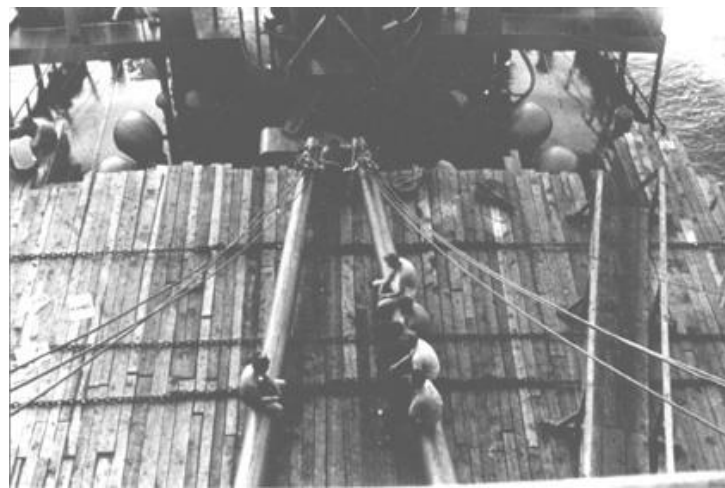


PRIJEVOZ DRVA MOREM



UVOD

- Drvo se u najvećem broju slučajeva prevozi morem prevozi u obliku:
 - balvana,
 - rezane građe,
 - janskog drva.
- Prosječni faktor slaganja drva iznosi 1,39 t/m³
- Drvo se često krca u kombinaciji s drugim teretima
- Planiranje putovanja uvjetovano i obilježjima drva
- Pravila koje se odnose na prijevoz drva zahtijevaju da drvo bude kompaktno složeno i odgovarajuće učvršćeno
- Rezolucija IMO A.715 – Kodeks o sigurnom prijevozu drva na palubi

PREFACE

CHAPTER 1 – GENERAL

1.1 Purpose

1.2 Application

1.3 Definitions

PART A – OPERATIONAL REQUIREMENTS

CHAPTER 2 – GENERAL RECOMMENDATIONS ON STOWAGE AND SECURING OF TIMBER DECK CARGOES

2.1 Goals

2.2 Pre-loading operation

2.3 Permitted loading weights on decks and hatch covers

2.4 Stability

2.5 Load line

2.6 Timber freeboard

2.7 Visibility

2.8 Work safety and work environment aspects

2.9 Stowage

2.10 Securing

2.11 Post-loading operation

2.12 Voyage planning

2.13 Cargo Securing Manual

CHAPTER 3 – VISIBILITY

CHAPTER 4 – PHYSICAL PROPERTIES OF TIMBER CARGOES

4.1 Stowage factors

4.2 Friction factors

4.3 Plastic covers

4.4 Package marking

4.5 Water absorption

4.6 Weight of ice

4.7 Rigidity of sawn wood packages

PART B – DESIGN OF CARGO SECURING ARRANGEMENTS

CHAPTER 5: DESIGN PRINCIPLES

5.1 General

5.2 Uprights

5.3 Loose or packaged sawn wood

5.4 Logs, poles, cants or similar cargo

5.5 Testing, marking, examination and certification

5.6 Lashing plans

CHAPTER 6: ALTERNATIVE DESIGN PRINCIPLES

6.1 General requirements

6.2 Accelerations and forces acting on the cargo

6.3 Physical properties of timber deck cargoes

6.4 Safety factors

6.5 Design criteria for different securing arrangements

CHAPTER 7: UPRIGHTS

CHAPTER 8: DENOTATIONS USED

ANNEX A – GUIDANCE IN DEVELOPING PROCEDURES AND CHECKLISTS during discharge of timber deck cargoes

