciążenia równomiernego

Obciążenie równomierne jest obciążeniem powierzchniowym rozłożonym równomiernie na powierzchni wielokąta. Wielokąt obwiedni jest definiowany przez co najmniej trzy wskazane punkty narożne. Obciążenia równomierne mogą mieć otwory.

Jeśli chcesz utworzyć obciążenie prostopadłe do nachylonego elementu, przed rozpoczęciem przesun płaszczyznę roboczą.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Właściwości obciążenia** --> **Obciążenie równomierne**.
2. W oknie dialogowym **Właściwości obciążenia równomiernego**:
 - a. Wprowadź lub zmień właściwości obciążenia.
 - b. Na karcie **Rozkład** wybierz, czy chcesz dołączyć obciążenie do elementu.
 - c. Kliknij **OK**, aby zapisać zmiany.
3. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Obciążenie** --> **Obciążenie równomierne**.

4. Jeśli wybrano dołączenie obciążenia do elementu, wybierz element.
5. Wybierz trzy punkty narożne obciążenia.
6. W razie potrzeby wybierz kolejne punkty narożne.
7. Wybierz ponownie pierwszy punkt.
8. Aby utworzyć otwór:
 - a. Wybierz punkty narożne otworu.
 - b. Wybierz ponownie pierwszy punkt otworu.
9. Aby zakończyć wybieranie, kliknij środkowym przyciskiem myszy.

Zobacz również

[Właściwości obciążenia równomiernego \(strona 113\)](#)

[Definiowanie właściwości obciążenia \(strona 22\)](#)

[Dołączanie obciążeń do elementów lub położeń \(strona 33\)](#)

Tworzenie obciążenia temperaturą lub odkształcenie

Program umożliwia modelowanie zmian temperatury w elemencie, różnicy temperatur między dwiema powierzchniami elementu lub odkształcenie.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Właściwości obciążenia** --> **Obciążenie temperaturą**.
2. W oknie dialogowym **Właściwości obciążenia temperaturą**:
 - a. Wprowadź lub zmień właściwości obciążenia.
 - b. Na karcie **Wielkość** wykonaj jedną z następujących czynności:
 - Użyj sekcji **Różnica temperatur**, aby zdefiniować obciążenie temperaturą.
Aby zastosować obciążenie temperaturą do całej konstrukcji, należy wprowadzić obciążenie w polu **Zmiana temperatury dla przedłużenia osiowego**.
 - Użyj sekcji **Odkształcenie**, aby zdefiniować obciążenie.
 - c. Na karcie **Rozkład** wybierz, czy chcesz dołączyć obciążenie do elementu.
Aby zastosować obciążenie temperaturą do całej konstrukcji, należy dostosować obszar graniczny, aby otaczał wszystkie belki i słupy w konstrukcji.
 - d. Kliknij **OK**, aby zapisać zmiany.
3. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Obciążenie** --> **Obciążenie temperaturą**.

4. Jeśli wybrano dołączenie obciążenia do elementu, wybierz element.
5. Wybierz punkt początkowy obciążenia.
6. Wybierz punkt końcowy obciążenia.

Zobacz również

[Właściwości obciążenia temperaturą \(strona 114\)](#)

[Definiowanie właściwości obciążenia \(strona 22\)](#)

[Dołączanie obciążeń do elementów lub połączeń \(strona 33\)](#)

Tworzenie obciążeń wiatrem

Program umożliwia modelowanie wpływu wiatru na budynek.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Właściwości obciążenia** --> **Obciążenie wiatrem**.
2. W oknie dialogowym **Generator obciążenia wiatrem (28)**:
 - a. Wprowadź lub zmień [właściwości obciążenia \(strona 114\)](#).
 - b. Kliknij **OK**, aby zapisać zmiany.
3. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Obciążenie** --> **Obciążenie wiatrem**.
4. Wybierz punkty określające kształt budynku na najniższym poziomie.
5. Aby zakończyć, kliknij środkowym przyciskiem myszy.

Tekla Structures automatycznie wykona następujące czynności:

- utworzy obciążenia powierzchniowe do modelowania wpływu wiatru;
- utworzy [grupy obciążeń \(strona 18\)](#) dla obciążeń wiatrem;
- uwzględni obciążenia wiatrem w [kombinacjach obciążeń \(strona 84\)](#);
- rozłoży obciążenia wiatrem, jeśli działają na blachy, płyty lub panele, w których są otwory.

WSKAZÓWKA Aby wybrać lub zmienić istniejące obciążenia wiatrem w modelu:

- Użyj przełącznika **Wybierz komponenty**  i okno dialogowe **Generator obciążenia wiatrem (28)** [Właściwości obciążenia wiatrem \(strona 114\)](#) dla wszystkich obciążeń utworzonych jako grupa.
- Użyj przełącznika **Wybierz obiekty w komponentach**  i okno dialogowe **Właściwości obciążenia**

powierzchniowego Właściwości obciążenia powierzchniowego (strona 112) dla poszczególnych obciążeń w grupie.

Zobacz również

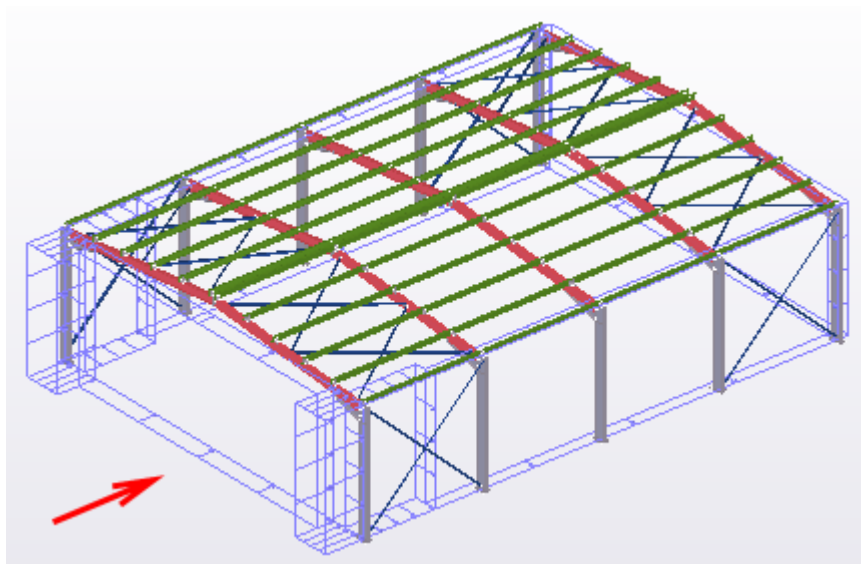
[Przykłady obciążenia wiatrem \(strona 30\)](#)

Przykłady obciążenia wiatrem

Poniżej podano przykłady użycia **Generатора obciążenia wiatrem (28)** do tworzenia obciążeń wiatrem.

Przykład 1

W tym przykładzie w narożnikach budynku występują skoncentrowane obciążenia wiatrem.



Obciążenia wywołane przez wiatr w globalnym kierunku X mnoży się przez 3 na obu narożnikach ściany 1 (nawietrznej) oraz na drugim narożniku ścian 2 i 4 (ścian bocznych). Szerokości stref są określane przy użyciu wymiarów.

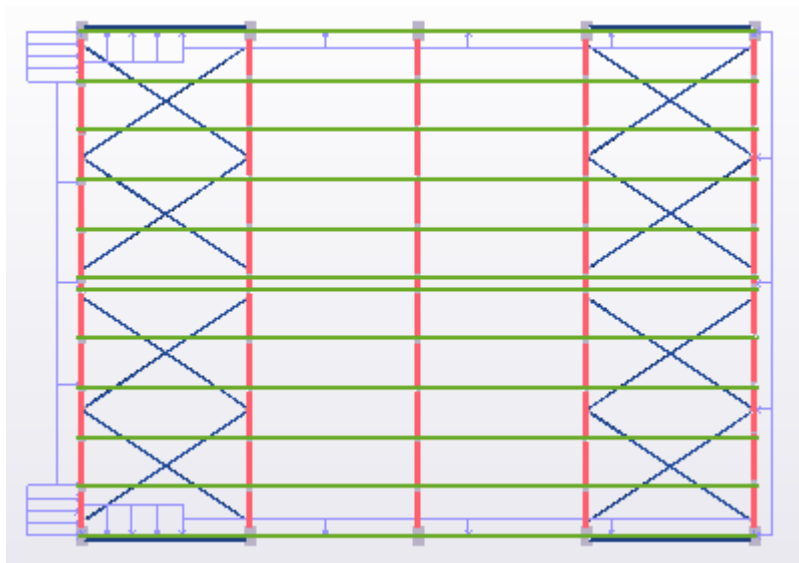
Tekla Structures Generator obciążenia wiatrem (28)

Zapisz Ładuj standard zapisz jako standard Pomoc...

Ogólny Czynniki ekspozycji Profil Z Globalny X Globalny Y Globalny -X Globalny -Y

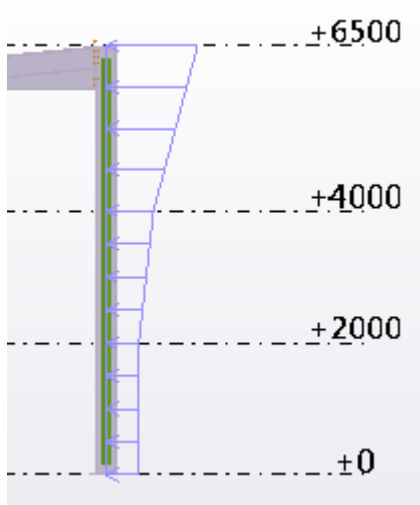
	Szerokości strefy	Współczynniki obciążenia
ściana 1	☒ 1500.00 12000.00 1500.00	☒ 3 1 3
ściana 2	☒ 3000.00 17000.00	☒ 3 1
ściana 3	☒	☒
ściana 4	☒ 17000.00 3000.00	☒ 1 3

Ściany są ponumerowane według kolejności wybierania kształtu budynku. W tym przykładzie punkty zostały wybrane zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, począwszy od lewego dolnego narożnika budynku.



Przykład 2

W tym przykładzie obciążenia wiatrem zmieniają się wzdłuż wysokości budynku.



Profil Z jest określony w odniesieniu do czynników parcia i ssania.

Tekla Structures Generator obciążenia wiatrem (28)

Zapisz Ładuj standard zapisz jako standard Pomoc...

Ogólny Czynniki ekspozycji Profil Z Globalny X Globalny Y Globalny -X Globalny -Y

Wysokość		Współczynnik obciążenia	
☒	20000.00	☒	5.00
☒	6500.00	☒	5.00
☒	4000.00	☒	2.00
☒	2000.00	☒	1.00
☒	0.00	☒	1.00

Zobacz również

[Tworzenie obciążeń wiatrem \(strona 29\)](#)

[Właściwości obciążenia wiatrem \(strona 114\)](#)

3 Rozkładanie i modyfikowanie obciążeń

W tej sekcji wyjaśniono, w jaki sposób Tekla Structures rozkłada obciążenia na elementy oraz jak można zmodyfikować obciążenia i ich rozkład.

Aby dowiedzieć się więcej, kliknij poniższe łącze:

[Dołączanie obciążeń do elementów lub położeń \(strona 33\)](#)

[Przykładanie obciążeń do elementów \(strona 34\)](#)

[Zmiana obciążonej długości lub powierzchni obciążenia \(strona 36\)](#)

[Zmiana rozkładu obciążenia \(strona 37\)](#)

[Zmiana położenia lub układu obciążenia \(strona 39\)](#)

[Przenoszenie końca lub narożnika obciążenia za pomocą uchwytów \(strona 42\)](#)

3.1 Dołączanie obciążeń do elementów lub położeń

Program umożliwia dołączanie obciążeń do elementów lub położeń w celu modelowania.

Dołączanie obciążenia do elementu wiąże obciążenie i element w modelu. Jeśli element zostanie przesunięty, skopiowany, usunięty itp., wpływa to na obciążenie. Można na przykład dołączyć obciążenie od wstępnego sprężenia do elementu, tak aby obciążenie przesuwało się wraz z nim i znikало, gdy element zostanie usunięty.

Jeśli obciążenie nie zostanie dołączone do elementu, Tekla Structures przypisuje obciążenia do położeń wybranych podczas tworzenia obciążenia.

UWAGA Po utworzeniu obciążenia nie można go dołączyć do elementu.

Po utworzeniu obciążenia można je odłączyć od elementu.

Zobacz również

[Przykładanie obciążeń do elementów \(strona 34\)](#)

3.2 Przykładanie obciążeń do elementów

Aby przyłożyć obciążenia w modelu analitycznym, Tekla Structures szuka elementów w określonych przez użytkownika obszarach. Dla każdego obciążenia można zdefiniować elementy nośne za pomocą filtra nazwy lub wyboru i obszaru wyszukiwania (obszaru granicznego obciążenia).

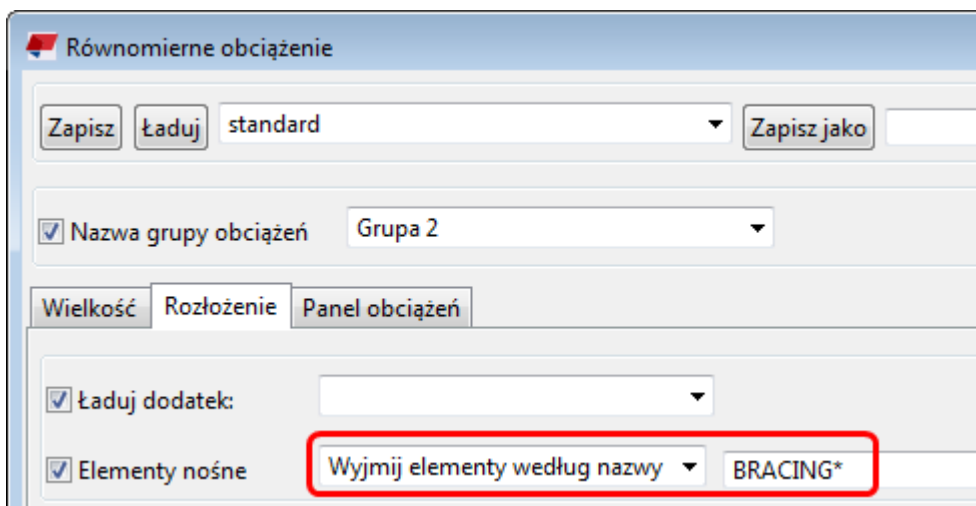
Definiowanie elementów nośnych według nazwy

Program umożliwia wyświetlenie elementów, które przenoszą obciążenia lub ich nie przenoszą.

1. Kliknij dwukrotnie obciążenie, które chcesz rozłożyć na elementy.
Zostanie otwarte okno dialogowe właściwości obciążenia.
2. Na karcie **Rozkład**:
 - a. Na liście **Elementy nośne** wybierz jedną z następujących pozycji:
 - **Uwzględnij elementy według nazwy**, aby określić elementy, które przenoszą obciążenie.
 - **Wyklucz elementy według nazwy**, aby określić elementy, które nie przenoszą obciążenia.
 - b. Wprowadź nazwy elementów.
Podczas wyświetlania nazw elementów można używać symboli wieloznacznych.
3. Kliknij **Zmień**, aby zapisać zmianę.

Przykład

W tym przykładzie stężenia nie przenoszą tego obciążenia równomiernego:



Definiowanie elementów nośnych za pomocą filtru wyboru

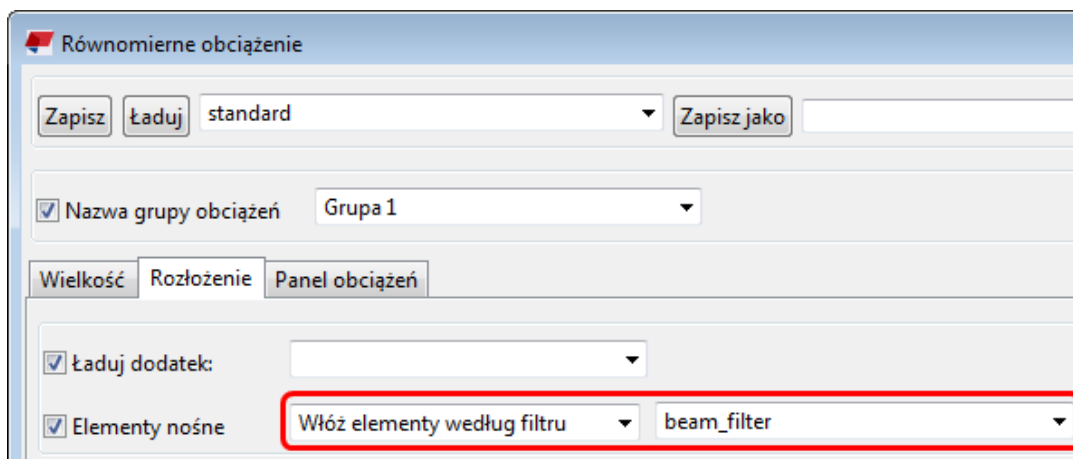
Program umożliwia zdefiniowanie elementów nośnych za pomocą filtru wyboru.

Przed rozpoczęciem sprawdź, czy dostępny jest żądany filtr wyboru. Jeśli nie, utwórz go.

1. Kliknij dwukrotnie obciążenie, które chcesz rozłożyć na elementy.
Zostanie otwarte okno dialogowe właściwości obciążenia.
2. Na karcie **Rozkład**:
 - a. Na liście **Elementy nośne** wybierz jedną z następujących pozycji:
 - Wybierz **Uwzględnij elementy według filtru**, aby określić elementy, które przenoszą obciążenie.
 - Wybierz **Wyklucz elementy według filtru**, aby określić elementy, które nie przenoszą obciążenia.
 - b. Wybierz filtr wyboru na drugiej liście.
3. Kliknij **Zmień**, aby zapisać zmiany.

Przykład

W tym przykładzie elementy pasujące do filtru **Beam_Steel** przenoszą równomierne obciążenie:



Obszar graniczny obciążenia

Obszar graniczny jest objętością wokół obciążenia, w której Tekla Structures szuka elementów nośnych.

Oprócz filtrów wyboru lub nazw elementów do wyszukiwania elementów, które przenoszą obciążenia, można użyć obszaru granicznego obciążenia.

Każde obciążenie ma własny obszar graniczny. Wymiary obszaru granicznego można zdefiniować w kierunkach X, Y i Z bieżącej płaszczyzny roboczej. Wymiary mierzy się od punktu, linii odniesienia lub powierzchni obciążenia.

[Odległości \(strona 36\)](#) odsunięcia od linii referencyjnej lub powierzchni nie wpływają na wielkość obszaru granicznego.

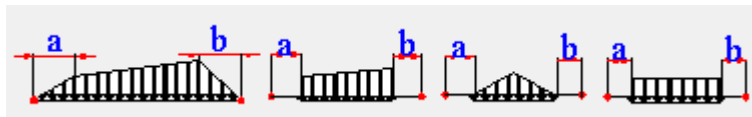
3.3 Zmiana obciążonej długości lub powierzchni obciążenia

Jeśli obciążenie liniowe, powierzchniowe lub równomierne wpływa na długość lub powierzchnię, którą trudno wybrać w modelu, wybierz długość lub powierzchnię blisko niego. Następnie określ odległość odsunięcia od punktów odniesienia obciążenia, aby ustawić długość lub powierzchnię. Długość obciążenia można skracać, wydłużać lub dzielić, a powierzchnię obciążenia — powiększać lub zmniejszać. Odległości odsunięcia stosuje się jedynie do zewnętrznych krawędzi obciążeń, a nie otworów w obciążeniach równomiernych.

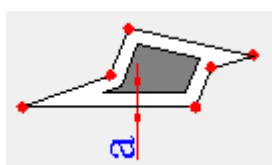
Aby zdefiniować odległości odsunięcia dla obciążenia:

1. Kliknij dwukrotnie obciążenie, aby otworzyć okno dialogowe jego właściwości.
2. Na karcie **Rozkład** wprowadź wartości odległości w polach **Odległości**:

- Aby skrócić lub podzielić długość obciążenia liniowego, należy wprowadzić dodatnie wartości **a** i/lub **b**.
- Aby wydłużyć obciążenie liniowe, należy wprowadzić ujemne wartości **a** i/lub **b**.



- Aby powiększyć obciążoną powierzchnię lub obciążenie równomierne, należy wprowadzić dodatnią wartość **a**.
- Aby zmniejszyć obciążoną powierzchnię lub obciążenie równomierne, należy wprowadzić ujemną wartość **a**.



3. Kliknij **Zmień**, aby zapisać zmiany.

Zobacz również

[Zmiana położenia lub układu obciążenia \(strona 39\)](#)

[Przenoszenie końca lub narożnika obciążenia za pomocą uchwytów \(strona 42\)](#)

3.4 Zmiana rozkładu obciążenia

Można zmienić sposób w jaki Tekla Structures wykonuje rozkład obciążeń.

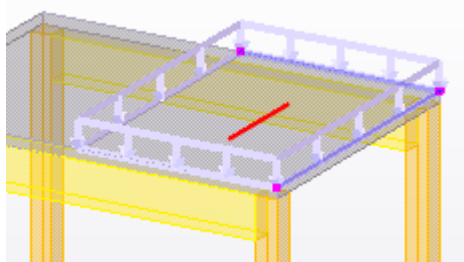
1. Kliknij dwukrotnie obciążenie, aby otworzyć okno dialogowe jego właściwości.
2. Przejdź do karty **Panel obciążenia**.
3. Na liście **Rozkład** wybierz, czy rozłożyć obciążenie w jednym kierunku czy w dwóch.
4. W przypadku wybrania na liście **Rozkład** pozycji **Jednokierunkowy** należy określić kierunek osi głównej. W przypadku wybrania na liście **Rozkład** pozycji **Dwukierunkowy** należy zdefiniować kierunek głównej osi, aby móc ręcznie zdefiniować ciężar osi głównej.

Wykonaj jedną z poniższych czynności:

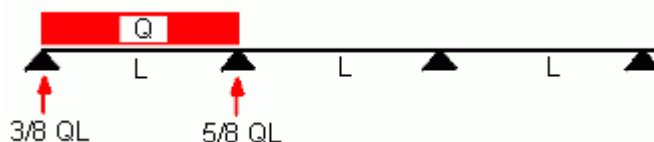
- Aby wyrównać kierunek osi głównej z elementem, kliknij przycisk **Równoległe do elementu** lub **Prostopadłe do elementu**, a następnie wybierz element w modelu.

- Aby rozłożyć obciążenia w odpowiednim kierunku globalnym X, Y lub Z, wprowadź 1 w odpowiednim polu **Kierunek osi głównej**.
- Aby rozłożyć obciążenie pomiędzy kilka kierunków globalnych, wprowadź składowe wektora kierunku w odpowiednich polach **Kierunek osi głównej**.

Aby sprawdzić kierunek osi głównej wybranego obciążenia w widoku modelu, kliknij **Pokaż kierunek na wybranych obciążeniach**. Program Tekla Structures wskazuje główny kierunek za pomocą czerwonej linii.



5. Na liście **Automatyczny ciężar osi głównej** wybierz, czy Tekla Structures ma automatycznie określić ciężar dla głównego kierunku w rozkładzie obciążenia.
W przypadku wybrania opcji **Nie** wprowadź wartość w polu **Ciężar**.
6. W polu **Kąt rozproszenia obciążenia** określ kąt, pod jakim obciążenie jest rzutowane na otaczające elementy.
7. Na liście **Użyj ciągłego rozkładu obciążenia konstrukcji** obciążenia równomiernego zdefiniuj rozłożenie reakcji podpory w pierwszym i ostatni przęśle płyty ciągłej.
 - Wybierz **Tak** dla rozkładu 3/8 i 5/8.



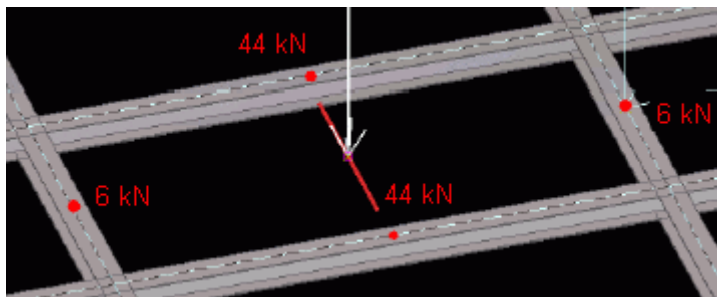
- Wybierz **Nie** dla rozkładu 1/2 i 1/2.
8. Kliknij **Zmień**, aby zapisać zmiany.

Przykład

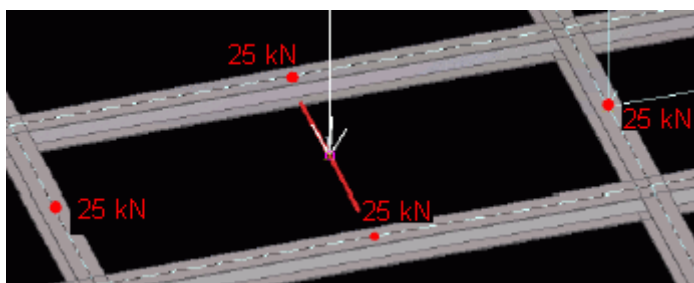
W przypadku zastosowania rozkładu dwukierunkowego automatyczny ciężar osi głównej oraz wartość ciężaru wpływają na proporcje obciążenia przyłożonego do osi głównej i prostopadłej.

- Jeśli opcja **Automatycznie ciężar osi głównej** ma wartość **Tak**, proporcje będą proporcjonalne do trzeciej potęgi rozkładu w tych dwu kierunkach.

Oznacza to, że im mniejszy rozkład, tym większa proporcja obciążenia. Wartość **Ciężar** nie ma znaczenia.



- Jeśli opcja **Automatyczny ciężar osi głównej** ma wartość **Nie**, dana wartość **Ciężar** (w tym przykładzie 0.50) jest stosowana do podziału obciążenia.



Zobacz również

[Ustawienia panelu obciążeń \(strona 116\)](#)

[Rozkładanie i modyfikowanie obciążeń \(strona 33\)](#)

3.5 Zmiana położenia lub układu obciążenia

Położenie lub układ obciążeń można zmienić za pomocą zmiany bezpośredniej.

Przed rozpoczęciem:



- Upewnij się, że przełącznik **Bezpośrednia zmiana** jest aktywny.
- Wybierz obciążenie.

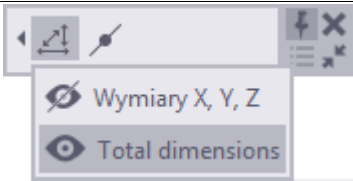
Tekla Structures wyświetla uchwyty i wymiary, które można wykorzystać do zmiany obciążenia.



Po wybraniu uchwyty i przesunięciu wskaźnika myszy na  Tekla Structures wyświetla pasek narzędzi z większą liczbą opcji zmiany. Dostępne opcje zależą od rodzaju zmienianego obciążenia.

Zmiana położenia lub układu obciążenia:

Czynność	Procedura	Dostępne dla
Ustawianie punktu referencyjnego obciążenia w celu przesunięcia w jednym kierunku, w dwóch lub w dowolnym kierunku	1. Zaznacz uchwyt w punkcie odniesienia obciążenia. 2. Aby określić, w jakich kierunkach uchwyt może być przesuwany, wybierz opcję z listy na pasku narzędzi: Możesz również nacisnąć klawisz Tab, aby przełączać opcje. 3. Aby przesuwać uchwyt tylko w określonej płaszczyźnie, kliknij  i wybierz płaszczyznę.	Obciążenia punktowe, obciążenia liniowe, obciążenia powierzchniowe, obciążenia temperaturą, obciążenia wiatrem
Przesuwanie obciążenia punktowego, końca lub narożnika obciążenia	Przeciągnij uchwyt w punkcie odniesienia obciążenia w nowe miejsce.	Wszystkie obciążenia
Przesuwanie obciążenia liniowego lub narożnika obciążenia	Przeciągnij uchwyt linii w nowe położenie.	Obciążenia liniowe, obciążenia powierzchniowe, obciążenia równomierne, obciążenia temperaturą, obciążenia wiatrem
Pokazywanie lub ukrywanie wymiarów bezpośrednio zmiany	1. Wybierz uchwyt. 2. Na pasku narzędzi kliknij . 3. Kliknij przycisk z okiem, aby okazać lub ukryć wymiary ortogonalne i całkowite:	Obciążenia liniowe, obciążenia powierzchniowe, obciążenia równomierne, obciążenia temperaturą, obciążenia wiatrem

Czynność	Procedura	Dostępne dla
		
Zmiana wymiaru	Przeciągnij grot strzałki wymiaru do nowego położenia lub: - Wybierz grot strzałki wymiaru, który ma zostać przesunięty. Aby zmienić wymiar na obu końcach, wybierz oba groty strzałek. - Na klawiaturze wprowadź wartość, o którą wymiar ma zostać zmieniony. Aby rozpocząć od znaku liczby ujemnej (-), należy użyć klawiatury numerycznej. Aby wprowadzić wartość bezwzględną wymiaru, należy ją poprzedzić symbolem \$. - Naciśnij klawisz Enter lub kliknij OK w oknie dialogowym Wprowadź położenie numerycznie.	Obciążenia liniowe, obciążenia powierzchniowe, obciążenia równomierne, obciążenia temperaturą, obciążenia wiatrem
Wyświetlanie lub ukrywanie uchwytów punktu środkowego obciążenia równomiernego	- Wybierz uchwyt. - Na pasku narzędzi kliknij .	Obciążenia równomierne
Dodawanie punktów narożnych do obciążenia równomiernego	Przeciągnij uchwyt środkowy  do nowego położenia.	Obciążenia równomierne
Usuwanie punktów narożnych z obciążenia równomiernego	- Wybierz co najmniej jeden punkt odniesienia. - Naciśnij Delete.	Obciążenia równomierne

Zobacz również

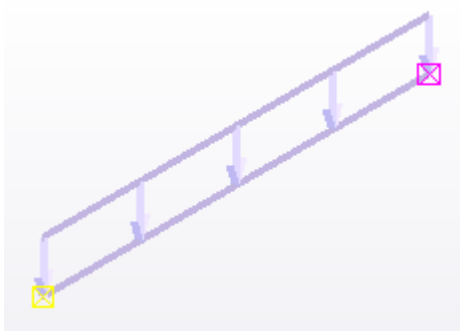
[Przenoszenie końca lub narożnika obciążenia za pomocą uchwytów \(strona 42\)](#)

3.6 Przenoszenie końca lub narożnika obciążenia za pomocą uchwytów

Tekla Structures wskazuje końce i narożniki obciążeń za pomocą uchwytów. Można użyć tych uchwytów, aby przenieść końce i narożniki obciążenia, jeśli nie mają być zmieniane bezpośrednio.

