

# Tekla Structures 2020

## Analiza modeli

Kwiecień 2020

©2020 Trimble Solutions Corporation



# Spis treści

<b>1</b>	<b>Pierwsze kroki w analizie.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>Co to jest model analityczny.....</b>	<b>7</b>
	Obiekty modelu analitycznego.....	9
<b>1.2</b>	<b>Aplikacje analityczne.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3</b>	<b>Łączenie Tekla Structures z aplikacją analityczną.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4</b>	<b>Proces analizy konstrukcji w Tekla Structures.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Tworzenie i grupowanie obciążeń.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Ustawianie normy modelowania obciążeń.....</b>	<b>17</b>
	Użycie nietypowych współczynników kombinacji obciążeń.....	17
<b>2.2</b>	<b>Grupowanie obciążeń.....</b>	<b>18</b>
	Tworzenie i zmienianie grupy obciążeń.....	19
	Ustawianie bieżącej grupy obciążeń.....	20
	Kompatybilność grupy obciążeń.....	20
	Usuwanie grupy obciążeń.....	21
<b>2.3</b>	<b>Tworzenie obciążeń.....</b>	<b>22</b>
	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
<b>3</b>	<b>Rozkładanie i modyfikowanie obciążeń.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1</b>	<b>Dołączanie obciążeń do elementów lub połączeń.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2</b>	<b>Przykładanie obciążeń do elementów.....</b>	<b>34</b>
	Definiowanie elementów nośnych według nazwy.....	34
	Definiowanie elementów nośnych za pomocą filtru wyboru.....	35
	Obszar graniczny obciążenia.....	36
<b>3.3</b>	<b>Zmiana obciążonej długości lub powierzchni obciążenia.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4</b>	<b>Zmiana rozkładu obciążenia.....</b>	<b>37</b>
<b>3.5</b>	<b>Zmiana położenia lub układu obciążenia.....</b>	<b>39</b>
<b>3.6</b>	<b>Przenoszenie końca lub narożnika obciążenia za pomocą uchwytów.....</b>	<b>42</b>
<b>4</b>	<b>Praca z obciążeniami i grupami obciążeń.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>Skalowanie obciążeń w widokach modelu.....</b>	<b>43</b>

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

<b>7.4</b>	<b>Definiowanie właściwości konstrukcyjnych dla części analitycznych.....</b>	<b>75</b>
	Pomijanie części analitycznych w projekcie.....	76
	Definiowanie długości wyboyczeniowej słupa.....	76
	Opcje właściwości Kmode.....	78
<b>7.5</b>	<b>Definiowanie położenia części analitycznych.....</b>	<b>79</b>
	Definiowanie lub zmienianie położenia osi części analitycznej.....	79
	Definiowanie odsunięć części analitycznej.....	80
	Resetowanie edycji części analitycznych.....	81
<b>7.6</b>	<b>Kopiowanie części analitycznej.....</b>	<b>81</b>
<b>7.7</b>	<b>Usuwanie części analitycznej.....</b>	<b>82</b>
<b>8</b>	<b>Kombinacje obciążeń.....</b>	<b>84</b>
<b>8.1</b>	<b>Kombinacje obciążeń.....</b>	<b>85</b>
<b>8.2</b>	<b>Automatyczne tworzenie kombinacji obciążeń.....</b>	<b>85</b>
<b>8.3</b>	<b>Tworzenie kombinacji obciążeń.....</b>	<b>86</b>
<b>8.4</b>	<b>Zmienianie kombinacji obciążeń.....</b>	<b>87</b>
<b>8.5</b>	<b>Kopiowanie kombinacji obciążeń między modelami analitycznymi.....</b>	<b>88</b>
	Zapisywanie kombinacji obciążeń do późniejszego wykorzystania.....	88
	Kopiowanie kombinacji obciążeń z innego modelu analitycznego.....	89
<b>8.6</b>	<b>Usuwanie kombinacji obciążeń.....</b>	<b>89</b>
<b>9</b>	<b>Praca z modelami analitycznymi i projektowymi.....</b>	<b>91</b>
<b>9.1</b>	<b>Sprawdzanie ostrzeżeń dotyczących modelu analitycznego.....</b>	<b>91</b>
<b>9.2</b>	<b>Eksportowanie modelu z Tekla Structures do aplikacji analitycznej.....</b>	<b>93</b>
	Eksportowanie modelu analitycznego do Tekla Structural Designer.....	93
	Eksportowanie modelu fizycznego do programu Tekla Structural Designer.....	96
	Eksportowanie modelu analitycznego do aplikacji analitycznej.....	96
<b>9.3</b>	<b>Importowanie zmian z Tekla Structural Designer do modelu analitycznego.....</b>	<b>97</b>
<b>9.4</b>	<b>Scalanie modeli analitycznych przy użyciu aplikacji analitycznych.....</b>	<b>99</b>
	Scalanie modeli analitycznych przy użyciu oprogramowania SAP2000.....	100
	Scalanie modelu analitycznego Tekla Structures z modelem w oprogramowaniu SAP2000.....	101
	Resetowanie scalonych modeli analitycznych.....	101
<b>9.5</b>	<b>Zapisywanie wyników analizy.....</b>	<b>102</b>
	Zapisywanie wyników analizy jako atrybutów elementów zdefiniowanych przez użytkownika.....	102
<b>9.6</b>	<b>Wyświetlanie wyników analizy dla elementu.....</b>	<b>103</b>
<b>9.7</b>	<b>Wyświetlanie klasy analizy w widokach modelu.....</b>	<b>104</b>
<b>9.8</b>	<b>Wyświetlanie numerów pręta analitycznego, elementu i węzła.....</b>	<b>104</b>
<b>9.9</b>	<b>Wyświetlanie współczynnika wykorzystania elementów.....</b>	<b>105</b>
<b>10</b>	<b>Ustawienia analizy i projektowania.....</b>	<b>107</b>
<b>10.1</b>	<b>Właściwości grupy obciążeń.....</b>	<b>107</b>
<b>10.2</b>	<b>Właściwości obciążenia.....</b>	<b>109</b>
	Właściwości obciążenia punktowego.....	109
	Właściwości obciążenia liniowego.....	110

	Właściwości obciążenia powierzchniowego.....	111
	Właściwości obciążenia równomiernego.....	112
	Właściwości obciążenia temperaturą.....	113
	Właściwości obciążenia wiatrem.....	113
	Ustawienia panelu obciążenia.....	115
<b>10.3</b>	<b>Właściwości kombinacji obciążeń.....</b>	<b>117</b>
	Opcje norm modelowania obciążeń.....	117
	Współczynniki kombinacji obciążeń.....	118
	Typy kombinacji obciążeń.....	118
<b>10.4</b>	<b>Właściwości modelu analitycznego.....</b>	<b>121</b>
<b>10.5</b>	<b>Właściwości części analitycznej.....</b>	<b>128</b>
	Opcje i kolory klasy analitycznej.....	139
	Opcje osi analitycznej.....	142
<b>10.6</b>	<b>Właściwości węzła analitycznego.....</b>	<b>144</b>
<b>10.7</b>	<b>Właściwości analityczne połączenia sztywnego.....</b>	<b>146</b>
<b>10.8</b>	<b>Właściwości położenia pręta analitycznego.....</b>	<b>148</b>
<b>10.9</b>	<b>Właściwości położenia obszaru analitycznego.....</b>	<b>148</b>
<b>10.10</b>	<b>Właściwości krawędzi obszaru analitycznego.....</b>	<b>149</b>
<b>11</b>	<b>Zastrzeżenie.....</b>	<b>151</b>



# 1 Pierwsze kroki w analizie

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 \(strona 12\)](#)

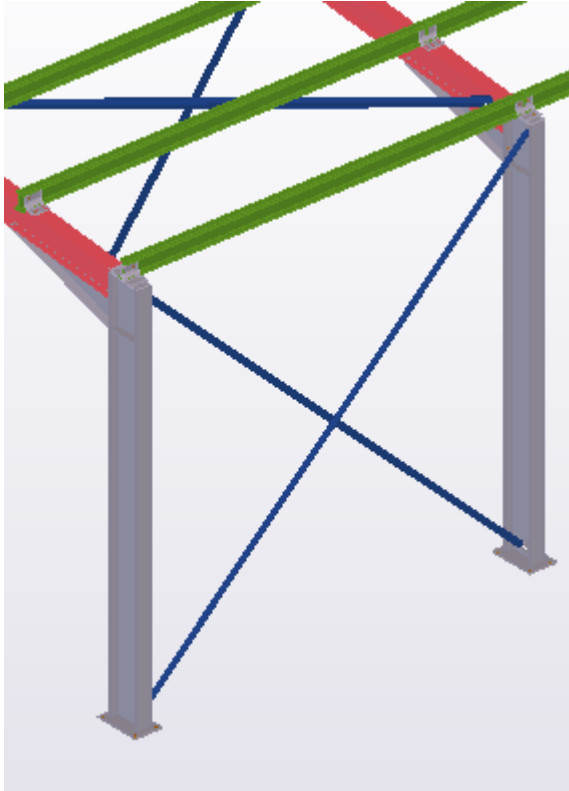
[Łączenie Tekla Structures z aplikacją analityczną \(strona 12\)](#)

[Proces analizy konstrukcji w Tekla Structures \(strona 13\)](#)

## 1.1 Co to jest model analityczny

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

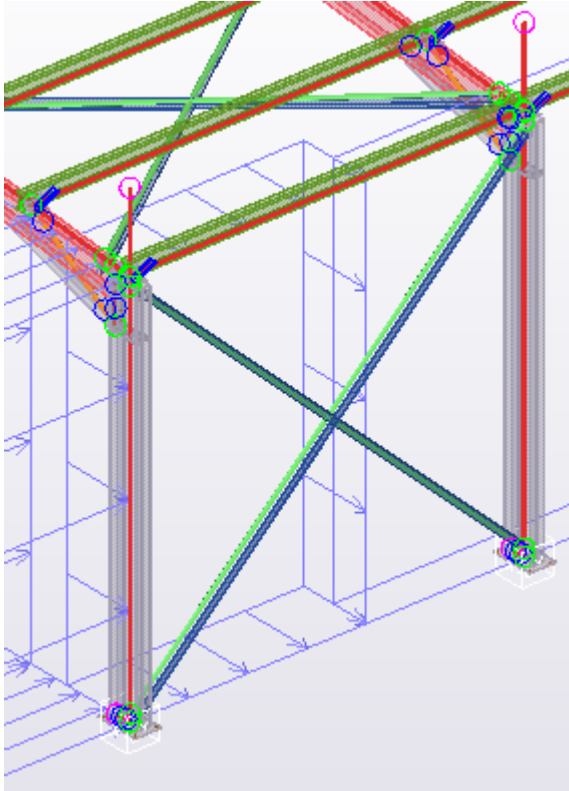
*Model fizyczny* jest konstrukcyjnym modelem 3D, który zawiera elementy utworzone w Tekla Structures oraz związane z nimi informacje. Każdy element w modelu fizycznym będzie istnieć w gotowej konstrukcji.



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**

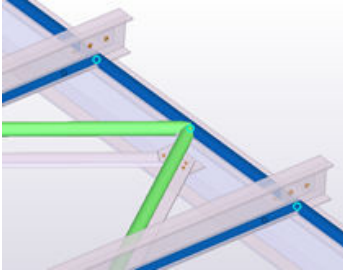
[Obiekty modelu analitycznego \(strona 9\)](#)

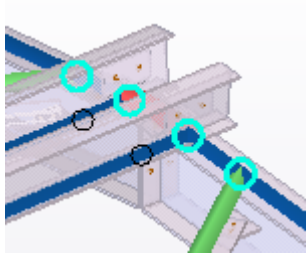
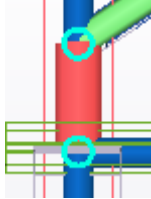
[Tworzenie obciążeń \(strona 22\)](#)

[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.

<b>Obiekt</b>	<b>Opis</b>
<p data-bbox="311 277 550 309">Część analityczna</p> 	<p data-bbox="671 277 1300 344">Reprezentacja fizycznego elementu w modelu analitycznym.</p> <p data-bbox="671 360 1326 461">W różnych modelach analitycznych element fizyczny jest reprezentowany przez różne części analityczne.</p>
<p data-bbox="311 618 528 649">Pręt analityczny</p>	<p data-bbox="671 618 1369 719">Obiekt analityczny tworzony przez Tekla Structures z elementu fizycznego (belki, słupa lub stężenia) lub z segmentu elementu.</p> <p data-bbox="671 734 1305 808">Tekla Structures tworzy z elementu fizycznego więcej niż jeden pręt analityczny, jeśli:</p> <ul data-bbox="671 824 1289 909" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="671 824 1027 855">• element jest polibelką;</li> <li data-bbox="671 871 1289 902">• przekrój elementu zmienia się nieliniowo.</li> </ul> <p data-bbox="671 925 1345 992">Pręt analityczny składa się z jednego lub większej liczby podelementów analitycznych.</p>
<p data-bbox="311 1005 639 1037">Podelement analityczny</p>	<p data-bbox="671 1005 1369 1079">Obiekt analityczny tworzony przez Tekla Structures między dwoma węzłami.</p> <p data-bbox="671 1095 1358 1196">Tekla Structures tworzy z pręta analitycznego więcej niż jeden podelement analityczny, jeśli pręt przecina inne pręty i wymaga podzielenia.</p> <p data-bbox="671 1211 1374 1552">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 wspierająca dwie pozostałe belki jest dzielona na trzy podelementy analityczne między węzłami.</p>
<p data-bbox="311 1565 571 1597">Obszar analityczny</p>	<p data-bbox="671 1565 1369 1639">Obiekt analityczny reprezentujący blachę, płytę lub panel w modelu analitycznym.</p>
<p data-bbox="311 1648 584 1680">Element analityczny</p>	<p data-bbox="671 1648 1270 1722">Obiekt analityczny tworzony przez aplikację analityczną z powierzchni analitycznej.</p> <p data-bbox="671 1738 1310 1798">Aplikacja analityczna tworzy siatkę elementów, która zawiera kilka elementów analitycznych.</p>

Obiekt	Opis
<p data-bbox="308 277 555 311">Węzeł analityczny</p> 	<p data-bbox="668 277 1364 378">Obiekt analityczny, który Tekla Structures tworzy w zdefiniowanym punkcie w modelu analitycznym na podstawie połączenia części analitycznej.</p> <p data-bbox="668 398 1289 432">Tekla Structures tworzy węzły analityczne na:</p> <ul data-bbox="668 450 1238 584" style="list-style-type: none"> <li>• końcach elementów;</li> <li>• punktach przecięcia osi analitycznych;</li> <li>• narożnikach elementów.</li> </ul> <p data-bbox="668 600 1297 667">Można też ręcznie <a href="#">dodawać węzły analityczne (strona 65)</a> i <a href="#">je scalać (strona 67)</a>.</p>
<p data-bbox="308 680 576 714">Połączenie sztywne</p> 	<p data-bbox="668 680 1347 748">Obiekt analityczny łączący dwa węzły analityczne, tak aby nie poruszały się względem siebie.</p> <p data-bbox="668 763 1355 831">Połączenia sztywne mają następujące właściwości w modelach analitycznych Tekla Structures:</p> <ul data-bbox="668 848 1366 1140" style="list-style-type: none"> <li>• Profil = PL300.0*300.0</li> <li>• Materiał = RigidlinkMaterial</li> <li>• Ciężar właściwy = 0.0</li> <li>• Moduł sprężystości = <math>100 \times 10^9 \text{ N/m}^2</math></li> <li>• Współczynnik Poissona = 0.30</li> <li>• Współczynnik rozszerzalności cieplnej = 0.0 1/K</li> </ul> <p data-bbox="668 1155 1310 1256">Użyta aplikacja analityczna może modelować połączenia sztywne za pomocą dedykowanych obiektów połączenia sztywnego.</p> <p data-bbox="668 1272 1326 1339">Można też ręcznie <a href="#">dodawać połączenia sztywne (strona 66)</a>.</p>
<p data-bbox="308 1352 584 1386">Sztywna membrana</p>	<p data-bbox="668 1352 1342 1458">Obiekt analityczny łączący więcej niż dwa węzły analityczne, które przemieszczają się dokładnie z tym samym obrotem i przesunięciem.</p>

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

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

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

[Wyświetlanie numerów pręta analitycznego, elementu i węzła \(strona 104\)](#)

## 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.

Przed rozpoczęciem upewnij się, że masz:

- dostęp do usługi Tekla User Assistance,
  - uprawnienia administratora komputera.
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. Zaloguj się do usługi [Tekla User Assistance](#) i poszukaj łącza do instrukcji instalacji w opcjach **Support Articles** --> **Analysis and Design** (Artykuły pomocy technicznej --> Analiza i projektowanie).

5. Kliknij odpowiedni artykuł, na przykład **Dokument techniczny: Integracja Tekla Structural Designer i Tekla Structures**.
6. Postępuj zgodnie z instrukcjami w artykule pomocy technicznej, aby pobrać łącze do aplikacji analitycznej.
7. W razie potrzeby zainstaluj formaty IFC i CIS/2 zgodnie z zaleceniem w artykule pomocy technicznej.

---

**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 Proces analizy konstrukcji w Tekla Structures

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. [Set the load modeling code \(strona 17\)](#).
2. [Utwórz grupy obciążeń \(strona 19\)](#).
3. [Tworzenie obciążeń \(strona 22\)](#).
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 \(strona 65\)](#), 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 \(strona 103\)](#) 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.