ANNEX B – SAMPLES OF STOWAGE AND SECURING ARRANGEMENTS

B.7 Maximum bending resistance in common profiles for uprights

ANNEX C – INSTRUCTION TO A MASTER ON CALCULATION OF MASS CHANGE OF

A TIMBER DECK CARGO DUE TO WATER ABSORPTION

ANNEX D – REFERENCES

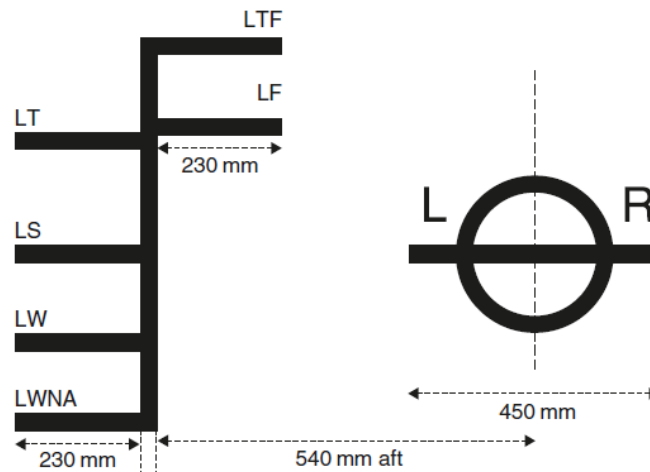


MJERE ZA DRVO

Naziv standarda	Sastoji se od		Volumen drva		
	komada	dimenzije debljina u palcima x širina u palcima x dužina u stopama	<i>Board feet</i>	Kubične stope (cft)	Kubični metri (m ³)
Petrogradski standard	120	1 1/2" x 11" x 12 ft	1980	165	4,6723
Christiania (Oslo)	120	1 1/4" x 9" x 11'	1237 1/2	103,12	2,9201
London (Irish)	120	3" x 9" x 12'	3240	270	7,6457
Quebec	100	2 1/2" x 11" x 12'	2750	292,2	8,2743
Dramen	120	2 1/2" x 6" x 12'	1462 1/2	121,9	3,4519
Drontheim za piljene punte			2376	198	5,6068
Drontheim za četverouglaste grede			2160	180	5,0971
Drontheim za okrugle trupce			1728	144	4,0777
Wyburg za piljene punte			2160	180	5,0971
Wyburg za četverouglaste grede			1963	163,5	4,6299
Wyburg za okrugle trupce			1560	130	3,6813

OZNAKA NADVOĐA I DODATNA OZNAKA NADVOĐA ZA DRVO

- Brod namijenjen prijevozu drva da bi imao oznaku nadvođa i dodatnu oznaku nadvođa mora udovoljavati uvjetima:
 - Visina kaštela mora iznositi najmanje 0,07 LOA, (ne manje od standardne visine)
 - Brod duljine 75 m standardna visina kaštela 1,8 m
 - Brod duljine 125 m standardna duljina 2,3 m
 - Brodovi duljine do 100 m moraju imati povišenu palubu na krmenom dijelu



STABILNOST

- Detaljni podaci o stabilnosti broda uzimajući u obzir teret drva na palubi
 - upotreba tablica i dijagrama
 - mogućnost određivanja perioda valjanja broda
- Stabilnost u svakom trenutku prekrcaja i prijevoza drva na palubi mora biti
 - pozitivna,
 - u skladu s pravilima koje je odobrila Uprava

STABILNOST

- Zapovjednik broda je dužan tijekom ukrcaja:
 - obustaviti ukrcaj kod neočekivanog naginjanja broda, te u slučaju sporog valjanja broda
- Prije isplovljenja dužan provesti radnje da:
 - brod bude u uspravnom položaju,
 - ima odgovarajuću metacentarsku visinu,
 - udovoljava zahtjevima navedenim u Knjizi stabilnosti
 - udovoljava propisanim zahtjevima stabilnosti

Prekomjerna početna stabilnost također nije dobra

STABILNOST

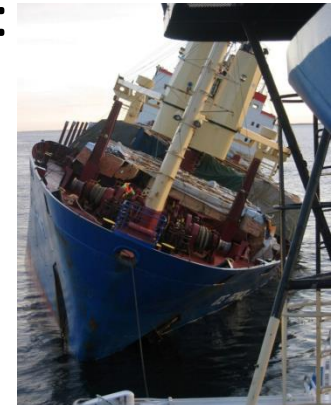
■ Povećanje mase tereta drva na palubi je moguće uslijed:

- upijanja vlage, posebno kod suhog drva,
- nagomilavanja leda na palubi,
- mase vode koja se zadržava između tereta drva na palubi.



■ Negativan utjecaj smanjenja masa na MoG uslijed:

- potrošnje zaliha tijekom plovidbe,
- učinak slobodnih površina u tankovima i stonovima



SLAGANJE

- Prije ukrcaja tereta na palubi je potrebno:
 - zatvoriti skladišta i postaviti odgovarajući morski vez na poklopcima grotla
 - zaštititi zračnike skladišnih prostora,
 - odušnike, cjevovode i ventile
 - očistiti sve palubne površine,
 - postavi stupove za učvršćenje i palubne vezove
- Teret treba slagati na način da:
 - osigura pristup svim dijelovima broda koji se redovito koriste, te udovolji zahtjevu njihove vodnepropusnosti u slučaju potrebe,
 - sigurnosna oprema, sonde i ventili budu dostupni,
 - omogući odgovarajuće učvršćivanje
 - ne ometa vođenje navigacije