1. Upewnij się, że przycisk **Bezpośrednia zmiana**  **nie** jest aktywny.
2. Wybierz obciążenie, aby wyświetlić jego uchwyty.

Po wybraniu obciążenia uchwyty mają kolor magenta. W przypadku obciążeń liniowych uchwyt pierwszego końca jest żółty.



3. Kliknij uchwyt, który chcesz przesunąć.
Tekla Structures wyróżni uchwyt.
4. Przesuń uchwyt tak jak każdy inny obiekt w Tekla Structures.
Jeśli zaznaczono pole wyboru **Przeciągnij i upuść** w menu **Plik** --> **Ustawienia** --> **Przełączniki**, po prostu przeciągnij uchwyt do nowej pozycji.

Zobacz również

[Zmiana położenia lub układu obciążenia \(strona 39\)](#)

4 Praca z obciążeniami i grupami obciążeń

W tej sekcji wyjaśniono sposób pracy z obciążeniami i grupami obciążeń.
Aby dowiedzieć się więcej, kliknij poniższe łącze:

[Skalowanie obciążeń w widokach modelu \(strona 43\)](#)

[Sprawdzanie obciążeń i grup obciążeń \(strona 44\)](#)

[Przenoszenie obciążeń do innej grupy obciążeń \(strona 47\)](#)

[Eksportowanie grup obciążeń \(strona 47\)](#)

[Importowanie grup obciążeń \(strona 48\)](#)

[Tworzenie i grupowanie obciążeń \(strona 15\)](#)

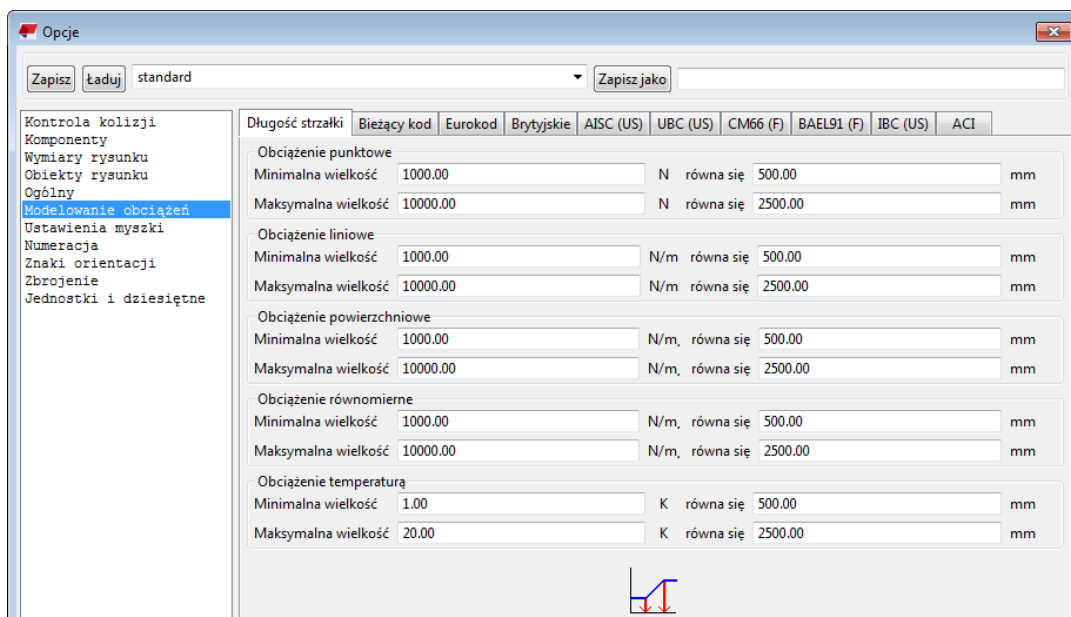
4.1 Skalowanie obciążeń w widokach modelu

Tekla Structures umożliwia skalowanie obciążeń podczas modelowania. Gwarantuje to, że obciążenia nie są zbyt małe, aby je zobaczyć, ani zbyt duże, aby mogły zasłaniać konstrukcję.

1. W menu **Plik** kliknij kolejno **Ustawienia** --> **Opcje**, a następnie przejdź do ustawień **Modelowanie obciążeń**.
2. Na karcie **Długość strzałki** wprowadź minimalne i maksymalne rozmiary różnych rodzajów obciążeń.
3. Kliknij **OK**.

Przykład

Zdefiniuj, że obciążenia punktowe o wielkości 1 kN lub mniej mają 500 mm wysokości w modelu, a obciążenia punktowe o wielkości 10 kN lub więcej mają 2500 mm wysokości. Tekla Structures liniowo skaluje wszystkie obciążenia punktowe o wielkości między 1 kN a 10 kN w zakresie od 500 mm do 2500 mm.



Jednostki zależą od ustawień w menu **Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Jednostki i dziesiętne**.

Zobacz również

[Praca z obciążeniami i grupami obciążeń \(strona 43\)](#)

4.2 Sprawdzanie obciążeń i grup obciążeń

Istnieje kilka metod sprawdzania obciążeń i grup obciążeń.

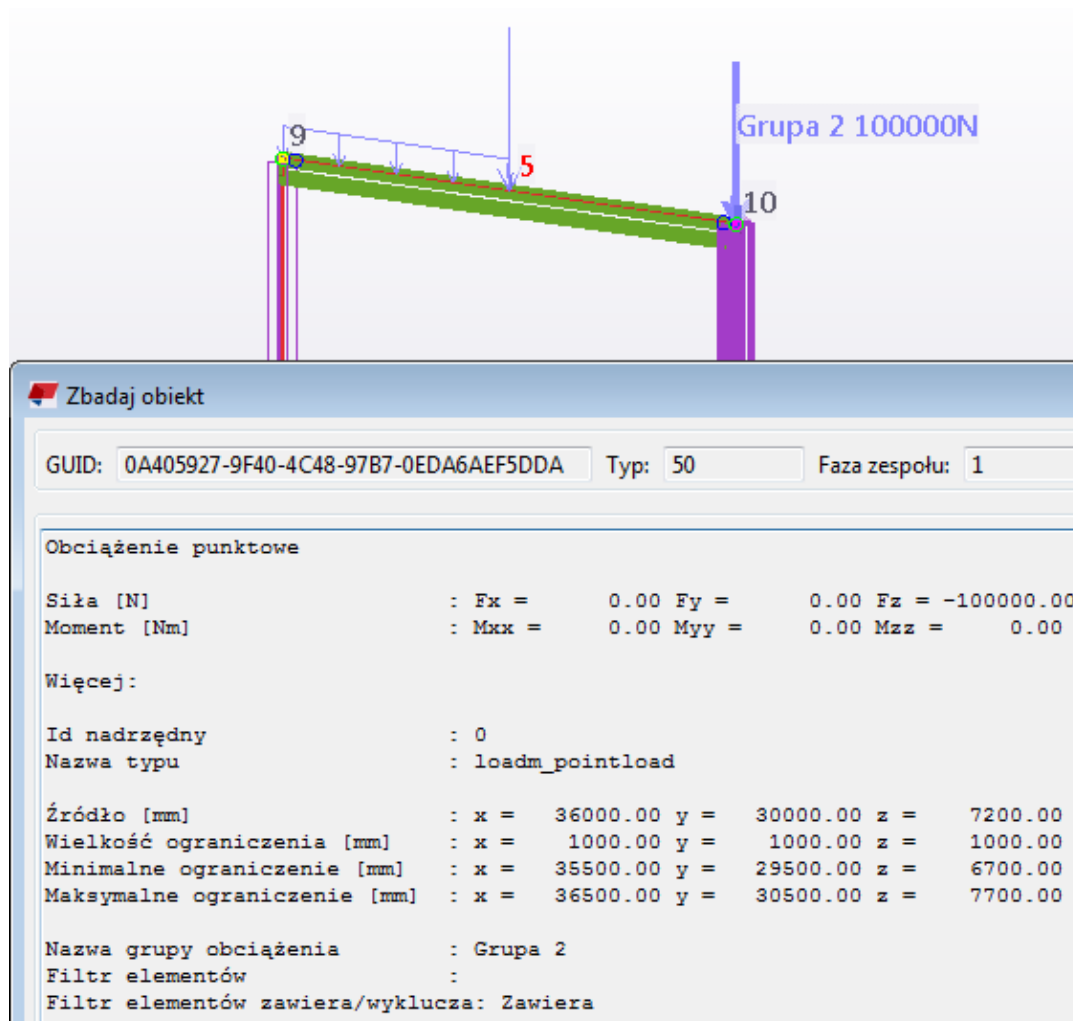
Badanie właściwości obciążenia

Grupę obciążeń i wielkość obciążenia można sprawdzić i wyświetlić w widoku modelu. Tekla Structures pokazuje również więcej informacji na temat obciążenia w oknie dialogowym **Zbadaj obiekt**. Jeśli w oknie dialogowym **Modele obliczeniowe i projektowe** jest wybrany model analityczny, Tekla Structures podświetla również elementy przenoszące obciążenie w tym modelu analitycznym.

1. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny.
2. Wybierz obciążenie w widoku modelu.
3. Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Zbadaj**.

Tekla Structures wyświetli grupę i wielkość obciążeń w widoku modelu oraz podświetli elementy przenoszące obciążenie w wybranym modelu

analitycznym. Zostanie również otwarte okno dialogowe **Zbadaj obiekt** zawierające więcej informacji na temat obciążenia.



Identyfikowanie grup zawierających określone obciążenie

Istnieje możliwość sprawdzenia, do których grup należy wybrane obciążenie.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Grupy obciążeń**.
2. Wybierz obciążenie w modelu.
Aby wybrać wiele obciążeń, naciśnij i przytrzymaj klawisz **Ctrl** lub **Shift**.
3. W oknie dialogowym **Grupy obciążeń** kliknij **Grupy obciążeń wg obciążeń**.
Tekla Structures wyróżni grupę obciążeń w oknie dialogowym.

Identyfikowanie obciążeń należących do określonej grupy obciążeń

Istnieje możliwość sprawdzenia, które obciążenia należą do wybranej grupy.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Grupy obciążeń**.
2. W oknie dialogowym **Grupy obciążeń**:
 - a. Wybierz z listy grupę obciążeń.
 - b. Kliknij **Obciążenia wg grup obciążeń**.

Tekla Structures wyróżni obciążenia należące do grupy w modelu.

Sprawdzanie obciążeń za pomocą raportów

Istnieje możliwość tworzenia raportów dotyczących obciążeń i grup obciążeń oraz korzystania z nich do sprawdzania informacji o obciążeniu i grupie obciążeń.

Po wybraniu wiersza zawierającego numer identyfikacyjny w raporcie obciążeń Tekla Structures wyróżnia i wybiera odpowiednie obciążenie w modelu.

Tekla Structures zawiera następujące standardowe szablony raportów obciążeń i grup obciążeń:

- L_Loaded_Part
- L_Loadgroups
- L_Loadgroups_and_loads
- L_Loads
- L_Part_Loads

Przykład

W tym przykładzie raportu użyto szablonu L_Loadgroups_and_loads:

ENGINEERS LOADGROUP AND LOAD REPORT				Page: 1
Tekla Structures		Contract Name:		Date: 22.03.2013
Contract No: 1				
** PLEASE NOTE THIS REPORT DOES NOT CONSIDER APPLIED MOMENTS **				
		Result.X	Result.Y	Result.Z
LOAD GROUP NAME = DefaultGroup		LOADGROUP TYPE = Permanent load		
LOAD GROUP NAME = Wind load in X		LOADGROUP TYPE = Wind load		
Id:19084	Area load	44999	0	0
Id:19086	Area load	119999	0	0
Id:19088	Area load	45000	0	0
Id:19089	Area load	0	45000	0
Id:19092	Area load	0	84978	0
Id:19095	Area load	-75000	0	0
Id:19097	Area load	0	-85000	0
Id:19098	Area load	0	-44935	0
TOTAL FOR LOADGROUP		Wind load in X direc	134998	43
				0

4.3 Przenoszenie obciążeń do innej grupy obciążeń

Istnieje możliwość zmiany grupy obciążeń dla danego obciążenia lub przeniesienia kilku obciążeń jednocześnie do innej grupy obciążeń.

Aby przenieść obciążenia do innej grupy, wykonaj jedną z następujących czynności:

Czynność	Procedura
Zmiana grupy obciążenia	1. Kliknij dwukrotnie obciążenie w modelu. 2. W oknie dialogowym właściwości obciążenia: a. Wybierz nową grupę obciążeń na liście Nazwa grupy obciążeń. b. Kliknij Zmień.
Przenoszenie obciążeń do innej grupy obciążeń	1. Wybierz obciążenia w modelu. 2. Na karcie Analiza i projektowanie kliknij Grupy obciążeń. 3. W oknie dialogowym Grupy obciążeń: a. Wybierz grupę obciążeń. b. Kliknij Zmień grupę obciążeń.

Zobacz również

[Grupowanie obciążeń \(strona 18\)](#)

[Praca z obciążeniami i grupami obciążeń \(strona 43\)](#)

4.4 Eksportowanie grup obciążeń

Istnieje możliwość wyeksportowania grup obciążeń do pliku, a następnie ich użycia w innym modelu Tekla Structures.

Przed rozpoczęciem upewnij się, że są utworzone wymagane grupy obciążeń.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Grupy obciążeń**.
2. W oknie dialogowym **Grupy obciążeń**:
 - a. Wybierz grupy obciążeń do wyeksportowania.
Aby wybrać wiele grup obciążeń, naciśnij i przytrzymaj klawisz **Ctrl** lub **Shift**.
 - b. Kliknij **Eksportuj**.
3. W oknie dialogowym **Eksportuj grupy obciążeń**:

- a. Wskaż folderu, w którym ma zostać zapisany plik grupy obciążeń.
- b. W polu **Wybór** wprowadź nazwę pliku.
- c. Kliknij **OK**.

Rozszerzeniem nazwy pliku grupy obciążeń jest `.lgr`.

Zobacz również

[Importowanie grup obciążeń \(strona 48\)](#)

[Grupowanie obciążeń \(strona 18\)](#)

4.5 Importowanie grup obciążeń

Istnieje możliwość zaimportowania grup obciążeń wyeksportowanych do pliku z innego modelu Tekla Structures.

Przed rozpoczęciem upewnij się, że odpowiednie grupy obciążeń zostały wyeksportowane do pliku.

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Grupy obciążeń**.
2. W oknie dialogowym **Grupy obciążeń** kliknij **Importuj**.
3. W oknie dialogowym **Importuj grupy obciążeń**:
 - a. Wskaż folder zawierający plik grupy obciążeń.
 - b. Wybierz plik grupy obciążeń (`.lgr`) do zaimportowania.
 - c. Kliknij **OK**.

Zobacz również

[Eksportowanie grup obciążeń \(strona 47\)](#)

[Grupowanie obciążeń \(strona 18\)](#)

5 Tworzenie modeli analitycznych

W tej sekcji opisano sposób tworzenia modeli analitycznych w Tekla Structures.

Utwórz modele analityczne, tak aby zawierały tylko główne elementy konstrukcji, które należy analizować i projektować. Pomiń elementy, które nie są znaczące dla konstrukcji.

Aby dowiedzieć się więcej, kliknij poniższe łącze:

[Obiekty zawarte w modelu analitycznym \(strona 49\)](#)

[Filtry w modelach analitycznych \(strona 50\)](#)

[Zawartość modelu analitycznego \(strona 51\)](#)

[Tworzenie modelu analitycznego \(strona 51\)](#)

5.1 Obiekty zawarte w modelu analitycznym

Istnieje możliwość zdefiniowania obiektów, które mają zostać uwzględnione w modelu analitycznym. Tekla Structures uwzględnia lub pomija niektóre obiekty automatycznie.

Następujące czynniki wpływają na to, które obiekty są uwzględniane w modelach analitycznych Tekla Structures:

- [Filtr modelu analitycznego \(strona 50\)](#)
- [Zawartość modelu analitycznego \(strona 51\)](#)
- Które obiekty ręcznie wybierasz, [dodajesz \(strona 63\)](#), [usuwasz \(strona 64\)](#) lub ignorujesz

Tekla Structures ignoruje następujące obiekty w analizie, nawet jeśli zostały uwzględnione w modelu analitycznym:

- Odfiltrowane elementy i obciążenia
- Obiekty komponentów takie jak drobne części, śruby i pręty zbrojeniowe
- Elementy o [klasie analitycznej \(strona 140\)](#) **Ignoruj**

- Elementy, [których część analityczna została usunięta \(strona 83\)](#)

Następujące komponenty ustawiają właściwości analityczne tworzonych przez siebie elementów, dzięki czemu te elementy **są uwzględniane** w modelach analitycznych:

- **Hangar (S57)**
- **Budynek (S58) i (S91)**
- **Generowanie płyty (61) i (62)**
- **Kratownica (S78)**

Na przykład, elementy pionowe i ukośne utworzone za pomocą komponentu **Kratownica (S78)** są traktowane w analizie jako stężenia.

Zobacz również

[Identyfikowanie obiektów uwzględnionych w modelu analitycznym \(strona 55\)](#)

[Zmienianie zawartości modelu analitycznego \(strona 56\)](#)

Filtry w modelach analitycznych

Za pomocą filtra modelu analitycznego można wybrać elementy, które mają zostać uwzględnione w modelu analitycznym. Filtry umożliwiają również określanie dołączonych elementów, które w modelu analitycznym są traktowane jako podrzędne części analityczne lub stężenia.

Następujące filtry są dostępne we [właściwościach modelu analitycznego \(strona 122\)](#):

- **Filtr modelu analitycznego**
- **Filtr elementów stężenia**
- **Filtr elementu podrzędnego**

Te filtry są oparte na filtrach wyboru i Tekla Structures zapisuje ustawienia we właściwościach modelu analitycznego. Oznacza to, że można sprawdzić kryteria użyte do wybierania obiektów.

Tekla Structures automatycznie dodaje nowe obiekty tworzone w modelu fizycznym do modelu analitycznego, jeśli spełniają one kryteria określone w filtrze modelu analitycznego i [zawartości modelu analitycznego \(strona 51\)](#).

WSKAZÓWKA Użyj filtra modelu analitycznego do odfiltrowania z modelu analitycznego elementów niekonstrukcyjnych takich jak blachy końcowe, poręcze i drabiny.

Zobacz również

[Obiekty zawarte w modelu analitycznym \(strona 49\)](#)

Zawartość modelu analitycznego

Oprócz filtra modelu analitycznego można określić obiekty do uwzględnienia w modelu analitycznym, wybierając opcję dla ustawienia **Zawartość modelu analitycznego**.

Dostępne opcje to:

Opcja	Opis
Wybrane elementy i obciążenia	Uwzględnia tylko wybrane elementy i obciążenia, a także elementy utworzone za pomocą komponentów, gdy spełniają kryteria filtra modelu analitycznego. Aby później dodać lub usunąć elementy i obciążenia, należy użyć następujących przycisków w oknie dialogowym Modele analityczne i projektowe : • Dodaj wybrane obiekty • Usuń wybrane obiekty
Cały model	Uwzględnia wszystkie elementy główne i obciążenia z wyjątkiem elementów o klasie analitycznej (strona 140) Ignoruj . Tekla Structures automatycznie dodaje do modelu analitycznego obiekty fizyczne podczas ich tworzenia i jeśli spełniają kryteria filtru modelu analitycznego.
Model kondygnacji z wybranymi elementami i obciążeniami	Obejmuje tylko wybrane słupy, płyty, belki stropowe i obciążenia, gdy spełniają kryteria filtra modelu analitycznego. Tekla Structures zastępuje słupy w modelu fizycznym podporami.

Zobacz również

[Filtry w modelach analitycznych \(strona 50\)](#)

[Tworzenie modelu analitycznego \(strona 51\)](#)

[Dodawanie obiektów do modelu analitycznego \(strona 63\)](#)

[Usuwanie obiektów z modelu analitycznego \(strona 64\)](#)

[Zmianie zawartości modelu analitycznego \(strona 56\)](#)

5.2 Tworzenie modelu analitycznego

Istnieje kilka sposobów tworzenia modelu analitycznego w Tekla Structures.

Można utworzyć model analityczny zawierający wszystkie elementy i obciążenia w modelu fizycznym lub który zawiera tylko wybrane elementy

i obciążenia. Można również utworzyć nowy model analityczny przez skopiowanie istniejącego, lub można utworzyć modalny model analityczny.

Zaleca się, aby najpierw uwzględniać tylko słupy w modelu analitycznym, a następnie sprawdzić, czy słupy są wyrównane. Następnie należy dodać belki główne i inne elementy stosownie do potrzeb.

Tworzenie modelu analitycznego dla wszystkich lub wybranych obiektów

1. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**, aby wyświetlić okno dialogowe **Modele analityczne i projektowe**.
2. Kliknij **Nowy**, aby otworzyć okno dialogowe **Właściwości modelu analitycznego**.
3. Na karcie **Model analityczny** wybierz z listy **Aplikacja analityczna** aplikację analityczną, której chcesz użyć.
4. Wprowadź niepowtarzalną nazwę modelu analitycznego.
Można na przykład użyć nazwy opisującej część modelu fizycznego, dla którego chcesz wykonać analizę.
5. Aby model analityczny był dokładniejszy, wybierz opcję dla następujących filtrów (strona 50):
 - **Filtr modelu analitycznego**
 - **Filtr elementów stężenia**
 - **Filtr elementu podrzędnego**
6. Wybierz opcję dla zawartości modelu analitycznego (strona 51).
Niezależnie od wybranej opcji później można łatwo dodawać (strona 63) i usuwać (strona 64) obiekty.
 - **Wybrane elementy i obciążenia**
 - **Pełny model**
 - **Model kondygnacji z wybranymi elementami i obciążeniami**
7. Jeśli wybrano **Wybrane elementy i obciążenia** lub **Model kondygnacji z wybranymi elementami i obciążeniami**, należy wybrać elementy i obciążenia w modelu fizycznym.

Aby wybrać obiekty, można użyć na przykład kategorii organizatora.

Należy pamiętać, że w przypadku utworzenia modelu analitycznego dla wybranych obiektów i użycia filtra modelu analitycznego w celu wykluczenia większej liczby obiektów, nie można powrócić oryginalnego wyboru obiektów nawet po usunięciu filtrowania.

8. W razie potrzeby określ inne [właściwości modelu analitycznego \(strona 122\)](#).

Jeśli na przykład chcesz wykonać analizę nieliniową, zmień metodę analizy na zakładce **Analiza**.

9. Kliknij **OK**, aby utworzyć modelu analityczny.

Tworzenie modelu analizy modalnej

Istnieje możliwość utworzenia modeli analizy modalnej z modeli Tekla Structures. W modelach analizy modalnej częstotliwość rezonansowa oraz powiązany wzorzec deformacji konstrukcji, zwane formami własnymi są z góry określone bez przeprowadzania analizy naprężeń.

1. Aby utworzyć model analityczny dla poszczególnych elementów, zaznacz je w modelu.
2. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
3. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** kliknij **Nowy**.
4. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego**:
 - a. Określ podstawowe [właściwości modelu analitycznego \(strona 122\)](#).
 - b. Na zakładce **Analiza** wybierz **Tak** z listy **Modalny model analityczny**.
 - c. Kliknij **OK**.
5. W razie potrzeby, [określ masy modalne \(strona 59\)](#) dla modelu analitycznego.

Kopiowanie modelu analitycznego

Można tworzyć kopie istniejących modeli analitycznych. Następnie można używać tych kopii na przykład do tworzenia wielu analiz z różnymi ustawieniami.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny do skopiowania.
 - b. Kliknij **Kopiuj**.

Tekla Structures doda do listy nowy model analityczny o nazwie **<nazwa oryginalnego modelu> - Copy**.
3. Stosownie do potrzeb zmień model analityczny lub części analityczne albo ich właściwości.

Usuwanie modelu analitycznego

Zbędne modele analityczne można usuwać.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny.
 - b. Kliknij **Usuń**.
3. Kliknij **Tak**, aby potwierdzić.

6 Zmienianie modeli analitycznych

W tej sekcji wyjaśniono sposób zmieniania modeli analitycznych i pracy z obiektami modelu analitycznego.

Aby dowiedzieć się więcej, kliknij poniższe łącze:

[Identyfikowanie obiektów uwzględnionych w modelu analitycznym \(strona 55\)](#)

[Zmienianie właściwości modelu analitycznego \(strona 56\)](#)

[Dodawanie obiektów do modelu analitycznego \(strona 63\)](#)

[Usuwanie obiektów z modelu analitycznego \(strona 64\)](#)

[Tworzenie węzła analitycznego \(strona 64\)](#)

[Tworzenie połączenia sztywnego \(strona 66\)](#)

[Scalanie węzłów analitycznych \(strona 67\)](#)

[Tworzenie modelu analitycznego \(strona 51\)](#)

6.1 Identyfikowanie obiektów uwzględnionych w modelu analitycznym

Istnieje możliwość sprawdzenia, które elementy i obciążenia są uwzględnione w modelu analitycznym.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny.

- b. Kliknij **Wybierz obiekty**.

Tekla Structures wyróżnia i zaznacza elementy i obciążenia w modelu fizycznym.

Aby usunąć wyróżnienie, kliknij tło widoku.

Zobacz również

[Obiekty zawarte w modelu analitycznym \(strona 49\)](#)

[Dodawanie obiektów do modelu analitycznego \(strona 63\)](#)

[Usuwanie obiektów z modelu analitycznego \(strona 64\)](#)

6.2 Zmienianie właściwości modelu analitycznego

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny do zmiany.
 - b. Kliknij **Właściwości**.
3. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego**:
 - a. Zmień właściwości.
 - b. Kliknij **OK**, aby zapisać zmiany.

Zobacz również

[Zmienianie zawartości modelu analitycznego \(strona 56\)](#)

[Definiowanie ustawień osi modelu analitycznego \(strona 57\)](#)

[Definiowanie obciążeń sejsmicznych modelu analitycznego \(strona 58\)](#)

[Definiowanie mas modalnych modelu analitycznego \(strona 59\)](#)

[Definiowanie właściwości konstrukcyjnych modelu analitycznego \(strona 60\)](#)

[Definiowanie reguł modelu analitycznego \(strona 61\)](#)

[Właściwości modelu analitycznego \(strona 122\)](#)

Zmienianie zawartości modelu analitycznego

Można zmieniać zawartość istniejących modeli analitycznych.

W przypadku zmiany zawartości modelu analitycznego na **Pełny model**, Tekla Structures automatycznie dodaje wszystkie elementy i obciążenia w modelu

fizycznym do modelu analitycznego, jeśli spełniają kryteria filtra modelu analitycznego.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny do zmiany.
 - b. Kliknij **Właściwości**.
3. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego**:
 - a. Na zakładce **Model analityczny** wybierz odpowiednią opcję z [listy \(strona 51\) Zawartość modelu analitycznego](#).
 - b. W razie potrzeby zmodyfikuj ustawienia [filtra modelu analitycznego \(strona 50\)](#).
 - c. Kliknij **OK**, aby zapisać właściwości modelu analitycznego.

Przykład

Aby zmienić zawartość modelu analitycznego z **Pełny model** na **Wybrane elementy i obciążenia**:

1. [Skopiuj model analityczny \(strona 51\)](#) utworzony przy użyciu opcji **Pełny model**.
2. Zmień zawartość skopiowanego modelu analitycznego na **Wybrane elementy i obciążenia**.
3. Usuń niepotrzebne elementy i obciążenia z modelu analitycznego.

Zobacz również

[Usuwanie obiektów z modelu analitycznego \(strona 64\)](#)

[Dodawanie obiektów do modelu analitycznego \(strona 63\)](#)

Definiowanie ustawień osi modelu analitycznego

Ustawienia osi całego modelu analitycznego można definiować i zmieniać tak, aby miały zastosowanie do wszystkich elementów modelu analitycznego.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wykonaj jedną z następujących czynności:
 - Aby zdefiniować ustawienia osi nowego modelu analitycznego, kliknij **Nowy**.
 - Aby zmienić ustawienia osi istniejącego modelu analitycznego, wybierz go i kliknij **Właściwości**.
3. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego**:

- a. Na liście **Położenie osi pozycji** wybierz opcję.
W przypadku wybrania opcji **Użyj domyślnych ustawień modelu** Tekla Structures korzysta z właściwości osi poszczególnych części analitycznych.
- b. Kliknij **OK**.

Zobacz również

[Definiowanie lub zmienianie położenia osi części analitycznej \(strona 79\)](#)

[Definiowanie położenia części analitycznych \(strona 79\)](#)

Definiowanie obciążeń sejsmicznych modelu analitycznego

Istnieje możliwość zdefiniowania dodatkowych bocznych obciążeń sejsmicznych dla modeli analitycznych. Obciążenia sejsmiczne tworzy się w kierunkach X i Y zgodnie z różnymi normami budowlanymi z użyciem metody równowagi statycznej.

Przed rozpoczęciem upewnij się, że w menu **Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Modelowanie obciążeń --> Bieżąca norma** jest wybrana odpowiednia norma modelowania obciążeń.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wykonaj jedną z następujących czynności:
 - Aby utworzyć nowy model analizy sejsmicznej, kliknij **Nowy**.
 - Aby zmienić istniejący model analityczny, wybierz go i kliknij **Właściwości**.

Zostanie otwarte okno dialogowe **Właściwości modelu analitycznego**.

3. Na karcie **Sejsmika**:
 - a. Z listy **Typ** wybierz normę budowlaną, która ma zostać użyta w analizie sejsmicznej do generowania obciążeń sejsmicznych.
 - b. Zdefiniuj właściwości sejsmiczne.
4. Na karcie **Masy sejsmiczne** zdefiniuj obciążenia i grupy obciążeń, które znajdują się w analizie sejsmicznej:
 - a. Aby uwzględnić ciężar własny elementów, zaznacz pole **Łącznie z ciężarem własnym jako masą sejsmiczną**.
 - b. W razie potrzeby kliknij **Kopiuj masy modalne**, aby w analizie sejsmicznej uwzględnić tę samą grupę obciążeń jak w analizie modalnej.
 - c. Aby przenieść odpowiednią grupę obciążeń do tabeli **Uwzględnione grupy obciążeń**, zaznacz je, a następnie użyj przycisków strzałek.

- d. Dla każdej grupy obciążeń w tabeli **Uwzględnione grupy obciążeń** wprowadź współczynnik obciążenia.
5. Kliknij **OK**.

