

**Maszynoznawstwo chemiczne : podstawy wytrzymałości i przykłady obliczeń / Witold M. Lewandowski, Michał Rymś. – Warszawa, 2017**

Spis treści

<b>Od Autorów</b>	<b>9</b>
<b>Wprowadzenie</b>	<b>11</b>
<b>1. Podstawowe wiadomości z wytrzymałości materiałów</b>	<b>13</b>
1.1. Wprowadzenie	13
1.2. Podział naprężeń i odkształceń	13
1.2.1. Naprężenia normalne	13
1.2.2. Naprężenia styczne	13
1.2.3. Naprężenia zastępcze	15
1.2.4. Podział odkształceń	15
1.3. Kryteria wytrzymałościowe	15
1.3.1. Naprężenia dopuszczalne w obciążeniach statycznych	16
1.3.2. Badania wytrzymałościowe na rozrywanie	16
1.3.3. Statyczny współczynnik bezpieczeństwa	18
<b>2. Obliczenia wytrzymałościowe na rozciąganie i ściskanie</b>	<b>20</b>
2.1. Wprowadzenie	20
2.2. Naprężenia rozciągające	20
2.2.1. Rozrywanie własnym ciężarem	21
2.2.2. Prawo Hooke'a	21
2.3. Naprężenia ściskające	22
2.4. Odkształcenia	23
2.4.1. Odkształcenia wzdłużne	23
2.4.2. Odkształcenie poprzeczne	23
2.5. Obliczanie elementów na rozciąganie i ściskanie	24
2.6. Przykłady obliczeń wymiarów elementów rozciąganych i ściskanych	25
<b>3. Naprężenia rozciągające w zbiornikach</b>	<b>44</b>
3.1. Naprężenia w ściankach cylindrycznych - walczakach	45
3.1.1. Rozrywające naprężenia obwodowe	46
3.1.2. Rozrywające naprężenia wzdłużne	46
3.2. Naprężenia i grubość ścianki zbiorników cylindrycznych	47
3.3. Naprężenia i grubość ścianki zbiornika kulistego	47
3.4. Obliczanie śrub w połączeniach kołnierзовych zbiorników	48
3.5. Obliczanie powłok cienkościennych zbiorników	55
3.6. Obliczanie łączne powłok cienkościennych i śrub	63
<b>4. Nacisk powierzchniowy</b>	<b>69</b>

<b>5. Ścinanie i styczne naprężenia ścinające</b>	<b>71</b>
5.1. Wprowadzenie	71
5.2. Naprężenia tnące	71
5.3. Naprężenia dopuszczalne na ścinanie	72
<b>6. Obliczanie naprężeń <math>\sigma_{rr}</math>, <math>\sigma_{\acute{s}c}</math>, <math>\sigma_n</math> i <math>\tau_t</math></b>	<b>74</b>
6.1. Połączenia gwintowane	74
6.1.1. Obliczanie połączeń gwintowych	75
6.2. Połączenia spawane	82
6.2.1. Obliczanie połączeń spawanych	84
6.3. Połączenia nitowane	95
6.3.1. Obliczanie połączeń nitowych	96
<b>7. Naprężenia wyboczające</b>	<b>106</b>
7.1. Wprowadzenie	106
7.2. Współczynnik smukłości $\lambda$	106
7.3. Momenty bezwładności $I_x$ , $I_y$ , $I_0$ , $I_{min}$	107
7.3.1. Twierdzenie Steinera	108
7.3.2. Sposób liczenia osiowych momentów bezwładności przekrojów złożonych	109
7.4. Siła krytyczna $F_{kr}$	110
7.5. Zakresy wyboczenia	111
7.5.1. Wyboczenie sprężyste	111
7.5.2. Wyboczenie niesprężyste (plastyczne)	112
7.6. Współczynnik zamocowania $\alpha$ i przypadki wyboczenia	113
7.7. Obliczanie wytrzymałościowe na wyboczenie	114
7.7.1. Obliczanie dopuszczalnych obciążeń dla elementów o danych wymiarach	114
7.7.2. Obliczanie wymiarów dla zadanych obciążeń wyboczających	115
7.8. Przykłady obliczeń wytrzymałości na wyboczenie	115
<b>8. Podsumowanie omówionych naprężeń</b>	<b>134</b>
8.1. Wprowadzenie	134
8.2. Sposób postępowania	134
8.2.1. Sposób prowadzenia obliczeń na konkretnym przykładzie	134
8.3. Przykłady obliczeniowe	140
<b>9. Podstawy mechaniki ogólnej</b>	<b>154</b>
9.1. Wprowadzenie	154
9.2. Podstawy statyki	154
9.2.1. Stosowane w mechanice jednostki	154
9.2.2. Prawa Newtona	158
9.2.3. Zasady stosowane w statyce	158
9.2.4. Podpory, węzły i ich reakcje	159
9.2.5. Płaski zbieżny układ sił	161
9.2.6. Płaski równoległy układ sił	163
9.2.7. Graficzne metody wyznaczania reakcji	164

9.2.8. Przestrzenny układ sił	166
9.2.9. Siły tarcia	169
<b>10. Naprężenia dopuszczalne oraz zmęczenie materiału</b>	<b>173</b>
10.1. Naprężenia dopuszczalne w obciążeniach dynamicznych	173
10.2. Zmęczeniowe współczynniki bezpieczeństwa	174
10.3. Naprężenia dopuszczalne	175
<b>11. Naprężenia skręcające</b>	<b>176</b>
11.1. Naprężenia skręcające	176
11.1.1. Naprężenia dopuszczalne	176
11.1.2. Kryterium kąta skręcenia	178
11.2. Przykłady obliczeniowe „czystego” skręcania	178
<b>12. Naprężenia zginające</b>	<b>185</b>
12.1. Moment gnący	185
12.2. Wskaźnik wytrzymałości na zginanie	186
12.3. Kryterium naprężeń dopuszczalnych na zginanie	186
12.4. Kryterium odkształceń dopuszczalnych - strzałka ugięcia	188
12.5. Metoda analityczna obliczania zginanych belek	189
12.5.1. Sposób prowadzenia obliczeń na konkretnym przykładzie	191
12.6. Metoda graficzna obliczania zginanych belek	193
12.7. Inne przypadki naprężeń zginających	195
12.8. Przykłady obliczeniowe	196
<b>13. Zginanie ze skręcaniem - moment zastępczy</b>	<b>204</b>
13.1. Zginanie ze skręcaniem	204
13.2. Naprężenia zastępcze w obliczeniach wałów	205
13.3. Przykłady obliczeniowe	206
13.3.1. Obliczenia wału mieszadła reaktora	206
13.3.2. Obliczenia momentów zastępczych	209
13.4. Naprężenia zastępcze dwupłaszczyznowe w wałach	221
13.4.1. Obliczenia wału skręcanego i zginanego w dwóch płaszczyznach	222
13.5. Praktyczne zastosowanie wiedzy z obliczania wałów	225
<b>14. Podsumowanie omówionych naprężeń</b>	<b>230</b>
14.1. Wprowadzenie	230
14.2. Przykłady	230
14.2.1. Projekt zamocowania reklamy	231
14.2.2. Projekt układu ruchowego	240
<b>Spis symboli wielkości całościowych jednostek miar stosowanych w obliczeniach wytrzymałościowych</b>	<b>249</b>