

# Spis treści

|   |     |
|---|-----|
| <b>1. Wprowadzenie</b> .....  | 5   |
| <b>2. Klasyfikacja materiałów stosowanych w technice</b> .....          | 8   |
| 2.1. Właściwości materiałów stosowanych w technice .....                | 10  |
| 2.2. Wiązania międzyatomowe i międzycząsteczkowe w materiałach .....    | 16  |
| 2.3. Budowa wewnętrzna materiałów w stanie stałym .....                 | 21  |
| 2.4. Krystalizacja materiałów .....                                     | 25  |
| 2.5. Wady budowy ciał krystalicznych .....                              | 33  |
| 2.6. Czynniki wpływające na wytrzymałość mechaniczną ciał stałych ..... | 38  |
| <b>3. Cechy metali i materiałów niemetalicznych</b> .....               | 41  |
| 3.1. Budowa i właściwości metali .....                                  | 41  |
| 3.2. Klasyfikacja metali .....  | 43  |
| 3.3. Stopy metali .....   | 45  |
| 3.4. Wpływ struktury na właściwości metali i stopów .....               | 46  |
| 3.5. Odształcenie metalu .....  | 48  |
| 3.5.1. Odształcenie plastyczne monokryształów .....                     | 49  |
| 3.5.2. Odształcenie plastyczne polikryształów .....                     | 55  |
| 3.5.3. Umocnienie odkształceniowe metalu i rekrytalizacja .....         | 56  |
| 3.5.4. Plastyczność metalu .....  | 63  |
| 3.5.5. Obróbka plastyczna metali na zimno i na gorąco .....             | 70  |
| 3.6. Materiały niemetaliczne .....                                      | 73  |
| <b>4. Żelazo i jego stopy</b> .....                                     | 78  |
| 4.1. Stal .....   | 82  |
| 4.1.1. Klasyfikacja stali .....   | 83  |
| 4.1.2. Systemy oznaczania stali .....                                   | 89  |
| 4.2. Staliwa .....  | 95  |
| 4.3. Surówki .....  | 101 |
| 4.4. Żeliwa .....   | 105 |
| <b>5. Metale nieżelazne i ich stopy</b> .....                           | 115 |
| 5.1. Klasyfikacja metali nieżelaznych .....                             | 116 |
| 5.2. Charakterystyka wybranych metali nieżelaznych i ich stopów .....   | 121 |
| 5.2.1. Miedź i jej stopy .....  | 121 |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| 5.2.2.     | Aluminium i magnez oraz ich stopy .....                         | 127 |
| 5.2.3.     | Cynk, cyna, ołów i nikiel oraz ich stopy .....                  | 131 |
| 5.2.4.     | Metale trudnotopliwe .....                                      | 136 |
| 5.2.5.     | Metale szlachetne .....   | 138 |
| 5.2.6.     | Stopy specjalnego przeznaczenia .....                           | 139 |
| <b>6.</b>  | <b>Materiały ceramiczne</b> .....                               | 142 |
| 6.1.       | Właściwości i klasyfikacja ceramiki .....                       | 142 |
| 6.2.       | Ceramika naturalna .....  | 145 |
| 6.3.       | Ceramika klasyczna oparta na naturalnych surowcach .....        | 145 |
| 6.4.       | Ceramiki konstrukcyjne o szczególnych właściwościach .....      | 155 |
| 6.5.       | Szkło .....   | 160 |
| 6.5.1.     | Klasyfikacja i charakterystyka szkieł .....                     | 161 |
| 6.5.2.     | Składniki i właściwości szkła .....                             | 167 |
| 6.6.       | Technologia produkcji szkła .....                               | 172 |
| 6.7.       | Ceramiki węglowe i grafitowe .....                              | 173 |
| <b>7.</b>  | <b>Tworzywa sztuczne</b> .....                                  | 177 |
| 7.1.       | Budowa i otrzymywanie tworzyw sztucznych .....                  | 177 |
| 7.2.       | Klasyfikacja polimerów i tworzyw sztucznych .....               | 185 |
| 7.3.       | Przykładowe polimery i tworzywa sztuczne .....                  | 193 |
| 7.4.       | Badanie właściwości tworzyw sztucznych .....                    | 204 |
| 7.5.       | Metody przetwórstwa i postaci handlowe tworzyw sztucznych ..... | 206 |
| <b>8.</b>  | <b>Kompozyty</b> .....  | 210 |
| 8.1.       | Klasyfikacja materiałów kompozytowych .....                     | 213 |
| 8.2.       | Materiały osnowy kompozytów .....                               | 222 |
| 8.3.       | Włókna wzmacniające kompozytów włóknistych .....                | 223 |
| 8.4.       | Porównanie właściwości włókien kompozytowych .....              | 233 |
| 8.5.       | Charakterystyka głównych materiałów kompozytowych .....         | 234 |
| <b>9.</b>  | <b>Drewno</b> .....   | 242 |
| 9.1.       | Charakterystyka drewna .....                                    | 242 |
| 9.2.       | Sortymenty drewna .....   | 251 |
| 9.3.       | Drewno jako surowiec chemiczny i paliwo ekologiczne .....       | 260 |
| <b>10.</b> | <b>Zużycie eksploatacyjne materiałów</b> .....                  | 264 |
| 10.1.      | Techniczne procesy zużycia i jego rodzaje .....                 | 264 |
| 10.1.1.    | Procesy zużycia tribologicznego .....                           | 269 |
| 10.1.2.    | Procesy zużycia erozyjnego .....                                | 274 |
| 10.2.      | Zużycie korozyjne .....   | 275 |
| 10.2.1.    | Rodzaje korozji i czynniki wpływające na jej powstanie .....    | 276 |
| 10.2.2.    | Skutki zjawiska korozji .....                                   | 287 |
| 10.3.      | Przeciwdziałanie zużyciu .....                                  | 289 |
| 10.3.1.    | Metody ochrony metali przed korozją .....                       | 290 |
| 10.3.2.    | Kierunki rozwoju powlekania metali .....                        | 299 |
| 10.3.3.    | Wybór systemu ochrony przed korozją .....                       | 301 |
| 10.4.      | Zużycie tworzyw sztucznych .....                                | 306 |