Zobacz również

[Właściwości modelu analitycznego \(strona 122\)](#)

Definiowanie mas modalnych modelu analitycznego

Zamiast analizy naprężeń można przeprowadzić analizę modalną. W analizie modalnej są ustalane częstotliwości rezonansowe i związane z nimi schematy odkształceń konstrukcji zwane formami własnymi. W analizie modalnej można zdefiniować masy modalne, które będą użyte zamiast kombinacji obciążeń statycznych.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wykonaj jedną z następujących czynności:
 - Aby utworzyć nowy model analizy modalnej, kliknij **Nowy**.
 - Aby zmienić istniejący model analityczny, wybierz go i kliknij **Właściwości**.

Zostanie otwarte okno dialogowe **Właściwości modelu analitycznego**.

3. Na karcie **Analiza** wybierz **Tak** na liście **Model analizy modalnej**.
W ten sposób Tekla Structures zignoruje kombinacje obciążeń statycznych.
4. Na karcie **Analiza modalna** zdefiniuj właściwości analizy modalnej oraz grupy obciążeń, które mają zostać uwzględnione w analizie modalnej jako masy:
 - a. Wprowadź liczbę form do wyznaczenia.
 - b. Wprowadź maksymalną obliczaną częstotliwość.
 - c. Zaznacz odpowiednie pola wyboru **Łącznie z ciężarem własnym**, aby wskazać kierunki uwzględniania ciężaru własnego elementów w analizie modalnej w Tekla Structures.
 - d. W razie konieczności kliknij **Kopiuj masy sejsmiczne**, aby uwzględnić te same grupy obciążeń w analizie modalnej jak w analizie sejsmicznej.
 - e. Aby przenieść odpowiednią grupę obciążeń do tabeli **Uwzględnione grupy obciążeń**, zaznacz je, a następnie użyj przycisków strzałek.
 - f. Dla każdej grupy obciążeń w tabeli **Uwzględnione grupy obciążeń** wprowadź współczynnik obciążenia i ustaw orientację masy.

W kolumnie **Orientacja masy** wybierz jedną z opcji:

- **XYZ**, aby uwzględnić obciążenie we wszystkich trzech kierunkach.
- **Użyj domyślnych modelu**, aby uwzględnić obciążenie tylko w kierunku obciążenia.

5. Kliknij **OK**.

Zobacz również

[Tworzenie modelu analitycznego \(strona 51\)](#)

[Właściwości modelu analitycznego \(strona 122\)](#)

Definiowanie właściwości konstrukcyjnych modelu analitycznego

Można zdefiniować i zmieniać właściwości konstrukcyjne całego modelu analitycznego w taki sposób, aby właściwości miały zastosowanie do wszystkich jego elementów.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wykonaj jedną z następujących czynności:
 - Aby zdefiniować właściwości konstrukcyjne dla nowego modelu analitycznego, kliknij **Nowy**.
 - Aby zmienić właściwości konstrukcyjne istniejącego modelu analitycznego, wybierz go i kliknij **Właściwości**.
3. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego**:
 - a. Przejdź do karty **Projekt**.

Dostępne są oddzielne karty **Projekt** dla stali, betonu i belek drewnianych.
 - b. Wybierz normę i metodę projektowania z użyciem wybranego materiału.
 - c. W razie potrzeby zmień właściwości konstrukcyjne.

Kliknij pozycję w kolumnie **Wartość**, a następnie wprowadź wartość lub wybierz opcję.
 - d. Kliknij **OK**.

Zobacz również

[Definiowanie właściwości konstrukcyjnych dla części analitycznych \(strona 75\)](#)

[Właściwości modelu analitycznego \(strona 122\)](#)

Definiowanie reguł modelu analitycznego

Można utworzyć reguły modelu analitycznego definiujące sposób postępowania programu Tekla Structures z poszczególnymi elementami podczas tworzenia modeli analitycznych oraz łączenia elementów ze sobą.

*Otwórz okno dialogowe **Reguły modelu analitycznego**.*

Do pracy nad regułami modelu analitycznego służy okno dialogowe **Reguły modelu analitycznego**.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny.
 - b. Kliknij **Właściwości**.
3. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego** przejdź do zakładki **Model analityczny** i kliknij **Reguły modelu analitycznego**.

Zostanie wyświetlone okno dialogowe **Reguły modelu analitycznego**.

Dodawanie reguły modelu analitycznego

1. Otwórz okno dialogowe **Reguły modelu analitycznego**.
2. Kliknij **Dodaj**, aby zdefiniować sposób łączenia dwóch grup elementów w analizie.
3. W kolumnie **Filtr wyboru 1** wybierz filtr, aby zdefiniować grupę pierwszego elementu.

W razie potrzeby utworzenia żądanego nowego filtra wyboru kliknij **Filtr wyboru**.
4. W kolumnie **Filtr wyboru 2** wybierz filtr, aby zdefiniować grupę drugiego elementu.
5. Aby zapobiec tworzeniu połączeń między grupami elementów, wybierz **Wyłączony** w kolumnie **Stan**.
6. W kolumnie **Połączenie** wybierz jedną z następujących opcji:
 - (puste): Powoduje scalenie węzłów lub utworzenie połączenia sztywnego.
 - **Scal**: Zawsze scala węzły, kiedy elementy spełniające warunek pierwszego filtra wyboru łączą się z elementami spełniającymi warunki drugiego filtra wyboru.
 - **Połączenie sztywne**: Tworzy połączenie sztywne, kiedy elementy spełniające warunek pierwszego filtra wyboru łączą się z elementami spełniającymi warunki drugiego filtra wyboru.

- **Połączenie sztywne, zwolnienie momentu w węźle 1:** Tworzy połączenie sztywne i zwolnienie momentu w węzłach elementów pasujących do pierwszego filtra wyboru.
 - **Połączenie sztywne, zwolnienie momentu w węźle 2:** Tworzy połączenie sztywne i zwolnienie momentu w węzłach elementów pasujących do drugiego filtra wyboru.
 - **Połączenie sztywne, zwolnienie momentu w obu węzłach:** Tworzy połączenie sztywne i zwolnienie momentu w węzłach elementów pasujących do pierwszego i drugiego filtra wyboru.
7. Kliknij **OK**, aby zapisać reguły.
 8. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego** kliknij **OK**, aby zapisać reguły jako właściwości bieżącego modelu analitycznego.

Organizacja reguł modelu analitycznego

Można zmienić kolejność reguł modelu analitycznego utworzonych dla modelu analitycznego. Ostatnia reguła w oknie dialogowym **Reguły modelu analitycznego** zastępuje reguły wcześniejsze.

1. Otwórz okno dialogowe **Reguły modelu analitycznego**.
2. Wybierz regułę.
3. Aby przesunąć regułę na liście do góry, kliknij **Przesuń w górę**.
Aby przesunąć regułę na liście w dół, kliknij **Przesuń w dół**.
4. Kliknij **OK**, aby zapisać zmiany.
5. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego** kliknij **OK**, aby zapisać reguły jako właściwości bieżącego modelu analitycznego.

Usuwanie reguł modelu analitycznego

Z modelu analitycznego można usunąć jedną lub kilka reguł modelu analitycznego.

1. Otwórz okno dialogowe **Reguły modelu analitycznego**.
2. Wybierz reguły do usunięcia.
Aby wybrać kilka reguł, naciśnij i przytrzymaj klawisz **Ctrl** lub **Shift**.
3. Kliknij **Usuń**.
4. Kliknij **OK**, aby zapisać zmiany.
5. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego** kliknij **OK**.

Testowanie reguł modelu analitycznego

Przed rozpoczęciem używania utworzonych reguł modelu analitycznego można je przetestować na wybranych elementach.

1. Wybierz w modelu elementy, na których chcesz przetestować reguły.
2. W oknie dialogowym **Reguły modelu analitycznego**:
 - a. Kliknij **Testuj wybrane elementy**.
 Tekla Structures otworzy raport **Test reguł modelu analitycznego**, w którym są wymienione identyfikatory wybranych elementów, pasujące filtry wyboru oraz wyniki używania reguł.
 - b. W razie potrzeby zmień lub przeorganizuj reguły i ponownie wykonaj test.
 - c. Gdy reguły działają zgodnie z zamierzeniami, kliknij **OK**, aby je zapisać.
3. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego** kliknij **OK**, aby zapisać reguły jako właściwości bieżącego modelu analitycznego.

Zapisywanie reguł modelu analitycznego

Reguły modelu analitycznego można zapisać i użyć w przyszłości w tym samym lub innym modelu analitycznym.

1. W oknie dialogowym **Reguły modelu analitycznego**:
 - a. W razie potrzeby zapisz reguły do przyszłego wykorzystania:
 W polu obok **Zapisz jako** wprowadź niepowtarzalną nazwę, a następnie kliknij **Zapisz jako**.
 Tekla Structures zapisuje plik reguł w folderze `\attributes` znajdującym się w folderze bieżącego modelu.
 Plik reguł modelu analitycznego ma rozszerzenie `.adrules`.
 - b. Kliknij **OK**.
2. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego** kliknij **OK**, aby zapisać reguły jako właściwości bieżącego modelu analitycznego.

6.3 Dodawanie obiektów do modelu analitycznego

Istniejące modele analityczne można zmieniać, dodając do nich elementy i obciążenia.

1. W modelu fizycznym wybierz elementy i obciążenia przeznaczone do dodania.
 Aby wybrać obiekty, można użyć na przykład kategorii organizatora.
2. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
3. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny do zmiany.

- b. Kliknij **Dodaj wybrane**.

Tekla Structures doda wybrane obiekty do wybranego modelu analitycznego.

Zobacz również

[Identyfikowanie obiektów uwzględnionych w modelu analitycznym \(strona 55\)](#)

[Usuwanie obiektów z modelu analitycznego \(strona 64\)](#)

[Kopiowanie części analitycznej \(strona 82\)](#)

[Tworzenie węzła analitycznego \(strona 64\)](#)

[Tworzenie połączenia sztywnego \(strona 66\)](#)

6.4 Usuwanie obiektów z modelu analitycznego

Istniejące modele analityczne można zmieniać, usuwając z nich elementy i obciążenia.

1. W modelu fizycznym wybierz elementy i obciążenia przeznaczone do usunięcia.
2. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
3. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny do zmiany.
 - b. Kliknij **Usuń wybrane**.

Tekla Structures usunie wybrane obiekty z wybranego modelu analitycznego.

Zobacz również

[Identyfikowanie obiektów uwzględnionych w modelu analitycznym \(strona 55\)](#)

[Dodawanie obiektów do modelu analitycznego \(strona 63\)](#)

[Usuwanie części analitycznej \(strona 83\)](#)

6.5 Tworzenie węzła analitycznego

Na częściach analitycznych można tworzyć węzły. Dodane ręcznie węzły analityczne nie są przesuwane wraz z przesuwaną częścią analityczną.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny, do którego chcesz dodać węzeł.

3. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Węzeł**.
4. Wskaż położenie, w którym chcesz dodać węzeł.

Zobacz również

[Obiekty modelu analitycznego \(strona 9\)](#)

[Właściwości węzła analitycznego \(strona 145\)](#)

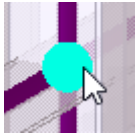
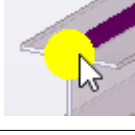
[Stan węzłów analitycznych \(strona 65\)](#)

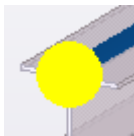
[Scalanie węzłów analitycznych \(strona 67\)](#)

Stan węzłów analitycznych

Węzły analityczne mogą mieć różny stan i wygląd w modelach analitycznych.

Kolor, rozmiar i wygląd węzła analitycznego wskazuje stan węzła, np. czy węzeł łączy części analityczne i czy został wybrany.

Stan	Kolor	Wygląd	Wybór
Węzeł łączy co najmniej dwie części analityczne.	Jasna akwamaryna		(Domyślnie)
			Wskaźnik myszy znajduje się nad węzłem.
			Węzeł został wybrany.
			Wskaźnik myszy znajduje się na powiązanej części analitycznej.
Węzeł znajduje się na części analitycznej, ale nie łączy jej z innymi częściami analitycznymi.	Żółty		(Domyślnie)
			Wskaźnik myszy znajduje się nad węzłem.

Stan	Kolor	Wygląd	Wybór
			Węzeł został wybrany.
			Wskaźnik myszy znajduje się na powiązanej części analitycznej.
Węzeł nie znajduje się na żadnej części analitycznej i należy go usunąć.	Czerwony		(Domyślnie)
			Wskaźnik myszy znajduje się nad węzłem.
			Węzeł został wybrany.

Zobacz również

[Tworzenie węzła analitycznego \(strona 64\)](#)

[Właściwości węzła analitycznego \(strona 145\)](#)

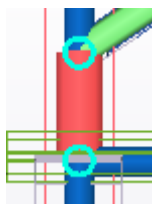
[Obiekty modelu analitycznego \(strona 9\)](#)

[Scalanie węzłów analitycznych \(strona 67\)](#)

6.6 Tworzenie połączenia sztywnego

Połączenie sztywne jest obiektem analitycznym łączącym dwa węzły analityczne, tak aby nie poruszały się względem siebie. Między węzłami analitycznymi można ręcznie dodawać sztywne łącza.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny, do którego chcesz dodać sztywne łącze.
3. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Połączenie sztywne**.
4. Wskaż punkt początkowy połączenia sztywnego.
5. Wskaż punkt końcowy połączenia sztywnego.



Zobacz również

[Obiekty modelu analitycznego \(strona 9\)](#)

[Właściwości analityczne połączenia sztywnego \(strona 147\)](#)

[Tworzenie węzła analitycznego \(strona 64\)](#)

6.7 Scalanie węzłów analitycznych

Znajdujące się blisko siebie węzły analityczne można scalić w jeden węzeł.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny, w którym chcesz scalić węzły.
3. Wybierz węzły, które chcesz scalić.
4. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Scal węzły**.
5. Jeśli scalane są węzły znajdujące się na częściach analitycznych, które w opcji **Trzymaj pozycję osi** mają ustawioną wartość **Tak**, Tekla Structures monituje o zmianę tej wartości na **Nie**. Aby zaakceptować tę zmianę, kliknij **Ustaw trzymanie osi na Nie**.
6. Wskaż miejsce, w którym ma nastąpić scalenie węzłów.
Tekla Structures scali węzły w jeden węzeł i odpowiednio wydłuży części analityczne.

Zobacz również

[Tworzenie węzła analitycznego \(strona 64\)](#)

[Właściwości węzła analitycznego \(strona 145\)](#)

[Stan węzłów analitycznych \(strona 65\)](#)

7 Zmienianie części analitycznych

W tej sekcji wyjaśniono sposób zmieniania części analitycznych i ich właściwości.

Aby dowiedzieć się więcej, kliknij poniższe łącze:

[Informacje o właściwościach części analitycznych \(strona 68\)](#)

[Zmienianie właściwości części analitycznej \(strona 69\)](#)

[Umożliwia określenie zwolnień na końcu i warunków podparcia \(strona 71\)](#)

[Definiowanie właściwości konstrukcyjnych dla części analitycznych \(strona 75\)](#)

[Definiowanie położenia części analitycznych \(strona 79\)](#)

[Kopiowanie części analitycznej \(strona 82\)](#)

[Usuwanie części analitycznej \(strona 83\)](#)

7.1 Informacje o właściwościach części analitycznych

Właściwości części analitycznych można wyświetlać, definiować lub zmieniać przed utworzeniem modeli analitycznych lub po ich utworzeniu. Właściwości części analitycznych można definiować niezależnie od modeli analitycznych lub można je zmieniać według modelu analitycznego. Części analityczne mogą mieć różne właściwości w różnych modelach analitycznych.

Właściwości części analitycznych można definiować przed utworzeniem modeli analitycznych. Tekla Structures stosuje właściwości części analitycznych, gdy części te są dodawane do modelu analitycznego. Można również zmieniać właściwości części analitycznych po utworzeniu modeli analitycznych.

Jeśli właściwości części analitycznych są wyświetlane przed ich zmianą lub utworzeniem modeli analitycznych, Tekla Structures wyświetla te właściwości analityczne zgodnie z typem elementów. Na przykład wszystkie belki stalowe mają początkowo identyczne właściwości analityczne. Ustawienia te są nazywane *bieżącymi właściwościami analitycznymi*.

Jeśli właściwości analityczne elementu zostaną zmienione przed utworzeniem modeli analitycznych, Tekla Structures zapisze te zmienione ustawienia jako domyślne właściwości analityczne elementu w pliku `AnalysisPartDefaults.db6` znajdującym się w folderze bieżącego modelu. Te *domyślne właściwości analityczne* zastąpią bieżące właściwości analityczne i będą używane podczas dodawania elementu do modelu analitycznego.

Gdy tworzone są modele analityczne, a następnie wyświetlane są właściwości analityczne elementów, Tekla Structures wyświetla te właściwości zgodnie z wybranym modelem analitycznym. Jeśli w oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** nie jest wybrany model analityczny, Tekla Structures wyświetla bieżące właściwości analityczne niezmienionych elementów i domyślne właściwości analityczne zmienionych elementów.

Zobacz również

[Zmienianie właściwości części analitycznej \(strona 69\)](#)

7.2 Zmienianie właściwości części analitycznej

W oknie dialogowym właściwości części analitycznych można wyświetlać, definiować i zmieniać właściwości części analitycznych.

Aby uzyskać dostęp do właściwości części analitycznej, należy zrealizować jedną z następujących procedur:

Czynność	Procedura
Definiowanie lub zmiana bieżących właściwości analitycznych typu elementu niezależnie od modeli analitycznych	- Na karcie Analiza i projektowanie kliknij Właściwości analityczne elementu, a następnie kliknij odpowiedni typ elementu. - W oknie dialogowym właściwości analitycznych: - Zmień właściwości. - Kliknij Zastosuj lub OK, aby zapisać zmiany jako bieżące właściwości analityczne typu elementu. Tekla Structures użyje tych bieżących właściwości analitycznych względem nowych elementów tego typu, które będą tworzone w modelu.
Definiowanie lub zmiana domyślnych właściwości analitycznych elementu niezależnie od modeli analitycznych	- Upewnij się, że w oknie dialogowym Modele analityczne i projektowe nie jest wybrany model analityczny. - Wybierz element w modelu fizycznym. - Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz Właściwości analizy.

Czynność	Procedura
	4. W oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu: - Zmień właściwości. - Kliknij Zmień, aby zapisać zmiany jako domyślne właściwości analityczne elementu w pliku <code>AnalysisPartDefaults.db6</code>. Tekla Structures użyje tych domyślnych właściwości analitycznych (zamiast bieżących właściwości analitycznych) względem tego elementu, gdy będzie on dodawany do modelu analitycznego.
Wyświetlenie właściwości analitycznych elementu niezależnie od modeli analitycznych	- Upewnij się, że w oknie dialogowym Modele analityczne i projektowe nie jest wybrany model analityczny. - Wybierz element w modelu fizycznym. - Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz Właściwości analizy. Jeśli właściwości analityczne tego elementu zostały już wcześniej zmienione, Tekla Structures wyświetla te domyślne właściwości analityczne w oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu (na przykład w oknie Właściwości analityczne belki). Jeśli właściwości analityczne tego elementu nie zostały zmienione, Tekla Structures wyświetla bieżące właściwości analityczne w oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu (na przykład w oknie Właściwości analityczne belki - Aktualne właściwości). - W oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu: - Wyświetl właściwości. - Kliknij Anuluj, aby zamknąć okno dialogowe.
Wyświetlenie lub zmiana właściwości części analitycznej w modelu analitycznym	- Na zakładce Analiza i projektowanie kliknij Modele analityczne. - W oknie dialogowym Modele analityczne i projektowe wybierz model analityczny (na przykład <code>AnalysisModel3</code>). - Wybierz element w modelu fizycznym. - Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz Właściwości analizy.

Czynność	Procedura
	5. W oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu (na przykład w oknie Właściwości analityczne belki - AnalysisModel3) wykonaj jedną z następujących czynności: - Wyświetl właściwości, a następnie kliknij Anuluj, aby zamknąć okno dialogowe. - Zmień właściwości, a następnie kliknij Zmień, aby zapisać zmiany.

Zobacz również

[Właściwości części analitycznej \(strona 129\)](#)

[Informacje o właściwościach części analitycznych \(strona 68\)](#)

[Zmianie części analitycznych \(strona 68\)](#)

7.3 Umożliwia określenie zwolnień na końcu i warunków podparcia

W analizie konstrukcji naprężenia i ugięcia elementu zależą od sposobu jego podparcia przez inne elementy oraz od sposobu jego połączenia z innymi elementami. Do modelowania połączeń zazwyczaj używa się wiązań lub sprężyn. Umożliwia to określenie sposobu poruszania, odginania, deformowania i odkształcania części analitycznych względem siebie lub względem węzłów.

Węzły i końce elementu mają stopnie swobody (DOF) w trzech kierunkach. Przemieszczenie końca elementu może być swobodne lub utwierdzone, a obrót może być dozwolony lub nie. Jeśli stopień połączenia przypada między elementem swobodnym (przegubowym) a utwierdzonym, w modelowaniu należy użyć sprężyn o różnych stałych elastycznych.

Na podstawie części analitycznej, połączenia lub właściwości detalu Tekla Structures określa sposób łączenia elementów w modelu analitycznym.

Właściwości części analitycznej wyznaczają stopnie swobody dla każdego końca elementu. Pierwszy koniec elementu ma żółty uchwyt, a drugi — w kolorze magenta.

Zobacz również

[Określanie zwolnień i warunków podparcia końca elementu \(strona 72\)](#)

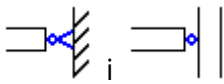
[Definiowanie warunków podparcia blachy \(strona 73\)](#)

[Symbole warunku podparcia \(strona 73\)](#)

Określanie zwolnień i warunków podparcia końca elementu

Przed rozpoczęciem w oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny, w którym chcesz określić zwolnienia na końcu i warunki podparcia elementu.

1. Wybierz element.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Właściwości analizy**.
3. W oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu:
 - Aby określić warunki końcowe dla początku elementu (żółty uchwyt), przejdź na zakładkę **Zwolnienia na początku**.
 - Aby określić warunki końcowe dla końca elementu (uchwyt w kolorze magenta), przejdź na zakładkę **Zwolnienia na końcu**.
4. Wybierz opcję z listy **Początek** lub **Koniec**.

Opcje  i  końca zablokowanego elementu są wyświetlane w modelu analitycznym jako ciemnoniebieskie okręgi w pobliżu końca części analitycznej.



5. W razie potrzeby zdefiniuj obrót dla podpartego końca elementu.
6. W razie potrzeby zmień stopnie swobody przesuwu i obrotu.
7. W przypadku wybrania opcji **Sprężyna** dla dowolnego stopnia swobody wprowadź stałą sprężyny.
Jednostki zależą od ustawień w menu **Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Jednostki i dziesiętne**.
8. W przypadku wybrania opcji **Zwolnienie częściowe** dla dowolnego z obrotowych stopni swobody określ stopień połączenia.
Wprowadź wartość z przedziału od 0 (utwierdzony) do 1 (przegubowy).
9. Kliknij **Zmień**.

Zobacz również

[Definiowanie warunków podparcia blachy \(strona 73\)](#)

[Symbole warunku podparcia \(strona 73\)](#)

[Właściwości części analitycznej \(strona 129\)](#)

[Informacje o właściwościach części analitycznych \(strona 68\)](#)

Definiowanie warunków podparcia blachy

Można zdefiniować warunki podparcia dla blach wielobocznych, płyt betonowych i paneli betonowych. Tekla Structures utworzy podpory dla dolnej krawędzi panelu, dla wszystkich węzłów krawędzi płyty lub blachy lub dla wszystkich węzłów belki. W przypadku paneli krawędź dolna może być nachylona.

Przed rozpoczęciem wybierz w oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** model analityczny, w którym chcesz zdefiniować warunki podparcia.

1. Wybierz blachę.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Właściwości analizy**.
3. W oknie dialogowym właściwości analizy blachy:
 - a. Na karcie **Atrybuty obszaru** wybierz opcję na liście **Podparte**:
 - **Nie**: podpory nie zostaną utworzone.
 - **Prosty (przesunięcia)**: utwierdzenie tylko w odniesieniu do przesuwu.
 - **Całkowicie**: utwierdzenie zarówno w odniesieniu do swobody przesuwu jak i obrotu.
 - b. Kliknij **Zmień**.

Zobacz również

[Określanie zwolnień i warunków podparcia końca elementu \(strona 72\)](#)

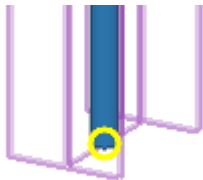
[Symbole warunku podparcia \(strona 73\)](#)

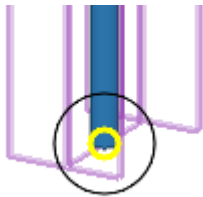
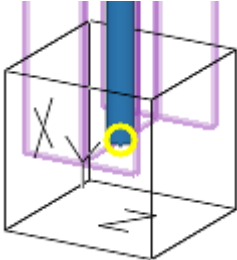
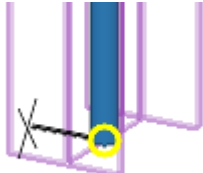
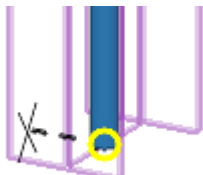
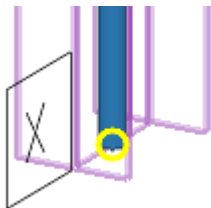
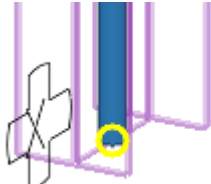
[Właściwości części analitycznej \(strona 129\)](#)

[Informacje o właściwościach części analitycznych \(strona 68\)](#)

Symbole warunku podparcia

Tekla Structures wyświetli symbole węzłów wskazujące na warunki podparcia węzła.

Symbol	Warunek podparcia
	Brak podpór

Symbol	Warunek podparcia
	Połączenie przegubowe
	Połączenie utwierdzone
	Połączenie nieprzesuwne
	Połączenie sprężynowe nieprzesuwne
	Połączenie z utwierdzeniem obrotu
	Połączenie sprężynowe obrotowe

Aby nie wyświetlać symboli warunków podparcia w widokach modelu, ustaw w opcji zaawansowanej XS_AD_SUPPORT_VISUALIZATION wartość `FALSE`,

wybierając kolejno **menu Plik --> Ustawienia --> Opcje zaawansowane --> Analiza i projektowanie** .

Zobacz również

[Umożliwia określenie zwolnień na końcu i warunków podparcia \(strona 71\)](#)

7.4 Definiowanie właściwości konstrukcyjnych dla części analitycznych

Można zdefiniować właściwości konstrukcyjne dla poszczególnych części analitycznych. Właściwości konstrukcyjne zależą od normy projektowej oraz materiału elementu (np. w zależności od ustawień projektu, współczynników i wartości granicznych).

Właściwości widoczne przy pierwszym otwarciu karty **Projekt** w oknie dialogowym właściwości części analitycznej mają zastosowanie do całego modelu analitycznego wybranego w oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**.

Kod	Nazwa	Użyj domyślnych	Wartość	Jednostka
	☒ Skontroluj projekt - Udostępnij kontrolę proponowanego elementu	☒	Tak	
	☒ Kmode - Metoda definiowania długości deformacji	☒	Element fizyczny	
	☒ Ky - Współczynnik długości deformacji (Y)	☒		
	☒ Kz - Współczynnik długości dla deformacji (Z)	☒		
	☒ Ly - Długość deformacji (Y)	☒		mm
	☒ Lz - Długość deformacji (Z)	☒		mm
	☒ Unf - Nie podparta długość jako ułamek długości elementu	☒	Ograniczenia na końcach el...	
	☒ Unl - Nie podparta długość dla dopuszczalnego obciążenia zginającego	☒	0.00	mm
	☒ UntMode - Nie podparta długość górnego kołnierza do obliczeń wytrzymałości na zginanie	☒	Ograniczenia na końcach el...	
	☒ Unt - Nie podparta długość dolnego kołnierza do obliczeń wielkości ugięcia	☒	0.00	mm
	☒ UnbMode - Nie podparta długość dolnego kołnierza do obliczeń wytrzymałości na zginanie	☒	Ograniczenia na końcach el...	
	☒ Unb - Nie podparta długość dolnego kołnierza do obliczeń wielkości ugięcia	☒	0.00	mm

W oknach dialogowych odpowiednich właściwości części analitycznej można zmienić właściwości konstrukcyjne określonych części analitycznych. W przypadku zmiany wartości lub wybrania opcji w kolumnie **Wartość** zaznaczenie pola wyboru w kolumnie **Użyj domyślnych** zostanie automatycznie usunięte. Oznacza to, że właściwości modelu analitycznego nie mają zastosowania do tej konkretnej części analitycznej ani właściwości konstrukcyjnej.

Przykład

Jeśli model analityczny zawiera elementy o różnych klasach materiału, we właściwościach modelu analitycznego zdefiniuj najczęściej występującą klasę materiału. Następnie zmień klasę materiału określonych elementów we właściwościach części analitycznej.

Zobacz również

[Pomijanie części analitycznych w projekcie \(strona 76\)](#)

[Definiowanie długości wyboczeniowej słupa \(strona 76\)](#)

[Definiowanie właściwości konstrukcyjnych modelu analitycznego \(strona 60\)](#)

[Właściwości części analitycznej \(strona 129\)](#)

Pomijanie części analitycznych w projekcie

W trakcie kontroli projektu podczas analizy można pominąć poszczególne części analityczne.

Przed rozpoczęciem w oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny, w którym chcesz zmienić właściwości części analitycznej.

1. Wybierz element w modelu fizycznym.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Właściwości analizy**.
3. W oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu:
 - a. Przejdź na kartę **Projekt**.
 - b. W kolumnie **Wartość**, w opcji **Kontrola projektu — Włącz kontrolę projektu elementu** wybierz **Nie**.
 - c. Kliknij **Zmień**.

Zobacz również

[Definiowanie właściwości konstrukcyjnych dla części analitycznych \(strona 75\)](#)

[Informacje o właściwościach części analitycznych \(strona 68\)](#)

Definiowanie długości wyboczeniowej słupa

Istnieje możliwość zdefiniowania długości wyboczeniowych słupów i segmentów słupów. Segmenty słupów przedstawiają poziomy budynek. Tekla Structures automatycznie dzieli słupy na segmenty w miejscu podpory w kierunku deformacji lub w miejscu zmiany profilu słupa.

Efektywna długość wyboczeniowa wynosi $K \cdot L$, gdzie K oznacza współczynnik długości, a L długość wyboczeniową.