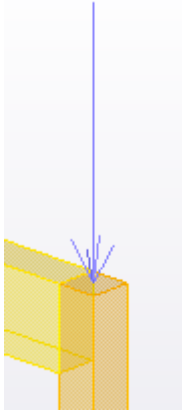
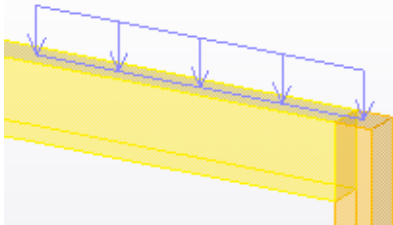
### **Zobacz również**

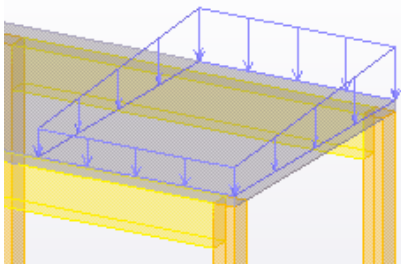
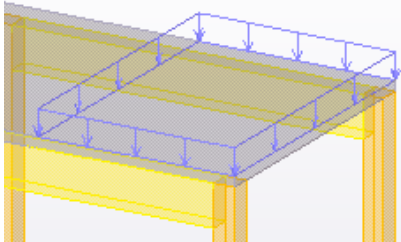
[Zapisywanie wyników analizy \(strona 102\)](#)

# 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:

<b>Typ obciążenia</b>	<b>Opis</b>
<p data-bbox="309 1005 611 1070">Obciążenie punktowe (strona 25)</p>  A 3D perspective diagram of a yellow rectangular beam. A single blue arrow points vertically downwards from the top surface of the beam, representing a point load.	<p data-bbox="740 1005 1366 1070">Skupiona siła i moment zginający, które mogą być dołączone do elementu.</p>
<p data-bbox="309 1543 571 1608">Obciążenie liniowe (strona 26)</p>  A 3D perspective diagram of a yellow rectangular beam. A blue line is drawn along the top surface of the beam, with several blue arrows pointing downwards from the line, representing a distributed line load.	<p data-bbox="740 1543 1366 1816">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.</p>

Typ obciążenia	Opis
<p data-bbox="309 277 702 344">Obciążenie powierzchniowe (strona 26)</p> 	<p data-bbox="742 277 1366 378">Liniowo rozłożona siła ograniczona trójkątem lub czworokątem. Nie ma potrzeby wiązania granicy obszaru z elementami.</p>
<p data-bbox="309 647 660 714">Obciążenie równomierne (strona 27)</p> 	<p data-bbox="742 647 1318 786">Równomiernie rozłożona siła ograniczona wielokątem. Nie ma potrzeby wiązania wielokąta z elementami. Obciążenia równomierne mogą mieć otwory.</p>
<p data-bbox="309 1016 584 1084">Obciążenie wiatrem (strona 29)</p>	<p data-bbox="742 1016 1337 1120">Obciążenia powierzchniowe zdefiniowane przez czynniki parcia i ssania wzdłuż wysokości i na wszystkich bokach budynku.</p>
<p data-bbox="309 1135 608 1202">Obciążenie termiczne (strona 28)</p>	<ul data-bbox="742 1135 1329 1391" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="742 1135 1329 1274">• Równomierna zmiana temperatury przyłożona do określonych elementów, która powoduje osiowe wydłużenie elementów.</li> <li data-bbox="742 1285 1286 1391">• Różnica temperatur między dwiema powierzchniami elementu, która powoduje zginanie się części.</li> </ul>
<p data-bbox="309 1404 660 1435">Odształcenie (strona 28)</p>	<p data-bbox="742 1404 1366 1471">Początkowe osiowe wydłużenie lub skrócenie elementu.</p>

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 \(strona 18\)](#)



[Tworzenie obciążeń \(strona 22\)](#)

[Właściwości obciążenia \(strona 109\)](#)

## 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 \(strona 117\)](#)

[Współczynniki kombinacji obciążeń \(strona 117\)](#)

[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 \(strona 117\)](#)

[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 \(strona 107\)](#)

[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. Zobacz [Set the load modeling code \(strona 17\)](#).

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 \(strona 107\)](#)

[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 \(strona 107\)](#)

## 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 uwzględnić 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 \(strona 107\)](#)

[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 \(strona 107\)](#)

## 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 \(strona 109\)](#)

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

[Forma obciążenia \(strona 24\)](#)

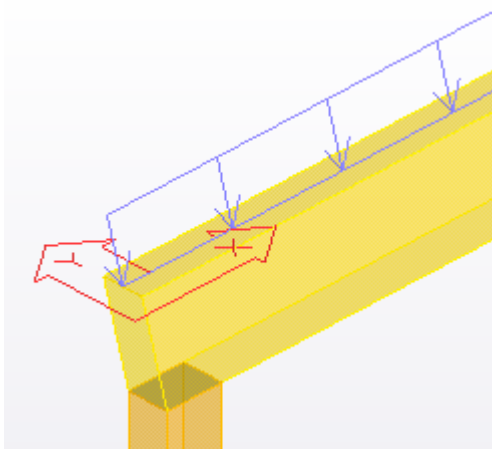
[Rozkładanie i modyfikowanie obciążeń \(strona 33\)](#)

[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 \(strona 109\)](#)




### **Forma obciążenia**

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



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

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 \(strona 110\)](#)

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

## Tworzenie obciążenia punktowego

Można utworzyć skoncentrowaną siłę lub moment zginający działający na pozycję.

Jeśli chcesz utworzyć obciążenie prostopadle do nachylonego elementu, przed rozpoczęciem przesuń 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 \(strona 109\)](#)

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

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

## 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 \(strona 110\)](#)

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

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

## 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 prostopadle do nachylonego elementu, przed rozpoczęciem przesunij 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 \(strona 111\)](#)

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

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

## 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 prostopadle do nachylonego elementu, przed rozpoczęciem przesunij 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 \(strona 112\)](#)

[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 \(strona 113\)](#)

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

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

## 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 \(strona 113\)](#).
  - 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 \(strona 113\)](#) dla wszystkich obciążeń utworzonych jako grupa.
- Użyj przełącznika **Wybierz obiekty w komponentach**  i okno dialogowe **Właściwości obciążenia**

powierzchniowego Właściwości obciążenia powierzchniowego (strona 111) dla poszczególnych obciążeń w grupie.

## Zobacz również

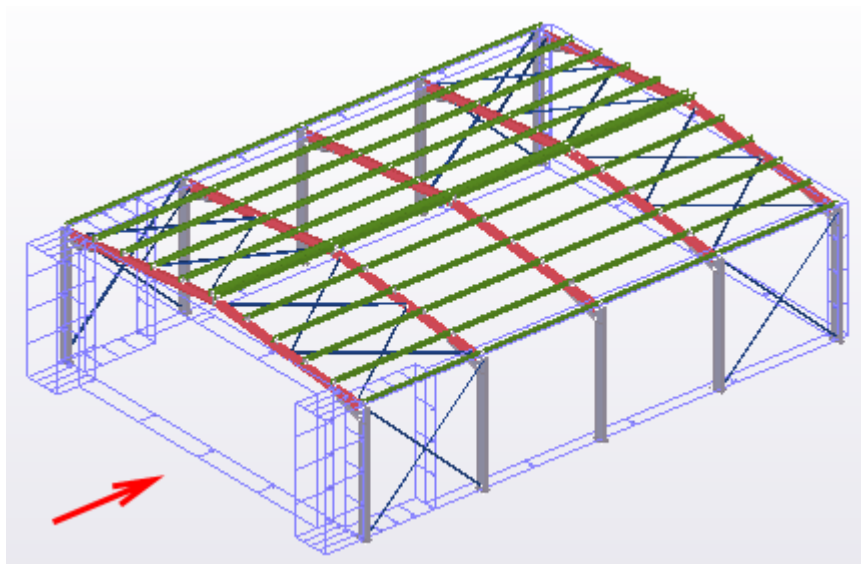
[Przykłady obciążenia wiatrem \(strona 30\)](#)

### Przykłady obciążenia wiatrem

Poniżej podano przykłady użycia **Generatora 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 (nawierzchniej) oraz na drugim narożniku ścian 2 i 4 (ścian bocznych). Szerokości stref są określane przy użyciu wymiarów.

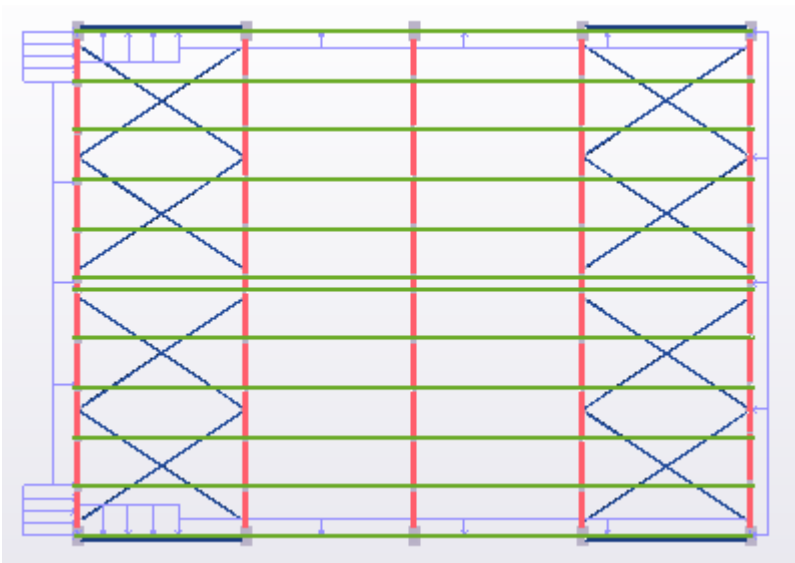
Tekla Structures Generator obciążenia wiatrem (28)

Zapisz Ładuj standard [v] zapisz jako standard Pomoc...

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

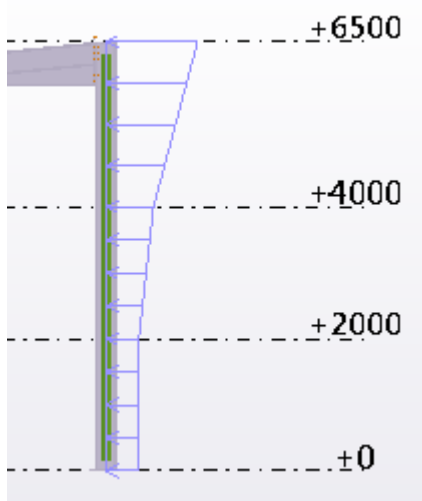
	Szerokości strefy	Współczynniki obciążenia
ściana 1	<input checked="" type="checkbox"/> 1500.00 12000.00 1500.00	<input checked="" type="checkbox"/> 3 1 3
ściana 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3000.00 17000.00	<input checked="" type="checkbox"/> 3 1
ściana 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ściana 4	<input checked="" type="checkbox"/> 17000.00 3000.00	<input checked="" type="checkbox"/> 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.

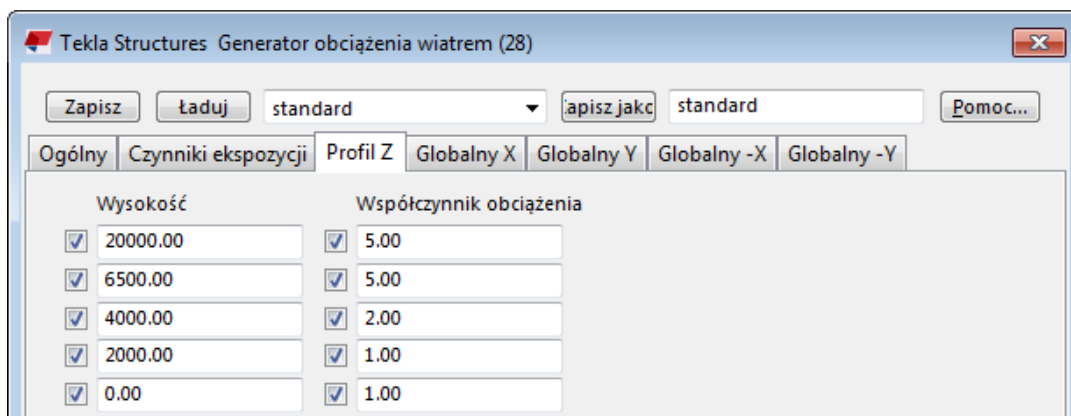


### Przykład 2

W tym przykładzie obciążenia wiatrem zmieniają się wzdłuż wysokości budynku.



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



### Zobacz również

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

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



# 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 sprzężenia do elementu, tak aby obciążenie przesuwało się wraz z nim i zniknęło, 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).

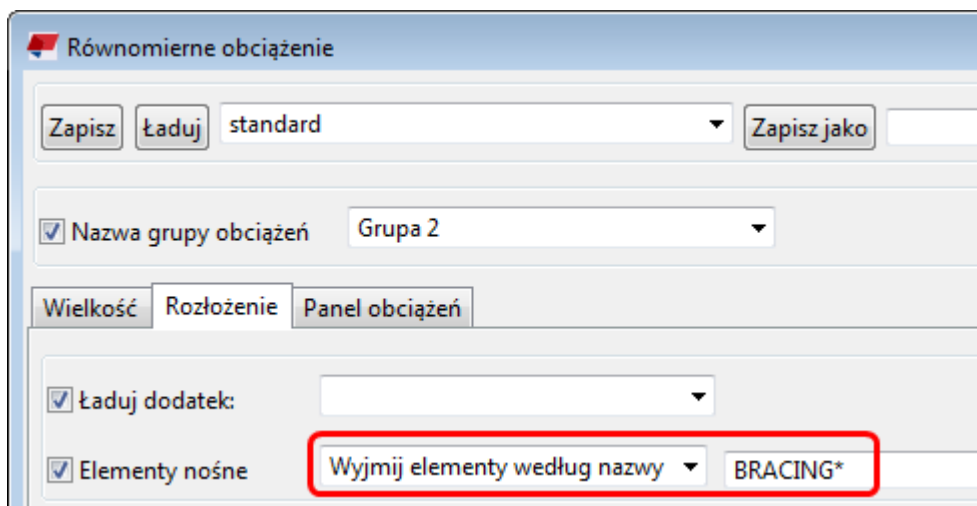
#### Definiowanie elementów nośnych według nazwy

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

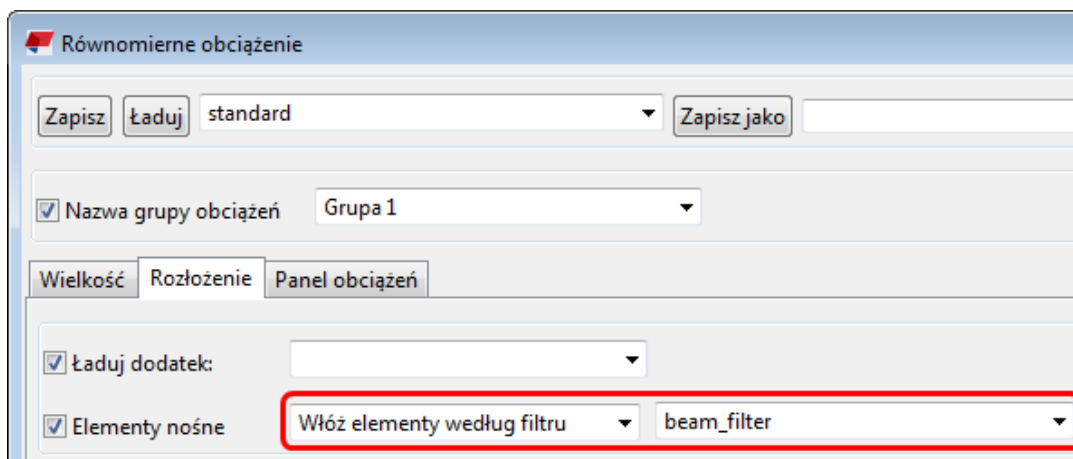
Program umożliwia zdefiniowanie elementów nośnych za pomocą filtru wyboru.

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.

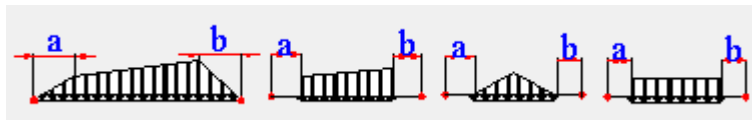
## 3.3 Zmiana obciążonej długości lub powierzchni obciążenia

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 skrócić, wydłużyć lub dzielić, a powierzchnię obciążenia — powiększać lub zmniejszać. Odległości odsunięcia stosuje się jedynie do zewnętrznych krawędzi obciążeń, a nie otworów w obciążeniach równomiernych.

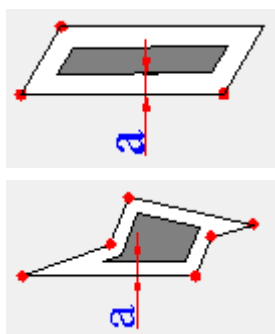
Aby zdefiniować odległości odsunięcia dla obciążenia:

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

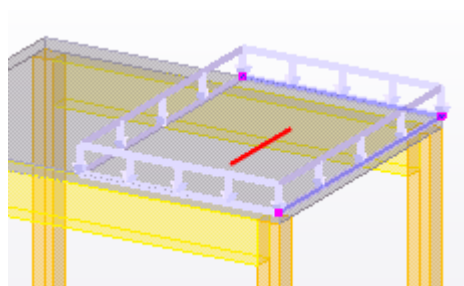
Można zmienić sposób w jaki Tekla Structures wykonuje rozkład obciążeń.

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**.

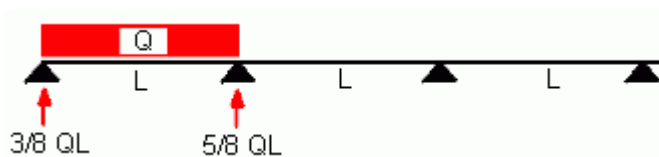
Aby sprawdzić kierunek osi głównej wybranego obciążenia w widoku modelu, kliknij **Pokaż kierunek na wybranych obciążeniach**. Program Tekla Structures wskazuje główny kierunek za pomocą czerwonej linii.



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 prześle płyty ciągłej.
  - Wybierz **Tak** dla rozkładu 3/8 i 5/8.

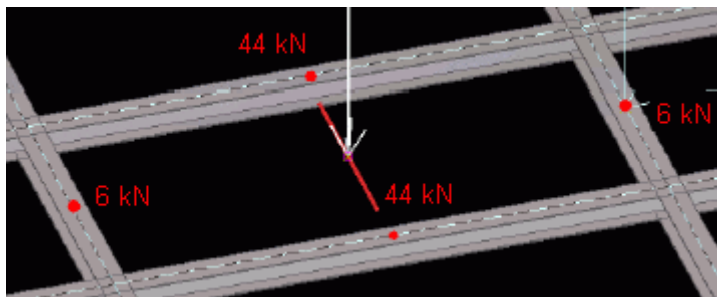


- Wybierz **Nie** dla rozkładu 1/2 i 1/2.
8. Kliknij **Zmień**, aby zapisać zmiany.