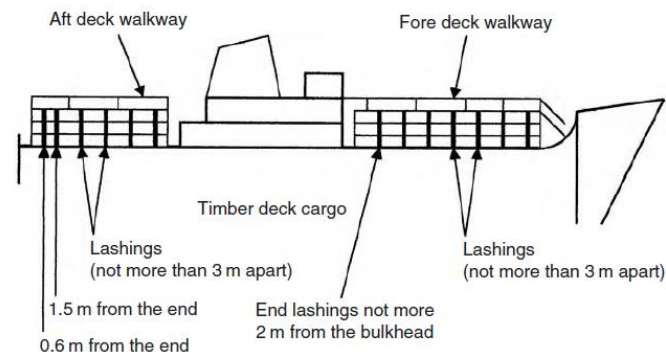
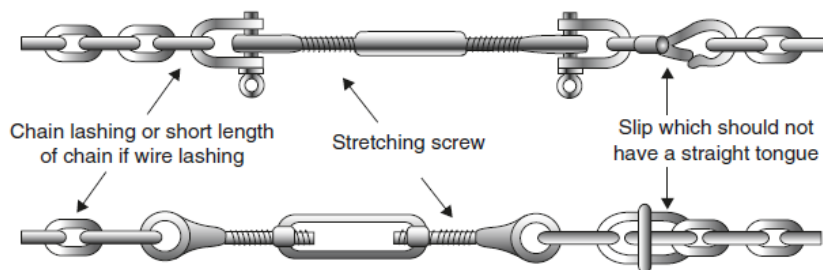
SLAGANJE

- **Visina i raspored tereta drva na palubi**
- Brodovi koji povremeno tijekom plovidbe ulaze u zimsku zonu visinu drva na palubi treba ograničiti na $1/3 B$ max.
- Visinu tereta drva na palubi treba ograničiti tako da se:
 - osigura zadovoljavajuća preglednost,
 - održava potrebna stabilnost tijekom plovidbe,
 - izbjegne nepotrebno udaranje valova na prednjem dijelu broda,
 - voditi računa o dopuštenom maksimalnom opterećenju palubnih površina
- Na brodovima koji imaju označene teretne linije za drvo
 - preko cijele raspoložive površine palube do krmenog nadgrađa
 - poprečno koliko je moguće bliže stranama broda
 - uobičajeno do visine palubnih kućica



UČVRŠĆIVANJE

- Svako učvršćenje mora:
 - prelaziti preko tereta drva na palubi
 - prelaziti po teretu po čitavoj svojoj duljini
 - pričvršćen na odgovarajućim točkama zahvata na palubi
 - imati odgovarajuće naprave za pritezanje,
 - imati napravu za reguliranje duljine



- Učvršćenja i njihovi sastavni dijelovi moraju:
 - imati odgovarajuću prekidnu čvrstoću – 133 kN,
 - imati ograničeno rastezanje,
 - biti bez trajnih deformacija nakon pokusnog opterećenja,
 - imati naprave za pritezanje.

UČVRŠĆIVANJE

- Žabice kod učvršćivanja čelik čelom moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve:
 - moraju biti u srazmjeru s debljinom čelik čela,
 - najmanje 4 komada s najmanjim razmacima od 15 cm,
 - sedlasti dio žabice na živi kraj čelik čela, a U – dio na mrtvi kraj,
 - moraju biti stegnute da primjetno uđu u čelik čelo
- Stupovi se postavljaju kad to zahtjeva vrsta, visina i svojstva drva na palubi, i moraju imati sljedeća svojstva:
 - izrađeni od čelika ili drugog materijala odgovarajuće čvrstoće,
 - razmak između njih ne smije prelaziti 3 m,
 - adekvatno učvršćeni,
 - prema potrebi dodatno utvrđeni za strukturu broda.