Słup może mieć różne długości wyboczeniowe w różnych modelach analitycznych.

Przed rozpoczęciem wybierz w oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** model analityczny, w którym chcesz zdefiniować długości wyboczeniowe.

1. Wybierz słup.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Właściwości analizy**.
3. W oknie dialogowym właściwości analitycznych słupa:
 - a. Przejdź na kartę **Projekt** i do kolumny **Wartość**.
 - b. Wybierz opcję właściwości **Kmode**.
 - c. Wprowadź co najmniej jedną wartość dla właściwości **K — współczynnik długości dla deformacji** w kierunku Y i/lub Z.

Liczba wprowadzanych wartości zależy od opcji wybranej dla właściwości **Kmode**.

Aby wprowadzić wiele wartości, wprowadź wartość każdego segmentu słupa, począwszy od najniższego segmentu, rozdzielając poszczególne wartości spacją. W celu powtórzenia współczynników można również użyć mnożenia, na przykład $3 \cdot 2.00$.

☒ Kmode - Metoda definiowania długości deformacji	☐ Segment słupa, wartości wielokrotne
☒ Ky - Współczynnik długości deformacji (Y)	☐ 1.00 1.50 2.00
☒ Kz - Współczynnik długości dla deformacji (Z)	☐ 1.00 1.50 2.00

- d. Wprowadź jedną lub więcej wartości dla właściwości **L — długość wyboczeniowa** w kierunkach Y lub Z.
 - Aby wartości długości były obliczane automatycznie, pola należy pozostawić puste.
 - Aby zastąpić jedną lub więcej wartości, należy wprowadzić wartości w odpowiednich polach długości wyboczeniowej. Liczba wprowadzanych wartości zależy od opcji wybranej dla właściwości **Kmode**. W celu powtórzenia długości wyboczeniowej można zastosować mnożenie, np. $3 \cdot 4000$.
- e. Kliknij **Zmień**.

Zobacz również

[Opcje właściwości Kmode \(strona 77\)](#)

[Informacje o właściwościach części analitycznych \(strona 68\)](#)

Opcje właściwości Kmode

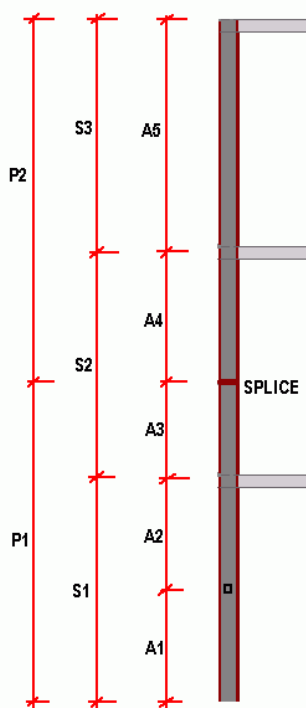
Opcje właściwości **Kmode** umożliwiają zdefiniowanie sposobu analizy długości wyboczeniowej słupów w Tekla Structures.

Dostępne opcje:

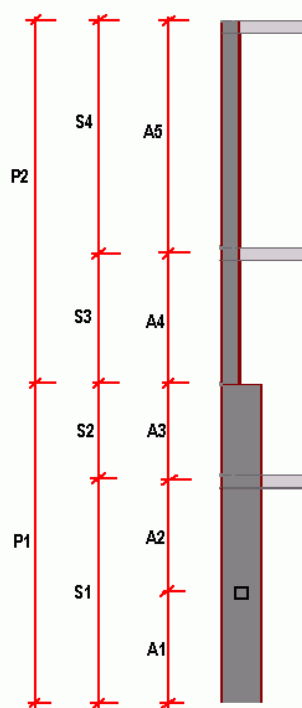
Opcja	Opis
Element fizyczny	L to długość słupa.
Segment słupa	L to długość segmentu słupa.
Segment słupa, wartości wielokrotne	L to długość jednego segmentu słupa ze zdefiniowanymi przez użytkownika współczynnikami i długościami dla poszczególnych segmentów słupa.
Element analityczny	L to długość elementu w modelu analitycznym.
Element analityczny, wartości wielokrotne	L to długość elementu w modelu analitycznym ze zdefiniowanymi przez użytkownika współczynnikami i długościami dla poszczególnych elementów.

P = Physical member
S = Column segment
A = Analytical member

COLUMN WITH SPLICE



COLUMN WITH SPLICE AND SECTION CHANGE



Zobacz również

[Definiowanie długości wyboczeniowej słupa \(strona 76\)](#)

7.5 Definiowanie położenia części analitycznych

Można definiować i zmieniać położenie osi analitycznych poszczególnych elementów w modelu analitycznym lub używać ustawień osi modelu analitycznego dotyczących wszystkich elementów w takim modelu.

Można również zdefiniować odsunięcia części analitycznych i przesuwać części analityczne za pomocą uchwytów.

Jeśli uchwyt części analitycznej jest przesuwany, odsunięcia są widoczne w następujących oknach dialogowych:

- **Właściwości położenia pręta analitycznego**
- **Właściwości położenia obszaru analitycznego**
- **Właściwości krawędzi obszaru analitycznego**

Przesunięcie elementu fizycznego lub części analitycznej powoduje zresetowanie odsunięć uchwytów. Użycie polecenia **Cofnij edycję wybranych elementów** również powoduje zresetowanie zmian dokonanych przy użyciu uchwytów części analitycznych.

Zobacz również

[Definiowanie lub zmienianie położenia osi części analitycznej \(strona 79\)](#)

[Definiowanie odsunięć części analitycznej \(strona 80\)](#)

[Resetowanie edycji części analitycznych \(strona 81\)](#)

[Właściwości położenia pręta analitycznego \(strona 148\)](#)

[Właściwości położenia obszaru analitycznego \(strona 149\)](#)

[Właściwości krawędzi obszaru analitycznego \(strona 149\)](#)

[Właściwości części analitycznej \(strona 129\)](#)

[Definiowanie ustawień osi modelu analitycznego \(strona 57\)](#)

Definiowanie lub zmienianie położenia osi części analitycznej

Można zdefiniować i zmienić położenie osi analitycznej poszczególnych elementów. Oś analityczna definiuje położenie części analitycznej względem odpowiadającego elementu fizycznego. Część analityczna może być na przykład umieszczona na osi neutralnej lub linii odniesienia elementu fizycznego.

Przed rozpoczęciem:

- W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny, w którym chcesz zmienić właściwości części analitycznej.

- Dla wybranego modelu analitycznego należy w opcji **Położenie osi pozycji** w oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego** wybrać ustawienie **Użyj domyślnych ustawień modelu**.
1. Wybierz element w modelu fizycznym.
 2. Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Właściwości analizy**.
 3. W oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu:
 - a. Przejdź do zakładki **Pozycja**.
 - b. Na liście **Oś** wybierz odpowiednią opcję.
 - c. Na liście **Zachowaj położenie osi** zdefiniuj, czy i w którym kierunku może się przesuwać oś analityczna elementu podczas jego łączenia z innymi elementami.
 - d. W razie potrzeby należy użyć pól **Modyfikator osi**, aby zdefiniować, czy oś jest powiązana ze współrzędnymi globalnymi, najbliższą linią siatki czy też z żadnym z tych elementów.
 - e. Kliknij **Zmień**.

Alternatywnie można zmieniać położenie osi analitycznej elementów przy użyciu skrótów klawiaturowych, które pozwalają przesuwać części analityczne względem odpowiednich elementów fizycznych. Najpierw wybierz części analityczne w aktywnym modelu analitycznym, a następnie użyj następujących skrótów klawiaturowych:

- Aby przesunąć części analityczne w górę, naciśnij kombinację klawiszy **Alt + strzałka w górę**.
- Aby przesunąć części analityczne w dół, naciśnij kombinację klawiszy **Alt + strzałka w dół**.
- Aby przesunąć części analityczne w lewo, naciśnij kombinację klawiszy **Alt + strzałka w lewo**.
- Aby przesunąć części analityczne w prawo, naciśnij kombinację klawiszy **Alt + strzałka w prawo**.

Zobacz również

[Definiowanie odsunięć części analitycznej \(strona 80\)](#)

[Właściwości części analitycznej \(strona 129\)](#)

[Informacje o właściwościach części analitycznych \(strona 68\)](#)

[Definiowanie ustawień osi modelu analitycznego \(strona 57\)](#)

Definiowanie odsunięć części analitycznej

Można zdefiniować odsunięcia części analitycznej. Podczas odsuwania część analityczna jest przesuwana względem domyślnego położenia osi analitycznej.

Przed rozpoczęciem wybierz w oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** model analityczny, w którym chcesz zdefiniować odsunięcia.

1. Wybierz element w modelu fizycznym.
2. Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Właściwości analizy**.
3. W oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu:
 - a. Przejdź do karty **Pozycja**.
 - b. W polach **Odsunięcie** zdefiniuj odsunięcie części analitycznej od osi analitycznej elementu fizycznego w globalnych kierunkach X, Y i Z.
Wartości te ulegają zmianie w przypadku przemieszczenia części analitycznej w modelu.
Nie są one resetowane w przypadku przemieszczenia elementu fizycznego.
 - c. Na liście **Tryb wyrównania wzdłużnego** wybierz, czy mają być uwzględniane odsunięcia końca wzdłużnego **Dx** elementu fizycznego.
Odsunięcie końca określa miejsce, w którym Tekla Structures tworzy węzły końcowe części analitycznej.
 - d. Kliknij **Zmień**.

Zobacz również

[Definiowanie lub zmienianie położenia osi części analitycznej \(strona 79\)](#)

[Właściwości części analitycznej \(strona 129\)](#)

Resetowanie edycji części analitycznych

W przypadku zmiany położenia części analitycznych przy użyciu uchwytów można przywrócić domyślne ustawienia analityczne wybranych części analitycznych.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny, w którym chcesz zresetować elementy.
3. Wybierz elementy do zresetowania.
4. Na karcie **Analiza i projektowanie** kliknij **Cofnij edycję wybranych elementów**.

Zobacz również

[Definiowanie położenia części analitycznych \(strona 79\)](#)

[Zmianie części analitycznych \(strona 68\)](#)

7.6 Kopiowanie części analitycznej

Można tworzyć kopie istniejących części analitycznych wraz z zastosowanymi właściwościami i odsunięciami węzłów.

Funkcja kopiowania umożliwia na przykład zastosowanie ustawień analitycznych dla wielu powtarzalnych ram. Najpierw zastosuj prawidłowe ustawienia analityczne do jednej ramki. Następnie skopiuj ustawienia do innych podobnych ramek.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny zawierający element, który chcesz skopiować, a także wykorzystujący właściwości części analitycznej, których chcesz użyć.
3. W modelu fizycznym wybierz element do kopiowania.
4. Wykonaj jedną z poniższych czynności:
 - Na karcie **Edytuj** kliknij **Kopiuj**.
 - Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Kopiuj**.
5. Wskaż początek dla kopiowania.
6. Wskaż jeden lub więcej punktów docelowych.

Jeśli w punkcie docelowym znajduje się identyczny element fizyczny, Tekla Structures tworzy część analityczną o ustawieniach identycznych z oryginalnymi.

Jeśli w punkcie docelowym znajduje się już część analityczna, Tekla Structures ją zmienia.

Jeśli element fizyczny w punkcie docelowym nie jest jeszcze uwzględniony w modelu analitycznym, Tekla Structures dodaje element do modelu analitycznego.

7. Aby zatrzymać kopiowanie, wykonaj jedną z następujących czynności:
 - Naciśnij klawisz **Esc**.
 - Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Przerwij**.

Zobacz również

[Zmianie części analitycznych \(strona 68\)](#)

7.7 Usuwanie części analitycznej

Elementy z modelu analitycznego można usunąć przez usunięcie części analitycznych.

Jeśli zawartość modelu analitycznego to **Pełny model** i część analityczna zostanie usunięta, Tekla Structures ignoruje część w analizie. Jeśli zawartość modelu analitycznego to **Wybrane elementy i obciążenia** lub **Model kondygnacji z wybranymi elementami i obciążeniami** i część analityczna zostanie usunięta, Tekla Structures usunie ją z modelu analitycznego.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny zawierający element, który chcesz usunąć.
3. Wybierz część analityczną, którą chcesz usunąć.
4. Wykonaj jedną z poniższych czynności:
 - Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Usuń**.
 - Naciśnij **Delete**.

WSKAZÓWKA Aby anulować polecenie **Usuń**:

- W przypadku modelu **Cały model** zmień klasę analityczną usuniętego elementu z **Ignoruj** na pierwotne ustawienie.
 - W przypadku innych modeli analitycznych dodaj ponownie usunięty element do modelu analitycznego.
-

Zobacz również

[Usuwanie obiektów z modelu analitycznego \(strona 64\)](#)

[Zmienianie modeli analitycznych \(strona 55\)](#)

[Zawartość modelu analitycznego \(strona 51\)](#)

8 Kombinacje obciążeń

W niniejszej sekcji przedstawiono proces tworzenia kombinacji obciążeń w Tekla Structures.

Tworzenie kombinacji obciążeń to proces, w którym pewne działające równocześnie grupy obciążeń są mnożone przez częściowe współczynniki bezpieczeństwa i łączone ze sobą zgodnie z określonymi regułami.

Reguły tworzenia kombinacji obciążeń są specyficzne dla procesu projektowania i zdefiniowane w normach budowlanych lub projektowych. Jednym z najbardziej typowych procesów projektowania jest metoda stanów granicznych.

Właściwości kombinacji obciążeń definiują sposób tworzenia kombinacji obciążeń przez Tekla Structures. Proces tworzenia kombinacji obciążeń jest kontrolowany przez następujące właściwości:

- [Norma modelowania obciążeń \(strona 118\)](#)
- [Współczynniki kombinacji obciążeń \(strona 119\)](#)
- [Typy kombinacji obciążeń \(strona 119\)](#)
- [Kompatybilność grupy obciążeń \(strona 20\)](#)

Zobacz również

[Kombinacje obciążeń \(strona 84\)](#)

[Automatyczne tworzenie kombinacji obciążeń \(strona 85\)](#)

[Tworzenie kombinacji obciążeń \(strona 86\)](#)

[Zmienianie kombinacji obciążeń \(strona 87\)](#)

[Kopiowanie kombinacji obciążeń między modelami analitycznymi \(strona 88\)](#)

[Usuwanie kombinacji obciążeń \(strona 89\)](#)

8.1 Kombinacje obciążeń

Kombinacja obciążeń to zestaw grup obciążeń tworzonych w procesie tworzenia kombinacji obciążeń. Każda kombinacja obciążeń reprezentuje rzeczywistą sytuację obciążenia, co oznacza, że w każdej kombinacji obciążeń musi być zawsze uwzględnione obciążenie stałe.

Każda kombinacja obciążeń musi mieć niepowtarzalną nazwę. Należy używać nazw opisujących sytuację obciążenia.

Każda kombinacja obciążeń ma identyfikator. Jest to numer przyrostowy, oparty na kolejności tworzenia kombinacji obciążeń w modelu analitycznym.

Tekla Structures może automatycznie tworzyć kombinacje obciążeń. Można je również tworzyć i zmieniać ręcznie.

Zobacz również

[Automatyczne tworzenie kombinacji obciążeń \(strona 85\)](#)

[Tworzenie kombinacji obciążeń \(strona 86\)](#)

[Zmianie kombinacji obciążeń \(strona 87\)](#)

[Kopiowanie kombinacji obciążeń między modelami analitycznymi \(strona 88\)](#)

[Usuwanie kombinacji obciążeń \(strona 89\)](#)

8.2 Automatyczne tworzenie kombinacji obciążeń

Tekla Structures może automatycznie generować kombinacje obciążeń dla modelu analitycznego zgodnie z normami budowlanymi.

Przed rozpoczęciem upewnij się, że w menu **Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Modelowanie obciążeń --> Bieżąca norma** jest wybrana odpowiednia norma modelowania obciążeń.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny.
 - b. Kliknij **Kombinacje obciążeń**.
3. W oknie dialogowym **Kombinacje obciążeń** kliknij **Generuj**.
4. W oknie dialogowym **Generowanie kombinacji obciążeń**:
 - a. W razie potrzeby sprawdź współczynniki kombinacji obciążeń.
Kliknij **Opcje**, a następnie wykonaj jedną z następujących czynności:
 - Wyświetl współczynniki. Następnie kliknij **Anuluj**, aby zamknąć okno dialogowe.
 - Zmień współczynniki. Następnie kliknij **OK**, aby zapisać zmiany.

- b. Zaznacz pola wyboru przy kombinacjach, które chcesz utworzyć.
 - c. Aby automatycznie uwzględnić ciężar własny elementów w kombinacjach obciążeń, zaznacz pole wyboru **Łącznie z ciężarem własnym**.
 - d. (Ten krok dotyczy wyłącznie Eurokodu). W razie potrzeby zaznacz pole wyboru **Minimalne obciążenie stałe tylko z obciążeniami bocznymi**. Zmniejsza to liczbę kombinacji obciążeń, gdy w sytuacji obciążenia poprzecznego konieczne jest uwzględnienie wyłącznie minimalnego obciążenia stałego.
 - e. Kliknij **OK**, aby utworzyć kombinacje obciążeń.
Jeśli model analityczny zawiera niekompletne obciążenia, Tekla Structures automatycznie tworzy kombinacje obciążeń z kierunkami dodatnimi i ujemnymi (x i -x lub y i -y).
5. Aby zapisać kombinacje obciążeń, w oknie dialogowym **Kombinacje obciążeń** kliknij **OK**.

Zobacz również

[Ustawianie normy modelowania obciążeń \(strona 17\)](#)

[Współczynniki kombinacji obciążeń \(strona 119\)](#)

[Typy kombinacji obciążeń \(strona 119\)](#)

[Tworzenie kombinacji obciążeń \(strona 86\)](#)

[Zmianie kombinacji obciążeń \(strona 87\)](#)

[Usuwanie kombinacji obciążeń \(strona 89\)](#)

8.3 Tworzenie kombinacji obciążeń

W razie potrzeby można pojedynczo tworzyć kombinacje obciążeń dla modelu analitycznego.

Przed rozpoczęciem upewnij się, że w menu **Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Modelowanie obciążeń --> Bieżąca norma** jest wybrana odpowiednia norma modelowania obciążeń.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny.
 - b. Kliknij **Kombinacje obciążeń**.
3. W oknie dialogowym **Kombinacje obciążeń** kliknij **Nowa**.
4. W oknie dialogowym **Kombinacja obciążenia**:
 - a. Na liście **Typ** wybierz typ kombinacji obciążeń.

- b. Wprowadź niepowtarzalną nazwę kombinacji obciążeń.
 - c. Do przenoszenia grup obciążeń między listą **Grupy obciążeń** a tabelą **Kombinacja obciążenia** służą przyciski strzałek.
 - d. Klikając wartość, można w razie potrzeby zmienić znaki (+ lub -) oraz współczynniki kombinacji w tabeli **Kombinacja obciążeń**.
 - e. Kliknij **Zastosuj**, aby utworzyć kombinację obciążeń.
 - f. W razie potrzeby powtórz czynności opisane w punktach od a do e, aby utworzyć więcej kombinacji obciążeń.
 - g. Kliknij **OK**, aby utworzyć ostatnią kombinację obciążeń i zamknij okno dialogowe.
5. Aby zapisać kombinacje obciążeń, w oknie dialogowym **Kombinacje obciążeń** kliknij **OK**.

Zobacz również

[Ustawianie normy modelowania obciążeń \(strona 17\)](#)

[Typy kombinacji obciążeń \(strona 119\)](#)

[Współczynniki kombinacji obciążeń \(strona 119\)](#)

[Automatyczne tworzenie kombinacji obciążeń \(strona 85\)](#)

[Zmienianie kombinacji obciążeń \(strona 87\)](#)

[Usuwanie kombinacji obciążeń \(strona 89\)](#)

8.4 Zmienianie kombinacji obciążeń

Kombinację obciążeń modelu analitycznego można zmodyfikować przez zmianę nazw i współczynników kombinacji obciążeń.

Po utworzeniu kombinacji obciążeń nie można zmienić typu ani identyfikatora kombinacji. Nie można także dodać ani usunąć grupy obciążeń.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny.
 - b. Kliknij **Kombinacje obciążeń**.
3. W oknie dialogowym **Kombinacje obciążeń**:
 - a. Aby zmienić nazwę kombinacji obciążeń, zaznacz ją i wprowadź nową nazwę.
 - b. Aby zmienić współczynnik kombinacji obciążeń, zaznacz go i wprowadź nową wartość.
 - c. Kliknij **OK**, aby zapisać zmiany.

Zobacz również

[Automatyczne tworzenie kombinacji obciążeń \(strona 85\)](#)

[Tworzenie kombinacji obciążeń \(strona 86\)](#)

[Kopiowanie kombinacji obciążeń między modelami analitycznymi \(strona 88\)](#)

[Usuwanie kombinacji obciążeń \(strona 89\)](#)

8.5 Kopiowanie kombinacji obciążeń między modelami analitycznymi

Kombinacje obciążeń można kopiować między modelami analitycznymi w modelu fizycznym. Można również wykonywać kopiowanie między modelami fizycznymi jeśli ich środowiska i grupy obciążeń są takie same.

Najpierw należy zapisać w pliku `.lco` kombinację obciążeń do skopiowania. Aby udostępnić kombinacje obciążeń w innym modelu fizycznym, należy skopiować plik `.lco` do folderu `\attributes` modelu docelowego lub do folderu projektu bądź firmowego. Następnie można wczytać kombinacje obciążeń do innego modelu analitycznego.

Zapisywanie kombinacji obciążeń do późniejszego wykorzystania

Kombinacje obciążeń modelu analitycznego można zapisać do późniejszego wykorzystania w innych modelach analitycznych.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny.
 - b. Kliknij **Kombinacje obciążeń**.
3. W oknie dialogowym **Kombinacje obciążeń**:
 - a. Wprowadź nazwę zapisywanej kombinacji obciążeń w polu obok przycisku **Zapisz jako**.
 - b. Kliknij **Zapisz jako**.

Tekla Structures zapisuje kombinacje obciążeń jako plik `.lco` w folderze `\attributes` w folderze bieżącego modelu.

4. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe.

Kopiowanie kombinacji obciążeń z innego modelu analitycznego

Można kopiować kombinacje obciążeń z innego modelu analitycznego o takich samych grupach obciążeń i środowisku.

1. Sprawdź, czy kombinacja kopiowanych obciążeń została zapisana w pliku `.lco`.
2. Sprawdź, czy plik `.lco` jest umieszczony w folderze `\attributes` w folderze bieżącego modelu lub w folderze projektu bądź firmowym. Jeśli nie, skopiuj plik `.lco`.
3. W przypadku kopiowania kombinacji obciążeń między dwoma modelami fizycznymi otwórz model, do którego wykonywane jest kopiowanie. W przypadku kopiowania w obrębie modelu fizycznego otwórz ponownie model.
4. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
5. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny, do którego ma zostać wykonane kopiowanie.
 - b. Kliknij **Kombinacje obciążeń**.
6. W oknie dialogowym **Kombinacje obciążeń**:
 - a. Wybierz plik kombinacji obciążeń (`.lco`) na liście obok przycisku **Ładuj**.
 - b. Kliknij **Ładuj**.
7. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe.

8.6 Usuwanie kombinacji obciążeń

W Tekla Structures możesz pojedynczo lub grupowo usunąć kombinacje obciążeń, jednocześnie wybierając wszystkie kombinacje obciążeń w modelu analitycznym.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny, z którego chcesz usunąć kombinacje obciążeń.
 - b. Kliknij **Kombinacje obciążeń**.
3. W oknie dialogowym **Kombinacje obciążeń** wykonaj jedną z następujących czynności:
 - Wybierz kombinację obciążeń do usunięcia, a następnie kliknij **Usuń**.

- Przytrzymaj wciśnięty klawisz **Ctrl** lub **Shift** i wybierz kombinacje obciążeń do usunięcia. Następnie kliknij **Usuń**.
 - Aby usunąć wszystkie kombinacje obciążeń, kliknij **Usuń wszystko**.
4. Kliknij **OK**, aby zamknąć okno dialogowe.

Zobacz również

[Zmienianie kombinacji obciążeń \(strona 87\)](#)

[Automatyczne tworzenie kombinacji obciążeń \(strona 85\)](#)

[Tworzenie kombinacji obciążeń \(strona 86\)](#)

9 Praca z modelami analitycznymi i projektowymi

W tej sekcji przedstawiono sposób eksportowania, importowania, scalania i wyświetlania modeli analitycznych i projektowych, a także zapisywania i wyświetlania wyników obliczeń.

Aby dowiedzieć się więcej, kliknij poniższe łącze:

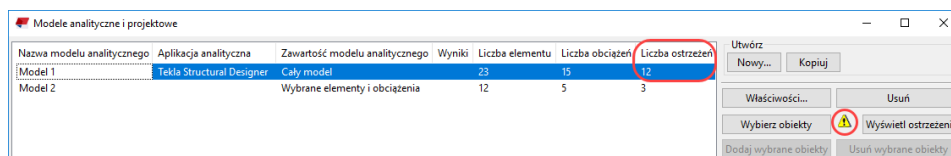
- [Sprawdzanie ostrzeżeń dotyczących modelu analitycznego \(strona 91\)](#)
- [Eksportowanie modelu z Tekla Structures do aplikacji analitycznej \(strona 93\)](#)
- [Importowanie zmian z Tekla Structural Designer do modelu analitycznego \(strona 97\)](#)
- [Scalanie modeli analitycznych przy użyciu aplikacji analitycznych \(strona 101\)](#)
- [Zapisywanie wyników analizy \(strona 103\)](#)
- [Wyświetlanie wyników analizy dla elementu \(strona 104\)](#)
- [Wyświetlanie klasy analizy w widokach modelu \(strona 105\)](#)
- [Wyświetlanie numerów pręta analitycznego, elementu i węzła \(strona 105\)](#)
- [Wyświetlanie współczynnika wykorzystania elementów \(strona 106\)](#)

9.1 Sprawdzanie ostrzeżeń dotyczących modelu analitycznego

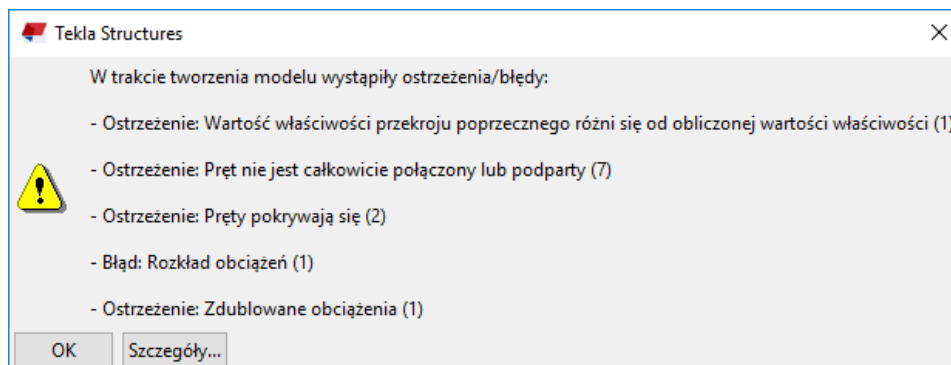
W przypadku wystąpienia problemów z tworzeniem modelu analitycznego Tekla Structures wyświetla podczas wybierania modelu analitycznego znak ostrzeżenia w oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny.

- b. Jeśli pojawi się znak ostrzeżenia, kliknij **Wyświetl ostrzeżenia**.



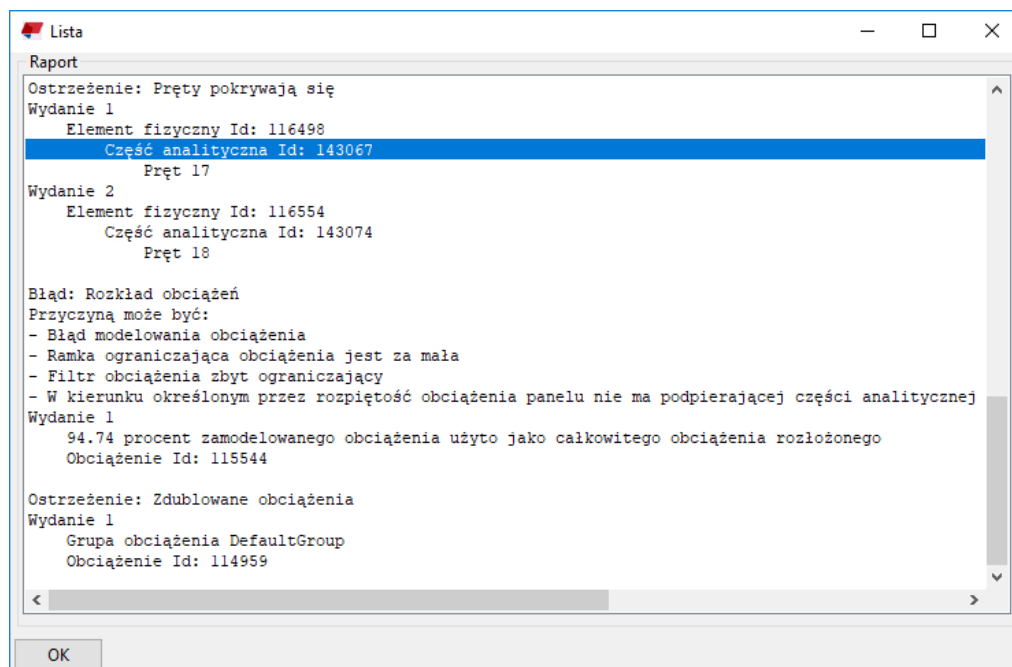
Tekla Structures wyświetla okno dialogowe ostrzeżenia z listą typów problemów, które wystąpiły przy tworzeniu modelu analitycznego. Przykład:



Numery w nawiasach wskazują, ile razy ten sam typ problemu występuje w modelu analitycznym.

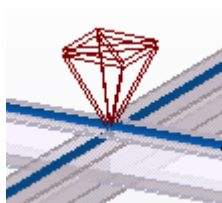
3. Aby uzyskać więcej informacji, w oknie dialogowym ostrzeżenia kliknij **Szczegóły**.

