

# Spis treści

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Wstęp .....</b>                                                                   | <b>9</b>  |
| <b>1. Żywność jako ładunek w transporcie chłodniczym .....</b>                       | <b>15</b> |
| 1.1. Sytuacja żywieniowa świata. Tendencje w produkcji żywności.....                 | 15        |
| 1.2. Uwarunkowania technologiczne w transporcie chłodniczym .....                    | 22        |
| 1.2.1. Transport żywności w stanie zamrożonym i głęboko<br>zamrożonym .....          | 23        |
| 1.2.2. Transport niezamrożonych artykułów spożywczych .....                          | 27        |
| 1.2.3. Transport owoców i warzyw .....                                               | 28        |
| <b>2. Uregulowania prawne. Klasyfikacja i badania środków<br/>transportu.....</b>    | <b>43</b> |
| 2.1. Uregulowania prawne .....                                                       | 43        |
| 2.2. Klasyfikacja pojazdów do transportu żywności wg umowy ATP .....                 | 44        |
| 2.3. Badania pojazdów chłodniczych .....                                             | 49        |
| 2.3.1. Pomiary globalnego współczynnika przenikania ciepła .....                     | 49        |
| 2.3.2. Dokumentacja ATP i oznakowania .....                                          | 53        |
| <b>3. Budowa pojazdów do transportu żywności.....</b>                                | <b>55</b> |
| 3.1. Ogólne zasady budowy nadwozi do transportu żywności.....                        | 55        |
| 3.2. Przykładowe rozwiązania konstrukcyjne .....                                     | 66        |
| 3.3. Systemy do przewozu specjalnych towarów w nadwoziach<br>chłodniczych.....       | 71        |
| <b>4. Cysterny izotermiczne.....</b>                                                 | <b>79</b> |
| 4.1. Przeznaczenie cystern i ich podział .....                                       | 79        |
| 4.1.1. Cysterny skupowe .....                                                        | 82        |
| 4.1.2. Cysterny przerzutowe .....                                                    | 89        |
| 4.2. Konstrukcja elementów cystern i ich oddziaływanie na<br>przewożony produkt..... | 90        |
| 4.3. Wpływ rozwiązań konstrukcyjnych na skuteczność izolacji .....                   | 94        |

|                                                                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.4. Instrukcja obsługi instalacji rozładunkowej cysterny.....                                                               | 98         |
| 4.4.1. Instalacja rozładunkowa hydrauliczna.....                                                                             | 98         |
| 4.4.2. Układ pneumatyczny cysterny .....                                                                                     | 100        |
| 4.4.3. Części składowe instalacji pneumatycznej – typy zaworów..                                                             | 102        |
| <b>5. Kontenery do transportu żywności .....</b>                                                                             | <b>107</b> |
| 5.1. Kontenerowa jednostka ładunkowa .....                                                                                   | 107        |
| 5.2. Wymiary i budowa kontenerów .....                                                                                       | 108        |
| 5.3. Typy kontenerów .....                                                                                                   | 111        |
| 5.4. Kontenery izotermiczne .....                                                                                            | 114        |
| 5.4.1. Klasyfikacja i budowa kontenerów izotermicznych .....                                                                 | 114        |
| 5.4.2. Zasilanie .....                                                                                                       | 120        |
| 5.4.3. Kontrola i sterowanie .....                                                                                           | 122        |
| 5.4.4. Eksploatacja kontenerów chłodzonych .....                                                                             | 126        |
| 5.5. Mikroklimat wewnątrz kontenera.....                                                                                     | 132        |
| 5.5.1. Temperatura.....                                                                                                      | 133        |
| 5.5.2. Wilgotność .....                                                                                                      | 133        |
| <b>6. Diagnostyka nadwozi izotermicznych .....</b>                                                                           | <b>137</b> |
| 6.1. Mostki cieplne powstałe z przyczyn konstrukcyjnych.....                                                                 | 137        |
| 6.2. Mostki cieplne powstałe z przyczyn technologicznych,<br>montażowych.....                                                | 148        |
| 6.3. Uszkodzenia eksploatacyjne.....                                                                                         | 150        |
| <b>7. Agregaty chłodnicze – budowa, rodzaje i zastosowanie<br/>w środkach transportu artykułów szybko psujących się.....</b> | <b>155</b> |
| 7.1. Samochodowe agregaty chłodnicze – wprowadzenie .....                                                                    | 155        |
| 7.2. Zasada działania samochodowych agregatów chłodniczych .....                                                             | 156        |
| 7.3. Podział samochodowych agregatów chłodniczych .....                                                                      | 160        |
| 7.4. Założenia przy doborze agregatów .....                                                                                  | 174        |
| <b>8. Dobór samochodowych agregatów chłodniczych.....</b>                                                                    | <b>177</b> |
| 8.1. Metody doboru agregatów chłodniczych do nadwozi<br>samochodowych.....                                                   | 177        |
| 8.2. Wymiana ciepła w nadwoziu podczas rozładunku .....                                                                      | 184        |
| 8.3. Ocena doboru agregatów chłodniczych przeznaczonych do<br>transportu żywności.....                                       | 186        |
| <b>9. Rejestratory temperatury.....</b>                                                                                      | <b>191</b> |
| 9.1. Podstawy prawne konieczności rejestracji temperatury podczas<br>transportu żywności.....                                | 191        |
| 9.2. Sprawdzanie okresowe rejestratorów temperatury.....                                                                     | 195        |

