

|        |                                                                                        |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.     | Historia rozwoju podstawowych pojęć kosmogonicznych i kosmologicznych .....            | 1   |
| 1.1.   | Rozwój podstawowych idei i mitów kosmogonicznych .....                                 | 1   |
| 1.2.   | Rozwój wczesnych idei filozoficzno-kosmologicznych .....                               | 12  |
| 1.2.1. | Grecka filozofia przyrody .....                                                        | 12  |
| 1.2.2. | Rzymska filozofia przyrody .....                                                       | 22  |
| 1.2.3. | Chrześcijańska filozofia przyrody .....                                                | 23  |
| 1.3.   | Rozwój filozofii przyrody a podstawy przyrodoznawstwa .....                            | 29  |
| 1.4.   | Literatura uzupełniająca .....                                                         | 36  |
|        | Literatura polskojęzyczna .....                                                        | 36  |
|        | Literatura zagraniczna .....                                                           | 37  |
| 2.     | Historia rozwoju nowoczesnych teorii kosmogonicznych i kosmologicznych .....           | 39  |
| 2.1.   | Historia rozwoju teorii kosmogonicznych opisujących powstanie Układu Słonecznego ..... | 41  |
| 2.2.   | Historia rozwoju teorii kosmologicznych opisujących powstanie Wszechświata .....       | 53  |
| 2.3.   | Literatura uzupełniająca .....                                                         | 74  |
|        | Literatura polskojęzyczna .....                                                        | 74  |
|        | Literatura zagraniczna .....                                                           | 75  |
| 3.     | Teoria Wielkiego Wybuchu a początkowa chemia Wszechświata .....                        | 77  |
| 3.1.   | Historia poznania Wielkiego Wybuchu .....                                              | 77  |
| 3.2.   | Dzieje Wielkiego Wybuchu od początku do dziś .....                                     | 100 |
| 3.3.   | Ogólny bilans materii i energii Wszechświata .....                                     | 107 |
| 3.4.   | Wielki Wybuch a ogólna chemia Wszechświata .....                                       | 113 |
| 3.5.   | Ogólna budowa chemiczna galaktyk i gromad galaktyk .....                               | 120 |
| 3.6.   | Literatura uzupełniająca .....                                                         | 125 |
|        | Literatura polskojęzyczna .....                                                        | 125 |
|        | Literatura zagraniczna .....                                                           | 128 |

|        |                                                                                            |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.     | Ewolucja gwiazd a ich budowa chemiczna .....                                               | 131 |
| 4.1.   | Historia początków badania gwiazd .....                                                    | 131 |
| 4.2.   | Historia badań optycznych i radiowych Słońca i gwiazd .....                                | 141 |
| 4.3.   | Budowa i ewolucja gwiazd .....                                                             | 155 |
| 4.3.1. | Od obłoku pyłowo-gazowego do protogwiazdy .....                                            | 156 |
| 4.3.2. | Ewolucja gwiazd ciągu głównego .....                                                       | 163 |
| 4.3.3. | Końcowe etapy ewolucji gwiazd .....                                                        | 174 |
| 4.4.   | Przemiany jądrowe w gwiazdach .....                                                        | 183 |
| 4.5.   | Chemiczna budowa Słońca i gwiazd .....                                                     | 195 |
| 4.5.1. | Chemiczna budowa Słońca .....                                                              | 195 |
| 4.5.2. | Chemiczna budowa gwiazd .....                                                              | 200 |
| 4.6.   | Literatura uzupełniająca .....                                                             | 210 |
|        | Literatura polskojęzyczna .....                                                            | 210 |
|        | Literatura zagraniczna .....                                                               | 211 |
| 5.     | Geneza powstania i budowa planet .....                                                     | 213 |
| 5.1.   | Historia badania planet .....                                                              | 213 |
| 5.2.   | Geneza powstania układów planetarnych i planet oraz ogólna budowa Układu Słonecznego ..... | 220 |
| 5.2.1. | Powstanie Układu Słonecznego .....                                                         | 221 |
| 5.2.2. | Ogólna budowa Układu Słonecznego i typy planet .....                                       | 227 |
| 5.2.3. | Ogólny skład chemiczny Układu Słonecznego .....                                            | 231 |
| 5.3.   | Ziemia w środowisku kosmicznym .....                                                       | 234 |
| 5.3.1. | Ziemia jako planeta .....                                                                  | 235 |
| 5.3.2. | Powstanie układu Ziemia–Księżyc .....                                                      | 239 |
| 5.3.3. | Pochodzenie ziemskich zasobów wody .....                                                   | 245 |
| 5.4.   | Ziemia – budowa i skład chemiczny .....                                                    | 253 |