Tekla Structures wyświetla szczegółową listę błędów i ostrzeżeń. Przykład:



- W przypadku wybrania wiersza z ID obiektu Tekla Structures wyróżnia i wybiera odpowiedni obiekt w modelu, np. część analityczną, pręt, węzeł, obciążenie lub element fizyczny.
Nie można wybierać poszczególnych elementów analitycznych.
- Klikając prawym przyciskiem myszy wiersz z identyfikatorem obiektu, można uzyskać dostęp do menu obiektu i używać dostępnych w nim poleceń, np. **Zbadaj** i **Zoom wybrane**.
- W przypadku wybrania wiersza ze współrzędnymi położenia wyświetlane są w modelu wskaźniki położenia w kształcie rombu, które sygnalizują miejsce wystąpienia błędu.

Gdy np. do połączenia części analitycznych wymagane jest połączenie sztywne, ale połączenia sztywne są wyłączone w ustawieniach, wskaźniki sygnalizują miejsce, w którym powinno się kończyć połączenie sztywne:



Zobacz również

[Tworzenie modeli analitycznych \(strona 49\)](#)

[Praca z modelami analitycznymi i projektowymi \(strona 91\)](#)

9.2 Eksportowanie modelu z Tekla Structures do aplikacji analitycznej

Aby przeprowadzić obliczenia konstrukcji na modelu Tekla Structures, należy wyeksportować model analityczny lub fizyczny do aplikacji analitycznej. Jako aplikacji analitycznej można użyć na przykład Tekla Structural Designer.

Eksportowanie modelu analitycznego do Tekla Structural Designer

Model analityczny Tekla Structures można eksportować do Tekla Structural Designer wraz z modelem fizycznym. Wyeksportowany plik .cxl można zaimportować do Tekla Structural Designer w celu zaktualizowania istniejącego modelu lub utworzenia nowego modelu Tekla Structural Designer w oparciu o model analityczny Tekla Structures.

Jeśli na komputerze są zainstalowane zgodne wersje Tekla Structures i Tekla Structural Designer, wówczas podczas eksportu może także zostać utworzony lub zaktualizowany odpowiedni model Tekla Structural Designer (plik .tsmd), który zostanie następnie automatycznie otwarty w Tekla Structural Designer.

Ograniczenia:

- Ściany, które składają się z kilku segmentów, nie są eksportowane. Eksportowane są tylko ściany o pojedynczych powierzchniach analitycznych.
- Ściany o fazowanych narożach są eksportowane bez fazowań.
- Otwory w ścianach betonowych są eksportowane tylko wtedy, gdy ściany i otwory są prostokątne.
- Fizyczne położenie eksportowanych polibelek w Tekla Structural Designer może nie być zgodne z fizycznym położeniem w Tekla Structures. Jednakże położenie analityczne jest prawidłowe.

Przed rozpoczęciem:

- Otwórz model Tekla Structures, z którego chcesz wykonać eksport.
- Jeśli chcesz ręcznie określić, który typ elementu będzie używany w Tekla Structural Designer dla elementu Tekla Structures, użyj atrybutu użytkownika **Typ elementu TSD**, **Typ płyty TSD** lub **Typ ściany TSD** elementu fizycznego. Atrybuty te są dostępne na karcie **Tekla Structural Designer** w oknie dialogowym atrybutów użytkownika elementu w Tekla Structures.

Możesz np. wybrać dla atrybutu **Typ płyty TSD** ustawienie `STEEL_DECK_1WAY` lub dla atrybutu **Typ ściany TSD** ustawienie `MID_PIER`.

Więcej informacji na temat typów elementów możesz znaleźć w temacie [Specifying object types in Structural BIM software](#) w dokumentacji programu Tekla Structural Designer.

- [Utwórz model analityczny \(strona 51\)](#) zawierający elementy, które mają być analizowane. Ustaw Tekla Structural Designer jako aplikację analityczną we właściwościach modelu analitycznego.
 - Upewnij się, że części analityczne słupów są wyrównane w modelu analitycznym.
1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
Możesz też w menu **Plik** kliknąć opcje **Eksport --> Tekla Structural Designer z modelem analitycznym**.
 2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny do wyeksportowania.
Upewnij się, że opcja **Aplikacja analityczna** dla tego modelu analitycznego ma ustawioną wartość **Tekla Structural Designer**.
 - b. Kliknij **Eksport**.

3. W oknie dialogowym **Eksport do Tekla Structural Designer**:

- a. Kliknij przycisk ... obok opcji **Plik eksportu**, aby określić położenie folderu i nazwę pliku eksportu.

Zaleca się użycie nazwy pliku wskazującej nazwę modelu analitycznego, fazę analizy, proces projektowania i kierunek transferu pliku. Mogą to być pliki `AnalysisModel1 - A - Initial export from TS to TSD` lub `AnalysisModel1 - C - Further changes from TS to TSD`.

Jeśli jest zainstalowana zgodna wersja Tekla Structural Designer, zostanie automatycznie wybrany typ pliku `.tsmd`.

- b. Na liście **Siatki** określ, które siatki Tekla Structures chcesz wyeksportować: **All**, **Selected**, lub **None**.

W przypadku użycia opcji **Selected** wybierz siatki w modelu.

- c. Aby sprawdzić proponowane konwersje profili i klas materiałów, otwórz sekcję **Konwersje** i kliknij przyciski podglądu.

W eksporcie wykorzystywana jest wewnętrzna lista konwersji zawierająca standardowe profile i klasy materiału. Jeśli nie można przekonwertować profilu lub klasy materiału jakiegoś elementu przy użyciu konwersji wewnętrznej, nazwa eksportu zostanie zastąpiona następującym tekstem w tabelach **Konwersje**:

--- NO MATCH ---

- d. Jeśli zostanie wyświetlony tekst --- NO MATCH --- lub jeśli chcesz zastąpić standardową konwersję, możesz skonwertować profile i materiały w następujący sposób:

- Za pomocą edytora tekstu utwórz plik konwersji profilu i/lub klasy materiału, nadając plikowi rozszerzenie nazwy `.cnv`.
 - W pliku tekstowym wprowadź nazwę profilu lub klasy materiału Tekla Structural Designer, symbol # i kod profilu w przypadku profili, następnie znak równości (=) i odpowiednią nazwę Tekla Structures.
- Jeśli potrzebujesz pomocy przy tej czynności, skontaktuj się z lokalną pomocą techniczną Tekla.
- W polach **Plik zmiany profilu** i **Plik zmiany materiału** określ pliki konwersji, które mają zostać użyte do mapowania profili i klas materiałów.

Jeśli pliki konwersji nie zostaną użyte, elementy o profilach lub klasach materiału, których nie można skonwertować, zostaną utworzone, ale będą korzystały z pliku eksportu profilu lub materiału, który może być nieprawidłowy.

e. Kliknij **Eksportuj**.

Plik `.cxl` o podanej nazwie zostanie utworzony w podanym folderze. Ponadto w przypadku pliku eksportu typu `.tsmd` tworzony jest najpierw plik `.cxl`, a po nazwie pliku jest dodawany znacznik czasowy.

4. Jeśli jest zainstalowana zgodna wersja Tekla Structural Designer, a jako typ pliku eksportu jest wybrany `.tsmd`, zostanie uruchomiony Tekla Structural Designer oraz **BIM Integration: Structural BIM Import**. Wykonaj następującą czynność:

- a. Przejrzyj i zmień ustawienia w kreatorze zgodnie z potrzebami, a następnie kliknij **Next** w każdym kroku.

Możesz na przykład ustawić normę budowlaną i określić, czy jest to pierwsze przeniesienie z Tekla Structures do Tekla Structural Designer, czy aktualizacja dotycząca istniejącego modelu.

Aby uzyskać więcej informacji na temat opcji, zobacz 'Import a project from a Structural BIM Import file' w [Podręcznikach Tekla Structural Designer](#).

- b. Jeśli ustawienia są zadowalające, kliknij **Finish** w końcowym kroku kreatora.

W podanym folderze zostanie utworzony plik modelu Tekla Structural Designer (`.tsmd`) o podanej nazwie.

Następnie można zacząć pracę z modelem w Tekla Structural Designer.

Aby zaimportować plik `.cxl` w Tekla Structural Designer np. na innym komputerze, zobacz 'Import a project from a Structural BIM Import file' w [Podręcznikach Tekla Structural Designer](#).

Eksportowanie modelu fizycznego do programu Tekla Structural Designer

Jeśli nie chcesz tworzyć modelu analitycznego Tekla Structures i używać go do eksportu do Tekla Structural Designer, możesz wyeksportować model fizyczny Tekla Structures i użyć go do obliczeń w Tekla Structural Designer.

UWAGA Zaleca się eksportowanie do Tekla Structural Designer za pomocą modelu analitycznego. Zapewnia to lepsze połączenie do celów analitycznych i przekłada się na dokładniejszy model w Tekla Structural Designer w porównaniu z modelem fizycznym.

Aby uzyskać więcej informacji na temat eksportowania modelu fizycznego, zobacz Eksportowanie do Tekla Structural Designer i Przykładowy proces pracy w ramach integracji pomiędzy programami Tekla Structures a Tekla Structural Designer.

Eksportowanie modelu analitycznego do aplikacji analitycznej

Aby przeprowadzić analizę konstrukcji w modelu analitycznym Tekla Structures za pomocą aplikacji analitycznej, należy wyeksportować model analityczny do folderu. Domyślnie folderem eksportu jest folder bieżącego modelu. W przypadku dysponowania bezpośrednim łączem do aplikacji analitycznej i eksportowania modelu analitycznego z programu Tekla Structures przy użyciu określonej aplikacji analitycznej model analityczny jest otwierany w aplikacji.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W razie potrzeby określ folder eksportu.
 - a. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** zaznacz model analityczny do wyeksportowania, a następnie kliknij **Właściwości....**
 - b. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego** kliknij **Przeglądaj w poszukiwaniu folderu eksportu** na zakładce **Model analityczny**.
 - c. W oknie dialogowym **Przeglądaj w poszukiwaniu folderu** wskaż folder eksportu, a następnie kliknij **OK**.
 - d. Kliknij **OK**, aby zapisać ustawienia folderu eksportu z właściwościami modelu analitycznego.
3. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny do wyeksportowania.
 - b. Kliknij **Eksport**.

9.3 Importowanie zmian z Tekla Structural Designer do modelu analitycznego

Jeśli używasz Tekla Structural Designer jako aplikacji obliczeniowej, a analiza, projektowanie i zmiany modelu zostały wykonane w Tekla Structural Designer, możesz zaimportować zmiany do Tekla Structures.

Można importować nowe elementy utworzone w Tekla Structural Designer, zmiany profili i materiałów, przyjęte zbrojenie i inne wyniki obliczeń.

Położenie istniejących elementów nie zmienia się w modelu Tekla Structures, nawet jeśli stosowne elementy zostały przeniesione w Tekla Structural Designer.

Aby można było zaimportować zbrojenie, na komputerze muszą być zainstalowane zgodne wersje Tekla Structures i Tekla Structural Designer, a użytkownik musi mieć dostęp do oryginalnego pliku Tekla Structural Designer (.tsmd).

1. Otwórz model Tekla Structures, do którego chcesz importować.
2. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
3. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny, do którego chcesz importować.
 - b. Kliknij **Pobierz wyniki**.
4. W oknie dialogowym **Import z Tekla Structural Designer**:
 - a. Kliknij przycisk ... obok opcji **Plik importu**, aby wyszukać, a następnie wybrać plik wyeksportowany z Tekla Structural Designer.
 Aby zaimportować zbrojenie, wybierz plik oryginalnego modelu Tekla Structural Designer (.tsmd). Zestawy prętów mogą zostać utworzone dla stóp fundamentowych, ław fundamentowych, belek, słupów i ścian. Siatki nie są przenoszone.
 - b. Wybierz spośród poniższych opcji dla siatki:
 - **Importuj siatki z pliku importu**: Linie siatki z pliku importu zostaną zaimportowane do modelu Tekla Structures. Zostanie utworzony wzór linii siatki, do którego zostaną dołączone wszystkie zaimportowane linie siatki jako indywidualne płaszczyzny siatki.
 - **Usuń istniejące siatki Tekla Structures**: W czasie importu wszystkie linie/płaszczyzny siatki zostaną usunięte z bieżącego modelu Tekla Structures.
 - c. Jeśli chcesz usunąć otwory w płytach i ścianach w modelu Tekla Structures, który został wcześniej zaimportowany z Tekla Structural Designer, zaznacz pole wyboru **Usuń uprzednio zaimportowane otwory**.
 - d. Otwórz sekcję **Położenie** i określ położenie, do którego ma zostać zaimportowany model. Wykonaj jedną z następujących czynności:
 - W polach **X**, **Y** i **Z** wprowadź offsety dla importowanego modelu od początku globalnego modelu Tekla Structures.
 - Kliknij **Wskaż**, a następnie wskaż położenie punktu zerowego importowanego modelu w modelu Tekla Structures.

Możesz również określić obrót.
 - e. W sekcji **Zbrojenie** określ, czy i w jaki sposób mają być importowane pręty zbrojeniowe.
 Zauważ, że sekcja **Zbrojenie** i jej opcje staną się dostępne tylko po wybraniu pliku .tsmd jako pliku importu.
 - f. Aby sprawdzić proponowane konwersje profili, klas materiałów i gatunków zbrojenia, otwórz sekcję **Konwersje** i kliknij przyciski podglądu.

Podczas importowania wykorzystywana jest wewnętrzna lista konwersji zawierająca standardowe profile i klasy. Jeśli nie można przekonwertować profilu lub klasy materiału jakiegoś elementu przy użyciu konwersji wewnętrznej, nazwa Tekla Structures zostanie zastąpiona następującym tekstem w tabelach **Konwersje**:

--- NO MATCH ---

- g. Jeśli zostanie wyświetlony tekst --- NO MATCH --- lub jeśli chcesz nadpisać standardową konwersję, możesz przekonwertować profile, klasy materiałów i gatunki zbrojenia w następujący sposób:

- Za pomocą edytora tekstu utwórz plik konwersji profilu, materiału i/lub gatunku zbrojenia, nadając plikowi rozszerzenie `.cnv`.
- W pliku tekstowym wprowadź nazwę profilu, materiału lub gatunek pręta Tekla Structural Designer, symbol # i kod profilu w przypadku profili, następnie znak równości (=) i odpowiednią nazwę Tekla Structures.

Jeśli potrzebujesz pomocy przy tej czynności, skontaktuj się z lokalną pomocą techniczną Tekla.

W pliku konwersji gatunków zbrojenia, listuj mapowania rozmiarów dla gatunku w wierszach pod nazwą gatunku w taki sam sposób, z zastosowaniem wcięcia tabulatorem.

```
Gr. 60=A615-60
    TsdSize1=TsSize1
    #3=#14
    #6=#18
    TSDgrade=TSGrade
[...]
```

- W polach **Plik zmiany profilu**, **Plik zmiany materiału** i/lub **Plik konwersji zbrojenia** określ pliki konwersji, które mają zostać użyte do mapowania profili i klas.

Pole **Plik konwersji zbrojenia** jest dostępne tylko wtedy, gdy jest zainstalowana zgodna wersja Tekla Structural Designer oraz gdy zostanie wybrany plik importu `.tsmd`.

Jeśli pliki konwersji nie zostaną użyte, elementy o profilach lub klasach materiału, których nie można skonwertować, zostaną utworzone, ale będą korzystały z pliku importu profilu lub materiału, który może być nieprawidłowy.

- h. Zaznacz pole wyboru **Pokaż narzędzie porównania modeli** u dołu okna dialogowego.
- i. Kliknij **Importuj**.

Narzędzie porównywania modeli wyświetla wszystkie elementy oznaczone jako **Dodane**, **Zaktualizowane**, **Usunięte** lub **Niezmienione**.

5. W oknie **Narzędzie porównywania modeli** zaakceptuj lub odrzuć zmiany w następujący sposób:

a. Przejdź do odpowiedniej karty: **Dodane**, **Zaktualizowane**, **Usunięte** lub **Niezmienione**.

b. Aby wyświetlić właściwości obiektu, wybierz obiekt z listy po lewej stronie.

Jeśli wybrany obiekt został zaktualizowany lub usunięty albo nie został zmieniony, obiekt ten zostanie także podświetlony w modelu.

c. Aby dołączyć ID obiektu Tekla Structures do nazwy obiektu na liście narzędzia porównania, zaznacz pole wyboru **Wyświetl identyfikatory elementów**.

d. Aby zmniejszyć liczbę wyświetlanych informacji dotyczących zaktualizowanych obiektów, zaznacz pole wyboru **Wyświetl tylko zmienione pola**.

Wyświetlone zostaną tylko dokonane zmiany, a nie wszystkie właściwości obiektu.

e. Na kartach **Dodane**, **Zaktualizowane** i **Usunięte** upewnij się, że pole wyboru po nazwie obiektu jest zaznaczone dla każdego obiektu (lub typu obiektu), który ma zostać zaimportowany lub zaktualizowany.

f. Na karcie **Zaktualizowane** dla każdego obiektu, który ma zostać zaktualizowany, wybierz obiekt z listy po lewej stronie, a następnie na liście właściwości zaznacz pole wyboru **Zastosuj aktualizacje** dla każdej właściwości obiektu, której wartość ma zostać zaktualizowana.

g. Jeśli chcesz wykluczyć obiekty, które nie istniały wcześniej w modelu Tekla Structures, ale znajdują się w pliku importu, usuń zaznaczenie pola wyboru **Dodaj nowe obiekty**.

h. Jeśli chcesz usunąć obiekty, które istnieją obecnie w modelu Tekla Structures, ale nie znajdują się w pliku importu, zaznacz pole wyboru **Usuń bieżące obiekty**.

Jeśli usuniesz zaznaczenie tego pola wyboru, nie zostaną usunięte żadne obiekty.

i. Kliknij **Akceptuj zmiany**, aby zastosować bieżące ustawienia i ukończyć import.

Wyniki importu, na przykład liczba zaimportowanych elementów i wszelkie ostrzeżenia lub błędy związane z importem, są wyświetlane jako **Log eksportu** w oknie dialogowym **Import z Tekla Structural Designer**.

6. Zamknij okno dialogowe **Import z Tekla Structural Designer**.

9.4 Scalanie modeli analitycznych przy użyciu aplikacji analitycznych

Modele analityczne Tekla Structures można scalić z modelami w niektórych zewnętrznych aplikacjach analitycznych. Oznacza to, że można wprowadzać zmiany w modelach fizycznych i analitycznych Tekla Structures również po ich wyeksportowaniu do aplikacji analitycznej, zachowując zmiany wprowadzone w wyeksportowanych modelach w aplikacji analitycznej.

Można na przykład utworzyć model Tekla Structures, utworzyć z niego model analityczny, wyeksportować go do aplikacji analitycznej, dodać w aplikacji analitycznej specjalne obciążenia, a następnie przeprowadzić analizę. Jeśli później konieczne jest wprowadzenie zmian w modelu fizycznym lub analitycznym w Tekla Structures, można scalić modele w aplikacji analitycznej. Jeśli modele nie zostaną scalone i zmieniony model analityczny Tekla Structures zostanie wyeksportowany do aplikacji analitycznej, zostaną utracone zmiany wprowadzone w modelu w aplikacji analitycznej.

Aby uzyskać więcej informacji, zobacz Systemy do analizy i projektowania.

Scalanie modeli analitycznych przy użyciu oprogramowania SAP2000

Modele analityczne Tekla Structures można scalić z modelami w oprogramowaniu SAP2000.

Modele analityczne Tekla Structures i oprogramowania SAP2000 domyślnie nie są scalane. Oznacza to, że nowy model SAP2000 zostaje utworzony zawsze podczas eksportowania modelu analitycznego Tekla Structures do oprogramowania SAP2000.

W przypadku wybrania opcji scalenia modelu analitycznego Tekla Structures z modelem w oprogramowaniu SAP2000 zmiany w modelu fizycznym lub analitycznym Tekla Structures zostają scalone z modelem w oprogramowaniu SAP2000. Dodatkowe obiekty i definicje, takie jak elementy, pręty obciążenia i kombinacje obciążeń utworzone w oprogramowaniu SAP2000 zostają w niej zachowane. Dodatkowych obiektów utworzonych w oprogramowaniu SAP2000 nie można zaimportować do Tekla Structures, ale są one uwzględniane w analizie. Wpływają one na wyniki analizy, które można zaimportować do Tekla Structures.

Podczas eksportowania do oprogramowania SAP2000 dodawany jest przedrostek „_” do nazw obiektów utworzonych w Tekla Structures. Przedrostek odróżnia obiekty utworzone w Tekla Structures od obiektów utworzonych w oprogramowaniu SAP2000.

Dodatkowe obciążenia utworzone w oprogramowaniu SAP2000 są dodawane do tworzonych w nim kombinacji obciążeń. W przypadku dodania dodatkowych obciążeń do kombinacji obciążeń utworzonych w Tekla

Structures są one usuwane z tych kombinacji podczas scalania modeli i eksportowania modelu analitycznego Tekla Structures do oprogramowania SAP2000.

Scalenie modeli analitycznych Tekla Structures i oprogramowania SAP2000 pomaga utrzymać istniejące numery węzłów i prętów analitycznych w oprogramowaniu SAP2000.

- Istniejące numery węzłów zostają zachowane, jeśli współrzędne węzłów pozostają takie same.
- Istniejące numery prętów zostają zachowane, jeśli numery węzłów początkowych i końcowych pozostają takie same.
- Stare numery węzłów i prętów nie są używane ponownie.

Ograniczenia

Zmiany następujących właściwości w Tekla Structures nie są aktualizowane w oprogramowaniu SAP2000 nawet w przypadku scalenia modeli:

- Właściwości profilu i materiału elementów, jeśli nazwa profilu lub materiału istnieje już w oprogramowaniu SAP2000.
- Kombinacje obciążeń, jeśli nazwa kombinacji obciążeń istnieje już w oprogramowaniu SAP2000.

Aby utrzymać zmiany wprowadzone w oprogramowaniu SAP2000 podczas ponownego eksportowania zmienionego modelu analitycznego Tekla Structures, można dostosować właściwości profilu i materiału oraz kombinacji obciążeń w oprogramowaniu SAP2000.

Zmiany ustawień warunków podparcia wprowadzone w oprogramowaniu SAP2000 zostaną utracone po ponownym wyeksportowaniu modelu analitycznego Tekla Structures.

Scalenie modelu analitycznego Tekla Structures z modelem w oprogramowaniu SAP2000

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego** wykonaj jedną z następujących czynności:
 - Aby scalić istniejący model analityczny, wybierz go i kliknij **Właściwości**, aby sprawdzić i zmienić właściwości.
 - Aby utworzyć nowy model analityczny i go scalić, kliknij **Nowy**.
3. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego**:
 - a. Na liście **Aplikacja analityczna** wybierz pozycję **SAP2000**.
 - b. Na liście **Połączenie modelu z aplikacją do analizy** wybierz pozycję **Aktywny**.

- c. W przypadku scalania nowego modelu analitycznego zmień w razie potrzeby właściwości drugiego modelu analitycznego.
- d. Kliknij **OK**, aby zapisać właściwości modelu analitycznego.

Tekla Structures scali modele po następnym wyeksportowaniu modelu analitycznego Tekla Structures do oprogramowania SAP2000 w celu uruchomienia analizy.

Resetowanie scalonych modeli analitycznych

Można zresetować scalenie modeli między Tekla Structures i zewnętrzną aplikacją analityczną.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny do zresetowania.
 - b. Kliknij **Właściwości**.
3. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego**:
 - a. Na liście **Połączenie modelu z aplikacją do analizy** wybierz pozycję **Wyłączony**.
 - b. Kliknij **OK**, aby zapisać właściwości modelu analitycznego.

9.5 Zapisywanie wyników analizy

Gdy po zapisaniu wyników analizy zapisywany jest model fizyczny, Tekla Structures zapisuje wyniki dla wszystkich kombinacji obciążeń w bazie danych `analysis_results.db5` w folderze bieżącego modelu.

Aby nie tworzyć bazy danych wyników analizy `analysis_results.db5`, wybierz w opcji `XS_AD_RESULT_DATABASE_ENABLED` ustawienie `FALSE`, wybierając kolejno **menu Plik --> Ustawienia --> Opcje zaawansowane --> Analiza i projektowanie**.

Opcje zaawansowane w **menu Plik --> Ustawienia --> Opcje zaawansowane --> Analiza i projektowanie** umożliwiają zdefiniowanie punktów podelementów analitycznych, których wyniki są zapisywane w bazie danych:

- `XS_AD_MEMBER_RESULT_DIVISION_COUNT`
- `XS_AD_MEMBER_RESULT_DISP_DIVISION_COUNT`
- `XS_AD_MEMBER_RESULT_MIN_DISTANCE`
- `XS_AD_MEMBER_RESULT_GRID_SIZE`

Zobacz również

[Zapisywanie wyników analizy jako atrybutów elementów zdefiniowanych przez użytkownika \(strona 104\)](#)

Zapisywanie wyników analizy jako atrybutów elementów zdefiniowanych przez użytkownika

Po wykonaniu analizy można zapisać maksymalną siłę osiową, siłę ścinającą i moment zginający na końcach elementów jako atrybutów zdefiniowanych przez użytkownika we właściwościach elementów. Można zapisać wyniki dla każdego elementu w modelu analitycznym lub dla określonych elementów.

Przed rozpoczęciem uruchom analizę.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
 - a. Wybierz model analityczny.
 - b. Wykonaj jedną z poniższych czynności:
 - Aby zapisać wyniki dla każdego elementu w modelu analitycznym, kliknij **Uzyskaj wyniki**.
 - Aby zapisać wyniki dla określonych elementów, wybierz je w modelu fizycznym, a następnie kliknij **Uzyskaj wyniki dla wybranych**.

Zobacz również

[Wyświetlanie wyników analizy dla elementu \(strona 104\)](#)

[Wyświetlanie współczynnika wykorzystania elementów \(strona 106\)](#)

9.6 Wyświetlanie wyników analizy dla elementu

Wyniki analizy dla elementów można wyświetlić, używając atrybutów zdefiniowanych przez użytkownika.

Przed rozpoczęciem sprawdź, czy wyniki analizy zostały zapisane dla właściwego modelu analitycznego za pomocą polecenia **Uzyskaj wyniki** lub **Uzyskaj wyniki dla wybranych**.

1. Kliknij dwukrotnie element w modelu fizycznym.
2. Kliknij w panelu właściwości **Atrybuty użytkownika**.
3. W oknie dialogowym atrybutów zdefiniowanych przez użytkownika:
 - Przejdź na zakładkę **Warunki końcowe**, aby wyświetlić wyniki analizy dla końców elementu.

- Przejdź na kartę **Analiza**, aby wyświetlić współczynnik wykorzystania elementu stalowego lub wymaganej powierzchni zbrojenia w elemencie betonowym.

Aby uzyskać dostęp do bazy danych wyników analizy, użyj interfejsu .NET lub interfejsu projektowania w programie Excel dostępnego w Tekla Structures.

Zobacz również

[Zapisywanie wyników analizy jako atrybutów elementów zdefiniowanych przez użytkownika \(strona 104\)](#)

[Zapisywanie wyników analizy \(strona 103\)](#)

9.7 Wyświetlanie klasy analizy w widokach modelu

Klasa analizy definiuje sposób traktowania przez program Tekla Structures poszczególnych elementów w analizie. Klasę analizy elementów w modelu fizycznym w grupie obiektów można wyświetlać za pomocą różnych kolorów.

Przed rozpoczęciem utwórz grupę obiektów zawierającą elementy, których klasę analizy chcesz wyświetlić.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny.
3. Na karcie **Widok** kliknij **Prezentacja**.
4. W oknie dialogowym **Przedstawienie obiektu**:
 - a. Wybierz grupę obiektów.
 - b. W kolumnie **Kolor** wybierz na liście opcję **Kolor z typem analizy**.
 - c. Kliknij **Zmień**.

Zobacz również

[Opcje i kolory klasy analitycznej \(strona 140\)](#)

9.8 Wyświetlanie numerów pręta analitycznego, elementu i węzła

W widokach modelu można wyświetlać numery prętów analitycznych, elementów i węzłów analitycznych modelu aktywnego analitycznego.

1. Na zakładce **Analiza i projektowanie** kliknij **Modele analityczne**.

2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny.
3. Na karcie wstążki kliknij **Analiza i projektowanie**:
 - Kliknij **Numer elementów**, aby włączyć lub wyłączyć numery elementów lub prętów analitycznych.
 - Kliknij **Numer węzłów**, aby włączyć lub wyłączyć numery węzłów analitycznych.

Można też użyć następujących opcji zaawansowanych w **menu Plik --> Ustawienia --> Opcje zaawansowane --> Obliczenia i projektowanie**, aby określić wyświetlane podelementy:

- XS_AD_MEMBER_NUMBER_VISUALIZATION
- XS_AD_NODE_NUMBER_VISUALIZATION
- XS_AD_NODE_NUMBER_BY_Z

Niektóre aplikacje analityczne korzystają z podelementów analitycznych, a inne z prętów analitycznych. Ma to również wpływ na sposób przedstawiania modeli analitycznych w widokach modeli w Tekla Structures. Wyświetlane są numery elementów lub prętów.

Zobacz również

[Obiekty modelu analitycznego \(strona 9\)](#)

[Stan węzłów analitycznych \(strona 65\)](#)

9.9 Wyświetlanie współczynnika wykorzystania elementów

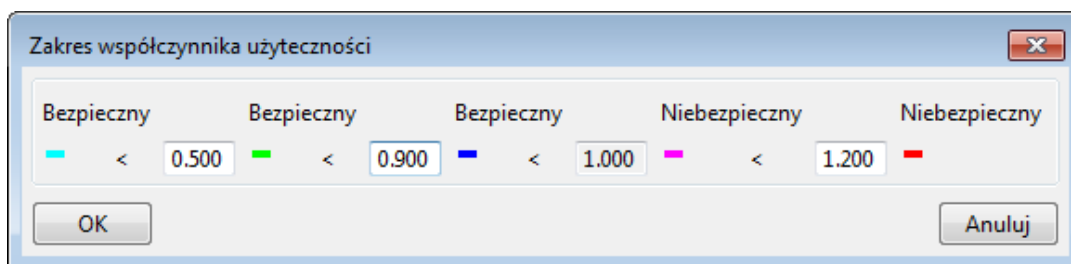
Po wyeksportowaniu modelu analitycznego do aplikacji analitycznej i uruchomieniu analizy można wyświetlić wyniki analizy. Aby wykonać weryfikację wizualną, można użyć różnych kolorów w celu wyświetlenia współczynnika wykorzystania elementów stalowych w grupie obiektów w modelu fizycznym.

Przed rozpoczęciem sprawdź, czy wyniki analizy zostały zapisane dla właściwego modelu analitycznego za pomocą polecenia **Uzyskaj wyniki** lub **Uzyskaj wyniki dla wybranych**.

