

SPIS TREŚCI

Od autora

Wstęp

1.	Statki do przewozu ładunków chłodzonych	17
1.1.	Klasyfikacja chłodniowców – wstęp	17
1.1.1.	Pojemność statku	18
1.1.2.	Podział chłodniowców pod względem przewożonego ładunku	19
1.1.3.	Podział chłodniowców pod względem technologii przeładunkowej	19
1.1.4.	Podział chłodniowców pod względem zastosowanej technologii chłodniczej	20
1.2.	Charakterystyka podstawowych typów chłodniowców	20
1.2.1.	Chłodniowce małe i średnie	20
1.2.2.	Chłodniowce średnie	21
1.2.3.	Chłodniowce duże	22
1.2.4.	Chłodniowce nowej generacji <i>Flexcon 21</i>	24
1.2.5.	Kontenerowiec do przewozu wyłącznie kontenerów chłodzonych	27
1.2.6.	Samochodowiec – chłodniowiec	31
1.2.7.	Zbiornikowce-chłodniowce do przewozu soków owocowych	33
1.2.8.	Chłodniowce przyszłości	38
1.3.	Wybrane elementy konstrukcji kadłuba	40
1.3.1.	Układ wiązań kadłuba	40
1.3.2.	Gretingi	41
1.3.3.	Ładownie chłodzone bez gretingów	45
1.3.4.	Izolacja termiczna ładowni	46
1.4.	Inne wyposażenie chłodniowców	50
1.4.1.	Pokrywy lukowe	50
1.4.2.	Furty burtowe	52
1.4.3.	Obsługa i konserwacja pokryw i furt	53
1.4.4.	Próby szczelności pokryw i furt	54
1.4.5.	Urządzenia przeładunkowe	55
1.4.6.	Windy ładunkowe	57
1.5.	Inne systemy	57
1.5.1.	System balastowy	57
1.5.2.	System żezowy	58
1.5.3.	System hydrauliczny	61
2.	Technologia przewozu ładunków chłodzonych	63
2.1.	Podstawy teoretyczne chłodnictwa	63
2.1.1.	Działanie instalacji chłodniczej	65
2.1.2.	Systemy i sposoby chłodzenia	66
2.1.2.1.	Czynnik chłodniczy	73
2.1.2.2.	Solanka – punkt eutektyczny	77
2.2.	Urządzenia chłodnicze	83
2.2.3.1.	Problemy i ich rozwiązywanie (<i>trouble shooting</i>)	91

2.3.	Systemy wentylacji ładowni	94
2.3.1.	Systemy odświeżania powietrza	94
2.3.2.	Wentylatory ładowni	95
2.3.3.	Systemy cyrkulacji powietrza w ładowni	96
2.3.4.	Systemy wymiany powietrza w układzie wentylacji ładowni powietrzem świeżym	99
2.4.	Maszynownia chłodnicza	101
2.4.1.	Solanka – roztwór chlorku wapnia	105
2.4.2.	Plan przeglądów instalacji	107
2.5.	Kontenery chłodzone	111
2.5.1.	Kontenerowy zespół chłodzący 69NT-40 (<i>Carrier-Transicold</i>)	111
2.5.1.1.	Układ wentylacji kontenera	113
2.5.1.2.	Tworzenie się szronu na kompresorze	113
2.5.2.	Układ chłodzący kontenera	113
2.5.3.	Elektroniczny układ kontrolny	116
2.5.3.1.	Panel kontrolny	117
2.5.3.2.	Układ sterowania	119
2.5.3.3.	Alarmy	120
2.5.3.4.	Rejestrator danych – DataCORDER	120
2.5.3.5.	Sabroe ReeferCool mod. 508	121
2.5.3.6.	Elektroniczny system sterujący	122
3.	Przygotowanie i załadunek statku	125
3.1.	Plan załadunkowy	125
3.1.1.	Kalkulacje ładunkowe, opracowanie planu ładunkowego	125
3.1.2.	Instrukcja ładunkowa i temperaturowa	126
3.1.3.	Współczynnik sztauerski	128
3.2.	Ogólne zasady przygotowania ładowni	129
3.2.1.	Przygotowanie i czyszczenie ładowni	129
3.2.2.	Pleśń i kurz w ładowniach	130
3.2.3.	Zamiatanie i mycie ładowni	132
3.2.4.	Przygotowanie zbiorników i zęz	136
3.2.5.	Kalibrowanie czujek termometrów – test lodowy	136
3.2.6.	Inspekcja gotowości do przyjęcia ładunku	139
3.2.7.	Przygotowanie chłodni ładunkowej	140
3.2.8.	Wstępne schłodzenie ładowni	142
3.2.9.	Ozonowanie ładowni	145
3.3.	Gotowość statku do załadunku	147
3.3.1.	Nota gotowości	147
3.3.2.	Inspekcje ładowni	149
3.4.	Nadzór ładunku – zasady ogólne	149
3.4.1.	Umieszczanie towaru w ładowniach	149
3.4.2.	Obowiązki załogi	152
3.4.3.	Bezpieczeństwo na chłodniowcu podczas przeładunku	154
3.4.4.	Worki powietrzne	159

