

# **Zginanie i skręcanie cienkościennych elementów konstrukcji metalowych / Bronisław Gosowski. – Wrocław, 2015**

## Spis treści

<b>Ważniejsze oznaczenia</b>	<b>7</b>
<b>1. Wprowadzenie</b>	<b>9</b>
<b>2. Elementy rachunku dystrybucyjnego</b>	<b>13</b>
2.1. Definicje dystrybucji Diraca i Heaviside'a	14
2.2. Podstawowe działania na dystrybucjach	15
2.3. Przekształcenie Laplace'a dystrybucji	18
<b>3. Zastosowanie rachunku dystrybucyjnego do rozwiązywania jednorodnych elementów zginanych</b>	<b>25</b>
3.1. Belki wieloprzęsłowe	25
3.2. Belki na podłożu winklerowskim	29
3.3. Belki z dodatkowym obciążeniem osiowym, stałym na długości	32
3.4. Linie wpływu belek ciągłych	39
3.5. Belki o skokowo zmiennym przekroju	45
<b>4. Zastosowanie rachunku dystrybucyjnego w rozwiązaniach zginanych paneli trójwarstwowych</b>	<b>55</b>
4.1. Panele (belki) warstwowe z metalowymi okładzinami płytko profilowanymi	58
4.1.1. Ciągłe panele warstwowe obciążone odcinkowo poprzecznie	58
4.1.2. Ciągłe panele warstwowe obciążone odcinkowo różnicą temperatury	63
4.1.3. Przykłady liczbowe	65
4.2. Panele (belki) warstwowe z metalowymi okładzinami głęboko profilowanymi	73
4.2.1. Równania różniczkowe i ich rozwiązanie ogólne	73
4.2.2. Rozwiązania szczegółowe wieloprzęsłowych paneli warstwowych	77
4.2.3. Przykłady liczbowe	80
4.3. Podsumowanie i wnioski	85
<b>5. Wymiarowanie prętów cienkościennych o przekroju otwartym metodą Własowa</b>	<b>89</b>
5.1. Założenia i określenia	90
5.2. Skręcanie swobodne (czyste)	93
5.3. Skręcanie nieswobodne (skrępowane)	95
5.3.1. Zasady wyznaczania współrzędnych wycinkowych	96

5.3.2. Przykłady obliczania współrzędnych wycinkowych	99
5.3.3. Równania różniczkowe i rozwiązania	104
5.4. Zasady wymiarowania skręcanych i zginanych prętów cienkościennych o przekroju otwartym	109
<b>6. Stężone elementy konstrukcyjne o dowolnym, cienkościennym przekroju otwartym obciążone skrętnie</b>	<b>115</b>
6.1. Elementy wieloprzęśłowe	116
6.2. Elementy w ośrodku obrotowo-sprężystym typu Winklera	122
6.3. Uzębrowane elementy cienkościenne	124
6.3.1. Rozwiązanie ogólne	127
6.3.2. Linie wpływu przemieszczeń i sił wewnętrznych	128
6.3.3. Ocena wpływu żeber poprzecznych	132
<b>7. Rozwiązania zagadnień nieswobodnego skręcania prętów dwuteowych za pomocą pakietu Mathematica</b>	<b>141</b>
7.1. Ciągłe pręty dwuteowe w ośrodku obrotowo-sprężystym typu Winklera	142
7.1.1. Równanie różniczkowe i jego rozwiązanie ogólne	142
7.1.2. Przykłady obliczeń statycznych i wyznaczania linii wpływu	144
7.1.3. Wnioski i uwagi ogólne	151
7.2. Ciągłe pręty dwuteowe z lokalnymi usztywnieniami bimomentowymi	151
7.2.1. Równanie różniczkowe i jego rozwiązanie ogólne	151
7.2.2. Przykłady obliczeń statycznych	154
7.2.3. Przykłady wyznaczania linii i powierzchni wpływu	160
7.2.4. Wnioski i uwagi ogólne	163
7.3. Podsumowanie	163
<b>8. Stężone elementy konstrukcyjne o cienkościennym, bisymetrycznym przekroju otwartym obciążone podłużnie i skrętnie</b>	<b>165</b>
8.1. Elementy w ośrodku obrotowo-sprężystym typu Winklera	165
8.2. Elementy wieloprzęśłowe	166
8.3. Linie wpływu przemieszczeń, sił wewnętrznych i reakcji	169
8.4. Ocena wpływu obciążenia osiowego	172
<b>9. Badania modelowe nieswobodnie skręcanych, usztywnionych elementów dwuteowych</b>	<b>177</b>
9.1. Stanowisko badawcze i modele	178
9.2. Przebieg badań	182
9.3. Analiza wyników badań	185
9.4. Uwagi ogólne i wnioski	192
<b>10. Idealne płatownie ceowe współpracujące z lekkim pokryciem</b>	<b>193</b>
10.1. Analiza statyczno-wytrzymałościowa płatowni	193

10.1.1. Równania różniczkowe	193
10.1.2. Rozwiązanie ogólne płatwi swobodnie podpartej	196
10.1.3. Przykład liczbowy	198
10.2. Analiza rozwiązania i modelu obliczeniowego	200
10.2.1. Wpływ kolejnych wyrazów szeregów na wyniki obliczeń	200
10.2.2. Uproszczenia modelu obliczeniowego płatwi	203
10.3. Weryfikacja modelowa	209
10.3.1. Model i stanowisko badawcze	210
10.3.2. Przebieg badań	211
10.3.3. Omówienie wyników badań	212
10.4. Uwagi ogólne i wnioski	215
<b>11. Wstępnie skręcone płatwie ceowe współpracujące z lekkim pokryciem</b>	<b>217</b>
11.1. Analiza statyczno-wytrzymałościowa płatwi wstępnie skręconej	217
11.1.1. Równania różniczkowe	217
11.1.2. Rozwiązanie ogólne płatwi swobodnie podpartej	218
11.1.3. Analiza otrzymanego rozwiązania	220
11.2. Analiza statyczno-wytrzymałościowa płatwi usztywnionej punktowo ze względu na skręcenie	223
11.2.1. Równania różniczkowe	223
11.2.2. Rozwiązanie ogólne płatwi swobodnie podpartej	223
11.2.3. Analiza otrzymanego rozwiązania	224
11.3. Weryfikacja modelowa	227
11.3.1. Modele i stanowisko badawcze	227
11.3.2. Przebieg badań	228
11.3.3. Omówienie wyników badań	230
11.4. Uwagi ogólne i wnioski	232
<b>12. Ceowe rygle współpracujące z lekką obudową ścian</b>	<b>233</b>
12.1. Równania różniczkowe	234
12.2. Rozwiązanie ogólne rygla swobodnie podpartego	235
12.3. Analiza otrzymanego rozwiązania	236
12.4. Uproszczenie modelu obliczeniowego rygla	241
12.5. Uwagi ogólne i wnioski	244
<b>13. Podsumowanie</b>	<b>247</b>
<b>Literatura</b>	<b>249</b>
<b>Normy</b>	<b>256</b>