1. Utwórz grupę obiektów zawierającą elementy, których współczynnik wykorzystania chcesz wyświetlić.
2. Na karcie **Widok** kliknij **Prezentacja**.
3. W oknie dialogowym **Przedstawienie obiektu**:
 - a. Wybierz grupę obiektów, których współczynniki wykorzystania chcesz wyświetlić.

- b. W kolumnie **Kolor** wybierz na liście opcję **Kolor z analizą użyteczności**.
4. W oknie dialogowym **Zakres współczynnika użyteczności**:
 - a. Ustaw zakresy współczynników dla każdego z kolorów używanych w programie Tekla Structures do wyświetlenia elementów bezpiecznych i niebezpiecznych.
 - b. Kliknij **OK**.
5. W oknie dialogowym **Przedstawienie obiektu** kliknij **Zmień**.

Tekla Structures wyświetla współczynnik wykorzystania elementów stalowych w wybranym modelu analitycznym, używając następujących kolorów:



Zobacz również

[Zapisywanie wyników analizy jako atrybutów elementów zdefiniowanych przez użytkownika \(strona 104\)](#)

[Wyświetlanie wyników analizy dla elementu \(strona 104\)](#)

10 Ustawienia analizy i projektowania

W tej sekcji przedstawiono informacje na temat różnych ustawień analizy i projektu, które można zmienić w Tekla Structures.

Aby dowiedzieć się więcej, kliknij poniższe łącze:

[Właściwości grupy obciążeń \(strona 108\)](#)

[Właściwości obciążenia \(strona 110\)](#)

[Właściwości kombinacji obciążeń \(strona 118\)](#)

[Właściwości modelu analitycznego \(strona 122\)](#)

[Właściwości części analitycznej \(strona 129\)](#)

[Właściwości węzła analitycznego \(strona 145\)](#)

[Właściwości analityczne połączenia sztywnego \(strona 147\)](#)

[Właściwości położenia pręta analitycznego \(strona 148\)](#)

[Właściwości położenia obszaru analitycznego \(strona 149\)](#)

[Właściwości krawędzi obszaru analitycznego \(strona 149\)](#)

10.1 Właściwości grupy obciążeń

Okno dialogowe **Grupy obciążeń** umożliwia wyświetlanie, definiowanie i zmianę właściwości grup obciążeń oraz pracę z nimi.

Opcja	Opis
Bieżąca	Znak @ identyfikuje bieżącą grupę obciążeń. Podczas tworzenia obciążeń w modelu Tekla Structures dodaje je do bieżącej grupy obciążeń.

Opcja	Opis
	Jako bieżącą można zdefiniować tylko jedną grupę obciążeń. Aby zmienić bieżącą grupę obciążeń, wybierz taką grupę i kliknij Ustaw bieżącą.
Nazwa	Niepowtarzalna nazwa grupy obciążeń. Nazwa grupy obciążeń umożliwia zdefiniowanie widoczności obciążeń i możliwości ich wybrania. Obciążenia można np. wybierać, zmieniać lub ukrywać na podstawie ich grupy.
Typ	Typ grupy obciążeń jest typem działania, który powoduje obciążenia. Działania powodujące obciążenia są specyficzne dla norm budowlanych i zależą od normy modelowania obciążeń (strona 17) wybranej w menu Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Modelowanie obciążeń --> Bieżąca norma. Większość norm budowlanych wykorzystuje niektóre lub wszystkie spośród następujących działań i typów grup obciążeń: • Obciążenia stałe, własne i/lub obciążenie naprężenia wstępnego • Obciążenia zmienne, wymuszone, obciążenia ruchem i/lub obciążenia od dźwigów • Obciążenia śniegiem • Obciążenia wiatrem • Obciążenia termiczne • Obciążenia wyjątkowe i/lub obciążenia sejsmiczne • Imperfekcje
Kierunek	Kierunek grupy obciążeń jest globalnym kierunkiem działania, który powoduje obciążenia. Poszczególne obciążenia w grupie obciążeń zachowują własne wielkości w globalnych lub lokalnych kierunkach x, y i z. Kierunek grupy obciążeń wpływa na to, które obciążenia Tekla Structures łączy w kombinacji obciążeń: • Grupy o kierunku z są łączone z grupami o kierunkach x i y. • Grupy o kierunku x lub y nie są łączone ze sobą.

Opcja	Opis
Kompatybilny	Numer identyfikujący wszystkie grupy obciążeń kompatybilne ze wszystkimi innymi.
Niekompatybilny	Numer identyfikujący wszystkie grupy obciążeń niekompatybilne ze wszystkimi innymi.
Kolor	Kolor używany przez Tekla Structures do pokazania obciążeń w grupie.

Zobacz również

[Grupowanie obciążeń \(strona 18\)](#)

[Praca z obciążeniami i grupami obciążeń \(strona 43\)](#)

10.2 Właściwości obciążenia

W tej sekcji przedstawiono informacje dotyczące właściwości określonych obciążeń.

Okno dialogowe właściwości obciążenia umożliwia wyświetlanie, definiowanie i zmienianie właściwości obciążenia. Każdy typ obciążenia ma własne okno dialogowe właściwości.

Aby dowiedzieć się więcej, kliknij poniższe łącze:

[Właściwości obciążenia punktowego \(strona 110\)](#)

[Właściwości obciążenia liniowego \(strona 111\)](#)

[Właściwości obciążenia powierzchniowego \(strona 112\)](#)

[Właściwości obciążenia równomiernego \(strona 113\)](#)

[Właściwości obciążenia temperaturą \(strona 114\)](#)

[Właściwości obciążenia wiatrem \(strona 114\)](#)

[Ustawienia panelu obciążeń \(strona 116\)](#)

Właściwości obciążenia punktowego

Okno dialogowe **Właściwości obciążenia punktowego** umożliwia wyświetlanie i zmianę właściwości obciążenia punktowego lub momentu zginającego. Rozszerzeniem nazwy pliku właściwości obciążenia punktowego jest `.lml`.

Opcja	Opis
Nazwa grupy obciążeń	Grupa obciążeń, do której należy obciążenie. Aby wyświetlić właściwości grupy obciążeń lub utworzyć nową grupę, kliknij Grupy obciążeń .
Karta Wielkość	Wielkości obciążeń w kierunkach X, Y i Z płaszczyzny roboczej.
Dołączanie obciążenia	Wskazuje, czy obciążenie jest dołączone do elementu.
Elementy nośne	Elementy z przyłożonym lub nieprzyłożonym obciążeniem na podstawie nazw elementów lub filtrów wyboru.
Ramka ograniczająca obciążenia	Wymiary ramki ograniczającej w kierunkach X, Y i Z.
Karta Panel obciążenia	Zobacz Ustawienia panelu obciążeń (strona 116) .

Zobacz również

[Tworzenie obciążenia punktowego \(strona 25\)](#)

[Definiowanie właściwości obciążenia \(strona 22\)](#)

[Wielkość obciążenia \(strona 23\)](#)

[Dołączanie obciążeń do elementów lub połączeń \(strona 33\)](#)

[Przykładanie obciążeń do elementów \(strona 34\)](#)

[Zmiana rozkładu obciążenia \(strona 37\)](#)

Właściwości obciążenia liniowego

Okno dialogowe **Właściwości obciążenia liniowego** umożliwia wyświetlanie i zmianę właściwości obciążenia liniowego lub momentu skręcającego. Rozszerzeniem nazwy pliku właściwości obciążenia liniowego jest $\cdot 1m2$.

Opcja	Opis
Nazwa grupy obciążeń	Grupa obciążeń, do której należy obciążenie. Aby wyświetlić właściwości grupy obciążeń lub utworzyć nową grupę, kliknij Grupy obciążeń .
Karta Wielkość	Wielkości obciążeń w kierunkach X, Y i Z płaszczyzny roboczej.
Forma obciążenia	Umożliwia zdefiniowanie sposobu zmiany wielkości obciążenia na obciążonej długości.
Dołączanie obciążenia	Wskazuje, czy obciążenie jest dołączone do elementu.
Elementy nośne	Elementy z przyłożonym lub nieprzyłożonym obciążeniem na podstawie nazw elementów lub filtrów wyboru.

Opcja	Opis
Ramka ograniczająca obciążenia	Wymiary ramki ograniczającej w kierunkach X, Y i Z.
Odległości	Odsunięcia od punktów końcowych obciążenia umożliwiające skrócenie lub wydłużenie obciążonej długości. Aby skrócić obciążoną długość należy wprowadzić dodatnie wartości współczynników a oraz b . Aby wydłużyć obciążoną długość, należy wprowadzić wartości ujemne.
Karta Panel obciążenia	Zobacz Ustawienia panelu obciążeń (strona 116) .

Zobacz również

[Tworzenie obciążenia liniowego \(strona 26\)](#)

[Definiowanie właściwości obciążenia \(strona 22\)](#)

[Wielkość obciążenia \(strona 23\)](#)

[Forma obciążenia \(strona 24\)](#)

[Rozkładanie i modyfikowanie obciążeń \(strona 33\)](#)

Właściwości obciążenia powierzchniowego

Okno dialogowe **Właściwości obciążenia powierzchniowego** umożliwia wyświetlanie i zmianę właściwości obciążenia powierzchniowego. Rozszerzeniem nazwy pliku właściwości obciążenia powierzchniowego jest `.lm3`.

Opcja	Opis
Nazwa grupy obciążeń	Grupa obciążeń, do której należy obciążenie. Aby wyświetlić właściwości grupy obciążeń lub utworzyć nową grupę, kliknij Grupy obciążeń .
Karta Wielkość	Wielkości obciążeń w kierunkach X, Y i Z płaszczyzny roboczej.
Forma obciążenia	Umożliwia zdefiniowanie kształtu obciążonej powierzchni.
Dołączanie obciążenia	Wskazuje, czy obciążenie jest dołączone do elementu.
Elementy nośne	Elementy z przyłożonym lub nieprzyłożonym obciążeniem na podstawie nazw elementów lub filtrów wyboru.
Ramka ograniczająca obciążenia	Wymiary ramki ograniczającej w kierunkach X, Y i Z.

Opcja	Opis
Odległości	Odsunięcie używane do zwiększenia lub zmniejszenia obciążonej powierzchni . Aby zwiększyć obciążoną powierzchnię, należy wprowadzić dodatnią wartość współczynnika a . Aby zmniejszyć obciążoną powierzchnię, należy wprowadzić wartość ujemną.
Karta Panel obciążenia	Zobacz Ustawienia panelu obciążeń (strona 116) .

Zobacz również

[Tworzenie obciążenia powierzchniowego \(strona 26\)](#)

[Definiowanie właściwości obciążenia \(strona 22\)](#)

[Wielkość obciążenia \(strona 23\)](#)

[Forma obciążenia \(strona 24\)](#)

[Rozkładanie i modyfikowanie obciążeń \(strona 33\)](#)

Właściwości obciążenia równomiernego

Okno dialogowe **Właściwości równomiernego obciążenia** umożliwia wyświetlanie i zmianę właściwości obciążenia równomiernego. Rozszerzeniem nazwy pliku właściwości obciążenia równomiernego jest `.1m4`.

Opcja	Opis
Nazwa grupy obciążeń	Grupa obciążeń, do której należy obciążenie. Aby wyświetlić właściwości grupy obciążeń lub utworzyć nową grupę, kliknij Grupy obciążeń .
Karta Wielkość	Wielkości obciążeń w kierunkach X, Y i Z płaszczyzny roboczej.
Dołączanie obciążenia	Wskazuje, czy obciążenie jest dołączone do elementu.
Elementy nośne	Elementy z przyłożonym lub nieprzyłożonym obciążeniem na podstawie nazw elementów lub filtrów wyboru.
Ramka ograniczająca obciążenia	Wymiary ramki ograniczającej w kierunkach X, Y i Z.
Odległości	Odsunięcie używane do zwiększenia lub zmniejszenia obciążonej powierzchni .
Karta Panel obciążenia	Zobacz Ustawienia panelu obciążeń (strona 116) .

Zobacz również

[Tworzenie obciążenia równomiernego \(strona 27\)](#)

[Definiowanie właściwości obciążenia \(strona 22\)](#)

[Wielkość obciążenia \(strona 23\)](#)

[Rozkładanie i modyfikowanie obciążeń \(strona 33\)](#)

Właściwości obciążenia temperaturą

Okno dialogowe **Właściwości obciążenia temperaturą** umożliwia wyświetlanie i zmianę właściwości obciążenia lub odkształcenia. Rozszerzeniem nazwy pliku właściwości obciążenia temperaturą jest `.1m6`.

Opcja	Opis
Nazwa grupy obciążeń	Grupa obciążeń, do której należy obciążenie. Aby wyświetlić właściwości grupy obciążeń lub utworzyć nową grupę, kliknij Grupy obciążeń .
Zmiana temperatury dla wydłużenia osiowego	Zmiana temperatury w elemencie.
Różnica temperatur między stronami	Różnica temperatur między lewą i prawą stroną elementu.
Różnica temperatur między górą i dołem	Różnica temperatur między górną i dolną powierzchnią elementu.
Początkowe wydłużenie osiowe	Odkształcenie osiowe w elemencie. Wartość dodatnia wskazuje na wydłużenie, wartość ujemna — na skrócenie.
Dołączanie obciążenia	Wskazuje, czy obciążenie jest dołączone do elementu.
Elementy nośne	Elementy z przyłożonym lub nieprzyłożonym obciążeniem na podstawie nazw elementów lub filtrów wyboru.
Ramka ograniczająca obciążenia	Wymiary ramki ograniczającej w kierunkach X, Y i Z.

Zobacz również

[Tworzenie obciążenia temperaturą lub odkształcenie \(strona 28\)](#)

[Definiowanie właściwości obciążenia \(strona 22\)](#)

[Przykładanie obciążeń do elementów \(strona 34\)](#)

Właściwości obciążenia wiatrem

Okno dialogowe **Generator obciążenia wiatrem (28)** umożliwia wyświetlanie i zmianę właściwości obciążenia wiatrem.

Aby wybrać lub zmodyfikować istniejące obciążenia wiatrem w modelu jako grupę, należy użyć przełącznika **Wybierz komponenty** .

Opcja	Opis
Kierunek obciążenia wiatrem	Dominujący kierunek wiatru. Dostępne ustawienia: • Globalny X • Globalny -X • Globalny Y • Globalny -Y • Globalny X, -X, Y, -Y (dla wszystkich kierunków)
Znamionowe parcie wiatru	Nominalna wartość parcia wiatru.
Poziom górny	Najwyższy poziom obciążeń wiatrem.
Poziom dolny	Najniższy poziom obciążeń wiatrem.
Poziom gruntu	Poziom gruntu wokół budynku.
Nazwy elementów	Elementy, na które działa lub nie działa obciążenie. Zobacz również Definiowanie elementów nośnych według nazwy (strona 34) .
Przód	Zewnętrzne czynniki ekspozycji dla strony nawietrznej, zawietrznej i ścian bocznych.
Lewa strona	
Tył	
Prawa strona	Wartość dodatnia wskazuje na parcie, wartość ujemna - na ssanie.
Wewnętrzny	Wewnętrzny czynnik ekspozycji.
Karta Profil Z	Rozkład obciążenia wiatrem wzdłuż wysokości budynku ujęty jako współczynniki parcia. Początkiem jest poziom gruntu.
Karty Globalny X, Globalny Y, Globalny -X, Globalny -Y	Karty dla poszczególnych kierunków wiatru, na których można zdefiniować strefy dla skoncentrowanych obciążeń narożnych na każdej ścianie. Każda ze stref jest wysokością ściany. Szerokość strefy definiuje się za pomocą wymiarów lub proporcji. Dla każdej ściany można zdefiniować do pięciu stref. Ściany są ponumerowane według kolejności wybierania punktów określających kształt budynku na najniższym poziomie.

Aby wybrać lub zmodyfikować poszczególne istniejące obciążenia wiatrem w modelu jako oddzielne obciążenia powierzchniowe, należy użyć przełącznika

Wybierz obiekty w komponentach  oraz [okna dialogowego \(strona 112\)](#)
Właściwości obciążenia powierzchniowego.

Zobacz również

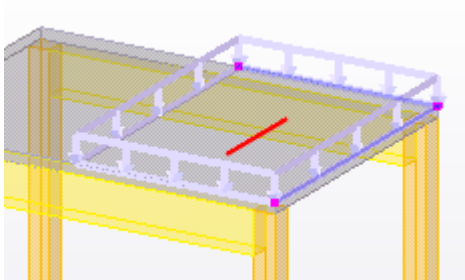
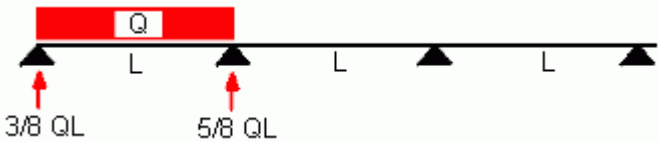
[Tworzenie obciążeń wiatrem \(strona 29\)](#)

[Przykłady obciążenia wiatrem \(strona 30\)](#)

Ustawienia panelu obciążeń

Opcje na karcie **Panel obciążenia** w oknie dialogowym właściwości obciążenia umożliwiają zmianę sposobu rozkładania obciążenia przez program Tekla Structures.

Opcja	Opis
Rozkład	Umożliwia zdefiniowanie kierunków rozkładania obciążenia w Tekla Structures. - Wybranie opcji Jednokierunkowy powoduje rozłożenie obciążenia wyłącznie w kierunku osi głównej. - Wybranie opcji Dwukierunkowy powoduje rozłożenie obciążenia wzdłuż osi głównej i podrzędnych.
Kierunek osi głównej	Umożliwia zdefiniowanie kierunku osi głównej przy użyciu jednej z następujących metod: - Użycie wartości (1) w polach x, y lub z powoduje rozłożenie obciążenia w odpowiednim kierunku globalnym. - Wartości w wielu polach powodują rozłożenie obciążenia między odpowiednimi kierunkami globalnymi. Wartości są składowymi wektora kierunku. - Kliknięcie Równoległe do elementu lub Prostopadłe do elementu, a następnie wybranie elementu w modelu powoduje wyrównanie kierunku osi głównej z elementem. W przypadku wybrania w opcji Rozkład ustawienia Dwukierunkowy należy zdefiniować kierunek głównej osi, aby móc ręcznie zdefiniować ciężar dla osi głównej. Aby sprawdzić kierunek osi głównej wybranego obciążenia w widoku modelu, kliknij Pokaż kierunek na wybranych obciążeniach. Program Tekla

Opcja	Opis
	Structures wskazuje główny kierunek za pomocą czerwonej linii. 
Automatycznie ciężar osi głównej	Umożliwia zdefiniowanie, czy ciężary dla kierunków rozkładu obciążeń mają być automatycznie ustalane przez program Tekla Structures. Dostępne opcje: Tak: Tekla Structures automatycznie oblicza części obciążeń dla kierunków głównego i drugorzędowego proporcjonalnie do trzeciej potęgi długości rozkładu w tych dwóch kierunkach. Oznacza to, że im mniejszy rozkład, tym większa proporcja obciążenia. Nie: Ciężar dla kierunku głównego można wprowadzić w polu Ciężar. Tekla Structures oblicza ciężar dla kierunku podrzędnego, odejmując tę wartość od 1.
Kąt rozproszenia obciążenia	Kąt rzutowania obciążenia na otaczające elementy.
Użyj ciągłego rozkładu obciążenia konstrukcji	Tę opcję należy stosować w przypadku obciążeń równomiernych na płytach ciągłych. Definiuje rozkład reakcji podpór na pierwszym i ostatnim przęśle. Dostępne opcje: Tak: Wartości rozłożenia reakcji podpór wynoszą $3/8$ i $5/8$.  Nie: Wartości rozłożenia reakcji podpór wynoszą $1/2$ i $1/2$.

Zobacz również

[Zmiana rozkładu obciążenia \(strona 37\)](#)

10.3 Właściwości kombinacji obciążeń

W tej sekcji podano informacje dotyczące ustawień sterujących procesem tworzenia kombinacji obciążeń.

Aby dowiedzieć się więcej, kliknij poniższe łącze:

- [Opcje norm modelowania obciążeń \(strona 118\)](#)
- [Współczynniki kombinacji obciążeń \(strona 119\)](#)
- [Typy kombinacji obciążeń \(strona 119\)](#)

Opcje norm modelowania obciążeń

W Tekla Structures, w menu **Plik** --> **Ustawienia** --> **Opcje** --> **Modelowanie obciążeń** --> **Bieżąca norma** dostępne są następujące normy modelowania obciążeń:

Opcja	Opis
Eurokod	Norma europejska
Brytyjska	Norma brytyjska
AISC (US)	Amerykańska norma wydana przez Amerykański Instytut Konstrukcji Stalowych
UBC (US)	Amerykańska jednolita norma budowlana
CM66 (F)	Francuska norma projektowania konstrukcji stalowych
BAEL91 (F)	Francuska norma projektowania konstrukcji betonowych
IBC (US)	Międzynarodowa norma budowlana, amerykańska
ACI	Publikacja 318 Amerykańskiego Instytutu Betonu

Dla każdej z dostępnych norm w oknie dialogowym **Opcje** istnieje oddzielna karta. W oknie dialogowym **Opcje** wymienione są na podstawie typów grup obciążeń częściowe współczynniki bezpieczeństwa w stanach granicznych oraz inne współczynniki kombinacji dla normy. Dla Eurokodu można również ustawić współczynnik klasy niezawodności i wybrać wzór do zastosowania w kombinacji obciążeń.

Zobacz również

[Ustawianie normy modelowania obciążeń \(strona 17\)](#)

[Współczynniki kombinacji obciążeń \(strona 119\)](#)

Współczynniki kombinacji obciążeń

W procesie tworzenia kombinacji obciążeń Tekla Structures stosuje w celu utworzenia kombinacji częściowe współczynniki bezpieczeństwa oraz np. współczynniki redukcyjne dla grup obciążeń.

Częściowymi współczynnikami bezpieczeństwa niezbędnymi w projekcie wykorzystującym metodę stanów granicznych są:

- Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla niekorzystnego przypadku w stanie granicznym nośności (γ_{sup})
- Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla korzystnego przypadku w stanie granicznym nośności (γ_{inf})
- Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla niekorzystnego przypadku w stanie granicznym użytkowalności (γ_{sup})
- Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla korzystnego przypadku w stanie granicznym użytkowalności (γ_{inf})

W zależności od stosowanych norm może być konieczne użycie innych współczynników kombinacji. Przykładowo, Eurokod zawiera trzy *współczynniki redukcyjne* (ψ_0 , ψ_1 , ψ_2). Współczynniki redukcyjne wykluczają niepraktyczne efekty równoczesnych obciążeń.

Dla współczynników kombinacji obciążeń można stosować wartości specyficzne dla normy budowlanej lub zdefiniowane przez użytkownika.

Zobacz również

[Ustawianie normy modelowania obciążeń \(strona 17\)](#)

[Użycie nietypowych współczynników kombinacji obciążeń \(strona 17\)](#)

Typy kombinacji obciążeń

Można wykonać różne typy kombinacji obciążeń, różniące się w zależności od używanej normy budowlanej.

W oknach dialogowych **Generowanie kombinacji obciążeń** lub **Kombinacja obciążeń** można wybrać typy tworzonych kombinacji obciążeń. Dostępne opcje:

Typ kombinacji	Opis	Elementy docelowe
Stan graniczny nośności (SGN)	Łączy grupy obciążeń występujące trwale i przejściowo. Podczas łączenia obciążeń używane są częściowe współczynniki bezpieczeństwa stanu granicznego nośności.	Eurokod, norma brytyjska, AISC (US)

Typ kombinacji	Opis	Elementy docelowe
Stan graniczny użytkowalności (SGU)	Łączy grupy obciążeń występujące quasi-stale (prawie stale). Podczas łączenia obciążeń używane są częściowe współczynniki bezpieczeństwa stanu granicznego użytkowalności.	Eurokod, AISC (US)
Stan graniczny użytkowalności - przejściowy (SGU P)	Łączy grupy obciążeń występujące quasi-stale (prawie stale) i rzadko. Podczas łączenia obciążeń używane są częściowe współczynniki bezpieczeństwa stanu granicznego użytkowalności.	Eurokod
Stan graniczny użytkowalności - quasi-stale (SGU QS)	Łączy grupy obciążeń występujące quasi-stale (prawie stale). Podczas łączenia obciążeń używane są częściowe współczynniki bezpieczeństwa stanu granicznego użytkowalności.	Eurokod
Obciążenia normalne	Łączy grupy obciążeń i stosuje współczynniki zgodnie z francuskimi normami CM66 lub BAEL91.	CM66, BAEL91
Obciążenia ekstremalne		CM66
Obciążenia przemieszczeń		CM66
Obciążenia wyjątkowe		CM66, Eurokod
Obciążenia graniczne		BAEL91
Wyjątkowe obciążenia graniczne		BAEL91
Obciążenie sejsmiczne	Łączy grupy obciążeń i stosuje współczynniki zgodnie z Eurokodem.	Eurokod
Obciążenia konstrukcji publicznych	Łączy grupy obciążeń zgodnie z amerykańską międzynarodową normą budowlaną IBC (International Building Code).	IBC (US)
Obciążenia konstrukcji publicznych z zaspą śnieżną		IBC (US)
Obciążenia konstrukcji niepublicznych		IBC (US)
Obciążenia konstrukcji niepublicznych z zaspą śnieżną		IBC (US)
Obciążenia dla publicznych niebetonowych	Łączy grupy obciążeń zgodnie z amerykańską normą budowlaną UBC (Uniform Building Code).	UBC (US)

Typ kombinacji	Opis	Elementy docelowe
i murowanych konstrukcji		
Obciążenia dla publicznych niebetonowych i murowanych konstrukcji z zaspą śnieżną		UBC (US)
Obciążenia dla niebetonowych i murowanych konstrukcji		UBC (US)
Obciążenia dla niebetonowych i murowanych konstrukcji z zaspą śnieżną		UBC (US)
Obciążenia dla publicznych betonowych i murowanych konstrukcji		UBC (US)
Obciążenia dla publicznych betonowych i murowanych konstrukcji z zaspą śnieżną		UBC (US)
Obciążenia dla betonowych i murowanych konstrukcji		UBC (US)
Obciążenia dla betonowych i murowanych konstrukcji z zaspą śnieżną		UBC (US)
ACI Tabela 1 — ACI Tabela 8	Łączy grupy obciążeń zgodnie z normą ACI (publikacja 318 Amerykańskiego Instytutu Betonu).	ACI

Zobacz również

[Kombinacje obciążeń \(strona 84\)](#)

10.4 Właściwości modelu analitycznego

Użyj okna dialogowego **Właściwości modelu analitycznego**, aby określić, wyświetlić lub zmodyfikować właściwości modelu analitycznego. Właściwości te mają zastosowanie do wszystkich elementów w modelu analitycznym.

Zakładka Model analityczny

Opcja	Opis
Aplikacja analityczna	Aplikacja analityczna (strona 12) lub format używane w obliczeniach modelu analitycznego. Aby domyślnie używać tej samej aplikacji lub tego samego formatu do innych nowych modeli analitycznych, zaznacz pole wyboru Ustaw jako domyślne . Zobacz także Łączenie Tekla Structures z aplikacją analityczną (strona 12) .
Nazwa modelu analitycznego	Niepowtarzalna nazwa modelu analitycznego. Definiowana przez użytkownika. Można na przykład użyć nazwy opisującej część modelu fizycznego, dla którego ma zostać wykonana analiza. Aby określić folder eksportu dla modelu analitycznego, kliknij Przeglądaj w poszukiwaniu folderu eksportu .
Filtr modelu analitycznego	Umożliwia zdefiniowanie obiektów uwzględnionych w modelu analitycznym na podstawie listy dostępnych filtrów wyboru. Zobacz także Filtry w modelach analitycznych (strona 50) .
Filtr elementów stężenia	Umożliwia określenie uwzględnionych obiektów, które będą traktowane jako stężenia. Węzły analityczne stężeń można przemieszczać swobodniej niż węzły głównych części analitycznych podczas tworzenia modelu analitycznego.
Filtr elementu podrzędnego	Umożliwia określenie uwzględnionych obiektów, które będą traktowane jako podrzędne części analityczne. Węzły podrzędnych części analitycznych można przemieszczać swobodniej niż węzły głównych części analitycznych podczas tworzenia modelu analitycznego.
Zawartość modelu analitycznego	Umożliwia zdefiniowanie obiektów uwzględnionych w modelu analitycznym. Dostępne opcje:

Opcja	Opis
	Wybrane elementy i obciążenia Uwzględnia tylko wybrane elementy i obciążenia, a także elementy utworzone za pomocą komponentów, gdy spełniają kryteria filtra modelu analitycznego. Aby później dodać lub usunąć elementy i obciążenia, należy użyć przycisku Dodaj wybrane obiekty lub Usuń wybrane obiekty w oknie dialogowym Modele analityczne i projektowe. Cały model Uwzględnia wszystkie elementy główne i obciążenia z wyjątkiem elementów o klasie analitycznej (strona 140) Ignoruj. Tekla Structures automatycznie dodaje do modelu analitycznego obiekty fizyczne podczas ich tworzenia i jeśli spełniają kryteria filtra modelu analitycznego. Model kondygnacji z wybranymi elementami i obciążeniami Obejmuje tylko wybrane słupy, płyty, belki stropowe i obciążenia, gdy spełniają kryteria filtra modelu analitycznego. Tekla Structures zastępuje słupy w modelu fizycznym podporami. Zobacz także Zawartość modelu analitycznego (strona 51).
Użyj sztywnych łączy	Umożliwia dopuszczenie lub zakazanie stosowania w modelu analitycznym sztywnych połączeń. Dostępne opcje: Włączone Sztywne połączenia będą tworzone, jeśli są potrzebne do połączenia części analitycznych. Wyłączone, z zachowanymi osiami: Domyślnie Sztywne połączenia nie są tworzone. Ustawienia Trzymaj pozycję osi części analitycznych nie ulega zmianie. Wyłączone, z zachowanymi osiami: Nie Sztywne połączenia nie są tworzone. Ustawienia Trzymaj pozycję osi połączonych części analitycznych ulegają zmianie na Nie. Jeśli używasz programu Tekla Structural Designer jako aplikacji analitycznej, możesz w przypadku elementów

Opcja	Opis
	betonowych zastosować opcję Włączone . Opcja Wyłączone, z zachowanymi osiami: Domyślnie jest używana automatycznie w przypadku elementów stalowych.
Reguły modelu analitycznego	Kliknij, aby utworzyć reguły definiujące sposób obsługi poszczególnych elementów w modelu analitycznym Tekla Structures oraz sposób łączenia elementów z innymi elementami analitycznymi.
Belki zakrzywione	Umożliwia zdefiniowanie, czy belki mają być traktowane w analizie jako zakrzywione, czy jako segmenty proste. Wybierz jedną z opcji: • Podziel na segmenty proste • Użyj zakrzywionego elementu Opcje zaawansowane XS_AD_CURVED_BEAM_SPLIT_ACCURACY_MM w menu Plik --> Ustawienia --> Opcje zaawansowane --> Analiza i projektowanie umożliwiają zdefiniowanie dokładności segmentów prostych względem belki zakrzywionej.
Uwzględnij profile podwójne	Umożliwia zdefiniowanie, czy profile podwójne mają być traktowane w analizie jako jeden element (Włączone), czy jako dwa elementy (Wyłączone).
Położenie osi pozycji	Umożliwia zdefiniowanie położenia poszczególnych części analitycznych względem odpowiednich elementów fizycznych. Dostępne opcje: • Oś neutralna Oś neutralna jest osią analityczną wszystkich elementów. Położenie osi analitycznej ulega zmianie w przypadku zmiany profilu elementu. • Oś referencyjna (mimośrodowość wg osi neutralnej) Linia odniesienia elementu jest osią analityczną wszystkich elementów. Położenie osi neutralnej definiuje mimośrodowość osi. • Oś odniesienia Linia odniesienia elementu jest osią analityczną wszystkich elementów.