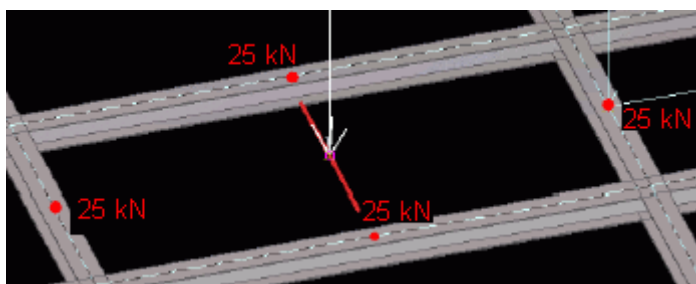
### Przykład

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 obciążenia \(strona 115\)](#)

[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 uchwytu 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zaznacz uchwyt w punkcie odniesienia obciążenia.</li> <li>Aby określić, w jakich kierunkach uchwyt może być przesuwany, wybierz opcję z listy na pasku narzędzi:           <div data-bbox="646 734 1050 965" data-label="Image"> </div> <p>Możesz również nacisnąć klawisz <b>Tab</b>, aby przełączać opcje.</p> </li> <li>Aby przesuwać uchwyt tylko w określonej płaszczyźnie, kliknij  i wybierz płaszczyznę.</li> </ol>	Obciążenia punktowe, obciążenia liniowe, obciążenia powierzchniowe, obciążenia temperaturą, obciążenia wiatrem
Przesuwanie obciążenia punktowego, końca lub narożnika obciążenia	Przeciagnij uchwyt w punkcie odniesienia obciążenia w nowe miejsce.	Wszystkie obciążenia
Przesuwanie obciążenia liniowego lub narożnika obciążenia	Przeciagnij uchwyt linii w nowe położenie.	Obciążenia liniowe, obciążenia powierzchniowe, obciążenia równomierne, obciążenia temperaturą, obciążenia wiatrem
Pokazywanie lub ukrywanie wymiarów	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wybierz uchwyt.</li> <li>Na pasku narzędzi kliknij .</li> </ol>	Obciążenia liniowe, obciążenia powierzchniowe,



Czynność	Procedura	Dostępne dla
bezpośredniej zmiany	<p>3. Kliknij przycisk z okiem, aby okazać lub ukryć wymiary ortogonalne i całkowite:</p> 	obciążenia równomierne, obciążenia temperaturą, obciążenia wiatrem
Zmiana wymiaru	<p>Przeciagnij grot strzałki wymiaru do nowego położenia lub:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wybierz grot strzałki wymiaru, który ma zostać przesunięty. Aby zmienić wymiar na obu końcach, wybierz oba groty strzałek.</li> <li>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 \$.</li> <li>Naciśnij klawisz <b>Enter</b> lub kliknij <b>OK</b> w oknie dialogowym <b>Wprowadź położenie numerycznie</b>.</li> </ol>	Obciążenia liniowe, obciążenia powierzchniowe, obciążenia równomierne, obciążenia temperaturą, obciążenia wiatrem
Wyświetlanie lub ukrywanie uchwytów punktu środkowego obciążenia równomiernego	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wybierz uchwyt.</li> <li>Na pasku narzędzi kliknij .</li> </ol>	Obciążenia równomierne
Dodawanie punktów narożnych do obciążenia równomiernego	Przeciagnij uchwyt środkowy  do nowego położenia.	Obciążenia równomierne
Usuwanie punktów narożnych z	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wybierz co najmniej jeden punkt odniesienia.</li> <li>Naciśnij <b>Delete</b>.</li> </ol>	Obciążenia równomierne


Czynność	Procedura	Dostępne dla
obciążenia równomiernego		

### Zobacz również

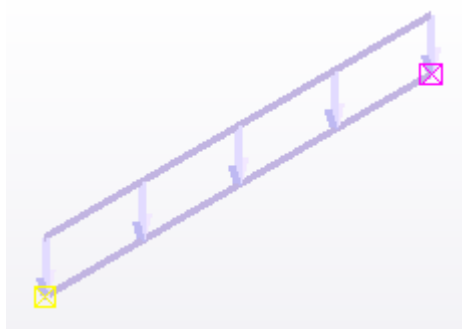
[Przenoszenie końca lub narożnika obciążenia za pomocą uchwytów \(strona 42\)](#)

## 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 \(strona 48\)](#)

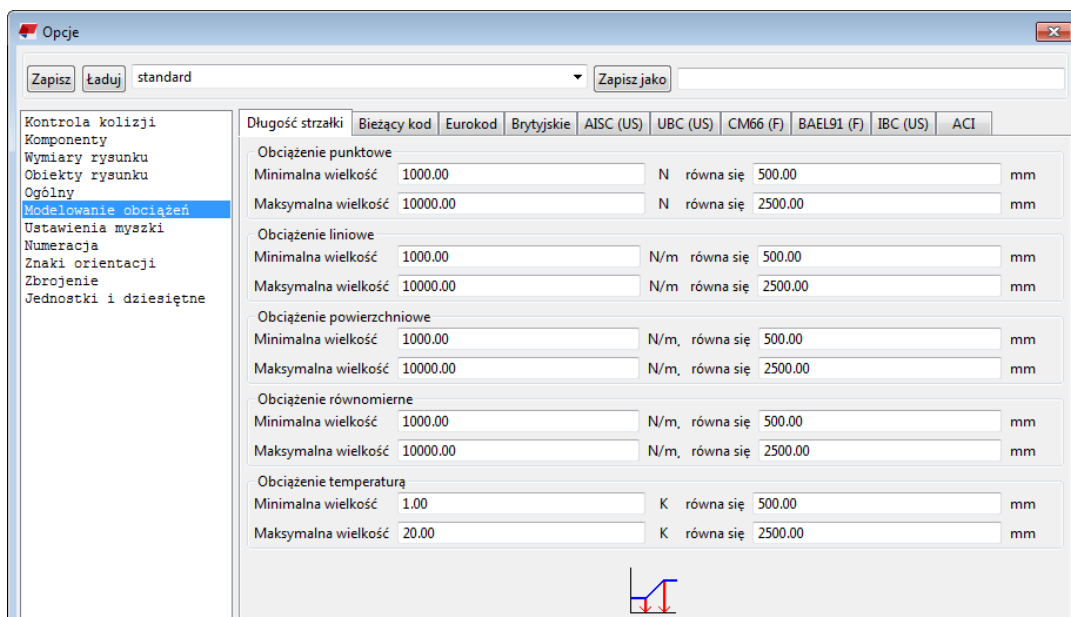
## 4.1 Skalowanie obciążeń w widokach modelu

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.

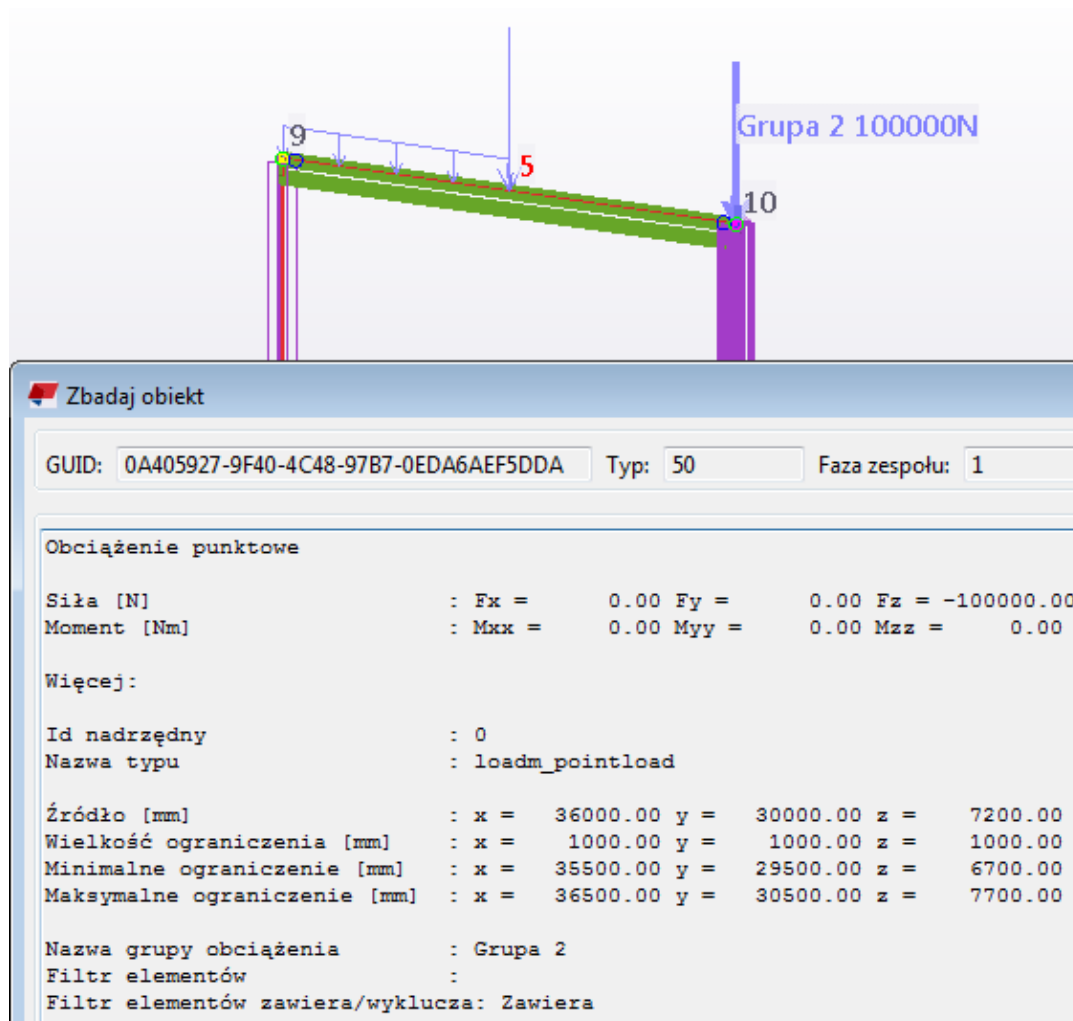
### Badanie właściwości obciążenia

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:
Contract No: 1                                                         Date: 22.03.2013

** 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	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kliknij dwukrotnie obciążenie w modelu.</li><li>2. W oknie dialogowym właściwości obciążenia:<ol style="list-style-type: none"><li>a. Wybierz nową grupę obciążeń na liście <b>Nazwa grupy obciążeń</b>.</li><li>b. Kliknij <b>Zmień</b>.</li></ol></li></ol>
Przenoszenie obciążeń do innej grupy obciążeń	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wybierz obciążenia w modelu.</li><li>2. Na karcie <b>Analiza i projektowanie</b> kliknij <b>Grupy obciążeń</b>.</li><li>3. W oknie dialogowym <b>Grupy obciążeń</b>:<ol style="list-style-type: none"><li>a. Wybierz grupę obciążeń.</li><li>b. Kliknij <b>Zmień grupę obciążeń</b>.</li></ol></li></ol>

#### 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 \(strona 139\)](#) **Ignoruj**

- Elementy, [których część analityczna została usunięta \(strona 82\)](#)

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 \(strona 55\)](#)

[Zmianie 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 \(strona 121\)](#):

- **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
<b>Wybrane elementy i obciążenia</b>	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 <b>Modele analityczne i projektowe</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Dodaj wybrane obiekty</b></li><li>• <b>Usuń wybrane obiekty</b></li></ul>
<b>Cały model</b>	Uwzględnia wszystkie elementy główne i obciążenia z wyjątkiem elementów o <a href="#">klasie analitycznej (strona 139)</a> <b>Ignoruj</b> . Tekla Structures automatycznie dodaje do modelu analitycznego obiekty fizyczne podczas ich tworzenia i jeśli spełniają kryteria filtra modelu analitycznego.
<b>Model kondygnacji z wybranymi elementami i obciążeniami</b>	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 uwzględnić 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 \(strona 121\)](#).

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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
3. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** kliknij **Nowy**.
4. W oknie dialogowym **Właściwości modelu analitycznego**:
  - a. Określ podstawowe [właściwości modelu analitycznego \(strona 121\)](#).
  - 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 65\)](#)

[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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 121\)](#)

### 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 znajdą 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 \(strona 121\)](#)

## 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 121\)](#)

## 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 121\)](#)

## 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 filtru 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 81\)](#)

[Tworzenie węzła analitycznego \(strona 65\)](#)

[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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 82\)](#)



## 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 144\)](#)





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


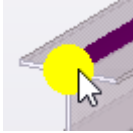
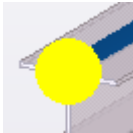




[Scalanie węzłów analitycznych \(strona 67\)](#)

### 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.

Stan	Kolor	Wygląd	Wybór
Węzeł znajduje się na części analitycznej, ale nie łączy jej z innymi częściami analitycznymi.	Żółty		(Domyślnie)
			Wskaźnik myszy znajduje się nad węzłem.
			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 \(strona 65\)](#)

[Właściwości węzła analitycznego \(strona 144\)](#)

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

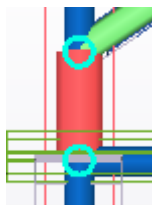
[Scalanie węzłów analitycznych \(strona 67\)](#)

## 6.6 Tworzenie połączenia sztywnego

Między węzłami analitycznymi można tworzyć połączenia sztywne.

1. Na karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.

2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny, do którego chcesz dodać połączenie sztywne.
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 \(strona 146\)](#)

[Tworzenie węzła analitycznego \(strona 65\)](#)

## 6.7 Scalanie węzłów analitycznych

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

1. Na karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 65\)](#)

[Właściwości węzła analitycznego \(strona 144\)](#)

[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 \(strona 81\)](#)

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

## 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

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

## 7.2 Zmianie 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>Na karcie <b>Analiza i projektowanie</b> kliknij <b>Właściwości analityczne elementu</b>, a następnie kliknij odpowiedni typ elementu.</li> <li>W oknie dialogowym właściwości analitycznych: <ol style="list-style-type: none"> <li>Zmień właściwości.</li> <li>Kliknij <b>Zastosuj</b> lub <b>OK</b>, aby zapisać zmiany jako bieżące właściwości analityczne typu elementu.</li> </ol> </li> </ol> <p>Tekla Structures użyje tych bieżących właściwości analitycznych względem nowych elementów tego typu, które będą tworzone w modelu.</p>
Definiowanie lub zmiana domyślnych właściwości analitycznych elementu niezależnie od modeli analitycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>Upewnij się, że w oknie dialogowym <b>Modele analityczne i projektowe</b> nie jest wybrany model analityczny.</li> <li>Wybierz element w modelu fizycznym.</li> <li>Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz <b>Właściwości analizy</b>.</li> </ol>

Czynność	Procedura
	<p>4. W oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Zmień właściwości.</li> <li>b. Kliknij <b>Zmień</b>, aby zapisać zmiany jako domyślne właściwości analityczne elementu w pliku <code>AnalysisPartDefaults.db6</code>.</li> </ol> <p>Tekla Structures użyje tych domyślnych właściwości analitycznych (zamiast bieżących właściwości analitycznych) względem tego elementu, gdy będzie on dodawany do modelu analitycznego.</p>
Wyświetlenie właściwości analitycznych elementu niezależnie od modeli analitycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upewnij się, że w oknie dialogowym <b>Modele analityczne i projektowe</b> nie jest wybrany model analityczny.</li> <li>2. Wybierz element w modelu fizycznym.</li> <li>3. Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz <b>Właściwości analizy</b>.  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 <b>Właściwości analityczne belki</b>).</li> <li>Jeśli właściwości analityczne tego elementu nie zostały zmienione, Tekla Structures wyświetla bieżące właściwości analityczne w oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu (na przykład w oknie <b>Właściwości analityczne belki - Aktualne właściwości</b>).</li> <li>4. W oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Wyświetl właściwości.</li> <li>b. Kliknij <b>Anuluj</b>, aby zamknąć okno dialogowe.</li> </ol> </li> </ol>
Wyświetlenie lub zmiana właściwości części analitycznej w modelu analitycznym	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na karcie <b>Obliczenia i projektowanie</b> kliknij przycisk <b>Modele obliczeniowe i projektowe</b>.</li> <li>2. W oknie dialogowym <b>Modele analityczne i projektowe</b> wybierz model analityczny (na przykład <code>AnalysisModel3</code>).</li> <li>3. Wybierz element w modelu fizycznym.</li> <li>4. Kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz <b>Właściwości analizy</b>.</li> </ol>

Czynność	Procedura
	5. W oknie dialogowym właściwości analitycznych elementu (na przykład w oknie <b>Właściwości analityczne belki - AnalysisModel3</b> ) wykonaj jedną z następujących czynności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyświetl właściwości, a następnie kliknij <b>Anuluj</b>, aby zamknąć okno dialogowe.</li> <li>• Zmień właściwości, a następnie kliknij <b>Zmień</b>, aby zapisać zmiany.</li> </ul>

### Zobacz również

[Właściwości części analitycznej \(strona 128\)](#)

[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 \(strona 72\)](#)

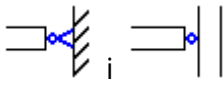

[Definiowanie warunków podparcia blachy \(strona 73\)](#)

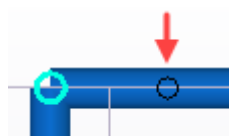
[Symbole warunku podparcia \(strona 73\)](#)

## 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 \(strona 128\)](#)

[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 \(strona 73\)](#)

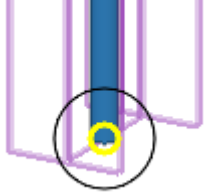
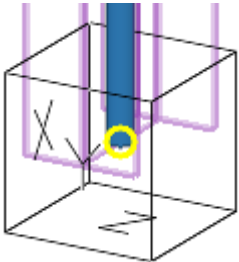
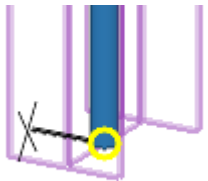
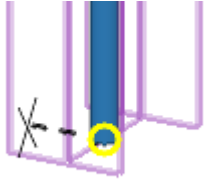
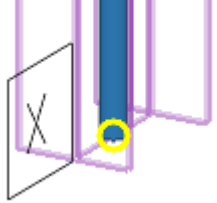
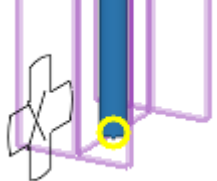
[Właściwości części analitycznej \(strona 128\)](#)

[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** .