4.	Podróż morską z ładunkiem	161
	Wstęp – Procesy fizjologiczne a transport owoców morzem	161
4.1.	Atmosfera ładowni	163
4.1.1.	Skład atmosfery	163
4.1.2.	Etylen	164
4.1.3.	Wentylacja	165
4.2.	Temperatury w ładowni	167
4.2.1.	Chłodzenie	167
4.2.2.	Temperatura wewnętrzna	168
4.3.	Inne parametry mikroklimatu ładowni	169
4.3.1.	Wilgotność względna powietrza	169
4.3.2.	Utrzymanie właściwej wilgotności	169
4.4.	Atmosfera kontrolowana	171
4.4.1.	Wstęp	171
4.4.2.	Definicje	172
4.4.3.	Biologia technologii CA	173
4.4.3.1.	Etylen	174
4.4.3.2.	Pleśń	174
4.4.3.3.	Insekty	174
4.4.3.4.	Przechłodzenie	175
4.4.3.5.	Wytworzenie i utrzymanie właściwej atmosfery	175
4.4.4.	Warunki przechowywania	178
4.4.5.	Przestrzenie ładunkowe	180
4.4.6.	System CAC NITEC*	181
4.4.7.	Procedury bezpieczeństwa na statku stosującym CA	182
4.5.	Opakowania modyfikujące atmosferę	183
4.6.	Procedury specjalne	184
4.6.1.	Procedura USDA	184
4.7.	Procedury PPECB/USDA	190
4.8.	Opieka nad ładunkiem w trakcie podróży	192
4.8.1.	Pomiary parametrów atmosfery w ładowniach	192
4.8.2.	Inspekcje ładunku w trakcie podróży	193
4.8.3.	Temperatura	200
4.8.4.	Okres redukcji temperatur	203
4.8.5.	Wejście statku w niskie temperatury zewnętrzne	205
4.8.5.1.	Wyladunek w porcie, w niskich temperaturach zewnętrznych	206
4.9.	Organizacja pracy w czasie wyladunku	207
4.9.1.	Obowiązki załogi i oficerów w czasie wyladunku	207
4.9.2.	Przestrzeganie programu wyladunkowego	209
5.	Ładunki chłodzone w transporcie morskim	211
5.1.	Główne rodzaje ładunków chłodzonych	211
5.2.	Charakterystyki przewozowe wybranych ładunków	213
5.2.1.	Owoce cytrusowe	213
5.2.1.1.	Cytryny	214
5.2.1.2.	Grejpfruty	215
5.2.1.3.	Lemonki	216

6.3. Załadunek bananów	291
6.3.1. Kartony luzem	291
6.3.2. Kartony bananów na paletach	292
6.3.3. Pomieszczenia ładunkowe wypełnione częściowo	293
6.3.4. Kolejność załadunku pomieszczeń ładunkowych	295
6.4. Procedury stosowane przy załadunku	299
6.4.1. Załadunek	299
6.4.2. Pomiar temperatury mięszu w czasie załadunku	300
6.5. Dojrzewanie owoców	301
6.5.1. Komory dojrzewalnicze	302
6.5.2. Wyposażenie dojrzewalni	303
6.5.3. Wentylacja	304
6.5.3.1. Komora ciśnieniowa	304
6.5.3.2. Komora Del Monte	304
6.5.4. Etylen – system dawkowania	304
6.5.5. Rodzaje dojrzewania	307
7. Chłodzone ładunki jednostkowe	309
7.1. Ładunki paletyzowane	309
7.1.1. Ładunki paletyzowane	309
7.1.2. Ładunek bananów na paletach	313
7.1.3. Chłodzenie ładunku paletyzowanego	314
7.1.4. Urządzenia i sprzęt przeładunkowy	316
7.1.5. Układanie palet w ładowni	317
7.1.6. Odrzucenie ładunku uszkodzonego podczas załadunku	320
7.2. Opakowania i materiały sztauerskie stosowane przy przewozie ładunków chłodzonych	322
7.2.1. Materiały	322
7.2.2. Opakowania	322
7.2.3. Niektóre materiały sztauerskie i sprzęt do mocowania	325
7.3. Kontenery chłodzone	326
7.3.1. Wymiary i urządzenia chłodnicze kontenerów	327
8. Szkody i roszczenia ładunkowe na chłodniowcach	331
8.1. Analiza statystyczna roszczeń	331
8.2. Rodzaje najczęstszych szkód ładunkowych	333
8.2.1. Szkody spowodowane wadliwą sztauerką	338
8.2.2. Mikroorganizmy i ich wpływ na szkody	339
8.3. Przykłady roszczeń ładunkowych	342
8.3.1. Szkody wskutek niewłaściwego przygotowania ładunku do transportu	342
8.3.1.1. Charakterystyka ładunku a jego przygotowanie do przewozu	342
8.3.1.2. Przykłady roszczeń	343
8.3.1.3. Wadliwe przygotowanie ładunku i niewykonalna instrukcja przewozu a szkody ładunkowe	344
8.3.2. Braki ładunkowe	349
8.3.3. Zanieczyszczenia ładunku	350
8.3.4. Zamoczenie ładunku	351