Opcja	Opis
	Użyj domyślnych ustawień modelu Osie analityczne poszczególnych elementów są definiowane oddzielnie, zgodnie z właściwościami części analitycznej. Aby zdefiniować położenie osi poszczególnych elementów, użyj karty Położenie w oknie dialogowym właściwości odpowiedniej części analitycznej. W przypadku wybrania opcji Oś neutralna położenie elementu i odsunięcia końców są uwzględniane w Tekla Structures podczas tworzenia węzłów. W przypadku wybrania opcji Oś odniesienia węzły są tworzone w Tekla Structures jako punkty odniesienia części.
Zwolnienia końców elementów wg połączeń	Umożliwia zdefiniowanie, czy używane mają być warunki podparcia elementów (Nie), czy połączeń (Tak).
Aktualizacja automatyczna	Umożliwia zdefiniowanie, czy model analityczny ma być aktualizowany zgodnie ze zmianami w modelu fizycznym. Dostępne opcje: Tak — zmiany modelu fizycznego są brane pod uwagę Nie — zmiany modelu fizycznego są ignorowane
Połączenie modelu z aplikacją do analizy	Tej opcji należy używać tylko w przypadku oprogramowania SAP2000, gdy w modelu fizycznym Tekla Structures występują zmiany lub model analityczny został już wyeksportowany do aplikacji analitycznej. Umożliwia zdefiniowanie, czy zmieniony model analityczny ma zostać scalony z wcześniej wyeksportowanym modelem w aplikacji analitycznej. Dostępne opcje: Wyłączone Modele nie są scalane. Uzupełnienia wcześniej wyeksportowanego modelu wprowadzone w aplikacji analitycznej zostają utracone. Nowy model jest tworzony za każdym razem po wyeksportowaniu modelu analitycznego do aplikacji analitycznej.

Opcja	Opis
	Włączone Modele są scalane. Zmiany wcześniej wyeksportowanego modelu w aplikacji analitycznej zostają zachowane po ponownym wyeksportowaniu modelu analitycznego do aplikacji analitycznej. Model w aplikacji analitycznej jest aktualizowany o zmiany dokonane w Tekla Structures.

Zakładka Analiza

Opcja	Opis
Metoda analizy	Umożliwia zdefiniowanie, czy mają być uwzględniane naprężenia drugiego rzędu. Dostępne opcje: 1-szego rzędu Metoda analizy liniowej. P-Delta Uproszczona metoda analizy drugiego rzędu. Ta metoda daje dokładne wyniki przy małych ugięciach. Nieliniowa Metoda analizy nieliniowej.
Maksymalna liczba powtórzeń	Tekla Structures powtarza iterację drugiego rzędu do uzyskania jednej z tych wartości.
Dokładność iteracji	
Modalny model analityczny	Opcja Tak powoduje utworzenie modelu analizy modalnej i użycie modalnych właściwości analitycznych zamiast statycznych kombinacji obciążeń.

Karta Zadanie

Umożliwia zdefiniowanie informacji o zadaniu w raportach STAAD.Pro.

Karta Wyjście

Umożliwia zdefiniowanie zawartości pliku wyników analizy STAAD.Pro.

Zakładka Sejsmika

Użyj zakładki **Sejsmika**, aby określić, którą normę budowlaną stosować w analizie sejsmicznej, oraz właściwości wymagane w analizie sejsmicznej. Te właściwości zależą od wybranej normy.

Opcja	Opis
Typ	Norma budowlana używana w celu generowania obciążeń sejsmicznych. Dostępne opcje: • Brak: Analiza sejsmiczna nie jest wykonywana. • UBC 1997: Uniform Building Code 1997 • UBC 1994: Uniform Building Code 1994 • IBC 2000: International Building Code 2000 • IS 1893-2002: Norma indyjska. Kryteria odpornych na trzęsienia ziemi projektów konstrukcji • IBC 2003: International Building Code 2003 • IBC 2006: International Building Code 2006 • IBC 2006 (ZIP): International Building Code 2006 z opcją dodania we właściwościach kodu ZIP • IBC 2006 (długość/szerokość geograficzna): International Building Code 2006 z opcją dodania we właściwościach informacji o długości i szerokości geograficznej • AIJ: Norma japońska • Spektrum odpowiedzi: Specyfikacja spektrum odpowiedzi
Właściwości sejsmiczne	W zależności od wybranej normy można zdefiniować różne właściwości sejsmiczne.

Karta Masy sejsmiczne

Obciążenia i grupy obciążeń uwzględniane w analizie sejsmicznej.

Zakładka Analiza modalna

Użyj zakładki **Obliczenia modalne**, aby określić właściwości wymagane w analizie modalnej.

Opcja	Opis
Liczba form własnych	Liczba naturalnych kształtów form własnych konstrukcji.
Maks. częstotliwość	Maksymalna naturalna częstotliwość rezonansowa konstrukcji.
Masy modalne	Obciążenia i grupy obciążeń uwzględniane w analizie modalnej.

Karty Projekt

Karty **Projekt** dla stali, betonu i drewna umożliwiają zdefiniowanie norm i metod stosowanych w projekcie konstrukcyjnym. Dostępne opcje projektowe zależą od materiału.

Opcja	Opis
Norma projektowa	Normy projektowe dla różnych materiałów. Dostępne opcje norm projektowych zależą od używanej aplikacji analitycznej.
Metoda projektowania	Specyficzna dla materiału zasada używania w celu porównywania naprężeń i właściwości materiału. Dostępne opcje: • Brak Tekla Structures wykonuje analizę konstrukcji i tworzy dane dotyczące naprężeń, sił i przemieszczeń. Dostępne dla stali, betonu i drewna. • Kontrola projektu Tekla Structures sprawdza, czy konstrukcja spełnia kryteria normy projektowej (czy przekroje poprzeczne są odpowiednie). Dostępne dla stali i drewna. • Oblicz potrzebną powierzchnię Tekla Structures definiuje wymaganą powierzchnię zbrojenia. Dostępne dla betonu.
Właściwości konstrukcyjne	Norma projektowa i specyficzne dla metody właściwości konstrukcyjne modelu analitycznego mające zastosowanie dla wszystkich elementów w modelu analitycznym. Gdy zostanie wybrana norma projektowa i metoda dla materiału, Tekla Structures wyświetli właściwości projektowe w dolnej części zakładki Projekt . Aby zmienić wartość właściwości, kliknij wpis w kolumnie Wartość . Jednostki zależą od ustawień w menu Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Jednostki i dziesiętne . Aby zmienić właściwości konstrukcyjne elementu, użyj karty Projekt w odpowiednim oknie dialogowym właściwości części analitycznej.

Zobacz również

[Tworzenie modeli analitycznych \(strona 49\)](#)

[Zmianianie właściwości modelu analitycznego \(strona 56\)](#)

10.5 Właściwości części analitycznej

Opcje w oknie dialogowym właściwości części analitycznej (np. **Właściwości analityczne belki**) umożliwiają zdefiniowanie sposobu traktowania przez Tekla Structures elementu w analizie. Dostępne w oknie dialogowym ustawienia zależą od typu elementu i klasy analizy. Poniższa tabela zawiera wszystkie ustawienia, niezależnie od typu elementu i klasy analizy.

Zakładka Analiza

Zakładka **Analiza** umożliwia zdefiniowanie właściwości analizy elementu.

Opcja	Opis
Klasa	Umożliwia zdefiniowanie sposobu traktowania elementu w analizie. Wybrana Klasa definiuje dostępne właściwości analizy. Na przykład blachy mają właściwości odmienne od słupów.
Filtr (Właściwości sztywnej membrany)	Dostępne tylko, gdy w opcji Klasa wybrano Blacha wieloboczna — sztywna membrana lub Płyta — sztywna membrana . Umożliwia zdefiniowanie filtra używanego podczas filtrowania obiektów dla sztywnej membrany. Węzły należące do elementu zgodnego z filtrem zostaną połączone ze sztywną membraną. Można na przykład użyć filtra słupów, aby połączyć ze sztywnymi membranami tylko węzły słupów.
Tryb przekroju złożonego	Wskazuje rolę elementu w przekroju złożonym, składającego się z elementu głównego i jednego lub więcej elementów podrzędnych. W analizie elementy podrzędne są scalane w element główny. Dostępne opcje: • Automatycznie • Nie jest elementem przekroju złożonego Powoduje odłączenie elementu od przekroju złożonego.

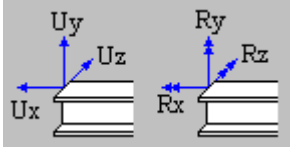
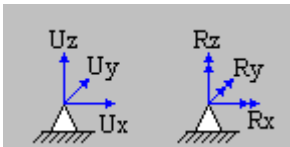
Opcja	Opis
	Element główny przekroju złożonego Tej opcji należy zawsze używać w celu definiowania elementu głównego przekroju złożonego. Element podrzędny przekroju złożonego Element podrzędny belki o przekroju złożonym Umożliwia zdefiniowanie elementu jako części przekroju złożonego, gdy elementem głównym przekroju złożonego jest belka. Element podrzędny słupa o przekroju złożonym Umożliwia zdefiniowanie elementu jako części przekroju złożonego, gdy elementem głównym przekroju złożonego jest słup.
Grupa projektowa	Umożliwia zdefiniowanie, do której grupy projektowej należy element. Stosowana w optymalizacji.
Automatyczna aktualizacja	Umożliwia zdefiniowanie, czy część analityczna ma być aktualizowana zgodnie ze zmianami w modelu fizycznym. Dostępne opcje: Tak — zmiany modelu fizycznego są brane pod uwagę Nie — zmiany modelu fizycznego są ignorowane

Zakładka Zwolnienia na początku, zakładka Zwolnienia na końcu

Karty **Stopnie zwolnienia początku** i **Stopnie zwolnienia końca** umożliwiają zdefiniowanie warunków podparcia i stopni swobody końców elementu.

Zakładka **Zwolnienia na początku** odnosi się do pierwszego końca elementu (żółty uchwyt), a karta **Zwolnienia na końcu** — drugiego końca elementu (uchwyt w kolorze magenta).

Opcja	Opis
Początek lub Koniec	Umożliwia określenie predefiniowanej lub określonej przez użytkownika kombinacji warunków końcowych używanych dla początku lub końca elementu. Opcje predefiniowane:  (Nie jest dostępny z Tekla Structural Designer)  (Nie jest dostępny z Tekla Structural Designer)

Opcja	Opis
	 Opcje te ustawiają automatycznie warunki podparcia i stopnie swobody. Predefiniowaną kombinację można dowolnie zmieniać. W takim przypadku Tekla Structures za pomocą tej opcji: 
Warunek podparcia	Nie jest dostępny z Tekla Structural Designer. Umożliwia zdefiniowanie warunku podparcia. Dostępne ustawienia: • Połączony  Koniec elementu jest połączony z pośrednim węzłem analitycznym (inny element). Należy wskazać stopnie swobody dla węzła. • Podparty  Koniec elementu jest ostateczną podporą konstrukcji nadrzędnej (np. stopa słupa w ramie). Należy wskazać stopnie swobody dla podpory.
Obrót	Dostępne tylko, jeśli w opcji Warunek podparcia wybrano Podparty. Umożliwia zdefiniowanie, czy podpora jest obrócona. Dostępne opcje: • Nieobrócony

Opcja	Opis
	Obrócony W przypadku wybrania Obrócony można zdefiniować obrót wokół lokalnej osi X bądź y lub ustalić obrót względem bieżącej płaszczyzny roboczej, klikając Ustaw obrót względem bieżącej płaszczyzny roboczej.
Ux Uy Uz	Można zdefiniować translacyjne stopnie swobody (przesuwu) w globalnych kierunkach X, Y i Z. Dostępne opcje: Swobodne Utwierdzenie Sprężyna W przypadku wybrania opcji Sprężyna należy wprowadzić translacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w menu Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Jednostki i dziesiętne.
Rx Ry Rz	Umożliwia zdefiniowanie rotacyjnych stopni swobody (obroty) w globalnych kierunkach X, Y i Z. Dostępne ustawienia: Przegubowe Utwierdzenie Sprężyna Częściowe zwolnienie W przypadku wybrania opcji Sprężyna należy wprowadzić rotacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w menu Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Jednostki i dziesiętne. Opcja Częściowe zwolnienie umożliwia określenie stopnia połączenia pomiędzy utwierdzeniem a połączeniem przegubowym. Wprowadź wartość z przedziału od 0 (utwierdzony) do 1 (przegubowy).

Zakładka Zespolone

Zakładka **Zespolone** w analizie STAAD.Pro umożliwia zdefiniowanie właściwości analizy płyty w belce zespolonej.

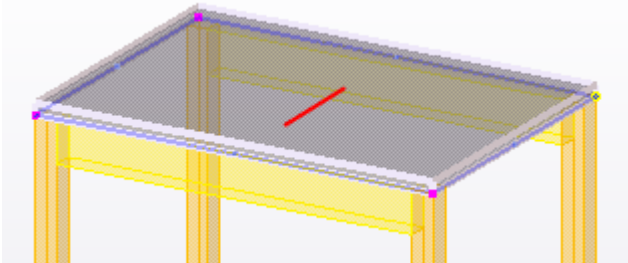
Opcja	Opis
Belka zespolona	Umożliwia zdefiniowanie, czy zespolenie to: Belka prosta

Opcja	Opis
	• Belka zespolona • Automatyczna belka zespolona
Materiał	Umożliwia zdefiniowanie materiału płyty.
Grubość	Umożliwia zdefiniowanie grubości płyty.
Efektywna szerokość płyty	Umożliwia zdefiniowanie, czy efektywna szerokość płyty ma być obliczana automatycznie na podstawie wprowadzonych wartości. Można zdefiniować różne wartości dla lewej i prawej strony belki. Automatyczne wartości są obliczane względem długości przęsła.

Karta Rozkład

Zakładka **Rozkład** umożliwia zdefiniowanie właściwości analizy i rozłożenia obciążenia w jednokierunkowym lub dwukierunkowym systemie płyt.

Opcja	Opis
Rozkład	Umożliwia zdefiniowanie kierunku, w którym elementy przenoszą obciążenia. Dostępne opcje: • Blacha o rozkładzie Jednokierunkowy przenosi obciążenia w kierunku osi głównej. Belki lub słupy równoległe do kierunku rozkładu nie są połączone z elementem i nie przenoszą wywieranych przez niego obciążeń. • Element o rozkładzie Dwukierunkowy przenosi obciążenia wzdłuż osi głównej i podrzędnej. Belki lub słupy będą w obu kierunkach przenosić obciążenia wywierane przez element.
Kierunek osi głównej	Umożliwia zdefiniowanie kierunku osi głównej przy użyciu jednej z następujących metod: • Wprowadź 1 w polu (x, y, lub z) równoległym do kierunku osi głównej. • Aby zdefiniować składowe wektora kierunku, wprowadź wartości w wielu polach. • Kliknij Równoległe do elementu, a następnie wybierz w modelu element równoległy do kierunku. • Kliknij Prostopadłe do elementu, a następnie wybierz w modelu element prostopadły do kierunku.

Opcja	Opis
	Aby sprawdzić kierunek głównego rozkładu wybranego elementu w widoku modelu, kliknij Pokaż kierunek na wybranych częściach. Tekla Structures wskazuje główny kierunek za pomocą czerwonej linii. 

Karta Obciążenie

Zakładka **Obciążenie** umożliwia uwzględnienie elementu jako obciążień w modelu analitycznym.

Opcja	Opis
Generuj obciążenie własnym ciężarem	Modele analityczne uwzględniają ciężar elementu (np. pomostu) jako obciążenie, nawet jeśli element nie jest w inny sposób uwzględniony w modelach analitycznych. Jeśli element jest uwzględniony w modelu analitycznym, uwzględniony jest również jego ciężar własny. Opcja Nie działa wyłącznie w przypadku klas analitycznych Ignoruj i Sztywna membrana.
Pola listy dla dodatkowych obciążeń	Umożliwiają wprowadzenie obciążenia ruchomego płyty lub dodatkowego ciężaru własnego (listwa, instalacje) przy użyciu trzech dodatkowych obciążeń z nazwą grupy obciążeń i wielkością. Kierunki tych obciążeń są zgodne z kierunkiem grupy obciążeń, do których należą.
Nazwy elementów	Ten filtr umożliwia zapewnienie przekazywania obciążenia powierzchniowego z płyty na właściwe części, np. belki podpierające płytę. Zwykle jako wartość filtra wprowadzana jest nazwa belki.
Użyj ciągłego rozkładu obciążenia konstrukcji	Umożliwia przypisanie większości obciążenia do środkowych podpór w konstrukcjach ciągłych. 

Karta Projekt

Zakładka **Projekt** w oknie dialogowym właściwości części analitycznej umożliwia wyświetlanie i zmianę właściwości konstrukcyjnych poszczególnych części w modelu analitycznym. Właściwości konstrukcyjne zależą od normy projektowej oraz materiału elementu (np. ustawień projektu, współczynników i wartości granicznych).

Karta Położenie

Zakładka **Położenie** umożliwia zdefiniowanie położenia i odsunięć części analitycznej.

Opcja	Opis
Oś	Umożliwia zdefiniowanie położenia części analitycznej względem odpowiedniego elementu fizycznego. Położenie osi analitycznej elementu definiuje miejsce jego zetknięcia się z innymi elementami oraz tworzenia przez Tekla Structures węzłów w modelach analitycznych. Dostępne opcje: - Użyj osi neutralnej - Oś referencyjna (odległość od osi neutralnej) - Użyj osi referencyjnej - Górny lewy - Górny środkowy - Górny prawy - Środkowy lewy - Środkowy - Środkowy prawy - Dolny lewy - Dolny środkowy - Dolny prawy - Płaszczyzna górna - Płaszczyzna środkowa - Płaszczyzna dolna - Lewa płaszczyzna - Prawa płaszczyzna - Płaszczyzna środkowa(lewa/prawa) W przypadku wybrania opcji Oś neutralna położenie elementu i odsunięcia końców są uwzględniane w Tekla Structures podczas tworzenia węzłów. W przypadku wybrania opcji Oś odniesienia węzły są tworzone w Tekla Structures jako punkty odniesienia części.

Opcja	Opis
Zachowaj pozycję osi	Umożliwia zdefiniowanie, czy pozycja osi ma być zachowywana, czy zmieniana zgodnie ze zmianami w modelu fizycznym. Dostępne opcje: • Nie Oś ma swobodę ruchu podczas przyciągania położenia końca do pobliskich obiektów. Tej opcji należy używać w przypadku elementów drugorzędnych. • Częściowo — zachowaj kierunek główny Oś ma częściową swobodę ruchu, ale element nie jest przemieszczany w głównym (dominującym) kierunku profilu elementu. • Częściowo — zachowaj kierunek drugorzędny Oś ma częściową swobodę ruchu, ale element nie jest przemieszczany w podrzędnym kierunku profilu elementu. • Tak Oś nie jest przemieszczana, ale położenia końca mogą się przemieszczać wzdłuż osi (powoduje to wydłużanie lub skracanie elementu). • Tak — zachowuje także końcowe pozycje Położenia osi i końców elementu nie są zmieniane.
Połączenie	Umożliwia zdefiniowanie, czy element ma być przyciągany do innych elementów lub łączony z nimi za pomocą sztywnych łączy. Dostępne opcje: • Automatycznie Element jest przyciągany do innych elementów lub łączony z nimi za pomocą sztywnych łączy. • Ręcznie Element nie jest przyciągany do innych elementów lub łączony z nimi za pomocą sztywnych łączy. Automatyczne połączenie z innymi elementami jest tworzone, tylko jeśli położenie elementu jest dokładnie zgodne z położeniem innego elementu.

Opcja	Opis
Modyfikator osi X Modyfikator osi Y Modyfikator osi Z	Umożliwia zdefiniowanie, czy położenie elementu ma być powiązane ze współrzędnymi lokalnymi, linią siatki czy żadnym z tych elementów. Dostępne opcje: • Brak Położenie elementu nie jest powiązane. • Stała współrzędna Położenie elementu jest powiązane ze współrzędną wprowadzoną w polu X, Y lub Z. • Najbliższa siatka Element jest powiązany z najbliższą linią siatki (przyciąganie wynosi 1000 mm).
Odsunięcie	Umożliwia przesunięcie części analitycznej w globalnych kierunkach X, Y i Z.
Tryb odsunięcia podłużnego	Określa, czy mają być stosowane podłużne odsunięcia końca Dx elementu fizycznego z właściwości elementu fizycznego. Dostępne ustawienia: • Odsunięcia nie są uwzględniane • Uwzględniane są tylko przedłużenia • Odsunięcia są zawsze uwzględniane

Karta Atrybuty pręta

Zakładka **Atrybuty pręta** w oknie dialogowym właściwości analizy obiektu ramy (belka, słup lub stężenie) umożliwia zdefiniowanie właściwości jego prętów analitycznych.

Opcji na tej karcie można używać dla następujących klas analitycznych części analitycznej: **Belka**, **Słup** lub **Podrzędny**.

Opcja	Opis
Odsunięcie początku Odsunięcie końca	Obliczenie odsunięć uwzględnianych dla mimośrodowości wzdłużnej na końcu elementu (skutkującej momentem zginającym). Te odsunięcia nie wpływają na topologię modelu analitycznego. Wartość odsunięcia przechodzi do analizy wyłącznie jako atrybut elementu.
Zastąpienie nazwy profilu	Profil należy wybrać z katalogu profili. Jeśli taka opcja jest obsługiwana przez używaną aplikację analityczną,

Opcja	Opis
	na początku i końcu elementów można używać różnych profili analitycznych. Aby użyć różnych profili na końcach elementu, wprowadź dwa profile rozdzielone znakiem kreski pionowej, np.: HEA120 HEA140 Jeśli element jest profilem złożonym w modelu analitycznym, można wprowadzić nazwę profilu złożonego. Można wprowadzić dowolną nazwę, ale jeśli nazwa jest zgodna z istniejącą nazwą katalogu profili, właściwości fizyczne przekroju będą tożsame z właściwościami katalogu profili.
Tryb belki zakrzywionej	Umożliwia zdefiniowanie, czy belka ma być traktowana w analizie jako zakrzywiona, czy jako segmenty proste. Dostępne opcje: • Użyj domyślnych ustawień modelu • Użyj zakrzywionego elementu • Podziel na segmenty proste W przypadku wybrania opcji Użyj domyślnych ustawień modelu Tekla Structures używa opcji wybranej na liście Belki zakrzywione w oknie dialogowym Właściwości modelu analitycznego. Opcje zaawansowane XS_AD_CURVED_BEAM_SPLIT_ACCURACY_MM w menu Plik --> Ustawienia --> Opcje zaawansowane --> Analiza i projektowanie umożliwiają zdefiniowanie dokładności segmentów prostych względem belki zakrzywionej.
Liczba węzłów podziału	Umożliwia utworzenie dodatkowych węzłów lub analizę belki jako segmentów prostych (np. w przypadku belki zakrzywionej). Należy wprowadzić liczbę węzłów.
Odległość podziału	Aby zdefiniować dodatkowe węzły w elemencie, wprowadź odległości od punktu początkowego elementu do węzła. Wprowadź odległości rozdzielone spacjami, np.: 1000 1500 3000
Numer początkowy pręta	Umożliwia zdefiniowanie numeru początkowego dla prętów analitycznych.
Numer początkowy elementu	Umożliwia zdefiniowanie numeru początkowego dla elementów analitycznych.

Karta Atrybuty obszaru

Zakładka **Atrybuty obszaru** umożliwia definiowanie w oknie dialogowym właściwości analizy płyty (blachy wielobocznej, płyty betonowej lub panelu betonowego) właściwości jej elementów analitycznych.

Opcji na tej karcie można używać w przypadku następujących klas analitycznych części analitycznej: **Blacha wieloboczna**, **Płyta** lub **Ściana**.

Opcja	Opis
Typ elementu	Kształt elementów.
Obrót lokalnej płaszczyzny XY	Umożliwia zdefiniowanie obrotu lokalnej płaszczyzny XY.
Wielkość elementu	x i y: Przybliżone wymiary elementów w kierunku X i Y płyty w lokalnym układzie współrzędnych. W przypadku elementów trójkątnych — przybliżone wymiary obszaru granicznego wokół każdego elementu. Otwory: Przybliżony rozmiar elementów wokół otworów.
Numer początkowy obszaru	Umożliwia zdefiniowanie numeru początkowego dla płyty.
Prosty obszar (ignoruj cięcia itp.)	Wybranie Tak powoduje utworzenie prostszego modelu analitycznego płyty, w którym cięcia i otwory nie są uwzględniane.
Najmniejsza uwzględniana wielkość otworu	Umożliwia ignorowanie małych otworów w płycie podczas analizy. Należy wprowadzić rozmiar obszaru granicznego wokół otworu.
Podparty	Nie jest dostępny z Tekla Structural Designer. Umożliwia zdefiniowanie podpór blachy wielobocznej, płyty betonowej lub panelu betonowego. Można utworzyć podpory dla dolnej krawędzi panelu, dla wszystkich węzłów krawędzi płyty lub blachy bądź dla wszystkich węzłów belki. W przypadku paneli krawędź dolna może być nachylona. Dostępne opcje: • Nie podpory nie zostaną utworzone. • Prosty (przesunięcia) utwierdzenie tylko w odniesieniu do przesuwu.

Opcja	Opis
	Całkowicie utwierdzenie zarówno w odniesieniu do swobody przesuwu jak i obrotu.

Zobacz również

[Opcje i kolory klasy analitycznej \(strona 140\)](#)

[Opcje osi analitycznej \(strona 143\)](#)

[Zmienianie właściwości części analitycznej \(strona 69\)](#)

[Umożliwia określenie zwolnień na końcu i warunków podparcia \(strona 71\)](#)

[Definiowanie właściwości konstrukcyjnych dla części analitycznych \(strona 75\)](#)

[Definiowanie położenia części analitycznych \(strona 79\)](#)

Opcje i kolory klasy analitycznej

Opcje na liście **Klasa** karty **Analiza** w oknie dialogowym właściwości części analitycznej umożliwiają zdefiniowanie sposobu traktowania przez Tekla Structures elementu w analizie.

Opcja wybrana na liście **Klasa** określa, które karty są dostępne w oknie dialogowym [Właściwości części analitycznej \(strona 129\)](#).

Gdy opcja zaawansowana XS_AD_MEMBER_TYPE_VISUALIZATION ma ustawienie **TRUE** (jest to wartość domyślna), można w modelu analitycznym wyświetlać klasę analityczną elementów za pomocą różnych kolorów. Klasy analityczne można też oznaczać różnymi kolorami w [modelu fizycznym \(strona 105\)](#).

Używana aplikacja analityczna może nie obsługiwać wszystkich następujących opcji. Na przykład opcje **Kratownica** nie są dostępne za pomocą Tekla Structural Designer.