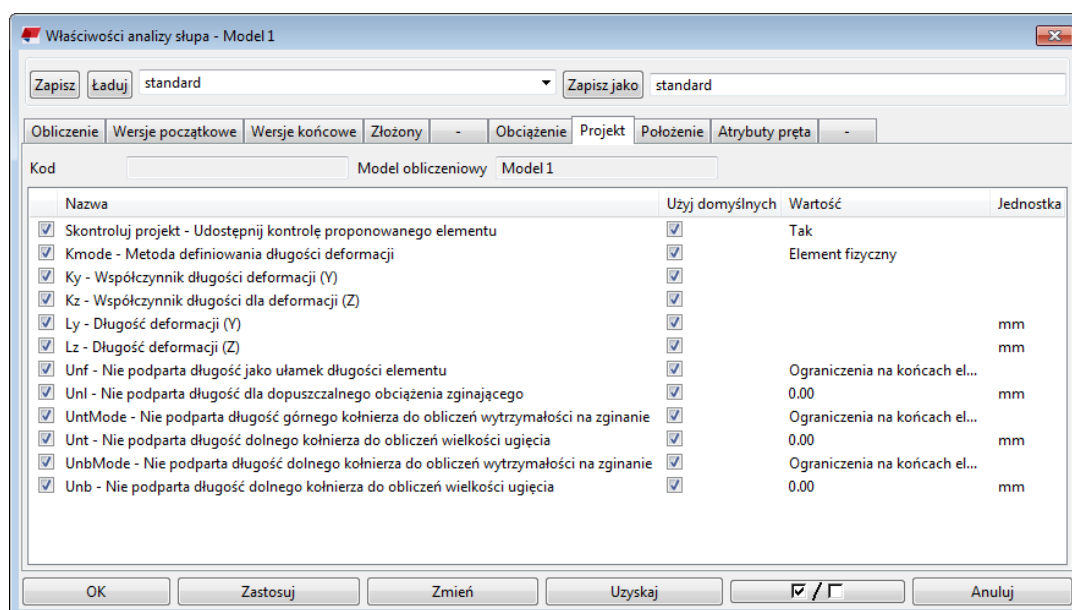
### Zobacz również

[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**.



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 \(strona 128\)](#)

## 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  $3 \cdot 2.00$ .

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Kmode - Metoda definiowania długości deformacji | <input type="checkbox"/> Segment słupa, wartości wielokrotne |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ky - Współczynnik długości deformacji (Y)       | <input type="checkbox"/> 1.00 1.50 2.00                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Kz - Współczynnik długości dla deformacji (Z)   | <input type="checkbox"/> 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

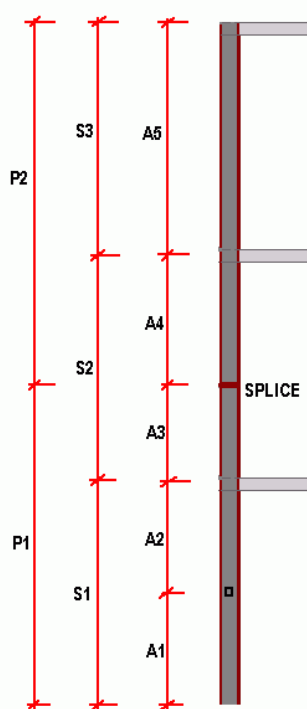
Opcje właściwości **Kmode** umożliwiają zdefiniowanie sposobu analizy długości wybozeniowej słupów w Tekla Structures.

Dostępne opcje:

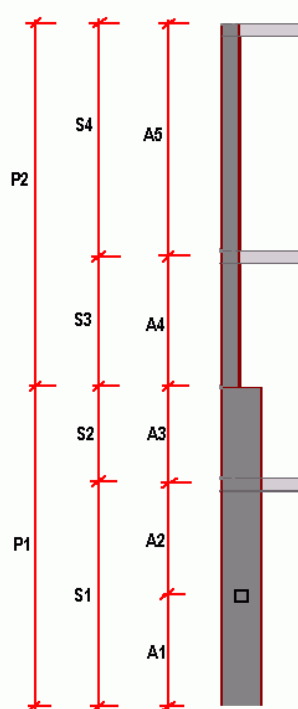
Opcja	Opis
<b>Element fizyczny</b>	L to długość słupa.
<b>Segment słupa</b>	L to długość segmentu słupa.
<b>Segment słupa, wartości wielokrotne</b>	L to długość jednego segmentu słupa ze zdefiniowanymi przez użytkownika współczynnikami i długościami dla poszczególnych segmentów słupa.
<b>Element analityczny</b>	L to długość elementu w modelu analitycznym.
<b>Element analityczny, wartości wielokrotne</b>	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 wybozeniowej 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 \(strona 147\)](#)

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

[Właściwości krawędzi obszaru analitycznego \(strona 148\)](#)

[Właściwości części analitycznej \(strona 128\)](#)

[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 odpowiedniego 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 elementu** 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 karty **Pozycja**.
    - b. Na liście **Oś** wybierz odpowiednią opcję.
    - c. Na liście **Trzymaj pozycję 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**.

### Zobacz również

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

[Właściwości części analitycznej \(strona 128\)](#)

[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 części 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 \(strona 128\)](#)

## Resetowanie edycji części analitycznych

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

1. Na karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 79\)](#)

[Zmianianie 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.

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

[Zmianianie 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 64\)](#)

[Zmianie 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 \(strona 117\)](#)
- [Współczynniki kombinacji obciążeń \(strona 117\)](#)
- [Typy kombinacji obciążeń \(strona 118\)](#)
- [Kompatybilność grupy obciążeń \(strona 20\)](#)

### Zobacz również

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

[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 \(strona 89\)](#)

## 8.1 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 117\)](#)

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

[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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 118\)](#)

[Współczynniki kombinacji obciążeń \(strona 117\)](#)

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

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

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

## 8.4 Zmianie 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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

Kombinacje obciążeń można usuwać pojedynczo lub grupowo, wybierając wszystkie kombinacje obciążeń w modelu analitycznym jednocześnie.

1. Na karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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**

[Zmianie 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 \(strona 99\)](#)

[Zapisywanie wyników analizy \(strona 102\)](#)

[Wyświetlanie wyników analizy dla elementu \(strona 103\)](#)

[Wyświetlanie klasy analizy w widokach modelu \(strona 103\)](#)

[Wyświetlanie numerów pręta analitycznego, elementu i węzła \(strona 104\)](#)

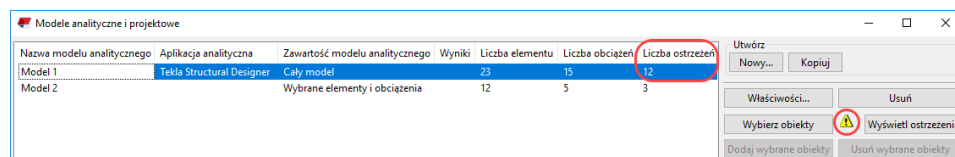
[Wyświetlanie współczynnika wykorzystania elementów \(strona 105\)](#)

## 9.1 Sprawdzanie ostrzeżeń dotyczących modelu analitycznego

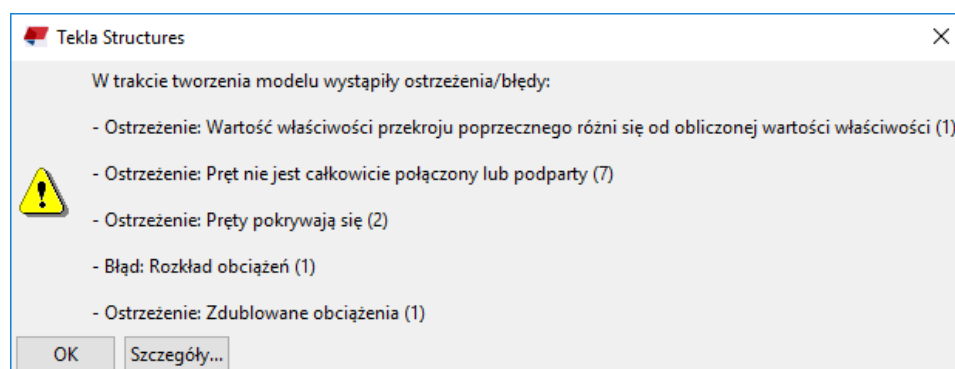
W przypadku wystąpienia problemów z tworzeniem modelu analitycznego Tekla Structures wyświetla podczas wybierania modelu analitycznego znak ostrzeżenia w oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**.

1. Na karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:

- a. Wybierz model analityczny.
- b. Jeśli pojawi się znak ostrzeżenia, kliknij **Wyświetl ostrzeżenia**.



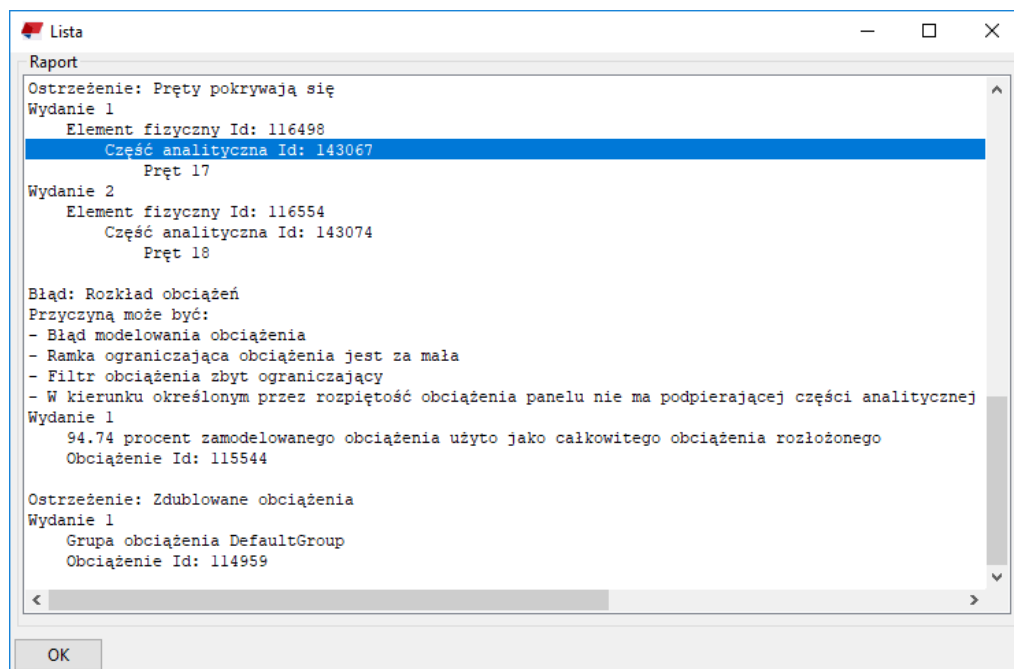
Tekla Structures wyświetla okno dialogowe ostrzeżenia z listą typów problemów, które wystąpiły przy tworzeniu modelu analitycznego. Przykład:



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:

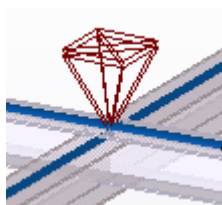


- W przypadku wybrania wiersza z ID obiektu Tekla Structures wyróżnia i wybiera odpowiedni obiekt w modelu, np. część analityczną, pręt, węzeł, obciążenie lub element fizyczny.

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 konstrukcyjne 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.

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 polibełk 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 zakładce **Tekla Structural Designer** w oknie dialogowym atrybutów użytkownika elementu.

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

Aby uzyskać więcej informacji na temat typów elementów, zobacz 'Specifying objects within Tekla Structures' sekcję w dokumentacji [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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.  
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.
    - b. Kliknij **Eksport**.
  3. W oknie dialogowym **Eksportuj 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. Na przykład AnalysisModel1 - A - eksport początkowy z TS do TSD lub AnalysisModel1 - C - dalsze zmiany w TS w porównaniu do TSD.

- b. Na liście **Siatki** określ, które siatki Tekla Structures chcesz wyeksportować:
- **Eksportuj wszystko**
  - **Eksportuj wybrane**
  - **Nie eksportuj**
- c. Aby sprawdzić proponowane konwersje profili i klasy materiału, kliknij przycisk **Poprzednie konwersje**.

W eksporcie wykorzystywana jest wewnętrzna lista konwersji zawierająca standardowe profile i klasy materiału. W oknie **Szybki raport** każdy element o profilu lub klasie materiału, których nie można skonwertować przy użyciu wewnętrznej listy konwersji, zostanie oznaczony czerwonym kolorem, a nazwa Tekla Structures zostanie zastąpiona tekstem:

--- 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, znak równości (=), a następnie odpowiednią nazwę Tekla Structures, na przykład:  
  
`STB 229x305x70=TEE229*305*70` dla profilu  
  
`S275JR=S275` dla klasy materiału
  - W polach **Plik zmiany profilu** i **Plik zmiany materiału** określ pliki konwersji, których chcesz użyć do mapowanie 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**. W oknie **Szybki raport** są wyświetlane wyniki eksportu, na przykład liczba wyeksportowanych elementów i wszelkie ostrzeżenia lub błędy związane z eksportem.

Tekla Structures utworzy w określonym folderze plik `.cxl` o podanej nazwie.

4. Aby zaimportować plik .cxl do Tekla Structural Designer, postępuj zgodnie z instrukcjami w dokumentacji Tekla Structural Designer.

## **Eksportowanie modelu fizycznego do programu Tekla Structural Designer**

Jeśli nie chcesz tworzyć modelu analitycznego Tekla Structures i eksportować go 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. Daje to dokładniejszy model w Tekla Structural Designer niż model fizyczny.

---

Aby uzyskać więcej informacji na temat eksportowania modelu fizycznego, zobacz i .

## **Eksportowanie modelu analitycznego do aplikacji analitycznej**

Aby przeprowadzić obliczenia konstrukcyjne na 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 Tekla Structures przy użyciu określonej aplikacji analitycznej, model analityczny jest otwierany w aplikacji.

1. Na karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 Tekla Structures, nawet jeśli stosowne elementy zostały przeniesione w Tekla Structural Designer.

Jeśli chcesz zaimportować przyjęte zbrojenie, musisz mieć zgodne wersje Tekla Structures i Tekla Structural Designer zainstalowane na komputerze i uzyskać dostęp do oryginalnego pliku Tekla Structural Designer (.tsdm).

1. Otwórz model Tekla Structures, do którego chcesz importować.
2. Na karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
3. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
  - a. Wybierz model analityczny, do którego chcesz importować.
  - b. Kliknij **Pobierz wyniki**.
4. W oknie dialogowym **Tekla Structural Designer Importuj**:
  - a. Kliknij przycisk ... obok opcji **Importuj plik**, aby wyszukać, a następnie wybrać plik wyeksportowany z Tekla Structural Designer.

Aby zaimportować przyjęte zbrojenie, wybierz oryginalny plik Tekla Structural Designer (.tsdm).
  - b. Aby sprawdzić proponowane konwersje profili i klasy materiału, kliknij przycisk **Poprzednie konwersje**.

W imporcie wykorzystywana jest wewnętrzna lista konwersji zawierająca standardowe profile i klasy materiału. W oknie **Szybki raport** każdy element o profilu lub klasie materiału, których nie można skonwertować przy użyciu wewnętrznej listy konwersji, zostanie oznaczony czerwonym kolorem, a nazwa Tekla Structures zostanie zastąpiona tekstem:

--- NO MATCH ---
  - c. Jeśli zostanie wyświetlony tekst --- NO MATCH --- lub jeśli chcesz nadpisać standardową konwersję, możesz konwertować 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 znak równości (=), a następnie odpowiednią nazwę Tekla Structures, na przykład:

`STB 229x305x70=TEE229*305*70` dla profilu

`S275JR=S275` dla klasy materiału

- W polach **Plik zmiany profilu** i **Plik zmiany materiału** określ pliki konwersji, których chcesz użyć do mapowanie 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 importu profilu lub materiału, który może być nieprawidłowy.

d. Wybierz opcje siatki:

- **Usuń siatki Tekla Structures:** W czasie importu wszystkie linie/płaszczyzny siatki zostaną usunięte z bieżącego modelu Tekla Structures.
- **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.

e. Jeśli chcesz usunąć otwory płyty i ściany w modelu Tekla Structures, który został wcześniej zaimportowany z Tekla Structural Designer, zaznacz pole wyboru **Usuń uprzednio zaimportowane otwory**.

f. Na zakładce **Zbrojenie** określ, czy ma być importowane zbrojenie i jak ma być importowane.

Zauważ, że opcje na zakładce **Zbrojenie** staną się dostępne tylko po wybraniu pliku `.tsdm` jako pliku importu.

g. Kliknij **Importuj**.

W oknie **Szybki raport** są wyświetlane wyniki importu, na przykład liczba zaimportowanych elementów i wszelkie ostrzeżenia lub błędy związane z importem.

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

Na zakładce **Zaktualizowane** pierwsza liczba to liczba elementów, które zostaną zaktualizowane w Tekla Structures, a druga to liczba

wszystkich elementów, których profil lub materiał zostały zmienione w Tekla Structural Designer.

Na karcie **Niezmienione** pierwsza liczba to liczba elementów, które nie zostały zmienione w Tekla Structural Designer lub które zostaną zignorowane podczas importu, a druga liczba jest liczbą wszystkich elementów, których profil lub materiał nie został zmieniony w Tekla Structural Designer.

5. W oknie **Narzędzie do porównywania modeli** zaakceptuj lub odrzuć zmiany.
  - a. Jeśli chcesz wykluczyć obiekty, które nie istniały wcześniej w modelu Tekla Structures, ale znajdują się w pliku importu, zaznacz pole wyboru **Ignoruj nowe elementy**.
  - b. Jeśli chcesz dołączyć identyfikator obiektu Tekla Structures do łańcucha typu obiektu na liście narzędzia do porównywania, zaznacz pole wyboru **Wyświetl identyfikatory elementów**.
  - c. Kliknij **Akceptuj**, aby zastosować bieżące ustawienia i ukończyć import.
6. Zamknij okno dialogowe **Tekla Structural Designer Importuj**.