Right Way - For Maximum Rope Strength



Wrong Way - Clips Staggered



Wrong Way - Clips Reversed



UČVRŠĆIVANJE

Rasuto ili pakirano rezano drvo

- Drvo na palubi treba učvrstiti po cijeloj duljini
- Svaki svežanj drva treba biti osiguran s 2 veza.
- Najveći razmak vezova se određuje prema najvećoj visini:
 - za visinu do 4 m razmak mora biti ne manji od 3 m
 - za visinu iznad 4 m razmak mora biti 1,5 m
 - Kada je svežanj kraći od 3,6 m, treba ih postaviti gušće
- Uzduž gornjeg vanjskog kraja složaja drva postaviti zaobljene podmetače

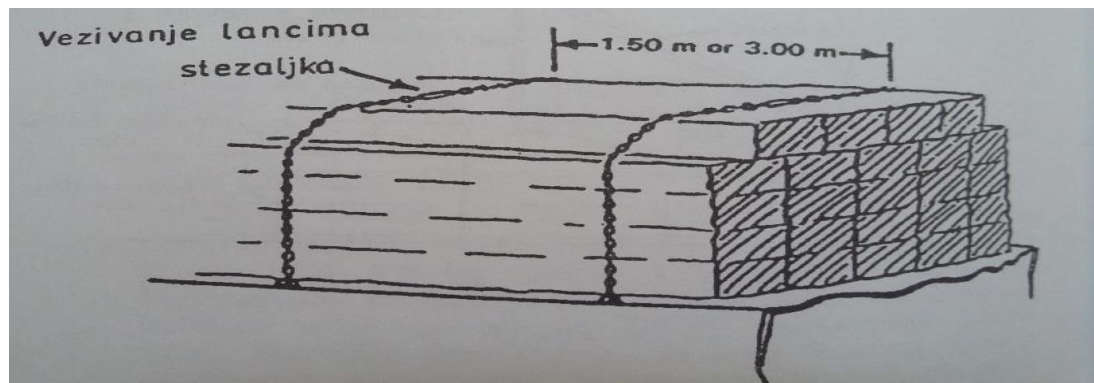
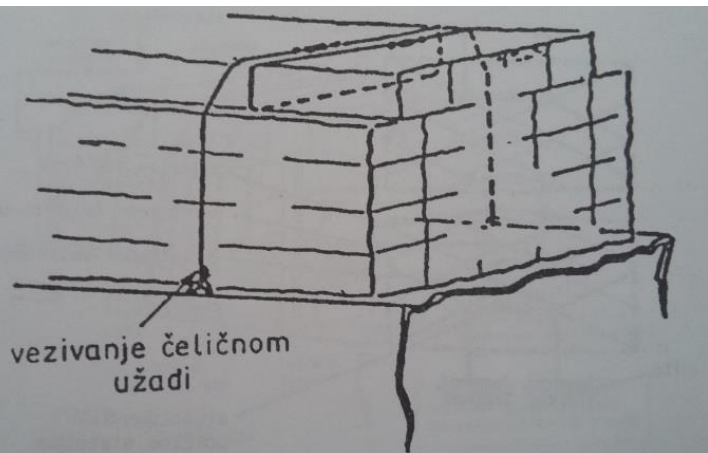
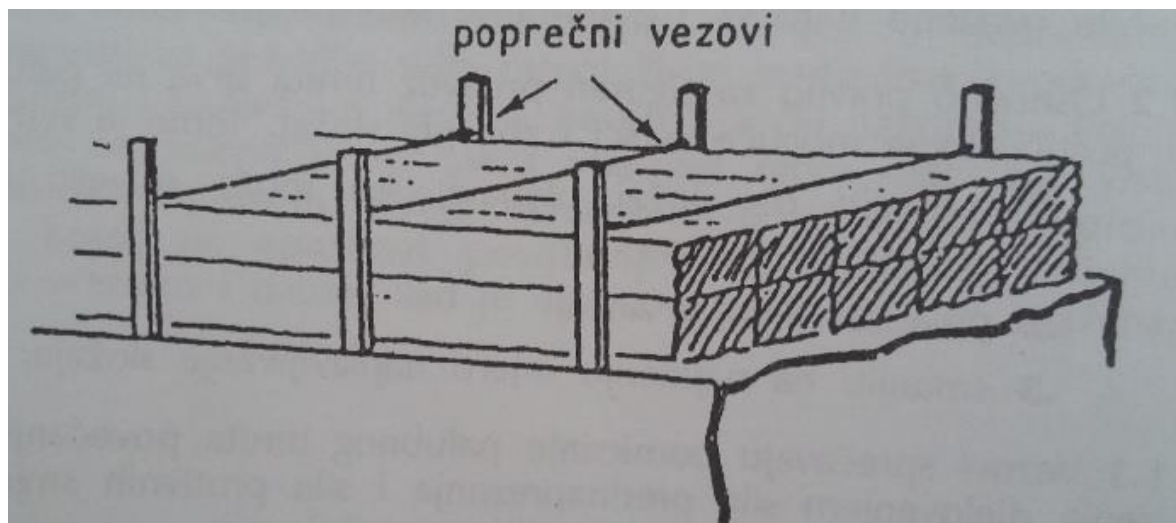
Trupci, djelomično obrađeni trupci i stupovi