| 5.4.1. | Budowa i skład chemiczny atmosfery ziemskiej .....                                         | 253 |
| 5.4.2. | Budowa i skład chemiczny hydrosfery .....                                                  | 259 |
| 5.4.3. | Budowa i skład chemiczny geosfery ziemskiej .....                                          | 265 |
| 5.4.4. | Ziemijski bilans energetyczny .....                                                        | 271 |
| 5.5.   | Struktura, budowa geologiczna oraz skład chemiczny planet typu ziemskiego .....            | 274 |
| 5.5.1. | Merkury .....                                                                              | 277 |
| 5.5.2. | Wenus .....                                                                                | 280 |
| 5.5.3. | Mars .....                                                                                 | 285 |
| 5.6.   | Struktura, budowa geologiczna oraz skład chemiczny planet typu jowiszowego .....           | 291 |
| 5.6.1. | Jowisz .....                                                                               | 298 |
| 5.6.2. | Saturn .....                                                                               | 303 |
| 5.6.3. | Uran .....                                                                                 | 309 |
| 5.6.4. | Neptun .....                                                                               | 314 |
| 5.6.5. | Ważniejsze księżyce planet jowiszowych .....                                               | 319 |
| 5.7.   | Planety karłowate .....                                                                    | 332 |
| 5.7.1. | Planeta karłowata Ceres .....                                                              | 338 |
| 5.7.2. | Planeta Karłowata Pluton .....                                                             | 340 |
| 5.7.3. | Planeta karłowata Haumea .....                                                             | 342 |
| 5.7.4. | Planeta karłowata Makemake .....                                                           | 343 |
| 5.7.5. | Planeta karłowata Eris .....                                                               | 344 |

|        |                                                                                        |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.8.   | Planety poza Układem Słonecznym .....                                                  | 345 |
| 5.8.1. | Historia badania planet pozasłonecznych .....                                          | 345 |
| 5.8.2. | Metody poszukiwania i badania egzoplanet .....                                         | 356 |
| 5.8.3. | Klasyfikacja, podział i charakterystyka egzoplanet .....                               | 380 |
| 5.8.4. | Powstanie egzoplanet i ich przemieszczenia .....                                       | 415 |
| 5.8.5. | Chemia planet pozasłonecznych .....                                                    | 428 |
| 5.8.6. | Planety pozasłoneczne przyjazne życiu .....                                            | 439 |
| 5.8.7. | Planety swobodne i pozagalaktyczne .....                                               | 454 |
| 5.9.   | Literatura uzupełniająca .....                                                         | 457 |
|        | Literatura polskojęzyczna .....                                                        | 457 |
|        | Publikacje i artykuły (wybrane) .....                                                  | 458 |
|        | Literatura zagraniczna (Układ Słoneczny) .....                                         | 460 |
|        | Literatura zagraniczna (Ziemia) .....                                                  | 462 |
|        | Literatura zagraniczna (Egzoplanety) .....                                             | 463 |
| 6.     | Materia rozproszona – budowa i chemia komet, meteorów i materii międzygwiazdowej ..... | 465 |
| 6.1.   | Planetoidy, komety i meteory – historia poznania .....                                 | 465 |
| 6.1.1. | Historia badania planetoid .....                                                       | 465 |
| 6.1.2. | Historia badania komet .....                                                           | 467 |
| 6.1.3. | Historia badania meteorów i meteorytów .....                                           | 474 |
| 6.2.   | Przyczyny powstania planetoid, komet i meteoroidów .....                               | 479 |
| 6.2.1. | Geneza planetoid .....                                                                 | 481 |
| 6.2.2. | Geneza komet .....                                                                     | 487 |
| 6.2.3. | Geneza meteoroidów .....                                                               | 490 |
| 6.3.   | Budowa i skład chemiczny asteroid .....                                                | 495 |
| 6.3.1. | Budowa i właściwości planetoid i asteroid .....                                        | 495 |
| 6.3.2. | Skład chemiczny planetoid i asteroid .....                                             | 497 |
| 6.4.   | Budowa i skład chemiczny komet .....                                                   | 502 |
| 6.4.1. | Powstanie i właściwości komet .....                                                    | 502 |
| 6.4.2. | Budowa komet .....                                                                     | 504 |
| 6.4.3. | Historia badania składu chemicznego komet .....                                        | 509 |
| 6.4.4. | Skład chemiczny komet .....                                                            | 513 |
| 6.5.   | Budowa i skład chemiczny meteorytów .....                                              | 526 |
| 6.5.1. | Ogólny podział i klasyfikacja meteorytów .....                                         | 526 |