## 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 .

## 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.

## Scalanie modelu analitycznego Tekla Structures z modelem w oprogramowaniu SAP2000

1. Na karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe**:
  - a. Wybierz OK 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 \(strona 102\)](#)

## 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 103\)](#)

[Wyświetlanie współczynnika wykorzystania elementów \(strona 105\)](#)

## 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 \(strona 102\)](#)

[Zapisywanie wyników analizy \(strona 102\)](#)

## 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
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 \(strona 139\)](#)

## 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 karcie **Obliczenia i projektowanie** kliknij przycisk **Modele obliczeniowe i projektowe**.
2. W oknie dialogowym **Modele analityczne i projektowe** wybierz model analityczny.
3. Na karcie wstążki kliknij **Analiza i projektowanie**:
  - Kliknij **Numery elementów**, aby włączyć lub wyłączyć numery elementów lub prętów analitycznych.
  - Kliknij **Numery 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 \(strona 65\)](#)

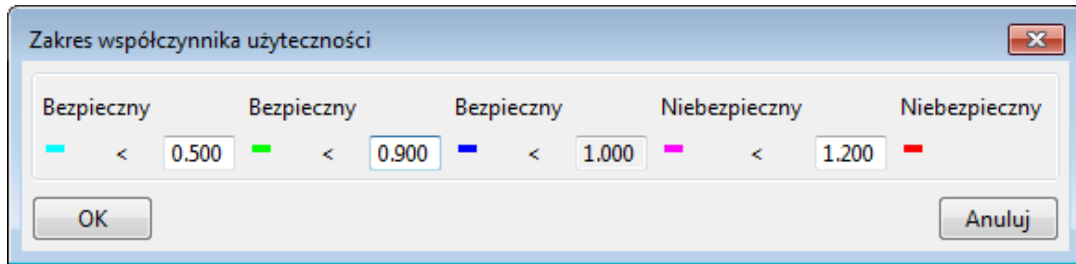
## 9.9 Wyświetlanie współczynnika wykorzystania elementów

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 \(strona 102\)](#)

[Wyświetlanie wyników analizy dla elementu \(strona 103\)](#)

# 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 \(strona 107\)](#)

[Właściwości obciążenia \(strona 109\)](#)

[Właściwości kombinacji obciążeń \(strona 117\)](#)

[Właściwości modelu analitycznego \(strona 121\)](#)

[Właściwości części analitycznej \(strona 128\)](#)

[Właściwości węzła analitycznego \(strona 144\)](#)

[Właściwości analityczne połączenia sztywnego \(strona 146\)](#)

[Właściwości położenia pręta analitycznego \(strona 147\)](#)

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

[Właściwości krawędzi obszaru analitycznego \(strona 148\)](#)

## 10.1 Właściwości grupy obciążeń

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

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

Opcja	Opis
	<p>bieżącą można zdefiniować tylko jedną grupę obciążeń.</p> <p>Aby zmienić bieżącą grupę obciążeń, wybierz taką grupę i kliknij <b>Ustaw bieżącą</b>.</p>
<b>Nazwa</b>	<p>Niepowtarzalna nazwa grupy obciążeń.</p> <p>Nazwa grupy obciążeń umożliwia zdefiniowanie widoczności obciążeń i możliwości ich wybrania. Obciążenia można np. wybierać, zmieniać lub ukrywać na podstawie ich grupy.</p>
<b>Typ</b>	<p>Typ grupy obciążeń jest typem działania, który powoduje obciążenia.</p> <p>Działania powodujące obciążenia są specyficzne dla norm budowlanych i zależą od <a href="#">normy modelowania obciążeń (strona 17)</a> wybranej w <b>menu Plik --&gt; Ustawienia --&gt; Opcje --&gt; Modelowanie obciążeń --&gt; Bieżąca norma</b>.</p> <p>Większość norm budowlanych wykorzystuje niektóre lub wszystkie spośród następujących działań i typów grup obciążeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obciążenia stałe, własne i/lub obciążenie naprężenia wstępnego</li> <li>• Obciążenia zmienne, wymuszone, obciążenia ruchem i/lub obciążenia od dźwigów</li> <li>• Obciążenia śniegiem</li> <li>• Obciążenia wiatrem</li> <li>• Obciążenia termiczne</li> <li>• Obciążenia wyjątkowe i/lub obciążenia sejsmiczne</li> <li>• Imperfekcje</li> </ul>
<b>Kierunek</b>	<p>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.</p> <p>Kierunek grupy obciążeń wpływa na to, które obciążenia Tekla Structures łączy w kombinacji obciążeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupy o kierunku z są łączone z grupami o kierunkach x i y.</li> <li>• Grupy o kierunku x lub y <b>nie</b> są łączone ze sobą.</li> </ul>

Opcja	Opis
<b>Kompatybilny</b>	Numer identyfikujący wszystkie grupy obciążeń kompatybilne ze wszystkimi innymi.
<b>Niekompatybilny</b>	Numer identyfikujący wszystkie grupy obciążeń niekompatybilne ze wszystkimi innymi.
<b>Kolor</b>	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 \(strona 109\)](#)

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

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

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

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

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

[Ustawienia panelu obciążenia \(strona 115\)](#)

### 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
<b>Nazwa grupy obciążeń</b>	Grupa obciążeń, do której należy obciążenie. Aby wyświetlić właściwości grupy obciążeń lub utworzyć nową grupę, kliknij <b>Grupy obciążeń</b> .
Karta <b>Wielkość</b>	Wielkości obciążeń w kierunkach X, Y i Z płaszczyzny roboczej.
<b>Dołączanie obciążenia</b>	Wskazuje, czy obciążenie jest dołączone do elementu.
<b>Elementy nośne</b>	Elementy z przyłożonym lub nieprzyłożonym obciążeniem na podstawie nazw elementów lub filtrów wyboru.
<b>Ramka ograniczająca obciążenia</b>	Wymiary ramki ograniczającej w kierunkach X, Y i Z.
Karta <b>Panel obciążenia</b>	Zobacz <a href="#">Ustawienia panelu obciążenia (strona 115)</a> .

### Zobacz również

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

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

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

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

[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 `.1m2`.

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

Opcja	Opis
<b>Ramka ograniczająca obciążenia</b>	Wymiary ramki ograniczającej w kierunkach X, Y i Z.
<b>Odległości</b>	Odsunięcia od punktów końcowych obciążenia umożliwiające skrócenie lub wydłużenie obciążonej długości.  Aby skrócić obciążoną długość należy wprowadzić dodatnie wartości współczynników <b>a</b> oraz <b>b</b> . Aby wydłużyć obciążoną długość, należy wprowadzić wartości ujemne.
Karta <b>Panel obciążenia</b>	Zobacz <a href="#">Ustawienia panelu obciążenia (strona 115)</a> .

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

Opcja	Opis
<b>Odległości</b>	Odsunięcie używane do zwiększenia lub zmniejszenia obciążonej powierzchni .  Aby zwiększyć obciążoną powierzchnię, należy wprowadzić dodatnią wartość współczynnika <b>a</b> . Aby zmniejszyć obciążoną powierzchnię, należy wprowadzić wartość ujemną.
Karta <b>Panel obciążenia</b>	Zobacz <a href="#">Ustawienia panelu obciążenia (strona 115)</a> .

### 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 `.lm4`.

Opcja	Opis
<b>Nazwa grupy obciążeń</b>	Grupa obciążeń, do której należy obciążenie.  Aby wyświetlić właściwości grupy obciążeń lub utworzyć nową grupę, kliknij <b>Grupy obciążeń</b> .
Karta <b>Wielkość</b>	Wielkości obciążeń w kierunkach X, Y i Z płaszczyzny roboczej.
<b>Dołączanie obciążenia</b>	Wskazuje, czy obciążenie jest dołączone do elementu.
<b>Elementy nośne</b>	Elementy z przyłożonym lub nieprzyłożonym obciążeniem na podstawie nazw elementów lub filtrów wyboru.
<b>Ramka ograniczająca obciążenia</b>	Wymiary ramki ograniczającej w kierunkach X, Y i Z.
<b>Odległości</b>	Odsunięcie używane do zwiększenia lub zmniejszenia obciążonej powierzchni .
Karta <b>Panel obciążenia</b>	Zobacz <a href="#">Ustawienia panelu obciążenia (strona 115)</a> .

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

Opcja	Opis
<b>Kierunek obciążenia wiatrem</b>	Dominujący kierunek wiatru. Dostępne opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Globalny X</b></li> <li>• <b>Globalny -X</b></li> <li>• <b>Globalny Y</b></li> <li>• <b>Globalny -Y</b></li> <li>• <b>Globalny X, -X, Y, -Y</b> (dla wszystkich kierunków)</li> </ul>
<b>Znamionowe parcie wiatru</b>	Nominalna wartość parcia wiatru.
<b>Poziom górny</b>	Najwyższy poziom obciążeń wiatrem.
<b>Poziom dolny</b>	Najniższy poziom obciążeń wiatrem.
<b>Poziom gruntu</b>	Poziom gruntu wokół budynku.
<b>Nazwy elementów</b>	Elementy, na które działa lub nie działa obciążenie. Zobacz również <a href="#">Definiowanie elementów nośnych według nazwy (strona 34)</a> .
<b>Przód</b>	Zewnętrzne czynniki ekspozycji dla strony nawietrznej, zawietrznej i ścian bocznych. Wartość dodatnia wskazuje na parcie, wartość ujemna - na ssanie.
<b>Lewa strona</b>	
<b>Tył</b>	
<b>Prawa strona</b>	
<b>Wewnętrzny</b>	Wewnętrzny czynnik ekspozycji.
Karta <b>Profil Z</b>	Rozkład obciążenia wiatrem wzdłuż wysokości budynku ujęty jako współczynniki parcia. Początkiem jest poziom gruntu.
Karty <b>Globalny X, Globalny Y, Globalny -X, Globalny -Y</b>	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.

### Zobacz również

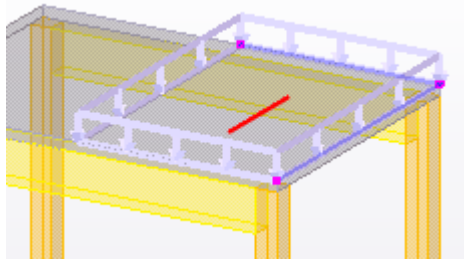

[Tworzenie obciążeń wiatrem \(strona 29\)](#)

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

## Ustawienia panelu obciążenia

Opcje na karcie **Panel obciążenia** w oknie dialogowym właściwości obciążenia umożliwiają zmianę sposobu rozkładania obciążenia przez program Tekla Structures.

Opcja	Opis
<b>Rozkład</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie kierunków rozkładania obciążenia w Tekla Structures.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Wybranie opcji <b>Jednokierunkowy</b> powoduje rozłożenie obciążenia wyłącznie w kierunku osi głównej.</li><li>Wybranie opcji <b>Dwukierunkowy</b> powoduje rozłożenie obciążenia wzdłuż osi głównej i podrzędnych.</li></ul>
<b>Kierunek osi głównej</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie kierunku osi głównej przy użyciu jednej z następujących metod:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Użycie wartości (1) w polach <b>x</b>, <b>y</b> lub <b>z</b> powoduje rozłożenie obciążenia w odpowiednim kierunku globalnym.</li><li>Wartości w wielu polach powodują rozłożenie obciążenia między odpowiednimi kierunkami globalnymi. Wartości są składowymi wektora kierunku.</li><li>Kliknięcie <b>Równoległe do elementu</b> lub <b>Prostopadłe do elementu</b>, a następnie wybranie elementu w modelu powoduje wyrównanie kierunku osi głównej z elementem.</li></ul> <p>W przypadku wybrania w opcji <b>Rozkład</b> ustawienia <b>Dwukierunkowy</b> należy zdefiniować kierunek głównej osi, aby móc ręcznie zdefiniować ciężar dla osi głównej.</p> <p>Aby sprawdzić kierunek osi głównej wybranego obciążenia w widoku modelu, kliknij <b>Pokaż kierunek na wybranych obciążeniach</b>. Program Tekla Structures wskazuje główny kierunek za pomocą czerwonej linii.</p>

Opcja	Opis
	
<b>Automatycznie ciężar osi głównej</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie, czy ciężary dla kierunków rozkładu obciążeń mają być automatycznie ustalone przez program Tekla Structures.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tak:</b> 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.</li> <li>• <b>Nie:</b> Ciężar dla kierunku głównego można wprowadzić w polu <b>Ciężar</b>. Tekla Structures oblicza ciężar dla kierunku podrzędnego, odejmując tę wartość od 1.</li> </ul>
<b>Kąt rozproszenia obciążenia</b>	<p>Kąt rzutowania obciążenia na otaczające elementy.</p>
<b>Użyj ciągłego rozkładu obciążenia konstrukcji</b>	<p>Tę opcję należy stosować w przypadku obciążeń równomiernych na płytach ciągłych. Definiuje rozkład reakcji podpór na pierwszym i ostatnim przęśle.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tak:</b> Wartości rozłożenia reakcji podpór wynoszą <math>3/8</math> i <math>5/8</math>.</li> </ul> <div data-bbox="742 1464 1401 1603" style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nie:</b> Wartości rozłożenia reakcji podpór wynoszą <math>1/2</math> i <math>1/2</math>.</li> </ul>

### 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 \(strona 117\)](#)
- [Współczynniki kombinacji obciążeń \(strona 117\)](#)
- [Typy kombinacji obciążeń \(strona 118\)](#)

### Opcje norm modelowania obciążeń

W Tekla Structures, w menu **Plik** --> **Ustawienia** --> **Opcje** --> **Modelowanie obciążeń** --> **Bieżąca norma** dostępne są następujące normy modelowania obciążeń:

Opcja	Opis
<b>Eurokod</b>	Norma europejska
<b>Brytyjska</b>	Norma brytyjska
<b>AISC (US)</b>	Amerykańska norma wydana przez Amerykański Instytut Konstrukcji Stalowych
<b>UBC (US)</b>	Amerykańska jednolita norma budowlana
<b>CM66 (F)</b>	Francuska norma projektowania konstrukcji stalowych
<b>BAEL91 (F)</b>	Francuska norma projektowania konstrukcji betonowych
<b>IBC (US)</b>	Międzynarodowa norma budowlana, amerykańska
<b>ACI</b>	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 \(strona 117\)](#)

## 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 ( $\gamma_{sup}$ )
- Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla korzystnego przypadku w stanie granicznym nośności ( $\gamma_{inf}$ )
- Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla niekorzystnego przypadku w stanie granicznym użyteczności ( $\gamma_{sup}$ )
- Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla korzystnego przypadku w stanie granicznym użyteczności ( $\gamma_{inf}$ )

W zależności od stosowanych norm może być konieczne użycie innych współczynników kombinacji. Przykładowo, Eurokod zawiera trzy *współczynniki redukcyjne* ( $\psi_0$ ,  $\psi_1$ ,  $\psi_2$ ). 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
<b>Stan graniczny nośności</b> (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
<b>Stan graniczny użytkowości</b> (SGU)	Łączy grupy obciążeń występujące quasi-stale (prawie stałe). Podczas łączenia obciążeń używane są częściowe współczynniki bezpieczeństwa stanu granicznego użytkowości.	Eurokod, AISC (US)
<b>Stan graniczny użytkowości - przejściowy</b> (SGU P)	Łączy grupy obciążeń występujące quasi-stale (prawie stałe) i rzadko. Podczas łączenia obciążeń używane są częściowe współczynniki bezpieczeństwa stanu granicznego użytkowości.	Eurokod
<b>Stan graniczny użytkowości - quasi-stałe</b> (SGU QS)	Łączy grupy obciążeń występujące quasi-stale (prawie stałe). Podczas łączenia obciążeń używane są częściowe współczynniki bezpieczeństwa stanu granicznego użytkowości.	Eurokod
<b>Obciążenia normalne</b>	Łączy grupy obciążeń i stosuje współczynniki zgodnie z francuskimi normami CM66 lub BAEL91.	CM66, BAEL91
<b>Obciążenia ekstremalne</b>		CM66
<b>Obciążenia przemieszczeń</b>		CM66
<b>Obciążenia wyjątkowe</b>		CM66, Eurokod
<b>Obciążenia graniczne</b>		BAEL91
<b>Wyjątkowe obciążenia graniczne</b>		BAEL91
<b>Obciążenie sejsmiczne</b>	Łączy grupy obciążeń i stosuje współczynniki zgodnie z Eurokodem.	Eurokod
<b>Obciążenia konstrukcji publicznych</b>	Łączy grupy obciążeń zgodnie z amerykańską międzynarodową normą budowlaną IBC (International Building Code).	IBC (US)
<b>Obciążenia konstrukcji publicznych z zaspą śnieżną</b>		IBC (US)
<b>Obciążenia konstrukcji niepublicznych</b>		IBC (US)
<b>Obciążenia konstrukcji niepublicznych z zaspą śnieżną</b>		IBC (US)
<b>Obciążenia dla publicznych niebetonowych i</b>	Łączy grupy obciążeń zgodnie z amerykańską normą budowlaną UBC (Uniform Building Code).	UBC (US)

Typ kombinacji	Opis	Elementy docelowe
<b>murowanych konstrukcji</b>		
<b>Obciążenia dla publicznych niebetonowych i murowanych konstrukcji z zaspą śnieżną</b>		UBC (US)
<b>Obciążenia dla niebetonowych i murowanych konstrukcji</b>		UBC (US)
<b>Obciążenia dla niebetonowych i murowanych konstrukcji z zaspą śnieżną</b>		UBC (US)
<b>Obciążenia dla publicznych betonowych i murowanych konstrukcji</b>		UBC (US)
<b>Obciążenia dla publicznych betonowych i murowanych konstrukcji z zaspą śnieżną</b>		UBC (US)
<b>Obciążenia dla betonowych i murowanych konstrukcji</b>		UBC (US)
<b>Obciążenia dla betonowych i murowanych konstrukcji z zaspą śnieżną</b>		UBC (US)
<b>ACI Tabela 1 — ACI Tabela 8</b>	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
<b>Aplikacja analityczna</b>	<p><a href="#">Aplikacja analityczna (strona 12)</a> lub format używane w obliczeniach modelu analitycznego.</p> <p>Aby domyślnie używać tej samej aplikacji lub tego samego formatu do innych nowych modeli analitycznych, zaznacz pole wyboru <b>Ustaw jako domyślne</b>.</p> <p>Zobacz także <a href="#">Łączenie Tekla Structures z aplikacją analityczną (strona 12)</a>.</p>
<b>Nazwa modelu analitycznego</b>	<p>Niepowtarzalna nazwa modelu analitycznego. Definiowana przez użytkownika.</p> <p>Można na przykład użyć nazwy opisującej część modelu fizycznego, dla którego ma zostać wykonana analiza.</p> <p>Aby określić folder eksportu dla modelu analitycznego, kliknij <b>Przełączaj w poszukiwaniu folderu eksportu</b>.</p>
<b>Filtr modelu analitycznego</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie obiektów uwzględnionych w modelu analitycznym na podstawie listy dostępnych filtrów wyboru.</p> <p>Zobacz także <a href="#">Filtry w modelach analitycznych (strona 50)</a>.</p>
<b>Filtr elementów stężenia</b>	<p>Umożliwia określenie uwzględnionych obiektów, które będą traktowane jako stężenia. Węzły analityczne stężeń można przemieszczać swobodniej niż węzły głównych części analitycznych podczas tworzenia modelu analitycznego.</p>
<b>Filtr elementu podrzędnego</b>	<p>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.</p>
<b>Zawartość modelu analitycznego</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie obiektów uwzględnionych w modelu analitycznym.</p> <p>Dostępne opcje:</p>