- Mora biti učvršćen drva treba biti osiguran s dva veza.
- Najveći razmak vezova ne smije biti veći od 3 m
- Razmatrani teret drva složen na poklopce grotla treba dodatno učvrstiti

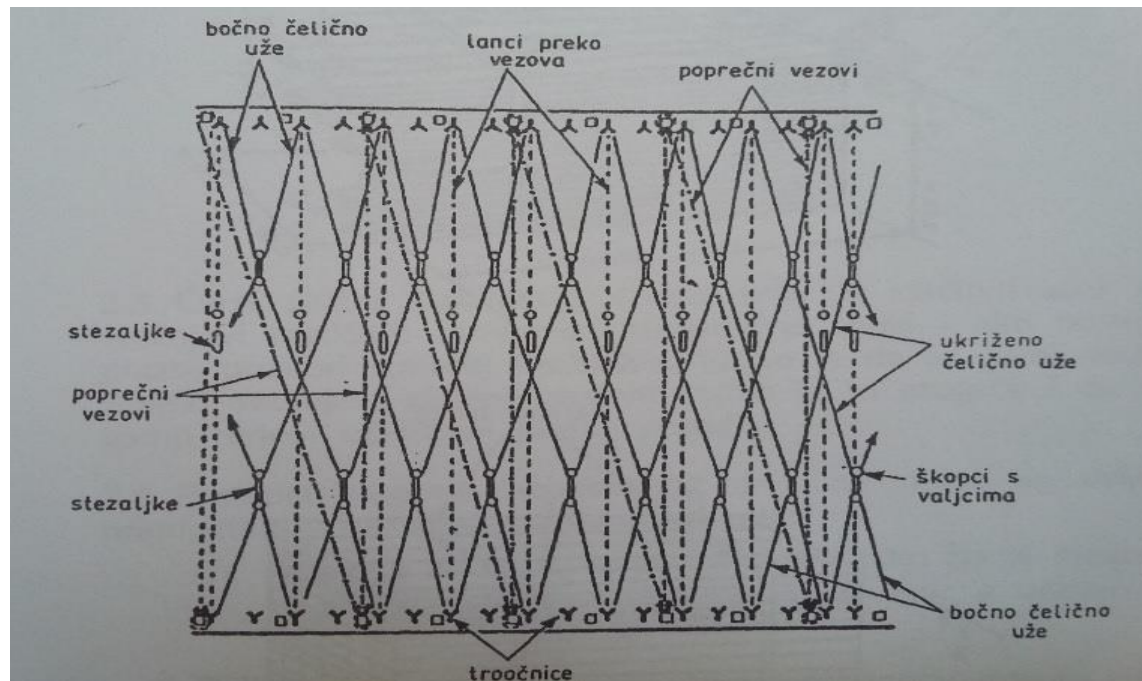
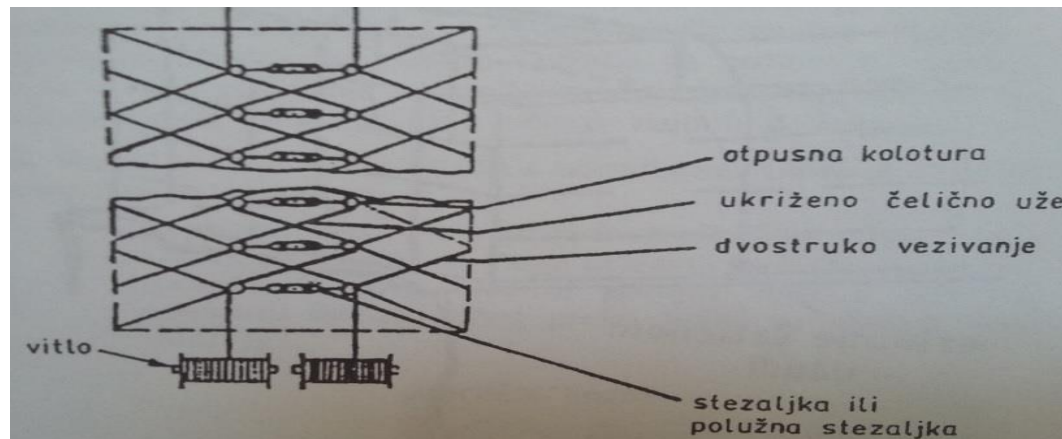
UČVRŠĆENJA

