

# Spis treści

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wykaz stosowanych oznaczeń .....                                         | 5   |
| Wstęp .....                                                              | 9   |
| Zasady pracy w Laboratorium Techniki Ciepłej .....                       | 10  |
| <b>Część I. Ćwiczenia laboratoryjne</b> .....                            | 13  |
| 1. Podstawy techniki pomiarów .....                                      | 15  |
| 2. Powietrze wilgotne .....                                              | 24  |
| 3. Przepływ płynów .....                                                 | 33  |
| 3.1. Lepkość cieczy .....                                                | 39  |
| 3.2. Wypływ cieczy ze zbiornika .....                                    | 45  |
| 3.3. Opory przepływu .....                                               | 48  |
| 3.4. Przyrządy pomiarowe .....                                           | 50  |
| 4. Przenoszenie ciepła .....                                             | 59  |
| 4.1. Współczynnik wnikania ciepła .....                                  | 66  |
| 4.2. Konwekcja swobodna (naturalna) .....                                | 74  |
| 4.3. Przenikanie ciepła .....                                            | 78  |
| 4.4. Stany skupienia .....                                               | 82  |
| 4.5. Przyrządy pomiarowe .....                                           | 86  |
| 5. Suszenie .....                                                        | 90  |
| 5.1. Wilgotność produktów spożywczych .....                              | 98  |
| 5.2. Suszenie w warunkach konwekcji naturalnej. Suszenie próżniowe ..... | 107 |
| 5.3. Suszenie w warunkach konwekcji wymuszonej .....                     | 110 |
| 5.4. Właściwości rehydratacyjne suszu .....                              | 116 |
| 5.5. Ocena rehydratowanego suszu przy użyciu metod skalowania .....      | 120 |
| <b>Część II. Ćwiczenia obliczeniowe</b> .....                            | 123 |
| 1. Podstawy techniki pomiarów .....                                      | 125 |
| 2. Powietrze wilgotne .....                                              | 132 |
| 3. Przepływ płynów .....                                                 | 140 |
| 4. Przenoszenie ciepła .....                                             | 159 |
| 5. Suszenie .....                                                        | 175 |
| <b>Część III. Tablice i wykresy</b> .....                                | 191 |
| Literatura .....                                                         | 229 |