Opcja	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="691 271 1449 613"> <p><b>Wybrane elementy i obciążenia</b></p> <p>Uwzględnia tylko wybrane elementy i obciążenia, a także elementy utworzone za pomocą komponentów, gdy spełniają kryteria filtra modelu analitycznego.</p> <p>Aby później dodać lub usunąć elementy i obciążenia, należy użyć przycisku <b>Dodaj wybrane obiekty</b> lub <b>Usuń wybrane obiekty</b> w oknie dialogowym <b>Modele analityczne i projektowe</b>.</p> </li> <li data-bbox="691 629 1449 891"> <p><b>Cały model</b></p> <p>Uwzględnia wszystkie elementy główne i obciążenia z wyjątkiem elementów o <a href="#">klasie analitycznej (strona 139)</a> <b>Ignoruj</b>. Tekla Structures automatycznie dodaje do modelu analitycznego obiekty fizyczne podczas ich tworzenia i jeśli spełniają kryteria filtra modelu analitycznego.</p> </li> <li data-bbox="691 907 1449 1218"> <p><b>Model kondygnacji z wybranymi elementami i obciążeniami</b></p> <p>Obejmuje tylko wybrane słupy, płyty, belki stropowe i obciążenia, gdy spełniają kryteria filtra modelu analitycznego. Tekla Structures zastępuje słupy w modelu fizycznym podporami.</p> <p>Zobacz także <a href="#">Zawartość modelu analitycznego (strona 51)</a>.</p> </li> </ul>
<p><b>Użyj sztywnych łączy</b></p>	<p>Umożliwia dopuszczenie lub zakazanie stosowania w modelu analitycznym sztywnych połączeń.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="691 1355 1449 1480"> <p><b>Włączone</b></p> <p>Sztywne połączenia będą tworzone, jeśli są potrzebne do połączenia części analitycznych.</p> </li> <li data-bbox="691 1496 1449 1644"> <p><b>Wyłączone, z zachowanymi osiami: Domyślnie</b></p> <p>Sztywne połączenia nie są tworzone. Ustawienia <b>Trzymaj pozycję osi</b> części analitycznych nie ulega zmianie.</p> </li> <li data-bbox="691 1659 1449 1816"> <p><b>Wyłączone, z zachowanymi osiami: Nie</b></p> <p>Sztywne połączenia nie są tworzone. Ustawienia <b>Trzymaj pozycję osi</b> połączonych części analitycznych ulegają zmianie na <b>Nie</b>.</p> </li> </ul> <p>Jeśli używasz programu Tekla Structural Designer jako aplikacji analitycznej, możesz w przypadku elementów</p>

Opcja	Opis
	betonowych zastosować opcję <b>Włączone</b> . Opcja <b>Wyłączone, z zachowanymi osiami: Domyślnie</b> jest używana automatycznie w przypadku elementów stalowych.
<b>Reguły modelu analitycznego</b>	Kliknij, aby utworzyć reguły definiujące sposób obsługi poszczególnych elementów w modelu analitycznym Tekla Structures oraz sposób łączenia elementów z innymi elementami analitycznymi.
<b>Belki zakrzywione</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie, czy belki mają być traktowane w analizie jako zakrzywione, czy jako segmenty proste. Wybierz jedną z opcji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Podziel na segmenty proste</b></li> <li>• <b>Użyj zakrzywionego elementu</b></li> </ul> <p>Opcje zaawansowane XS_AD_CURVED_BEAM_SPLIT_ACCURACY_MM w menu <b>Plik</b> --&gt; <b>Ustawienia</b> --&gt; <b>Opcje zaawansowane</b> --&gt; <b>Analiza i projektowanie</b> umożliwiają zdefiniowanie dokładności segmentów prostych względem belki zakrzywionej.</p>
<b>Uwzględnij profile podwójne</b>	Umożliwia zdefiniowanie, czy profile podwójne mają być traktowane w analizie jako jeden element ( <b>Włączone</b> ), czy jako dwa elementy ( <b>Wyłączone</b> ).
<b>Położenie osi pozycji</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie położenia poszczególnych części analitycznych względem odpowiednich elementów fizycznych.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Oś neutralna</b> <p>Oś neutralna jest osią analityczną wszystkich elementów. Położenie osi analitycznej ulega zmianie w przypadku zmiany profilu elementu.</p> </li> <li>• <b>Oś referencyjna (mimośrodowość wg osi neutralnej)</b> <p>Linia odniesienia elementu jest osią analityczną wszystkich elementów. Położenie osi neutralnej definiuje mimośrodowość osi.</p> </li> <li>• <b>Oś odniesienia</b> <p>Linia odniesienia elementu jest osią analityczną wszystkich elementów.</p> </li> </ul>

Opcja	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Użyj domyślnych ustawień modelu</b></li> </ul> <p>Osie analityczne poszczególnych elementów są definiowane oddzielnie, zgodnie z właściwościami części analitycznej.</p> <p>Aby zdefiniować położenie osi poszczególnych elementów, użyj karty <b>Położenie</b> w oknie dialogowym właściwości odpowiedniej części analitycznej.</p> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Oś neutralna</b> położenie elementu i odsunięcia końców są uwzględniane w Tekla Structures podczas tworzenia węzłów. W przypadku wybrania opcji <b>Oś odniesienia</b> węzły są tworzone w Tekla Structures jako punkty odniesienia części.</p>
<b>Zwolnienia końców elementów wg połączeń</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie, czy używane mają być warunki podparcia elementów (<b>Nie</b>), czy połączeń (<b>Tak</b>).</p>
<b>Aktualizacja automatyczna</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie, czy model analityczny ma być aktualizowany zgodnie ze zmianami w modelu fizycznym.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tak — zmiany modelu fizycznego są brane pod uwagę</b></li> <li>• <b>Nie — zmiany modelu fizycznego są ignorowane</b></li> </ul>
<b>Połączenie modelu z aplikacją do analizy</b>	<p>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.</p> <p>Umożliwia zdefiniowanie, czy zmieniony model analityczny ma zostać scalony z wcześniej wyeksportowanym modelem w aplikacji analitycznej.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wyłączone</b></li> </ul> <p>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.</p>

Opcja	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Włączone</b></li> </ul> <p>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.</p>

### Zakładka Analiza

Opcja	Opis
<b>Metoda analizy</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie, czy mają być uwzględniane naprężenia drugiego rzędu.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1-szego rzędu</b> Metoda analizy liniowej.</li> <li><b>P-Delta</b> Uproszczona metoda analizy drugiego rzędu. Ta metoda daje dokładne wyniki przy małych ugięciach.</li> <li><b>Nieliniowa</b> Metoda analizy nieliniowej.</li> </ul>
<b>Maksymalna liczba powtórzeń</b>	Tekla Structures powtarza iterację drugiego rzędu do uzyskania jednej z tych wartości.
<b>Dokładność iteracji</b>	
<b>Modalny model analityczny</b>	Opcja <b>Tak</b> 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
<b>Typ</b>	<p>Norma budowlana używana w celu generowania obciążeń sejsmicznych.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Brak:</b> Analiza sejsmiczna nie jest wykonywana.</li> <li>• <b>UBC 1997:</b> Uniform Building Code 1997</li> <li>• <b>UBC 1994:</b> Uniform Building Code 1994</li> <li>• <b>IBC 2000:</b> International Building Code 2000</li> <li>• <b>IS 1893-2002:</b> Norma indyjska. Kryteria odpornych na trzęsienia ziemi projektów konstrukcji</li> <li>• <b>IBC 2003:</b> International Building Code 2003</li> <li>• <b>IBC 2006:</b> International Building Code 2006</li> <li>• <b>IBC 2006 (ZIP):</b> International Building Code 2006 z opcją dodania we właściwościach kodu ZIP</li> <li>• <b>IBC 2006 (długość/szerokość geograficzna):</b> International Building Code 2006 z opcją dodania we właściwościach informacji o długości i szerokości geograficznej</li> <li>• <b>AIJ:</b> Norma japońska</li> <li>• <b>Spektrum odpowiedzi:</b> Specyfikacja spektrum odpowiedzi</li> </ul>
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
<b>Liczba form własnych</b>	Liczba naturalnych kształtów form własnych konstrukcji.
<b>Maks. częstotliwość</b>	Maksymalna naturalna częstotliwość rezonansowa konstrukcji.
<b>Masy modalne</b>	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
<b>Norma projektowa</b>	<p>Normy projektowe dla różnych materiałów.</p> <p>Dostępne opcje norm projektowych zależą od używanej aplikacji analitycznej.</p>
<b>Metoda projektowania</b>	<p>Specyficzna dla materiału zasada używania w celu porównywania naprężeń i właściwości materiału.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Brak</b></li> </ul> <p>Tekla Structures wykonuje analizę konstrukcji i tworzy dane dotyczące naprężeń, sił i przemieszczeń.</p> <p>Dostępne dla stali, betonu i drewna.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kontrola projektu</b></li> </ul> <p>Tekla Structures sprawdza, czy konstrukcja spełnia kryteria normy projektowej (czy przekroje poprzeczne są odpowiednie).</p> <p>Dostępne dla stali i drewna.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Oblicz potrzebną powierzchnię</b></li> </ul> <p>Tekla Structures definiuje wymaganą powierzchnię zbrojenia.</p> <p>Dostępne dla betonu.</p>
Właściwości konstrukcyjne	<p>Norma projektowa i specyficzne dla metody właściwości konstrukcyjne modelu analitycznego mające zastosowanie dla wszystkich elementów w modelu analitycznym.</p> <p>Gdy zostanie wybrana norma projektowa i metoda dla materiału, Tekla Structures wyświetli właściwości projektowe w dolnej części zakładki <b>Projekt</b>.</p> <p>Aby zmienić wartość właściwości, kliknij wpis w kolumnie <b>Wartość</b>.</p> <p>Jednostki zależą od ustawień w <b>menu Plik --&gt; Ustawienia --&gt; Opcje --&gt; Jednostki i dziesiętne</b> .</p> <p>Aby zmienić właściwości konstrukcyjne elementu, użyj karty <b>Projekt</b> w odpowiednim oknie dialogowym właściwości części analitycznej.</p>

## Zobacz również

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

[Zmianie 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
<b>Klasa</b>	Umożliwia zdefiniowanie sposobu traktowania elementu w analizie.  Wybrana <b>Klasa</b> definiuje dostępne właściwości analizy. Na przykład blachy mają właściwości odmienne od słupów.
<b>Filtr</b> (Właściwości sztywnej membrany)	Dostępne tylko, gdy w opcji <b>Klasa</b> wybrano <b>Blacha wieloboczna — sztywna membrana</b> lub <b>Płyta — sztywna membrana</b> .  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.
<b>Tryb przekroju złożonego</b>	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: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Automatycznie</b></li><li>• <b>Nie jest elementem przekroju złożonego</b></li></ul> Powoduje odłączenie elementu od przekroju złożonego.





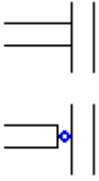

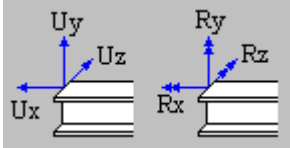
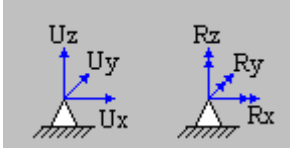
Opcja	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Element główny przekroju złożonego</b> Tej opcji należy zawsze używać w celu definiowania elementu głównego przekroju złożonego.</li> <li>• <b>Element podrzędny przekroju złożonego</b></li> <li>• <b>Element podrzędny belki o przekroju złożonym</b> Umożliwia zdefiniowanie elementu jako części przekroju złożonego, gdy elementem głównym przekroju złożonego jest belka.</li> <li>• <b>Element podrzędny słupa o przekroju złożonym</b> Umożliwia zdefiniowanie elementu jako części przekroju złożonego, gdy elementem głównym przekroju złożonego jest słup.</li> </ul>
<b>Grupa projektowa</b>	Umożliwia zdefiniowanie, do której grupy projektowej należy element. Stosowana w optymalizacji.
<b>Automatyczna aktualizacja</b>	Umożliwia zdefiniowanie, czy część analityczna ma być aktualizowana zgodnie ze zmianami w modelu fizycznym. Dostępne opcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tak</b> — zmiany modelu fizycznego są brane pod uwagę</li> <li>• <b>Nie</b> — zmiany modelu fizycznego są ignorowane</li> </ul>

### 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
<b>Początek</b> lub <b>Koniec</b>	<p>Umożliwia określenie predefiniowanej lub określonej przez użytkownika kombinacji warunków końcowych używanych dla początku lub końca elementu.</p> <p>Opcje predefiniowane:</p>  <p>(Nie jest dostępny z Tekla Structural Designer)</p>  <p>(Nie jest dostępny z Tekla Structural Designer)</p>

Opcja	Opis
	 <p>Opcje te ustawiają automatycznie warunki podparcia i stopnie swobody.</p> <p>Predefiniowaną kombinację można dowolnie zmieniać. W takim przypadku Tekla Structures za pomocą tej opcji:</p> 
<b>Warunek podparcia</b>	<p>Nie jest dostępny z Tekla Structural Designer. Umożliwia zdefiniowanie warunku podparcia. Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Połączony</b></li> </ul>  <p>Koniec elementu jest połączony z pośrednim węzłem analitycznym (inny element). Należy wskazać stopnie swobody dla węzła.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Podparty</b></li> </ul>  <p>Koniec elementu jest ostateczną podporą konstrukcji nadrzędnej (np. stopa słupa w ramie). Należy wskazać stopnie swobody dla podpory.</p>
<b>Obrót</b>	<p>Dostępne tylko, jeśli w opcji <b>Warunek podparcia</b> wybrano <b>Podparty</b>. Umożliwia zdefiniowanie, czy podpora jest obrócona. Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nieobrócony</b></li> </ul>

Opcja	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Obrócony</b></li> </ul> <p>W przypadku wybrania <b>Obrócony</b> można zdefiniować obrót wokół lokalnej osi X bądź y lub ustalić obrót względem bieżącej płaszczyzny roboczej, klikając <b>Ustaw obrót względem bieżącej płaszczyzny roboczej</b>.</p>
<b>Ux</b> <b>Uy</b> <b>Uz</b>	<p>Można zdefiniować translacyjne stopnie swobody (przesuwu) w globalnych kierunkach X, Y i Z.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Swobodne</b></li> <li><b>Utwierdzenie</b></li> <li><b>Sprężyna</b></li> </ul> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Sprężyna</b> należy wprowadzić translacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w <b>menu Plik --&gt; Ustawienia --&gt; Opcje --&gt; Jednostki i dziesiętne</b> .</p>
<b>Rx</b> <b>Ry</b> <b>Rz</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie rotacyjnych stopni swobody (obroty) w globalnych kierunkach X, Y i Z.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Przegubowe</b></li> <li><b>Utwierdzenie</b></li> <li><b>Sprężyna</b></li> <li><b>Częściowe zwolnienie</b></li> </ul> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Sprężyna</b> należy wprowadzić rotacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w <b>menu Plik --&gt; Ustawienia --&gt; Opcje --&gt; Jednostki i dziesiętne</b> .</p> <p>Opcja <b>Częściowe zwolnienie</b> umożliwia określenie stopnia połączenia pomiędzy utwierdzeniem a połączeniem przegubowym. Wprowadź wartość z przedziału od 0 (utwierdzony) do 1 (przegubowy).</p>

### Zakładka Zespolone

Zakładka **Zespolone** w analizie STAAD.Pro umożliwia zdefiniowanie właściwości analizy płyty w belce zespolonej.

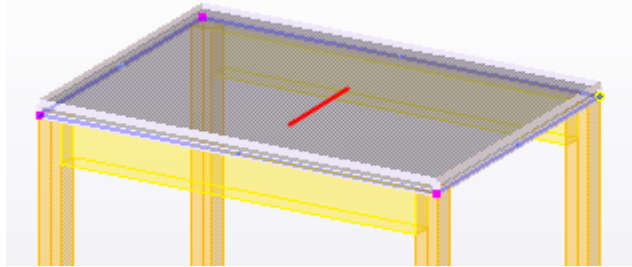
Opcja	Opis
<b>Belka zespolona</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie, czy zespolenie to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Belka prosta</b></li> </ul>

Opcja	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Belka zespolona</b></li> <li>• <b>Automatyczna belka zespolona</b></li> </ul>
<b>Materiał</b>	Umożliwia zdefiniowanie materiału płyty.
<b>Grubość</b>	Umożliwia zdefiniowanie grubości płyty.
<b>Efektywna szerokość płyty</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie, czy efektywna szerokość płyty ma być obliczana automatycznie na podstawie wprowadzonych wartości.</p> <p>Można zdefiniować różne wartości dla lewej i prawej strony belki.</p> <p>Automatyczne wartości są obliczane względem długości przęsła.</p>

### Karta Rozkład


Zakładka **Rozkład** umożliwia zdefiniowanie właściwości analizy i rozłożenia obciążenia w jednokierunkowym lub dwukierunkowym systemie płyt.

Opcja	Opis
<b>Rozkład</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie kierunku, w którym elementy przenoszą obciążenia.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blacha o rozkładzie <b>Jednokierunkowy</b> 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.</li> <li>• Element o rozkładzie <b>Dwukierunkowy</b> przenosi obciążenia wzdłuż osi głównej i podrzędnej. Belki lub słupy będą w obu kierunkach przenosić obciążenia wywierane przez element.</li> </ul>
<b>Kierunek osi głównej</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie kierunku osi głównej przy użyciu jednej z następujących metod:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadź 1 w polu (<b>x</b>, <b>y</b>, lub <b>z</b>) równoległym do kierunku osi głównej.</li> <li>• Aby zdefiniować składowe wektora kierunku, wprowadź wartości w wielu polach.</li> <li>• Kliknij <b>Równoległe do elementu</b>, a następnie wybierz w modelu element równoległy do kierunku.</li> <li>• Kliknij <b>Prostopadle do elementu</b>, a następnie wybierz w modelu element prostopadły do kierunku.</li> </ul>

Opcja	Opis
	<p>Aby sprawdzić kierunek głównego rozkładu wybranego elementu w widoku modelu, kliknij <b>Pokaż kierunek na wybranych częściach</b>. Tekla Structures wskazuje główny kierunek za pomocą czerwonej linii.</p> 

### Karta Obciążenie

Zakładka **Obciążenie** umożliwia uwzględnienie elementu jako obciążenia w modelu analitycznym.