- Učvršćenja moraju biti u skladu s Kodeksom i mogu se razvrstati:
 - poprečni vezovi (koriste se preko drugog i trećeg reda; pritežu se ručno između stupova)
 - čelična užad (koristi se pored lančanih vezova; prelazi s jedne na drugu stranu broda i obuhvaća čitav teret)
 - ukrižana čelična užad (služi za pritezanje složaja drva na palubi; učvršćenja moraju biti stalno zategnuti).
 - lančani vezovi (prelaze preko vrha složaja; pričvršćuju se za postojeće prstene i druge raspoložive točke zahvata)

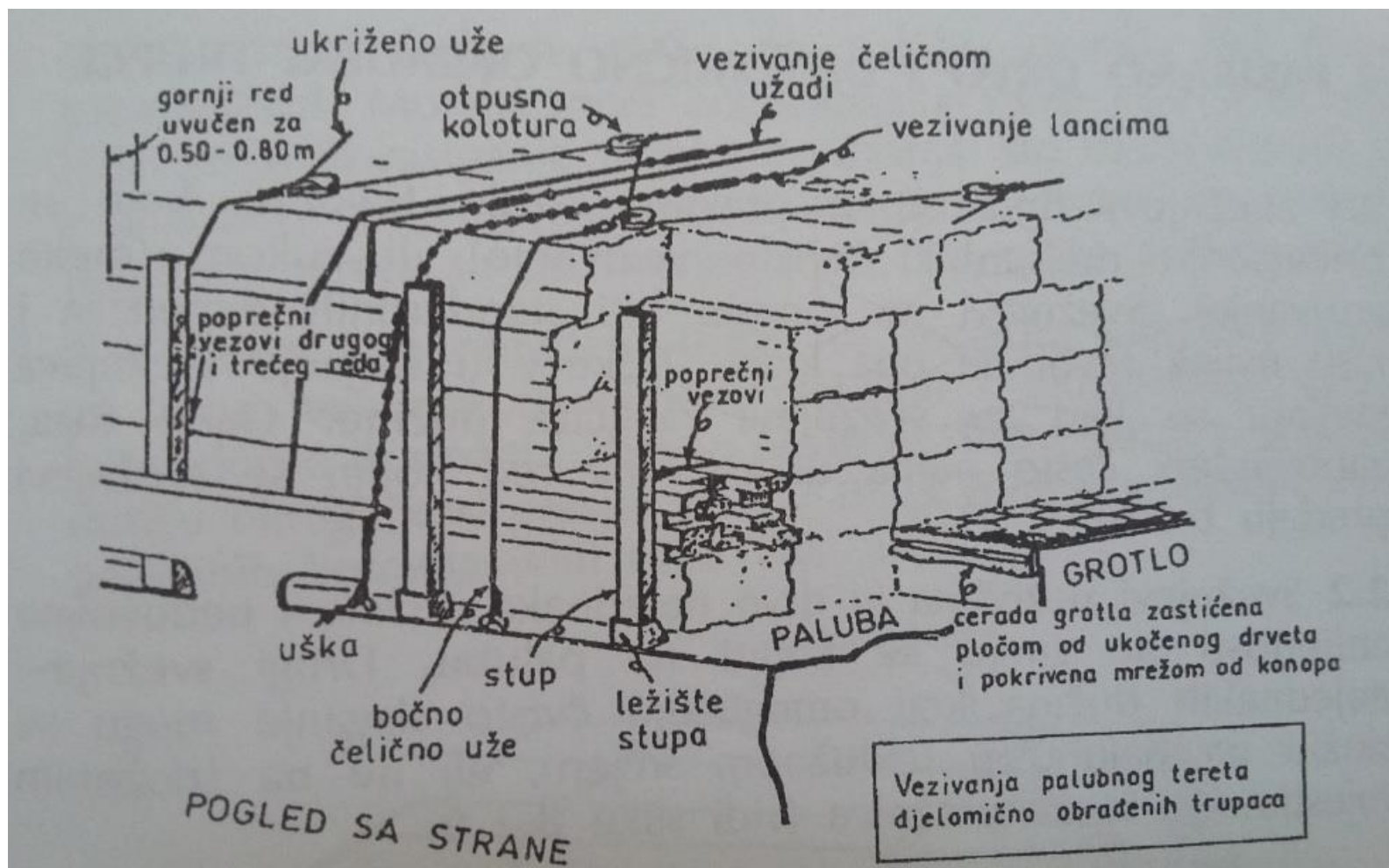
UČVRŠĆIVANJE



UČVRŠĆIVANJE



UČVRŠĆIVANJE



PREGLED I NADZOR

- Sve vezove i njihove sastavne dijelove za učvršćivanje drva na palubi treba:
 - ispitivati
 - označiti
 - certificirati
- Zabranjeno je primjenjivati postupke kojima se mogu:
 - prikriti oštećenja opreme,
 - smanjiti mehanička svojstva, te
 - čvrstoća.
- Vizualni pregled opreme se obavlja u razdobljima koji ne prelaze 12 mjeseci
- Vizualni pregled točaka zahvata je potrebno obavljati prije početka ukrcaja

