

SVEUČILIŠTE "VLADIMIR BAKARIĆ" U RIJECI
FAKULTET ZA POMORSTVO I SAOBRAĆAJ RIJEKA

Ante Tićac

RASHLADNI KONTENERI U INTEGRALNOM TRANSPORTU

MAGISTARSKI RAD

Rijeka, 1985.

	S A Ź E T A K	1
	S U M M A R Y	2
1.	U V O D	3
2.	RASHLADNI KONTENERI	4
2.1.	Vrste kontenera	4
2.1.1.	Slaganje kontenera	12
2.2.	Rashladni konteneri	13
2.2.1.	Definicije rashladnih kontenera	14
2.2.2.	Toplinske osobine	21
2.2.3.	Sredstva za mjerenje temperature	23
2.2.4.	Termograf i daljinska kontrola tem- perature	31
2.2.5.	Provjetravanje	33
2.2.6.	Drenaža rashladnih kontenera	34
2.2.7.	Rashladni uređaji i uređaji za grijanje	35
2.3.	Električni uređaji rashladnih kontenera	36
2.4.	Normativni zahtjevi za rashladne kontenere	40
2.4.1.	Nepropusnost zraka	41
2.4.2.	Prenošenje topline	42
2.4.3.	Sposobnost za rad rashladnog uređaja i uređaja za grijanje	46
3.	RASHLADNI UREĐAJI RASHLADNIH KONTENERA.	47
3.1.	Kako se postižu niske temperature	47
3.2.	Princip rada rashladnih uređaja	50

3.3.	Kompresorski rashladni uređaji	51
3.3.1.	Klipni kompresori	52
3.3.2.	Rashladna sredstva (fluidi)	55
3.3.3.	Rukovanje rashladnim sredstvima	60
3.3.4.	Nosioci topline ili sekundarna rashladna sredstva	60
3.3.5.	Klipni ili stapni kompresor otvorenog tipa	62
3.3.6.	Vijčani kompresori	64
3.3.7.	Pogon kompresora	68
3.3.8.	Kondenzatori	69
3.3.8.1.	Kondenzatori hlađeni vodom	69
3.3.8.2.	Evaporativni kondenzatori	71
3.3.8.3.	Zrakom hlađeni kondenzatori	73
3.3.9.	Isparivači (evaporatori)	74
3.3.9.1.	Zračni isparivači	76
3.3.9.2.	Isparivači za tekućine	80
3.3.10.	Automatika rashladnih uređaja	82
3.3.10.1.	Regulacioni ventili	83
4.	KONTROLA TEMPERATURE I RADA RASHLADNOG UREĐAJA RASHLADNOG KONTENERA	89
4.1.	Pomorski kontenerski terminali	93
4.1.1.	Pomorski kontenerski terminal HHLA Hamburg - Burchardkai	95
4.1.1.1.	Rashladni konteneri na terminalu HHLA Hamburg - Burchardkai	99
4.1.2.	Pomorski kontenerski terminal BLG	102
4.1.2.1.	Rashladni konteneri na terminalu BLG BREMERHAVEN	107

4.2.	Kontrola temperature rashladnog kontenera od kontenerskog terminala do kontener- skog broda i obrnuto	107
4.3.	Kontrola rada i temperature rashladnih kontenera	109
4.4.	Kontrola rada i temperature rashladnih kontenera na kontenerskom brodu	112
4.4.1.	Rashladni konteneri kao palubni teret ...	114
4.4.2.	Rashladni konteneri kao potpalubni teret	116
5.	DALJINSKA KONTROLA TEMPERATURE I RADA RASHLADNIH KONTENERA	126
5.1.	Kontrolni sistem temperature i rada rashladnih kontenera sa valstitim rashladnim uređajem	127
5.2.	Kontrolni sistem temperature i rada porthole kontenera	128
5.2.1.	Uređaj za kontrolu temperature	129
5.2.2.	Digitalni ulazno/izlazni uređaj	131
5.2.3.	Centralni kompjuter i terminali	131
5.2.4.	Kontrolni sistem za male kontenerske brodove	134
5.2.5.	Dodatne mogućnosti korištenja centralnog kompjuterskog sistema	134
5.2.6.	Ispitivanje ispravnosti kompjuterskog sistema	135
	Z A K L J U Č A K	136
	L I T E R A T U R A	137
	U P U T E	140
	P R O S P E K T I	141

S A Ž E T A K

Prvo poglavlje govori o raznim vrstama i tipovima rashladnih kontenera.

U drugom poglavlju uglavnom je riječ o rashladnim strojevima rashladnih kontenera, kako se postižu niske temperature i o principu rada rashladnih uređaja.

Treće poglavlje se odnosi na problem kontrole temperature i rada rashladnih uređaja rashladnih kontenera na pomorskom terminalu, za vrijeme ukrcaja-iskrcaja na kontenerski brod, kao i za vrijeme prijevoza morem.

Četvrto poglavlje obrađuje sisteme za kontrolu temperature i rada na kontenerskom brodu. Također se govori o kompjuterizaciji sistema za kontrolu temperature i rada rashladnih uređaja na samim rashladnim kontenerima, kao i centralnog kontrolnog mjesta na kontenerskom brodu. Govori se također o prijenosu podataka o temperaturi i radu rashladnih uređaja na daljinu, do centralnog kompjuterskog sistema.

S U M M A R Y

The first chapter deals with various types and kinds of reefer containers.

The second chapter sets out the principles of refrigeration systems of reefer containers, the achievement of low temperatures and the operational principles of reefer units.

Further on, the operational and temperature control of the reefer containers are dealt with. It refers particularly to loading/unloading operations from ship to shore and vice versa as well as during the voyage.

The fourth chapter concentrates upon the operational and temperature control on board the container vessels, on the container itself and the remote control from a central computer.