|                                                                                                                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 9.3. Rozwiązania konstrukcyjne rejestratorów temperatury .....                                                                                                        | 199        |
| 9.4. Monitoring temperatury w transporcie chłodniczym .....                                                                                                           | 208        |
| <b>10. Czynniki chłodnicze, oleje sprężarkowe oraz oleje do silników agregatowych.....</b>                                                                            | <b>213</b> |
| 10.1. Czynniki chłodnicze – pojęcia, wymagania, podział, oznaczenia...                                                                                                | 213        |
| 10.2. Dobór czynników wg EN 378 (ISO 817 oraz ISO 5149) .....                                                                                                         | 222        |
| 10.3. Charakterystyka czynników stosowanych w transporcie drogowym (R134a, R404A oraz R425A – zamiennika R404A) .....                                                 | 224        |
| 10.4. Oleje smarowe do sprężarek chłodniczych .....                                                                                                                   | 230        |
| 10.4.1. Wymagania ogólne .....                                                                                                                                        | 230        |
| 10.4.2. Rodzaje olejów do sprężarek chłodniczych .....                                                                                                                | 232        |
| 10.4.3. Mieszalność olejów i czynników chłodniczych.....                                                                                                              | 238        |
| 10.5. Oleje do silników agregatowych .....                                                                                                                            | 241        |
| <b>11. Ogólne zalecenia eksploatacyjne.....</b>                                                                                                                       | <b>247</b> |
| 11.1. Konserwacja i przeglądy agregatów .....                                                                                                                         | 247        |
| 11.2. Zasady dobrej praktyki transportowej .....                                                                                                                      | 250        |
| 11.2.1. Procedury działania przy dystrybucji żywności mrożonej wg poradnika transportowego.....                                                                       | 250        |
| 11.2.2. Uwagi o transporcie w warunkach ekstremalnych .....                                                                                                           | 252        |
| <b>12. Ubezpieczenia w przewozach produktów łatwo psujących się .....</b>                                                                                             | <b>255</b> |
| 12.1. Ryzyka związane z przewozami towarów wymagających utrzymywania w temperaturze różniącej się od temperatury otoczenia. Rola ubezpieczeń w takich przewozach..... | 255        |
| 12.2. Podstawowe zasady ubezpieczeń w przewozach.....                                                                                                                 | 258        |
| 12.3. Umowa ubezpieczenia oraz udokumentowanie jej zawarcia i warunków.....                                                                                           | 261        |
| 12.4. Strony umowy ubezpieczenia i inne podmioty związane z ubezpieczeniem .....                                                                                      | 265        |
| 12.5. Rodzaje szkód w przewozach towarów wymagających utrzymywania w temperaturze różniącej się od temperatury otoczenia i ich typowe przyczyny.....                  | 267        |
| 12.6. Oczekiwania i obowiązki stron umowy ubezpieczenia w przypadku szkody. Likwidacja szkody .....                                                                   | 270        |
| 12.7. Przykłady szkód .....                                                                                                                                           | 275        |
| <b>Literatura .....</b>                                                                                                                                               | <b>281</b> |