OSOBNJE MJERE ZAŠTITE TIJEKOM UKRCAJA

- Lučki radnici i članovi posade koji izvode poslove ukrcaja, slaganja i učvršćivanja moraju biti adekvatno opremljeni zaštitnim sredstvima
- Komunikacija nadgrađe pramac je moguća:
 - koristeći prolaze ispod palube, ili
 - prolaze na obje strane palubnog tereta osigurane zaštitnom ogradom
- Sigurnosno uže se može koristiti umjesto prolaza
 - postavlja se na 1 m iznad palubnog tereta i što bliže uzdužnici
 - mora biti dobro zategnuto
- Ostavljeni otvori u palubnom teretu trebaju biti zaštićeni
- Kod stepenasto složenog tereta postaviti ljestve ili kosine

RADNJE KOJE TREBA PODUZETI TIJEKOM PUTOVANJA

- Učvršćenja pregledavati i po potrebi ih pritezati
- Pomno planiranje putovanja
- Tijekom lošeg vremena odabir najpovoljnijeg kursa i odgovarajuće brzine
- **Uzroci mogućeg naginjanja broda tijekom putovanja:**
 - redovna potrošnja zaliha
 - pomak tereta
 - prodor vode
 - zauzimanje ravnotežnog položaja pri određenom nagibu

SAVJETI O POSTUPCIMA SLAGANJA

- Postizanje čim kompaktnije cjeline s ciljem:
 - sprečavanja popuštanja učvršćenja,
 - povezivanje tereta,
 - smanjiti na najmanju moguću mjeru naplavlivanje svežnja
- Učvršćenja moraju spriječiti pomicanje:
 - povećanjem trenja
 - djelovanjem sila prednaprezanja,
 - djelovanjem sila protivnih smjeru pomicanja
- Učvršćenja trebaju ispuniti sljedeće zahtjeve:
 - čvrstoća najmanje mora biti jednaka onoj preporučenoj u Kodeksu
 - potrebna zategnutost učvršćenja mora biti prisutna tijekom cijelog putovanja

SAVJETI O POSTUPCIMA SLAGANJA

- Pomicanje palubnog tereta može biti uzrokovano zbog:
 - olabavljenih učvršćenja,
 - nedovoljne čvrstoće vezova,
 - nedovoljnog trenja uslijed leda ili mokre površine,
 - nedovoljne čvrstoće stupova,
 - naglog valjanja i posrtanja broda,
 - udara valova.
- Potrebno brod održavati uspravnim zbog sila na stupove
- Potrebne dodatne mjere opreza tijekom vođenja broda

PAKIRANO DRVO I DJELOMIČNO OBRAĐENI TRUPCI

- Svežnjevi drva se u pravilu povezuju trakama
 - tvrdo povezivanje,
 - meko povezivanje.
- Svežnjevi ne moraju biti standardnih veličina i poravnati na oba kraja
- Svežnjeve u kojima je drvo slabo zbijeno i nejednolike duljine ne smije se krcati na palubu
- Djelomično obrađeni trupci se vezuju trakama
- Ne smije biti praznih prostora u svežnju

PAKIRANO DRVO I DJELOMIČNO OBRAĐENI TRUPCI

- Prije početka ukrcaja na palubu površinu treba odgovarajuće pripremiti
- Kod sustava poprečnog vezivanja svežnjeve se u pravilu slaže u smjeru uzdužnice broda (krajnji redovi obvezno)
- Drvo na palubi treba krcati tako da se oblikuje zbijen složaj s ravnomjernom površinom
- Svaki prazan prostor je potrebno ispuniti komadima drva
- Krajeve svakog složaja treba poravnati da ne strše izvan boka broda
- Velike i teške grede treba slagati odvojeno od svežnjeva

TRUPCI

- Trupci koji se slažu na palubu ne smiju se miješati s ostalim upakiranim drvom
- U pravilu se slažu u smjeru uzdužnice - s oblom površinom prema vrhu
- Odgovarajućim slaganjem treba postići što bolju zbijenost trupaca
- Kako bi se trupci što sigurnije složili na palubu i ostvarilo ujednačeno opterećenje na stupove potrebno je:
 - poprečno ih povezati čelik-čelom na približno $\frac{3}{4}$ visine stupova
 - postaviti dodatno čelik-čelo na 1 m iznad poklopca grotla