Opcja	Opis
<b>Generuj obciążenie własnym ciężarem</b>	<p>Modele analityczne uwzględniają ciężar elementu (np. pomostu) jako obciążenie, nawet jeśli element nie jest w inny sposób uwzględniony w modelach analitycznych.</p> <p>Jeśli element jest uwzględniony w modelu analitycznym, uwzględniony jest również jego ciężar własny. Opcja <b>Nie</b> działa wyłącznie w przypadku klas analitycznych <b>Ignoruj</b> i <b>Sztywna membrana</b>.</p>
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.
<b>Nazwy elementów</b>	Ten filtr umożliwia zapewnienie przekazywania obciążenia powierzchniowego z płyty na właściwe części, np. belki podpierające płytę. Zwykle jako wartość filtra wprowadzana jest nazwa belki.
<b>Użyj ciągłego rozkładu obciążenia konstrukcji</b>	<p>Umożliwia przypisanie większości obciążenia do środkowych podpór w konstrukcjach ciągłych.</p> 

## 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
<b>Oś</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie położenia części analitycznej względem odpowiedniego elementu fizycznego.</p> <p>Położenie osi analitycznej elementu definiuje miejsce jego zetknięcia się z innymi elementami oraz tworzenia przez Tekla Structures węzłów w modelach analitycznych.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Użyj osi neutralnej</li><li>Oś referencyjna (odległość od osi neutralnej)</li><li>Użyj osi referencyjnej</li><li>Górny lewy</li><li>Górny środkowy</li><li>Górny prawy</li><li>Środkowy lewy</li><li>Środkowy</li><li>Środkowy prawy</li><li>Dolny lewy</li><li>Dolny środkowy</li><li>Dolny prawy</li><li>Płaszczyzna górna</li><li>Płaszczyzna środkowa</li><li>Płaszczyzna dolna</li><li>Lewa płaszczyzna</li><li>Prawa płaszczyzna</li><li>Płaszczyzna środkowa(lewa/prawa)</li></ul> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Oś neutralna</b> położenie elementu i odsunięcia końców są uwzględniane w Tekla Structures podczas tworzenia węzłów. W przypadku wybrania opcji <b>Oś odniesienia</b> węzły są tworzone w Tekla Structures jako punkty odniesienia części.</p>

Opcja	Opis
<b>Zachowaj pozycję osi</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie, czy pozycja osi ma być zachowywana, czy zmieniana zgodnie ze zmianami w modelu fizycznym.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nie</b> Oś ma swobodę ruchu podczas przyciągania połączeń końca do pobliskich obiektów. Tej opcji należy używać w przypadku elementów drugorzędnych.</li> <li>• <b>Częściowo — zachowaj kierunek główny</b> Oś ma częściową swobodę ruchu, ale element nie jest przemieszczany w głównym (dominującym) kierunku profilu elementu.</li> <li>• <b>Częściowo — zachowaj kierunek drugorzędny</b> Oś ma częściową swobodę ruchu, ale element nie jest przemieszczany w podrzędnym kierunku profilu elementu.</li> <li>• <b>Tak</b> Oś nie jest przemieszczana, ale położenia końca mogą się przemieszczać wzdłuż osi (powoduje to wydłużanie lub skracanie elementu).</li> <li>• <b>Tak — zachowuje także końcowe pozycje</b> Położenia osi i końców elementu nie są zmieniane.</li> </ul>
<b>Połączenie</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie, czy element ma być przyciągany do innych elementów lub łączony z nimi za pomocą sztywnych łączy.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Automatycznie</b> Element jest przyciągany do innych elementów lub łączony z nimi za pomocą sztywnych łączy.</li> <li>• <b>Ręcznie</b> 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.</li> </ul>

Opcja	Opis
<b>Modyfikator osi X</b> <b>Modyfikator osi Y</b> <b>Modyfikator osi Z</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie, czy położenie elementu ma być powiązane ze współrzędnymi lokalnymi, linią siatki czy żadnym z tych elementów.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Brak</b> Położenie elementu nie jest powiązane.</li> <li>• <b>Stała współrzędna</b> Położenie elementu jest powiązane ze współrzędną wprowadzoną w polu <b>X, Y</b> lub <b>Z</b>.</li> <li>• <b>Najbliższa siatka</b> Element jest powiązany z najbliższą linią siatki (przyciąganie wynosi 1000 mm).</li> </ul>
<b>Odsunięcie</b>	Umożliwia przesunięcie części analitycznej w globalnych kierunkach X, Y i Z.
<b>Tryb odsunięcia podłużnego</b>	<p>Określa, czy mają być stosowane podłużne odsunięcia końca <b>Dx</b> elementu fizycznego z właściwości elementu fizycznego.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Odsunięcia nie są uwzględniane</b></li> <li>• <b>Uwzględniane są tylko przedłużenia</b></li> <li>• <b>Odsunięcia są zawsze uwzględniane</b></li> </ul>

### 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
<b>Odsunięcie początku</b> <b>Odsunięcie końca</b>	<p>Obliczenie odsunięć uwzględnianych dla mimośrodowości wzdłużnej na końcu elementu (skutkującej momentem zginającym).</p> <p>Te odsunięcia nie wpływają na topologię modelu analitycznego. Wartość odsunięcia przechodzi do analizy wyłącznie jako atrybut elementu.</p>
<b>Zastąpienie nazwy profilu</b>	Profil należy wybrać z katalogu profili. Jeśli taka opcja jest obsługiwana przez używaną aplikację analityczną,



Opcja	Opis
	<p>na początku i końcu elementów można używać różnych profili analitycznych.</p> <p>Aby użyć różnych profili na końcach elementu, wprowadź dwa profile rozdzielone znakiem kreski pionowej, np.: HEA120   HEA140</p> <p>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.</p>
<b>Tryb belki zakrzywionej</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie, czy belka ma być traktowana w analizie jako zakrzywiona, czy jako segmenty proste.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Użyj domyślnych ustawień modelu</b></li> <li>• <b>Użyj zakrzywionego elementu</b></li> <li>• <b>Podziel na segmenty proste</b></li> </ul> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Użyj domyślnych ustawień modelu</b> Tekla Structures używa opcji wybranej na liście <b>Belki zakrzywione</b> w oknie dialogowym <b>Właściwości modelu analitycznego</b>.</p> <p>Opcje zaawansowane XS_AD_CURVED_BEAM_SPLIT_ACCURACY_MM w menu <b>Plik --&gt; Ustawienia --&gt; Opcje zaawansowane --&gt; Analiza i projektowanie</b> umożliwiają zdefiniowanie dokładności segmentów prostych względem belki zakrzywionej.</p>
<b>Liczba węzłów podziału</b>	<p>Umożliwia utworzenie dodatkowych węzłów lub analizę belki jako segmentów prostych (np. w przypadku belki zakrzywionej).</p> <p>Należy wprowadzić liczbę węzłów.</p>
<b>Odległość podziału</b>	<p>Aby zdefiniować dodatkowe węzły w elemencie, wprowadź odległości od punktu początkowego elementu do węzła.</p> <p>Wprowadź odległości rozdzielone spacjami, np.:</p> <p>1000 1500 3000</p>
<b>Numer początkowy pręta</b>	Umożliwia zdefiniowanie numeru początkowego dla prętów analitycznych.
<b>Numer początkowy elementu</b>	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
<b>Typ elementu</b>	Kształt elementów.
<b>Obrót lokalnej płaszczyzny XY</b>	Umożliwia zdefiniowanie obrotu lokalnej płaszczyzny XY.
<b>Wielkość elementu</b>	<b>x i y:</b> Przybliżone wymiary elementów w kierunku X i Y płyty w lokalnym układzie współrzędnych. W przypadku elementów trójkątnych — przybliżone wymiary obszaru granicznego wokół każdego elementu. <b>Otwory:</b> Przybliżony rozmiar elementów wokół otworów.
<b>Numer początkowy obszaru</b>	Umożliwia zdefiniowanie numeru początkowego dla płyty.
<b>Prosty obszar (ignoruj cięcia itp.)</b>	Wybranie <b>Tak</b> powoduje utworzenie prostszego modelu analitycznego płyty, w którym cięcia i otwory nie są uwzględniane.
<b>Najmniejsza uwzględniana wielkość otworu</b>	Umożliwia ignorowanie małych otworów w płycie podczas analizy. Należy wprowadzić rozmiar obszaru granicznego wokół otworu.
<b>Podparty</b>	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: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Nie</b> podpory nie zostaną utworzone.</li><li>• <b>Prosty (przesunięcia)</b> utwierdzenie tylko w odniesieniu do przesuwu.</li></ul>

Opcja	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Całkowicie</b> utwierdzenie zarówno w odniesieniu do swobody przesuwu jak i obrotu.</li> </ul>

### Zobacz również

[Opcje i kolory klasy analitycznej \(strona 139\)](#)

[Opcje osi analitycznej \(strona 142\)](#)

[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 \(strona 128\)](#).

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 \(strona 103\)](#).

Używana aplikacja analityczna może nie obsługiwać wszystkich następujących opcji. Na przykład opcje **Kratownica** nie są dostępne za pomocą Tekla Structural Designer.

Opcja	Opis	Kolor
<b>Belka</b>	Dwuwęzłowy obiekt liniowy. Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, w tym obciążeniem cieplnym.	Niebieski
<b>Belka — Kratownica</b>	Element można obciążyć tylko siłami osiowymi, ale nie momentami zginającymi, momentami skręcającymi czy siłami ścinającymi.	Jasnozielony
<b>Belka — Kratownica — Tylko ściskanie</b>	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
<b>Belka — Kratownica — Tylko naprężenia</b>	Element można obciążyć tylko rozciągającymi siłami osiowymi, ale nie momentami czy siłami ścinającymi. Jeżeli element jest ściskany wtedy jest ignorowany w analizie.	Różowy
<b>Belka — Ignoruj</b>	Element jest ignorowany w analizie. Jeżeli na karcie <b>Obciążenie</b> , w opcji <b>Generuj obciążenie własnym ciężarem</b> ustawiona jest wartość <b>Tak</b> , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Element nie jest wyświetlany w modelu.
<b>Słup</b>	Pionowy dwuwęzłowy obiekt liniowy. Modelowany od dołu do góry. Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, w tym obciążeniem cieplnym.	Niebieski
<b>Słup — Kratownica</b>	Element można obciążyć tylko siłami osiowymi, ale nie momentami zginającymi, momentami skręcającymi czy siłami ścinającymi.	Jasnozielony
<b>Słup — Kratownica — Tylko ściskanie</b>	Element można obciążyć tylko ściskającymi siłami osiowymi, ale nie momentami czy siłami ścinającymi. Jeżeli element jest rozciągany wtedy jest ignorowany w analizie.	Żółty
<b>Słup — Kratownica — Tylko naprężenia</b>	Element można obciążyć tylko rozciągającymi siłami osiowymi, ale nie momentami czy siłami ścinającymi. Jeżeli element jest ściskany wtedy jest ignorowany w analizie.	Różowy
<b>Słup — Ignoruj</b>	Element jest ignorowany w analizie. Jeżeli na karcie <b>Obciążenie</b> , w opcji <b>Generuj obciążenie własnym ciężarem</b> ustawiona jest wartość <b>Tak</b> , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Element nie jest wyświetlany w modelu.
<b>Stężenie</b>	Dwuwęzłowy obiekt liniowy. Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, w tym obciążeniem cieplnym. W przypadku elementów o klasie analitycznej <b>Stężenie</b> opcja <b>Trzymaj pozycję osi</b> jest domyślnie wyłączona.	Zielony
<b>Stężenie - Kratownica</b>	Element można obciążyć tylko siłami osiowymi, ale nie momentami zginającymi, momentami skręcającymi czy siłami ścinającymi.	Jasnozielony
<b>Stężenie - Kratownica - Tylko ściskanie</b>	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
<b>Stężenie - Kratownica - Tylko naprężenia</b>	Element można obciążyć tylko rozciągającymi siłami osiowymi, ale nie momentami czy siłami ścinającymi. Jeżeli element jest ściskany wtedy jest ignorowany w analizie.	Różowy
<b>Stężenie - Ignoruj</b>	Element jest ignorowany w analizie. Jeśli na karcie <b>Obciążenie</b> , w opcji <b>Generuj obciążenie własnym ciężarem</b> ustawiona jest wartość <b>Tak</b> , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Element nie jest wyświetlany w modelu.
<b>Podrzędny</b>	Dwuwęzłowy obiekt liniowy. Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, w tym obciążeniem cieplnym.  W przypadku elementów o klasie analitycznej <b>Podrzędny</b> opcja <b>Zachowaj pozycję osi</b> jest domyślnie wyłączona. Elementy podrzędne są przyciągane do najbliższych węzłów zamiast do węzłów znajdujących się na końcach elementów.	Pomarańczowy
<b>Podrzędny — Ignoruj</b>	Element jest ignorowany w analizie. Jeśli na karcie <b>Obciążenie</b> , w opcji <b>Generuj obciążenie własnym ciężarem</b> ustawiona jest wartość <b>Tak</b> , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Element nie jest wyświetlany w modelu.
<b>Ściana — Powłoka</b>	Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, z wyjątkiem obciążenia temperaturą.	Zielononiebieski
<b>Ściana - Blacha</b>	Taka sama jak <b>Ściana — Powłoka</b> , ale w aplikacji analitycznej używany jest element: blacha.	Zielononiebieski
<b>Ściana - Ściana poślizgowa</b>	Element może przyjmować siły poprzeczne i pionowe.	Zielononiebieski
<b>Ściana - Ignoruj</b>	Element jest ignorowany w analizie. Jeśli na karcie <b>Obciążenie</b> , w opcji <b>Generuj obciążenie własnym ciężarem</b> ustawiona jest wartość <b>Tak</b> , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Zielononiebieski
<b>Płyta — Powłoka</b>	Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, z wyjątkiem obciążenia temperaturą.	Zielononiebieski
<b>Płyta — Blacha</b>	Taka sama jak <b>Płyta — Powłoka</b> , ale w aplikacji analitycznej używane są elementy: blacha, membrana lub płyta fundamentowa.	Zielononiebieski
<b>Płyta — Membrana</b>		
<b>Płyta — płyta fundamentowa</b>		

Opcja	Opis	Kolor
<b>Płyta — sztywna membrana</b>	Ma zastosowanie wyłącznie do elementów równoległych do globalnej płaszczyzny XY. <b>Filtr:</b> Węzły należące do elementu spełniającego warunki filtra będą łączone za pomocą sztywnych łączów wpływających wspólnie na przemieszczenie. Można na przykład użyć filtra słupów, aby połączyć ze sztywnymi membranami tylko węzły słupów.	Liliowy
<b>Płyta — Ignoruj</b>	Element jest ignorowany w analizie. Jeśli na karcie <b>Obciążenie</b> , w opcji <b>Generuj obciążenie własnym ciężarem</b> ustawiona jest wartość <b>Tak</b> , uwzględniane jest obciążenie własnym ciężarem.	Element nie jest wyświetlany w modelu.
<b>Blacha wieloboczna — Powłoka</b>	Element można obciążyć dowolnym obciążeniem, z wyjątkiem obciążenia temperaturą.	Zielononiebieski
<b>Blacha wieloboczna — Blacha</b>	Taka sama jak <b>Blacha wieloboczna — Powłoka</b> , ale w aplikacji analitycznej używane są elementy: blacha lub membrana.	Zielononiebieski
<b>Blacha wieloboczna — Membrana</b>		Zielononiebieski
<b>Blacha wieloboczna — sztywna membrana</b>	Ma zastosowanie wyłącznie do elementów równoległych do globalnej płaszczyzny XY. <b>Filtr:</b> Węzły należące do elementu spełniającego warunki filtra będą łączone za pomocą sztywnych łączów wpływających wspólnie na przemieszczenie. Można na przykład użyć filtra słupów, aby połączyć ze sztywnymi membranami tylko węzły słupów.	Liliowy
<b>Blacha wieloboczna — Ignoruj</b>	Element jest ignorowany w analizie. Jeśli na karcie <b>Obciążenie</b> , w opcji <b>Generuj obciążenie własnym ciężarem</b> ustawiona jest wartość <b>Tak</b> , 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 karcie **Pozycja** w oknie dialogowym właściwości części analitycznej.

Opcja	Opis	Zastosowania
<b>Oś neutralna</b>	Oś neutralna jest osią analityczną tego elementu. Położenie osi analitycznej ulega zmianie w przypadku zmiany profilu elementu.	
<b>Oś referencyjna (mimośrodowość wg osi neutralnej)</b>	Linia odniesienia elementu jest osią analityczną tego elementu. Położenie osi neutralnej definiuje mimośrodowość osi.	
<b>Oś odniesienia</b>	Linia odniesienia elementu jest osią analityczną tego elementu.	
<b>Górny lewy</b>	Oś analityczna znajduje się w lewym górnym narożniku elementu.	Obiekty belkowe (belki, słupy, stężenia)
<b>Górny środkowy</b>	Oś analityczna znajduje się w środkowym górnym punkcie przekroju poprzecznego elementu.	Obiekty belkowe
<b>Górny prawy</b>	Oś analityczna znajduje się w prawym górnym narożniku elementu.	Obiekty belkowe
<b>Środkowy lewy</b>	Oś analityczna znajduje się w środku lewego boku elementu.	Obiekty belkowe
<b>Środkowy</b>	Oś analityczna znajduje się w środkowym punkcie przekroju poprzecznego elementu.	Obiekty belkowe
<b>Środkowy prawy</b>	Oś analityczna znajduje się w środku prawego boku elementu.	Obiekty belkowe
<b>Dolny lewy</b>	Oś analityczna znajduje się w lewym dolnym narożniku elementu.	Obiekty belkowe
<b>Dolny środkowy</b>	Oś analityczna znajduje się w dolnym środkowym punkcie przekroju poprzecznego elementu.	Obiekty belkowe
<b>Dolny prawy</b>	Oś analityczna znajduje się w prawym dolnym narożniku elementu.	Obiekty belkowe
<b>Płaszczyzna górna</b>	Oś analityczna jest powiązana z górną płaszczyzną.	Obiekty płytowe (blachy, płyty, panele)
<b>Płaszczyzna środkowa</b>	Oś analityczna jest powiązana ze środkową płaszczyzną.	Obiekty płytowe
<b>Płaszczyzna dolna</b>	Oś analityczna jest powiązana z dolną płaszczyzną.	Obiekty płytowe
<b>Lewa płaszczyzna</b>	Oś analityczna jest powiązana z lewą płaszczyzną.	Obiekty płytowe

Opcja	Opis	Zastosowania
<b>Prawa płaszczyzna</b>	Oś analityczna jest powiązana z prawą płaszczyzną.	Obiekty płytowe
<b>Płaszczyzna środkowa (lewa/prawa)</b>	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.