| 6.5.2. | Skład mineralny meteorytów .....                                                       | 533 |
| 6.5.3. | Skład chemiczny meteorytów .....                                                       | 536 |
| 6.5.4. | Skład izotopowy meteorytów .....                                                       | 544 |
| 6.6.   | Drobna materia międzyplanetarna .....                                                  | 547 |
| 6.6.1. | Budowa i morfologia materii międzyplanetarnej .....                                    | 548 |
| 6.6.2. | Skład mineralny materii międzyplanetarnej .....                                        | 551 |
| 6.6.3. | Skład chemiczny materii międzyplanetarnej .....                                        | 553 |
| 6.7.   | Materia międzygwiazdowa i międzygalaktyczna .....                                      | 556 |
| 6.7.1. | Historia badania materii międzygwiazdowej i międzygalaktycznej .....                   | 556 |
| 6.7.2. | Podstawowe właściwości materii międzygwiazdowej .....                                  | 567 |
| 6.7.3. | Skład i budowa materii międzygwiazdowej .....                                          | 569 |
| 6.7.4. | Właściwości i skład materii międzygalaktycznej .....                                   | 590 |

|                 |                                                                                |     |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.8.            | Materia kosmiczna jako nośnik życia .....                                      | 592 |
| 6.8.1.          | Upadek asteroid, komet i meteoroidów .....                                     | 596 |
| 6.8.2.          | Komety jako nośnik życia .....                                                 | 600 |
| 6.8.3.          | Meteoroidy i meteoroidy jako nośnik życia .....                                | 602 |
| 6.8.4.          | Rozproszone formy transportu nośników życia .....                              | 609 |
| 6.9.            | Literatura uzupełniająca .....                                                 | 610 |
|                 | Literatura polskojęzyczna .....                                                | 610 |
|                 | Publikacje i artykuły (wybrane) .....                                          | 610 |
|                 | Literatura zagraniczna .....                                                   | 611 |
| 7.              | Chemia życia ziemskiego oraz możliwości powstania życia we Wszechświecie ..... | 615 |
| 7.1.            | Definicja życia .....                                                          | 615 |
| 7.2.            | Historia rozważań dotyczących powstania i rozwoju życia .....                  | 618 |
| 7.3.            | Wiek Ziemi a ewolucja organiczna .....                                         | 622 |
| 7.4.            | Powstanie życia na Ziemi i jego ewolucja .....                                 | 627 |
| 7.4.1.          | Badanie procesu powstania życia ziemskiego .....                               | 627 |
| 7.4.2.          | Badanie etapów rozwoju życia ziemskiego .....                                  | 646 |
| 7.5.            | Chemia życia ziemskiego .....                                                  | 684 |
| 7.5.1.          | Elementarny skład chemiczny żywych organizmów .....                            | 684 |
| 7.5.2.          | Woda w organizmach żywych .....                                                | 686 |
| 7.5.3.          | Biochemia ustrojów żywych .....                                                | 690 |
| 7.5.4.          | Ziemska biosfera i produkcja pierwotna .....                                   | 697 |
| 7.6.            | Życie na innych planetach .....                                                | 701 |
| 7.6.1.          | Poszukiwanie życia w Układzie Słonecznym .....                                 | 703 |
| 7.6.2.          | Poszukiwanie życia na planetach pozasłonecznych .....                          | 708 |
| 7.6.3.          | Ogólna charakterystyka egzoplanet nadających się do powstania życia .....      | 715 |
| 7.6.4.          | Problemy i zagrożenia dla powstania i istnienia życia .....                    | 723 |
| 7.6.5.          | Problemy rozwoju i istnienia życia inteligentnego .....                        | 729 |
| 7.7.            | Inne egzotyczne formy życia – życie niewęglowe .....                           | 736 |
| 7.7.1.          | Alternatywne związki wielkocząsteczkowe i polimery .....                       | 738 |
| 7.7.2.          | Alternatywne rozpuszczalniki .....                                             | 743 |
| 7.7.3.          | Egzotyczne formy życia .....                                                   | 752 |
| 7.8.            | Poszukiwanie życia we Wszechświecie .....                                      | 753 |
| 7.9.            | Przyjazny Wszechświat – zasada antropiczna .....                               | 763 |
| 7.10.           | Literatura uzupełniająca .....                                                 | 768 |
|                 | Literatura polskojęzyczna .....                                                | 768 |
|                 | Publikacje i artykuły (wybrane) .....                                          | 770 |
|                 | Literatura zagraniczna .....                                                   | 771 |
| Źródła rysunków | .....                                                                          | 773 |
| Źródła tabel    | .....                                                                          | 795 |
| Bibliografia    | .....                                                                          | 815 |