Opcja	Opis	Kolor
Belka	Dwuwęzłowy obiekt liniowy. Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, w tym obciążeniem cieplnym.	Niebieski
Belka — Kratownica	Element można obciążyć tylko siłami osiowymi, ale nie momentami zginającymi, momentami skręcającymi czy siłami ścinającymi.	Jasnozielony
Belka — Kratownica — Tylko ściskanie	Element można obciążyć tylko ściskającymi siłami osiowymi, ale nie momentami czy siłami ścinającymi. Jeżeli element jest rozciągany wtedy jest ignorowany w analizie.	Żółty

Opcja	Opis	Kolor
Belka — Kratownica — Tylko naprężenia	Element można obciążyć tylko rozciągającymi siłami osiowymi, ale nie momentami czy siłami ścinającymi. Jeżeli element jest ściskany wtedy jest ignorowany w analizie.	Różowy
Belka — Ignoruj	Element jest ignorowany w analizie. Jeżeli na karcie Obciążenie , w opcji Generuj obciążenie własnym ciężarem ustawiona jest wartość Tak , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Element nie jest wyświetlany w modelu.
Słup	Pionowy dwuwęzłowy obiekt liniowy. Modelowany od dołu do góry. Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, w tym obciążeniem cieplnym.	Niebieski
Słup — Kratownica	Element można obciążyć tylko siłami osiowymi, ale nie momentami zginającymi, momentami skręcającymi czy siłami ścinającymi.	Jasnozielony
Słup — Kratownica — Tylko ściskanie	Element można obciążyć tylko ściskającymi siłami osiowymi, ale nie momentami czy siłami ścinającymi. Jeżeli element jest rozciągany wtedy jest ignorowany w analizie.	Żółty
Słup — Kratownica — Tylko naprężenia	Element można obciążyć tylko rozciągającymi siłami osiowymi, ale nie momentami czy siłami ścinającymi. Jeżeli element jest ściskany wtedy jest ignorowany w analizie.	Różowy
Słup — Ignoruj	Element jest ignorowany w analizie. Jeżeli na karcie Obciążenie , w opcji Generuj obciążenie własnym ciężarem ustawiona jest wartość Tak , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Element nie jest wyświetlany w modelu.
Stężenie	Dwuwęzłowy obiekt liniowy. Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, w tym obciążeniem cieplnym. W przypadku elementów o klasie analitycznej Stężenie opcja Trzymaj pozycję osi jest domyślnie wyłączona.	Zielony
Stężenie - Kratownica	Element można obciążyć tylko siłami osiowymi, ale nie momentami zginającymi, momentami skręcającymi czy siłami ścinającymi.	Jasnozielony
Stężenie - Kratownica - Tylko ściskanie	Element można obciążyć tylko ściskającymi siłami osiowymi, ale nie momentami czy siłami ścinającymi. Jeżeli element jest rozciągany wtedy jest ignorowany w analizie.	Żółty

Opcja	Opis	Kolor
Stężenie - Kratownica - Tylko naprężenia	Element można obciążyć tylko rozciągającymi siłami osiowymi, ale nie momentami czy siłami ścinającymi. Jeżeli element jest ściskany wtedy jest ignorowany w analizie.	Różowy
Stężenie - Ignoruj	Element jest ignorowany w analizie. Jeśli na karcie Obciążenie , w opcji Generuj obciążenie własnym ciężarem ustawiona jest wartość Tak , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Element nie jest wyświetlany w modelu.
Podrzędny	Dwuwęzłowy obiekt liniowy. Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, w tym obciążeniem cieplnym. W przypadku elementów o klasie analitycznej Podrzędny opcja Zachowaj pozycję osi jest domyślnie wyłączona. Elementy podrzędne są przyciągane do najbliższych węzłów zamiast do węzłów znajdujących się na końcach elementów.	Pomarańczowy
Podrzędny — Ignoruj	Element jest ignorowany w analizie. Jeśli na karcie Obciążenie , w opcji Generuj obciążenie własnym ciężarem ustawiona jest wartość Tak , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Element nie jest wyświetlany w modelu.
Ściana — Powłoka	Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, z wyjątkiem obciążenia temperaturą.	Zielononiebieski
Ściana - Blacha	Taka sama jak Ściana — Powłoka , ale w aplikacji analitycznej używany jest element: blacha.	Zielononiebieski
Ściana - Ściana poślizgowa	Element może przyjmować siły poprzeczne i pionowe.	Zielononiebieski
Ściana - Ignoruj	Element jest ignorowany w analizie. Jeśli na karcie Obciążenie , w opcji Generuj obciążenie własnym ciężarem ustawiona jest wartość Tak , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Zielononiebieski
Płyta — Powłoka	Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, z wyjątkiem obciążenia temperaturą.	Zielononiebieski
Płyta — Blacha	Taka sama jak Płyta — Powłoka , ale w aplikacji analitycznej używane są elementy: blacha, membrana lub płyta fundamentowa.	Zielononiebieski
Płyta — Membrana		
Płyta — płyta fundamentowa		

Opcja	Opis	Kolor
Płyta — sztywna membrana	Ma zastosowanie wyłącznie do elementów równoległych do globalnej płaszczyzny XY. Filtr: Węzły należące do elementu spełniającego warunki filtra będą łączone za pomocą sztywnych łączy wpływających wspólnie na przemieszczenie. Można na przykład użyć filtra słupów, aby połączyć ze sztywnymi membranami tylko węzły słupów.	Liliowy
Płyta — Ignoruj	Element jest ignorowany w analizie. Jeśli na karcie Obciążenie , w opcji Generuj obciążenie własnym ciężarem ustawiona jest wartość Tak , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Element nie jest wyświetlany w modelu.
Blacha wieloboczna — Powłoka	Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, z wyjątkiem obciążenia temperaturą.	Zielononiebieski
Blacha wieloboczna — Blacha	Taka sama jak Blacha wieloboczna — Powłoka , ale w aplikacji analitycznej używane są elementy: blacha lub membrana.	Zielononiebieski
Blacha wieloboczna — Membrana		Zielononiebieski
Blacha wieloboczna — sztywna membrana	Ma zastosowanie wyłącznie do elementów równoległych do globalnej płaszczyzny XY. Filtr: Węzły należące do elementu spełniającego warunki filtra będą łączone za pomocą sztywnych łączy wpływających wspólnie na przemieszczenie. Można na przykład użyć filtra słupów, aby połączyć ze sztywnymi membranami tylko węzły słupów.	Liliowy
Blacha wieloboczna — Ignoruj	Element jest ignorowany w analizie. Jeśli na karcie Obciążenie , w opcji Generuj obciążenie własnym ciężarem ustawiona jest wartość Tak , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Element nie jest wyświetlany w modelu.

Opcje osi analitycznej

Aby zdefiniować położenie części analitycznej względem elementu fizycznego, można użyć opcji znajdujących się na liście **Osie** znajdującej się na zakładce **Pozycja** w oknie dialogowym właściwości części analitycznej.

Opcja	Opis	Zastosowania
Oś neutralna	Oś neutralna jest osią analityczną tego elementu. Położenie osi analitycznej ulega zmianie w przypadku zmiany profilu elementu.	
Oś referencyjna (mimośrodowość wg osi neutralnej)	Linia odniesienia elementu jest osią analityczną tego elementu. Położenie osi neutralnej definiuje mimośrodowość osi.	
Oś odniesienia	Linia odniesienia elementu jest osią analityczną tego elementu.	
Górny lewy	Oś analityczna znajduje się w lewym górnym narożniku elementu.	Obiekty belkowe (belki, słupy, stężenia)
Górny środkowy	Oś analityczna znajduje się w środkowym górnym punkcie przekroju poprzecznego elementu.	Obiekty belkowe
Górny prawy	Oś analityczna znajduje się w prawym górnym narożniku elementu.	Obiekty belkowe
Środkowy lewy	Oś analityczna znajduje się w środku lewego boku elementu.	Obiekty belkowe
Środkowy	Oś analityczna znajduje się w środkowym punkcie przekroju poprzecznego elementu.	Obiekty belkowe
Środkowy prawy	Oś analityczna znajduje się w środku prawego boku elementu.	Obiekty belkowe
Dolny lewy	Oś analityczna znajduje się w lewym dolnym narożniku elementu.	Obiekty belkowe
Dolny środkowy	Oś analityczna znajduje się w dolnym środkowym punkcie przekroju poprzecznego elementu.	Obiekty belkowe
Dolny prawy	Oś analityczna znajduje się w prawym dolnym narożniku elementu.	Obiekty belkowe
Płaszczyzna górna	Oś analityczna jest powiązana z górną płaszczyzną.	Obiekty płytowe (blachy, płyty, panele)
Płaszczyzna środkowa	Oś analityczna jest powiązana ze środkową płaszczyzną.	Obiekty płytowe
Płaszczyzna dolna	Oś analityczna jest powiązana z dolną płaszczyzną.	Obiekty płytowe
Lewa płaszczyzna	Oś analityczna jest powiązana z lewą płaszczyzną.	Obiekty płytowe

Opcja	Opis	Zastosowania
Prawa płaszczyzna	Oś analityczna jest powiązana z prawą płaszczyzną.	Obiekty płytowe
Płaszczyzna środkowa (lewa/prawa)	Oś analityczna jest powiązana ze środkową płaszczyzną (względem płaszczyzn: lewej i prawej).	Obiekty płytowe

Tekla Structures używa powyższych opcji dla każdego elementu, gdy na liście **Położenie osi elementu** znajdującej się w oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego** wybrano **Użyj domyślnych ustawień modelu**.

W przypadku wybrania opcji **Oś neutralna** położenie elementu i odsunięcia końców są uwzględniane w Tekla Structures podczas tworzenia węzłów. W przypadku wybrania opcji **Oś odniesienia** węzły są tworzone w Tekla Structures jako punkty odniesienia części.

WSKAZÓWKA Można również skorzystać ze skrótów klawiaturowych, aby przesuwać wybraną część analityczną względem elementu fizycznego.

Zobacz również

[Właściwości części analitycznej \(strona 129\)](#)

[Właściwości modelu analitycznego \(strona 122\)](#)

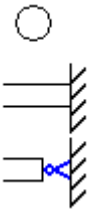
[Definiowanie lub zmienianie położenia osi części analitycznej \(strona 79\)](#)

10.6 Właściwości węzła analitycznego

Okno dialogowe **Właściwości węzła analitycznego** umożliwia przeglądanie i zmianę właściwości węzła w modelu analitycznym.

Aby otworzyć to okno dialogowe, należy kliknąć dwukrotnie węzeł analityczny.

Opcja	Opis
Podpory	Umożliwia zdefiniowanie warunków podparcia używanych w węźle. Dostępne opcje: • Uzyskaj podpory z elementów W węźle używane są warunki podparcia końca odpowiadającego elementu. • Podpory węzła definiowane przez użytkownika Można zdefiniować warunki podparcia w węźle.

Opcja	Opis
	W przypadku wybrania opcji Podpory węzła definiowane przez użytkownika można wybrać jedną z następujących opcji:  Te opcje automatycznie ustalają stopnie swobody węzła. Predefiniowaną kombinację można dowolnie zmieniać. W takim przypadku Tekla Structures za pomocą tej opcji: 
Obrót	W przypadku wybrania opcji Podpory węzła definiowane przez użytkownika można zdefiniować obrót węzła. Dostępne opcje: • Nieobrócony • Obrócony W przypadku wybrania opcji Obrócony można zdefiniować obrót lub można ustalić obrót względem bieżącej płaszczyzny roboczej, klikając Ustaw obrót względem bieżącej płaszczyzny roboczej.
Ux Uy Uz Rx Ry Rz	Można zdefiniować translacyjne (U) i rotacyjne (R) stopnie swobody (przemieszczenia i obroty) węzła w globalnych kierunkach X, Y i Z. Dostępne opcje: • Swobodne • Utwierdzenie • Sprężyna W przypadku wybrania opcji Sprężysty należy wprowadzić moduł sprężystości. Jednostki zależą od ustawień w menu Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Jednostki i dziesiętne.

Zobacz również

[Tworzenie węzła analitycznego \(strona 64\)](#)

[Scalanie węzłów analitycznych \(strona 67\)](#)

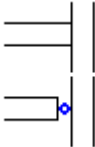
[Obiekty modelu analitycznego \(strona 9\)](#)

[Stan węzłów analitycznych \(strona 65\)](#)

10.7 Właściwości analityczne połączenia sztywnego

Okno dialogowe **Właściwości analizy sztywnego połączenia** umożliwia przeglądanie i zmianę warunków końcowych sztywnego połączenia.

Aby otworzyć to okno dialogowe, należy kliknąć dwukrotnie sztywne połączenie.

Opcja	Opis
Zwolnienia	Umożliwia zdefiniowanie zwolnień używanych na początku lub końcu sztywnego połączenia. Dostępne opcje: • Zwolnienia automatyczne (według reguł) • Zwolnienia zdefiniowane przez użytkownika
Początek lub Koniec	Umożliwia zdefiniowanie predefiniowanej lub zdefiniowanej przez użytkownika kombinacji zwolnień na początku lub końcu sztywnego połączenia. Opcje predefiniowane:  Te opcje automatycznie ustalają stopnie swobody. Predefiniowaną kombinację można dowolnie zmieniać. W takim przypadku Tekla Structures za pomocą tej opcji: 
Ux Uy Uz	Można zdefiniować translacyjne stopnie swobody (przesuwu) w globalnych kierunkach X, Y i Z. Dostępne opcje: • Swobodne

Opcja	Opis
	• Utwierdzenie • Sprężyna W przypadku wybrania opcji Sprężyna należy wprowadzić translacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w menu Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Jednostki i dziesiętne.
Rx Ry Rz	Umożliwia zdefiniowanie rotacyjnych stopni swobody (obroty) w globalnych kierunkach X, Y i Z. Dostępne opcje: • Przegubowe • Utwierdzenie • Sprężyna • Częściowe zwolnienie W przypadku wybrania opcji Sprężyna należy wprowadzić rotacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w menu Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Jednostki i dziesiętne. Opcja Częściowe zwolnienie umożliwia określenie stopnia połączenia pomiędzy utwierdzeniem a połączeniem przegubowym. Wprowadź wartość z przedziału od 0 (utwierdzony) do 1 (przegubowy).
Lokalny kierunek Y	Umożliwia zdefiniowanie lokalnego kierunku Y sztywnego połączenia. Opcje są globalnymi kierunkami X, Y i Z. Lokalny kierunek X jest zawsze kierunkiem sztywnego połączenia.

Zobacz również

[Tworzenie połączenia sztywnego \(strona 66\)](#)

[Obiekty modelu analitycznego \(strona 9\)](#)

10.8 Właściwości położenia pręta analitycznego

Okno dialogowe **Właściwości położenia pręta analitycznego** umożliwia przeglądanie i zmianę położenia pręta analitycznego.

Aby otworzyć to okno dialogowe, należy wybrać pręt analityczny, a następnie kliknąć dwukrotnie uchwyt znajdujący się na jego końcu.

Opcja	Opis
Tryb odsunięcia	Umożliwia zdefiniowanie, czy na końcu pręta analitycznego używane mają być automatyczne wartości odsunięcia (Odsunięcie automatyczne), czy wartości odsunięcia zdefiniowane przez użytkownika (Odsunięcie ręczne).
Odsunięcie	Umożliwia zdefiniowanie wartości odsunięcia w globalnych kierunkach X, Y i Z.

Zobacz również

[Definiowanie położenia części analitycznych \(strona 79\)](#)

10.9 Właściwości położenia obszaru analitycznego

Okno dialogowe **Analiza właściwości położenia obszaru** umożliwia przeglądanie i zmianę położenia obszaru analitycznego.

Aby otworzyć to okno dialogowe, należy wybrać obszar analityczny, a następnie kliknąć dwukrotnie uchwyt znajdujący się w jego narożniku.

Opcja	Opis
Tryb odsunięcia	Umożliwia zdefiniowanie, czy na końcu pręta analitycznego używane mają być automatyczne wartości odsunięcia (Odsunięcie automatyczne), czy wartości odsunięcia zdefiniowane przez użytkownika (Odsunięcie ręczne).
Odsunięcie	Umożliwia zdefiniowanie wartości odsunięcia w globalnych kierunkach X, Y i Z.

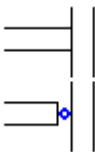
Zobacz również

[Definiowanie położenia części analitycznych \(strona 79\)](#)

10.10 Właściwości krawędzi obszaru analitycznego

Okno dialogowe **Właściwości krawędzi obszaru analitycznego** umożliwia przeglądanie i zmianę położenia oraz połączenia krawędzi obszaru analitycznego.

Aby otworzyć to okno dialogowe, należy wybrać obszar analityczny, a następnie kliknąć dwukrotnie uchwyt znajdujący się w punkcie środkowym krawędzi obszaru analitycznego.

Opcja	Opis
Tryb odsunięcia	Umożliwia zdefiniowanie, czy na końcu pręta analitycznego używane mają być automatyczne wartości odsunięcia (Odsunięcie automatyczne), czy wartości odsunięcia zdefiniowane przez użytkownika (Odsunięcie ręczne).
Odsunięcie	Umożliwia zdefiniowanie wartości odsunięcia w globalnych kierunkach X, Y i Z.
Zwolnienia	Umożliwia zdefiniowanie predefiniowanej lub zdefiniowanej przez użytkownika kombinacji zwolnień używanej na krawędzi obszaru analitycznego. Opcje predefiniowane:  Te opcje automatycznie ustalają stopnie swobody. Predefiniowaną kombinację można dowolnie zmieniać. W takim przypadku Tekla Structures za pomocą tej opcji: 
Ux Uy Uz	Można zdefiniować translacyjne stopnie swobody (przesuwu) w globalnych kierunkach X, Y i Z. Dostępne opcje: • Swobodne • Utwierdzenie • Sprężyna W przypadku wybrania opcji Sprężyna należy wprowadzić translacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w menu Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Jednostki i dziesiętne.

Opcja	Opis
Rx Ry Rz	Umożliwia zdefiniowanie rotacyjnych stopni swobody (obroty) końca elementu w globalnych kierunkach X, Y i Z. Dostępne opcje: • Przegubowe • Utwierdzenie • Sprężyna • Częściowe zwolnienie W przypadku wybrania opcji Sprężyna należy wprowadzić rotacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w menu Plik --> Ustawienia --> Opcje --> Jednostki i dziesiętne. Opcja Częściowe zwolnienie umożliwia określenie stopnia połączenia pomiędzy utwierdzeniem a połączeniem przegubowym. Wprowadź wartość z przedziału od 0 (utwierdzony) do 1 (przegubowy).

Zobacz również

[Definiowanie położenia części analitycznych \(strona 79\)](#)

11 Zastrzeżenie

© 2026 Trimble Inc. i podmioty stowarzyszone. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Korzystanie z Oprogramowania i niniejszej Instrukcji oprogramowania podlega Umowie licencyjnej, która określa, czy użytkownik jest autoryzowanym użytkownikiem Oprogramowania i Instrukcji oprogramowania. Gwarancje i wyłączenia odpowiedzialności określone w Umowie licencyjnej mają zastosowanie do Oprogramowania i Instrukcji oprogramowania. Firma Trimble udzielająca licencji, ani żaden z podmiotów stowarzyszonych nie bierze odpowiedzialności za to, czy tekst jest wolny od nieścisłości technicznych lub błędów typograficznych. Zastrzega się prawo do wprowadzania zmian i uzupełnień do niniejszej instrukcji.

Trimble i niektóre nazwy produktów są zastrzeżonymi znakami towarowymi Trimble Inc. w Stanach Zjednoczonych, Unii Europejskiej i innych krajach i mogą mieć podobne ustawowe zabezpieczenia. Znaki towarowe stron trzecich nie są wymienione w niniejszej instrukcji w celu sugerowania powiązania lub poparcia przez ich właścicieli.

Elementy oprogramowania opisanego w niniejszej Instrukcji mogą być przedmiotem oczekujących na rozpatrzenie wniosków patentowych w Unii Europejskiej i/lub innych krajach.

Części tego oprogramowania:

Części tego oprogramowania wykorzystują oprogramowanie Open CASCADE Technology. Open Cascade Express Mesh Copyright © 2019 OPEN CASCADE S.A.S. Wszelkie prawa zastrzeżone.

FLY SDK — CAD SDK © 2012 VisualIntegrity™. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Ta aplikacja zawiera oprogramowanie Open Design Alliance zgodnie z umową licencyjną z Open Design Alliance. Open Design Alliance Copyright © 2002–2020 by Open Design Alliance. Wszelkie prawa zastrzeżone.

CADhatch.com © 2017. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Biblioteka RapidXml C++ © Wszelkie prawa zastrzeżone.

FlexNet Publisher © 2016 Flexera Software LLC. Wszelkie prawa zastrzeżone. Ten produkt zawiera poufne i zastrzeżone technologie, informacje oraz prace twórcze należące do firmy Flexera Software LLC i jej potencjalnych

licencjodawców. Wszelkie wykorzystanie, kopiowanie, publikowanie, rozpowszechnianie, wyświetlanie, modyfikowanie lub przesyłanie takiej technologii w całości lub w części w jakiejkolwiek formie lub w jakikolwiek sposób bez uprzedniej pisemnej zgody firmy Flexera Software LLC jest surowo zabronione. Z wyjątkiem przypadków wyraźnie określonych przez firmę Flexera Software LLC na piśmie posiadanie tej technologii nie może być interpretowane jako przyznanie licencji ani praw wynikających z jakichkolwiek praw własności intelektualnej firmy Flexera Software LLC, czy to poprzez nabycie praw, domniemanie lub w inny sposób.

Aby wyświetlić licencje na oprogramowanie open source innych firm, uruchom Tekla Structures, kliknij menu **Pliku --> Pomoc --> Tekla Structures - informacje --> Licencje innych firm**.

Indeks

A

analiza i projektowanie.....	7
proces pracy.....	13
ustawienia.....	108
analiza modalna.....	59
tworzenie modeli analitycznych.....	53
analiza sejsmiczna.....	58
aplikacje analityczne.....	12
scalanie modeli.....	101
łączenie z Tekla Structures.....	12
aplikacje do analizy i projektowania.....	12

C

części analityczne.....	9
definiowanie właściwości.....	68,69
kopiowanie.....	82
odsuńnięcia.....	80
położenie.....	79
położenie osi.....	79
przesuwanie.....	79
resetowanie edycji.....	81
usuwanie.....	83
wyświetlanie właściwości.....	69
właściwości.....	129
zmienianie.....	68
zmienianie właściwości.....	68,69
częściowe współczynniki bezpieczeństwa....	119

D

definiowanie	
grupy obciążeń.....	19
masy modalne modeli analitycznych....	59
obciążenia sejsmiczne modeli	
analitycznych.....	58
właściwości części analitycznych.....	68,69

właściwości konstrukcyjne części	
analitycznych.....	75
właściwości konstrukcyjne modelu	
analitycznego.....	60
dodawanie	
obiektów do modelu analitycznego.....	63
reguły modelu analitycznego.....	61
dołączanie obciążenia.....	33
dołączanie	
obciążenia do elementów.....	33
długość obciążenia.....	36
długość wybocheniowa.....	76
Opcje właściwości Kmode.....	77

E

efektywna długość wybocheniowa.....	76
Opcje właściwości Kmode.....	77
eksportowanie	
grupy obciążeń.....	47
modele analityczne.....	93
modele analityczne do Tekla Structural	
Designer.....	93
elementy nośne.....	34
elementy	
właściwości analizy.....	129

F

filtrowanie	
obiekty modelu analitycznego.....	50
filtry	
modele analityczne.....	50
formy obciążenia.....	24

G

Generator obciążenia wiatrem (28).....	29,30
właściwości.....	114

grupowanie	
obciążenia.....	15,18
grupy obciążeń.....	18
definiowanie.....	19
eksportowanie.....	47
importowanie.....	48
kompatybilność.....	20
praca z.....	43
przenoszenie obciążeń do innej grupy.....	47
sprawdzanie.....	44
tworzenie.....	15,19
ustawianie bieżącej.....	20
usuwanie.....	21
właściwości.....	108
zmienianie.....	19

I

importowanie	
grupy obciążeń.....	48
modele analityczne.....	97
z Tekla Structural Designer.....	97

K

klasa analityczna.....	105,140
kolory	
według kontroli prawidłowości analizy....	106
według typu analizy.....	105,140
węzłów analitycznych.....	65
kombinacja obciążeń	
typy.....	119
ustawienia.....	118
współczynniki.....	119
właściwości.....	118
kombinacje obciążeń.....	84
kopiowanie.....	88
tworzenie.....	85,86
usuwanie.....	89
zapisywanie do późniejszego	
wykorzystania.....	88
zmienianie.....	87
kombinacje	
obciążenia.....	84
kompatybilność grup obciążeń.....	20
kontrola projektu.....	76

kopiowanie	
części analityczne.....	82
kombinacje obciążeń.....	88
modele analityczne.....	53

M

masy modalne.....	59
masy sejsmiczne.....	58
modele analityczne.....	7
dodawanie obiektów.....	63
dodawanie reguł.....	61
eksportowanie.....	93
eksportowanie do Tekla Structural	
Designer.....	93
filtrowanie obiektów.....	50
importowanie z Tekla Structural	
Designer.....	97
kopiowanie.....	53
obiekty.....	9
ostrzeżenia.....	91
praca z.....	91
resetowanie edycji.....	81
resetowanie scalania modeli.....	101
scalanie.....	101
sprawdzanie obiektów.....	55
tworzenie.....	49,51
tworzenie modeli analizy modalnej.....	53
tworzenie przez kopiowanie.....	53
tworzenie reguł.....	61
ustawienia osi.....	57
usuwanie.....	53
usuwanie obiektów.....	64
uwzględnianie obiektów.....	49
wyświetlanie wyników.....	106
właściwości.....	122
zawartość.....	51
zmiana zawartości.....	56
zmienianie.....	55
zmienianie właściwości.....	56
modele analityczne i projektowe	
praca z.....	91
modele fizyczne.....	7
modelowanie obciążeń	
nietypowe współczynniki kombinacji....	17

N

norma modelowania obciążeń.....	17
opcje.....	118

O

obciążenia liniowe.....	26
właściwości.....	111
obciążenia powierzchniowe.....	26
właściwości.....	112
obciążenia punktowe.....	25
właściwości.....	110
obciążenia równomierne.....	27
właściwości.....	113
obciążenia sejsmiczne.....	58
obciążenia temperaturą.....	28
właściwości.....	114
obciążenia wiatrem	
przykłady.....	30
tworzenie.....	29
właściwości.....	114
obciążenia	
definiowanie właściwości.....	22
dołączanie.....	33
formy.....	24
grupowanie.....	15,18
kombinacje.....	84
modalne.....	59
obszar graniczny.....	34
praca z.....	43
przenoszenie do innej grupy obciążeń.....	47
przykładanie.....	34
rozłożenie.....	33
sejsmika.....	58
skalowanie w widokach modelu.....	43
sprawdzanie.....	44
tworzenie.....	15,22
typy.....	15
wielkość.....	23
właściwości.....	110
właściwości panelu obciążenia.....	116
zmiana grupy obciążeń.....	47
zmienianie.....	33,36,42
zmienianie długości lub powierzchni....	36
zmienianie położenia lub układu.....	39
zmienianie rozkładu.....	37
obszar graniczny.....	34

obszary analityczne	
właściwości krawędzi.....	149
właściwości położenia.....	149
odkształcenie.....	28
odległości	
obciążeń.....	36
odsuńnięcia	
części analityczne.....	80
Opcje właściwości Kmode.....	77
ostrzeżenia	
informacje na temat modeli	
analitycznych.....	91
oś analityczna	
elementów.....	79
elementy.....	79
lokalizacja.....	79
modeli analitycznych.....	57
opcje elementów.....	143
oś	
części analityczne.....	79

P

panel obciążenia.....	37,116
podelementy analityczne.....	9
wyświetlanie numerów.....	105
powierzchnia obciążenia.....	36
położenie osi elementu.....	57,143
położenie	
części analityczne.....	79
połączenia bezpośrednie.....	12
połączenia sztywne.....	9
tworzenie.....	66
właściwości.....	147
proces kombinacji obciążeń.....	84
użycie nietypowych współczynników....	17
proces pracy	
analiza i projektowanie.....	13
projekt	
pomijanie części.....	76
przesuwanie	
części analityczne.....	79
końce lub narożniki obciążenia.....	42
przykładanie obciążeń do elementów.....	34
przykłady	
tworzenie obciążeń wiatrem.....	30
pręty analityczne.....	9
wyświetlanie numerów.....	105

właściwości położenia..... 148

R

raporty
 obciążeń..... 44
reguły modelu analitycznego
 dodawanie.....61
 tworzenie.....61
resetowanie
 edytowanie części analitycznych.....81
rozkładanie obciążeń.....33

S

SAP2000
 scalanie modeli analitycznych..... 101
scalanie modeli..... 101
 resetowanie..... 101
scalanie
 modele analityczne..... 101
 modele przy użyciu aplikacji
 analitycznych..... 101
 modele przy użyciu oprogramowania
 SAP2000..... 101
 resetowanie..... 101
 węzły analityczne.....67
skalowanie
 obciążenia w widokach modelu..... 43
sprawdzanie
 grupy obciążeń..... 44
 modele analityczne..... 55
 obciążenia..... 44
systemy do analizy i projektowania..... 12
sztywna membrana..... 9

T

Tekla Structural Designer
 eksportowanie do..... 93
 importowanie z.....97
tworzenie
 grupy obciążeń..... 15,19
 kombinacje obciążeń..... 85,86
 modele analityczne..... 49,51

modele analityczne tworzone przez
kopiowanie..... 53
modele analizy modalnej..... 53
obciążenia..... 15,22
obciążenia liniowe.....26
obciążenia powierzchniowe.....26
obciążenia punktowe.....25
obciążenia równomierne.....27
obciążenia temperaturą.....28
obciążenia wiatrem.....29
odkształcenie.....28
połączenia sztywne.....66
reguły modelu analitycznego.....61
węzły analityczne.....64
typ analizy.....140
typy obciążeń.....15

U

uchwyty
 obciążeń..... 42
ustawienia osi
 definiowanie dla modeli analitycznych.57
ustawienia
 właściwości analizy i projektu.....108
 właściwości części analitycznych.....129
 właściwości grupy obciążeń.....108
 właściwości kombinacji obciążeń.....118
 właściwości krawędzi obszaru
 analitycznego.....149
 właściwości modelu analitycznego.....122
 właściwości obciążenia.....110
 właściwości obciążenia liniowego.....111
 właściwości obciążenia
 powierzchniowego.....112
 właściwości obciążenia punktowego..110
 właściwości obciążenia równomiernego
 113
 właściwości obciążenia temperaturą..114
 właściwości obciążenia wiatrem.....114
 właściwości panelu obciążeń.....116
 właściwości położenia obszaru
 analitycznego.....149
 właściwości położenia pręta
 analitycznego.....148
 właściwości sztywnego połączenia.....147
 właściwości węzła analitycznego.....145
ustawienie

bieżąca grupa obciążeń.....	20
norma modelowania obciążeń.....	17
usuwanie	
części analityczne.....	83
grupy obciążeń.....	21
kombinacje obciążeń.....	89
modele analityczne.....	53
obiektów z modelu analitycznego.....	64

W

warunki podparcia.....	71
definiowanie dla blachy.....	73
definiowanie dla końców elementu.....	72
symbole.....	73
współczynnik wykorzystania.....	106
współczynniki redukcyjne.....	119
wyniki analizy	
wyświetlanie.....	104
zapisywanie.....	103
zapisywanie jako atrybutów	
zdefiniowanych przez użytkownika.....	104
wyświetlanie	
numery podelementów analitycznych....	105
numery prętów analitycznych.....	105
numery węzłów analitycznych.....	105
wyniki analizy.....	104
węzły analityczne.....	9
kolory.....	65
scalanie.....	67
tworzenie.....	64
wygląd.....	65
wyświetlanie numerów.....	105
właściwości.....	145
węzły, zobacz węzły analityczne.....	64
właściwości konstrukcyjne	
definiowanie dla części analitycznych..	75
definiowanie dla modeli analitycznych..	60
właściwości	
części analityczne.....	129
kombinacja obciążeń.....	118
modele analityczne.....	122
obciążenia.....	110

Z

zapisywanie	
kombinacje obciążeń.....	88
wyniki analizy.....	103
wyniki analizy jako atrybuty	
zdefiniowane przez użytkownika.....	104
zawartość modelu analitycznego	
zmiana.....	56
zawartość	
model analityczny.....	51
zmienianie	
części analityczne.....	68
grupy obciążeń.....	19
kombinacje obciążeń.....	87
modele analityczne.....	55
obciążenia.....	33
położenie lub układ obciążenia.....	39
właściwości części analitycznych.....	68,69
właściwości modelu analitycznego.....	56
zwolnienia na końcu.....	71

Ł

łączenie	
Tekla Structures z aplikacjami	
analitycznymi.....	12