



# Spis treści

|   |     |
|---|-----|
| Wstęp .....   | 6   |
| 1. Dokładność pomiarów i rachunek błędów .....                            | 9   |
| 1.1. Pojęcia podstawowe .....   | 9   |
| 1.2. Błędy systematyczne .....  | 11  |
| 1.3. Błędy przypadkowe .....  | 11  |
| 1.4. Błędy grube (przeoczenia) .....                                      | 16  |
| 1.5. Ocena dokładności i pomiarów złożonych .....                         | 18  |
| 2. Pomiary temperatury .....  | 23  |
| 2.1. Pojęcia podstawowe .....   | 23  |
| 2.2. Skale termometryczne .....   | 23  |
| 2.3. Przyrządy pomiarowe .....  | 26  |
| Układ trójprzewodowy .....  | 43  |
| 2.4. Sprawdzanie termometrów .....  | 66  |
| 3. Pomiary ciśnień .....  | 80  |
| 3.1. Pojęcia podstawowe .....   | 80  |
| 3.2. Rodzaje przyrządów do pomiaru ciśnienia .....                        | 82  |
| Manometry pierścieniowe – wagi pierścieniowe .....                        | 93  |
| 3.3. Zasady doboru i eksploatacji przyrządów do pomiaru ciśnień .....     | 109 |
| 3.4. Sprawdzanie i wzorcowanie manometrów cieczowych .....                | 116 |
| 3.5. Sprawdzanie ciśnieniomierzy sprężynowych .....                       | 122 |
| 4. Kalorymetria paliw stałych .....                                       | 136 |
| 4.1. Charakterystyka paliw .....  | 136 |
| 4.2. Pobieranie i przygotowanie próbek paliwa do analizy .....            | 137 |
| 4.3. Analiza techniczna węgla .....                                       | 142 |
| 5. Kalorymetria paliw płynnych .....                                      | 163 |
| 5.1. Pobieranie próbek gazu .....   | 163 |
| 5.2. Oznaczenie ciepła spalania i wartości opałowej paliw gazowych .....  | 164 |
| 5.3. Pobieranie próbek paliwa ciekłego .....                              | 171 |
| 5.4. Oznaczenie ciepła spalania i wartości opałowej paliwa ciekłego ..... | 171 |
| 6. Analiza gazów .....  | 174 |
| 6.1. Wiadomości wstępne .....   | 174 |
| 6.2. Pobieranie spalin do analizy .....                                   | 174 |
| 6.3. Rodzaje analizatorów .....   | 179 |
| Analizator elektryczny .....  | 193 |
| 6.4. Wykresy kontrolne spalania .....                                     | 208 |
| 7. Pomiar wilgotności powietrza .....                                     | 212 |
| 7.1. Pojęcia podstawowe .....   | 213 |
| 7.2. Metody i przyrządy do pomiaru wilgotności powietrza .....            | 216 |
| 7.3. Metodyka pomiaru wilgotności powietrza .....                         | 230 |
| 7.4. Wzorcowanie i sprawdzanie przyrządów .....                           | 231 |
| 8. Pomiary ilości, prędkości i strumienia masy płynów .....               | 233 |
| 8.1. Wiadomości wstępne .....   | 233 |

|  |     |
|--|-----|
| 8.2. Pomiar objętości oraz strumienia masy cieczy .....                  | 235 |
| 8.3. Pomiar objętości oraz strumienia masy gazów .....                   | 250 |
| Metodyka obliczeń zwęzek pomiarowych .....                               | 269 |
| Metodyka pomiaru prędkości średniej płynu za pomocą rurki Prendtla ...   | 288 |
| 8.4. Sprawdzanie przyrządów .....  | 298 |
| 9. Analiza paliw ciekłych .....  | 299 |
| 9.1. Pobieranie próbek.....  | 300 |
| 9.2. Pomiar gęstości.....  | 300 |
| 10. Badania cieplne kotłów grzewczych .....                              | 303 |
| 10.1. Wiadomości wstępne.....  | 303 |
| 10.2. Bilans cieplny kotła .....   | 304 |
| 10.3. Obliczanie podstawowych składników bilansu cieplnego .....         | 305 |
| 10.4. Metodyka wykonywania badań.....                                    | 314 |
| 10.5. Opracowanie wyników pomiarowych.....                               | 318 |
| 11. Badanie wentylatorów .....   | 319 |
| 11.1. Rozkład ciśnień w przewodach powietrznych .....                    | 320 |
| 11.2. Wielkości charakterystyczne wentylatora.....                       | 324 |
| 11.3. Pomiar wielkości charakterystycznych .....                         | 327 |
| 11.4. Przygotowanie stanowiska i przeprowadzenie badań wentylatora ..... | 332 |
| 11.5. Opracowanie wyników pomiarowych.....                               | 333 |
| 11.6. Przykład badania wentylatora .....                                 | 333 |
| Literatura .....   | 335 |