### Zobacz również

[Właściwości części analitycznej \(strona 128\)](#)

[Właściwości modelu analitycznego \(strona 121\)](#)

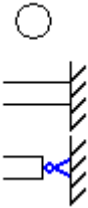

## 10.6 Właściwości węzła analitycznego

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
<b>Podpory</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie warunków podparcia używanych w węźle.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Uzyskaj podpory z elementów</b> W węźle używane są warunki podparcia końca odpowiadającego elementu.</li> <li>• <b>Podpory węzła definiowane przez użytkownika</b> Można zdefiniować warunki podparcia w węźle.</li> </ul> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Podpory węzła definiowane przez użytkownika</b> można wybrać jedną z następujących opcji:</p>



Opcja	Opis
	 <p>Te opcje automatycznie ustalają stopnie swobody węzła.</p> <p>Predefiniowaną kombinację można dowolnie zmieniać. W takim przypadku Tekla Structures za pomocą tej opcji:</p> 
<b>Obrót</b>	<p>W przypadku wybrania opcji <b>Podpory węzła</b> <b>definiowane przez użytkownika</b> można zdefiniować obrót węzła.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nieobrócony</b></li> <li>• <b>Obrócony</b></li> </ul> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Obrócony</b> można zdefiniować obrót lub można ustalić obrót względem bieżącej płaszczyzny roboczej, klikając <b>Ustaw obrót względem bieżącej płaszczyzny roboczej</b>.</p>
<b>Ux</b> <b>Uy</b> <b>Uz</b> <b>Rx</b> <b>Ry</b> <b>Rz</b>	<p>Można zdefiniować translacyjne (U) i rotacyjne (R) stopnie swobody (przemieszczenia i obroty) węzła w globalnych kierunkach X, Y i Z.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Swobodne</b></li> <li>• <b>Utwierdzenie</b></li> <li>• <b>Sprężyna</b></li> </ul> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Sprężysty</b> należy wprowadzić moduł sprężystości. Jednostki zależą od ustawień w <b>menu Plik --&gt; Ustawienia --&gt; Opcje --&gt; Jednostki i dziesiętne</b> .</p>

### Zobacz również

[Tworzenie węzła analitycznego \(strona 65\)](#)

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

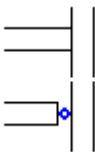

[Obiekty modelu analitycznego \(strona 9\)](#)

[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
<b>Zwolnienia</b>	Umożliwia zdefiniowanie zwolnień używanych na początku lub końcu sztywnego połączenia. Dostępne opcje: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Zwolnienia automatyczne (według reguł)</b></li><li>• <b>Zwolnienia zdefiniowane przez użytkownika</b></li></ul>
<b>Początek lub Koniec</b>	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: 
<b>Ux</b> <b>Uy</b> <b>Uz</b>	Można zdefiniować translacyjne stopnie swobody (przesuwu) w globalnych kierunkach X, Y i Z. Dostępne opcje: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Swobodne</b></li><li>• <b>Utwierdzenie</b></li></ul>

Opcja	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Sprężyna</b></li> </ul> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Sprężyna</b> należy wprowadzić translacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w <b>menu Plik --&gt; Ustawienia --&gt; Opcje --&gt; Jednostki i dziesiętne</b> .</p>
<b>Rx</b> <b>Ry</b> <b>Rz</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie rotacyjnych stopni swobody (obroty) w globalnych kierunkach X, Y i Z.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Przegubowe</b></li> <li><b>Utwierdzenie</b></li> <li><b>Sprężyna</b></li> <li><b>Częściowe zwolnienie</b></li> </ul> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Sprężyna</b> należy wprowadzić rotacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w <b>menu Plik --&gt; Ustawienia --&gt; Opcje --&gt; Jednostki i dziesiętne</b> .</p> <p>Opcja <b>Częściowe zwolnienie</b> umożliwia określenie stopnia połączenia pomiędzy utwierdzeniem a połączeniem przegubowym. Wprowadź wartość z przedziału od 0 (utwierdzony) do 1 (przegubowy).</p>
<b>Lokalny kierunek Y</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie lokalnego kierunku Y sztywnego połączenia. Opcje są globalnymi kierunkami X, Y i Z.</p> <p>Lokalny kierunek X jest zawsze kierunkiem sztywnego połączenia.</p>

### 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 położenie pręta analitycznego.

Aby otworzyć to okno dialogowe, należy wybrać pręt analityczny, a następnie kliknąć dwukrotnie uchwyt znajdujący się na jego końcu.

Opcja	Opis
<b>Tryb odsunięcia</b>	Umożliwia zdefiniowanie, czy na końcu pręta analitycznego używane mają być automatyczne wartości odsunięcia ( <b>Odsunięcie automatyczne</b> ), czy wartości odsunięcia zdefiniowane przez użytkownika ( <b>Odsunięcie ręczne</b> ).
<b>Odsunięcie</b>	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
<b>Tryb odsunięcia</b>	Umożliwia zdefiniowanie, czy na końcu pręta analitycznego używane mają być automatyczne wartości odsunięcia ( <b>Odsunięcie automatyczne</b> ), czy wartości odsunięcia zdefiniowane przez użytkownika ( <b>Odsunięcie ręczne</b> ).
<b>Odsunięcie</b>	Umożliwia zdefiniowanie wartości odsunięcia w globalnych kierunkach X, Y i Z.

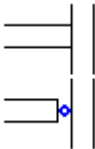

**Zobacz również**

[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
<b>Tryb odsunięcia</b>	Umożliwia zdefiniowanie, czy na końcu pręta analitycznego używane mają być automatyczne wartości odsunięcia ( <b>Odsunięcie automatyczne</b> ), czy wartości odsunięcia zdefiniowane przez użytkownika ( <b>Odsunięcie ręczne</b> ).
<b>Odsunięcie</b>	Umożliwia zdefiniowanie wartości odsunięcia w globalnych kierunkach X, Y i Z.
<b>Zwolnienia</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie predefiniowanej lub zdefiniowanej przez użytkownika kombinacji zwolnień używanej na krawędzi obszaru analitycznego.</p> <p>Opcje predefiniowane:</p>  <p>Te opcje automatycznie ustalają stopnie swobody.</p> <p>Predefiniowaną kombinację można dowolnie zmieniać. W takim przypadku Tekla Structures za pomocą tej opcji:</p> 
<b>Ux</b> <b>Uy</b> <b>Uz</b>	<p>Można zdefiniować translacyjne stopnie swobody (przesuwu) w globalnych kierunkach X, Y i Z.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Swobodne</b></li> <li>• <b>Utwierdzenie</b></li> <li>• <b>Sprężyna</b></li> </ul> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Sprężyna</b> należy wprowadzić translacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w <b>menu Plik --&gt; Ustawienia --&gt; Opcje --&gt; Jednostki i dziesiętne</b>.</p>

Opcja	Opis
<b>Rx</b> <b>Ry</b> <b>Rz</b>	<p>Umożliwia zdefiniowanie rotacyjnych stopni swobody (obroty) końca elementu w globalnych kierunkach X, Y i Z.</p> <p>Dostępne opcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Przegubowe</b></li> <li>• <b>Utwierdzenie</b></li> <li>• <b>Sprężyna</b></li> <li>• <b>Częściowe zwolnienie</b></li> </ul> <p>W przypadku wybrania opcji <b>Sprężyna</b> należy wprowadzić rotacyjną stałą sprężyny. Jednostki zależą od ustawień w <b>menu Plik --&gt; Ustawienia --&gt; Opcje --&gt; Jednostki i dziesiętne</b> .</p> <p>Opcja <b>Częściowe zwolnienie</b> umożliwia określenie stopnia połączenia pomiędzy utwierdzeniem a połączeniem przegubowym. Wprowadź wartość z przedziału od 0 (utwierdzony) do 1 (przegubowy).</p>

**Zobacz również**

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

# 11 Zastrzeżenie

© 2020 Trimble Solutions Corporation i jej licencjodawcy. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Niniejsza Instrukcja obsługi oprogramowania została opracowana do użytku z Oprogramowaniem, do którego się odwołuje. Korzystanie z Oprogramowania i niniejszej Instrukcji obsługi oprogramowania reguluje Umowa licencyjna. Oprócz innych postanowień Umowa licencyjna określa pewne gwarancje dotyczące Oprogramowania i niniejszej Instrukcji, wyklucza inne gwarancje, ogranicza możliwe do uzyskania odszkodowania, definiuje dopuszczalne zastosowania Oprogramowania i określa, czy dana osoba jest uprawnionym użytkownikiem Oprogramowania. Wszelkie informacje zawarte w niniejszej instrukcji są dostarczane z gwarancją określoną w Umowie licencyjnej. Należy zapoznać się z Umową licencyjną, która zawiera ważne zobowiązania i stosowane ograniczenia oraz zastrzeżenia dotyczące praw użytkownika. Trimble nie gwarantuje, że tekst jest wolny od nieścisłości technicznych lub błędów typograficznych. Trimble zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian i uzupełnień do niniejszej instrukcji ze względu na zmiany w oprogramowaniu lub inne zmiany.

Ponadto niniejsza Instrukcja oprogramowania jest chroniona prawem autorskim i umowami międzynarodowymi. Nieautoryzowane kopiowanie, wyświetlanie, modyfikowanie lub rozpowszechnianie niniejszej instrukcji lub jakiegokolwiek jej części może skutkować surowymi karami cywilnymi i karnymi oraz będzie ścigane w pełnym zakresie dozwolonym przez prawo.

Tekla Structures, Tekla Model Sharing, Tekla PowerFab, Tekla Structural Designer, Tekla Tedds, Tekla Civil, Tekla Campus, Tekla Downloads, Tekla User Assistance, Tekla Discussion Forum, Tekla Warehouse i Tekla Developer Center są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi Trimble Solutions Corporation w Unii Europejskiej, Stanach Zjednoczonych i/lub innych krajach. Więcej informacji na temat znaków towarowych firmy Trimble Solutions: <http://www.tekla.com/tekla-trademarks>. Trimble jest zastrzeżonym znakiem towarowym lub znakiem towarowym firmy Trimble Inc. w Unii Europejskiej, Stanach Zjednoczonych i/lub innych krajach. Więcej informacji na temat znaków towarowych firmy Trimble: <http://www.trimble.com/trademarks.aspx>. Inne nazwy produktów i firm wymienione w niniejszej instrukcji są lub mogą być znakami towarowymi ich właścicieli. Odwołując się

do produktu innej firmy lub marki, firma Trimble nie sugeruje powiązania z tą firmą ani wspierania przez nią oraz wyklucza wszelkie takie powiązania lub wsparcie, o ile wyraźnie nie zaznaczono inaczej.

Części tego oprogramowania:

EPM toolkit © 1995-2006 Jotne EPM Technology a.s., Oslo, Norwegia. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Open Cascade Express Mesh © 2015 OPEN CASCADE S.A.S. Wszelkie prawa zastrzeżone.

PolyBoolean C++ Library © 2001–2012 Complex A5 Co. Ltd. Wszelkie prawa zastrzeżone.

FLY SDK — CAD SDK © 2012 VisualIntegrity™. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Teigha © 2002–2016 Open Design Alliance. Wszelkie prawa zastrzeżone.

CADhatch.com © 2017. Wszelkie prawa zastrzeżone.

FlexNet Publisher © 2014 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 jakiegokolwiek 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, przejdź do Tekla Structures, kliknij **menu Plik --> Pomoc --> Tekla Structures - informacje** , a następnie kliknij opcję **Licencje innych firm**.

Elementy oprogramowania opisanego w niniejszej Instrukcji są chronione kilkoma patentami i ewentualnie złożonymi wnioskami patentowymi w Stanach Zjednoczonych i/lub innych krajach. Więcej informacji można znaleźć na stronie <http://www.tekla.com/tekla-patents>.



# Indeks

<b>A</b>	
analiza i projektowanie.....7	
proces pracy..... 13	
ustawienia..... 107	
analiza modalna..... 59	
tworzenie modeli analitycznych..... 53	
analiza sejsmiczna..... 58	
aplikacje analityczne..... 12	
scalanie modeli.....99	
łączenie z Tekla Structures..... 12	
aplikacje do analizy i projektowania..... 12	
	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
<b>C</b>	
części analityczne..... 9	
definiowanie właściwości..... 68,69	
kopiowanie..... 81	
odsuńnięcia..... 80	
położenie..... 79	
położenie osi..... 79	
resetowanie edycji..... 81	
usuwanie..... 82	
wyświetlanie właściwości..... 69	
właściwości..... 128	
zmienianie..... 68	
zmienianie właściwości..... 68,69	
częściowe współczynniki bezpieczeństwa.... 117	
<b>D</b>	
definiowanie	
grupy obciążeń..... 19	
masy modalne modeli analitycznych.... 59	
obciążenia sejsmiczne modeli analitycznych..... 58	
właściwości części analitycznych..... 68,69	
	<b>E</b>
	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..... 128
	<b>F</b>
	filtrowanie
	obiekty modelu analitycznego..... 50
	filtry
	modele analityczne..... 50
	formy obciążenia..... 24
	<b>G</b>
	Generator obciążenia wiatrem (28)..... 29,30
	właściwości..... 113

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.....	107
zmienianie.....	19

## I

importowanie	
grupy obciążeń.....	48
modele analityczne.....	97
z Tekla Structural Designer.....	97

## K

klasa analityczna.....	103,139
kolory	
według kontroli prawidłowości analizy....	105
według typu analizy.....	103,139
węzłów analitycznych.....	65
kombinacja obciążeń	
typy.....	118
ustawienia.....	117
współczynniki.....	117
właściwości.....	117
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.....	81
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.....	99
scalanie.....	99
sprawdzanie obiektów.....	55
tworzenie.....	49,51
tworzenie modeli analizy modalnej.....	53
tworzenie przez kopiowanie.....	53
tworzenie reguł.....	61
ustawienia osi.....	57
usuwanie.....	54
usuwanie obiektów.....	64
uwzględnianie obiektów.....	49
wyświetlanie wyników.....	105
właściwości.....	121
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.....	117

## O

obciążenia liniowe.....	26
właściwości.....	110
obciążenia powierzchniowe.....	26
właściwości.....	111
obciążenia punktowe.....	25
właściwości.....	109
obciążenia równomierne.....	27
właściwości.....	112
obciążenia sejsmiczne.....	58
obciążenia temperaturą.....	28
właściwości.....	113
obciążenia wiatrem	
przykłady.....	30
tworzenie.....	29
właściwości.....	113
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.....	109
właściwości panelu obciążenia.....	115
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.....	148
właściwości położenia.....	148
odkształcenie.....	28
odległości	
obciążeń.....	36
odsunięcia	
części analityczne.....	80
Opcje właściwości Kmode.....	77
ostrzeżenia	
informacje na temat modeli	
analitycznych.....	91
oś analityczna	
elementy.....	79
modeli analitycznych.....	57
opcje elementów.....	142
oś	
części analityczne.....	79

## P

panel obciążenia.....	37,115
podelementy analityczne.....	9
wyświetlanie numerów.....	104
powierzchnia obciążenia.....	36
położenie osi elementu.....	57,142
położenie	
części analityczne.....	79
połączenia bezpośrednie.....	12
połączenia sztywne.....	9
tworzenie.....	66
właściwości.....	146
proces kombinacji obciążeń.....	84
użycie nietypowych współczynników....	17
proces pracy	
analiza i projektowanie.....	13
projekt	
pomijanie części.....	76
przesuwanie	
końce lub narożniki obciążenia.....	42
przykładanie obciążeń do elementów.....	34
przykłady	
tworzenie obciążeń wiatrem.....	30
pręty analityczne.....	9
wyświetlanie numerów.....	104
właściwości położenia.....	147

## R

raporty	
obciążień.....	44
reguły modelu analitycznego	
dodawanie.....	61
tworzenie.....	61
resetowanie	
edytowanie części analitycznych.....	81
rozkładanie obciążeń.....	33

## S

SAP2000	
scalanie modeli analitycznych.....	99
scalanie modeli.....	99
resetowanie.....	99
scalanie	
modele analityczne.....	99
modele przy użyciu aplikacji	
analitycznych.....	99
modele przy użyciu oprogramowania	
SAP2000.....	99
resetowanie.....	99
węzły analityczne.....	67
skalowanie	
obciążenia w widokach modelu.....	43
sprawdzanie	
grupy obciążeń.....	44
modele analityczne.....	55
obciążenia.....	44
systemy do analizy i projektowania.....	12
sztynna 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.....	65
typ analizy.....	139
typy obciążeń.....	15

## U

uchwyty	
obciążeń.....	42
ustawienia osi	
definiowanie dla modeli analitycznych.....	57
ustawienia	
właściwości analizy i projektu.....	107
właściwości części analitycznych.....	128
właściwości grupy obciążeń.....	107
właściwości kombinacji obciążeń.....	117
właściwości krawędzi obszaru	
analitycznego.....	148
właściwości modelu analitycznego.....	121
właściwości obciążenia.....	109
właściwości obciążenia liniowego.....	110
właściwości obciążenia	
powierzchniowego.....	111
właściwości obciążenia punktowego.....	109
właściwości obciążenia równomiernego	
.....	112
właściwości obciążenia temperaturą.....	113
właściwości obciążenia wiatrem.....	113
właściwości panelu obciążenia.....	115
właściwości położenia obszaru	
analitycznego.....	148
właściwości położenia pręta	
analitycznego.....	147
właściwości sztywnego połączenia.....	146
właściwości węzła analitycznego.....	144
ustawienie	
bieżąca grupa obciążeń.....	20
norma modelowania obciążeń.....	17
usuwanie	
części analityczne.....	82

grupy obciążeń.....	21
kombinacje obciążeń.....	89
modele analityczne.....	54
obiektów z modelu analitycznego.....	64

## W

warunki podparcia.....	71
definiowanie dla blachy.....	73
definiowanie dla końców elementu.....	72
symbole.....	73
współczynnik wykorzystania.....	105
współczynniki redukcyjne.....	117
wyniki analizy	
wyświetlanie.....	103
zapisywanie.....	102
zapisywanie jako atrybutów	
zdefiniowanych przez użytkownika....	102
wyświetlanie	
numery podelementów analitycznych....	104
numery prętów analitycznych.....	104
numery węzłów analitycznych.....	104
wyniki analizy.....	103
węzły analityczne.....	9
kolory.....	65
scalanie.....	67
tworzenie.....	65
wygląd.....	65
wyświetlanie numerów.....	104
właściwości.....	144
węzły, zobacz węzły analityczne.....	65
właściwości konstrukcyjne	
definiowanie dla części analitycznych..	75
definiowanie dla modeli analitycznych.	60
właściwości	
części analityczne.....	128
kombinacja obciążeń.....	117
modele analityczne.....	121
obciążenia.....	109

## Z

zapisywanie	
kombinacje obciążeń.....	88
wyniki analizy.....	102

wyniki analizy jako atrybuty	
zdefiniowane przez użytkownika.....	102
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 i aplikacja analityczna	12