CELULOZNO DRVO I DRVO ZA RUDARSTVO

- Zbijenost ovog tereta se postiže na sljedeći način:
 - na prostoru izvan linije grotla teret se slaže poprečno i mora biti ograđen s malo uzdužno složenog tereta
 - kada je teret dostigao visinu grotla nastavlja se slagati uzdužno
 - nakon dovršenja ukrcaja teret mora imati ravnu površinu s blagim uzdignućem prema sredini
- Da bi se spriječilo iskliznuće tereta ispod učvršćenja preporuča se postavljanje mreža ili platna:
 - na početne krajeve svakog neprekinutog dijela palubnog tereta
 - po čitavoj površini tereta

OPĆA UPUTSTVA ZA SLAGANJE TRUPACA ISPOD PALUBE

- Prije početka ukrcaja je potrebno:
 - utvrditi dimenzije prostora i usporediti ih s dimenzijama trupaca
 - izraditi plan slaganja kako bi se što bolje popunio prostor
 - utvrditi stanje strukturalnih elemenata skladišnih prostora
 - provjeriti i odgovarajuće pripremiti kaljuže
 - provjeriti kapacitet kaljužnih pumpi
 - zaštitna oprema cjevovoda, sonde i odušnika mora biti postavljena i učvršćena
 - zapovjednik broda je odgovoran za rukovanje visokim tankovima

OPĆA UPUTSTVA ZA SLAGANJE TRUPACA ISPOD PALUBE

- Tijekom ukrcaja treba voditi računa o sljedećem:
 - podizanje trupaca na brod treba obavljati čim bliže boku broda
 - izbjegavati moguća oštećenja broda i opasnosti po ljude
 - trupce treba slagati zbijeno kako bi se izbjegli prazni prostori
 - trupce slagati poprečno, osim trupaca koji dolaze neposredno uz bok koji se slažu uzdužno
 - naizmjenično slagati deblje i tanje krajeve
 - izbjegavati piramidalno slaganje zbog urušavanja
 - posada palube valja pomno nadzirati ukrcaj
 - u blizini pražnica trupce također treba slagati zbijeno

Nakon ukrcaja treba pregledati brod i sondirati kaljuže



PREPORUKA ZA STABILNOST BRODOVA KOJI PREVOZE DRVO NA PALUBI

- Zadovoljeni uvjeti stabilnosti ne oslobađaju zapovjednika odgovornosti
- Treba voditi i o svim ostalim čimbenicima na sigurnost broda (vremenski utjecaji, zona plovidbe, itd.)
- Teret treba biti učvršćen u skladu s Priručnikom o slaganju i učvršćivanju tereta
- Zahtjeva se proračun krivulja stabilnosti
- Opseg i segmenti krivulja stabilnosti moraju odgovarati zahtjevima navedenim u Knjizi stabilnosti, odnosno preporučenih kriterija za ovu kategoriju brodova

UPUTE O STABILNOSTI

- Zapovjednik broda mora imati na raspolaganju Knjigu stabilnosti koja sadržava:
 - Karakteristike stabilnosti za tipične uvjete krcanja
 - Tablice i dijagrame za procjenu stabilnosti
 - Upute za određivanje MoG na temelju perioda valjanja broda
 - Upute za ispravak početne MoG
 - Ograničenja u pogledu opsega i mase palubnog tereta
 - Način proračuna poluga stabilnosti obzirom na stvarni trim
 - Utjecaj slobodne tekućine u tankovima

STANDARDNI UVJETI KRCANJA

- Tipični uvjeti krcanja odnose se na brod:
 - potpuno nakrcan na odlasku, uključujući i palubni teret, s punim zalihama
 - potpuno nakrcan na dolasku, uključujući i palubni teret, s 10% preostalih zaliha
- Pretpostavke za proračun stanja opterećenja
 - utvrditi količinu i visinu tereta na palubi (ako je moguće)
 - uvjeti stabilnosti moraju odgovarati najlošijim uvjetima plovidbe
 - kod dolaska pretpostaviti povećanje mase palubnog tereta za 10%.
 - uzeti u obzir mogućnost stvaranja leda na palubi

PRIBLIŽNO ODREĐIVNJE STABILNOSTI BRODA POMOĆU PERIODA VALJANJA

- Izraz za određivanje stabilnosti broda pomoću perioda valjanja se koristi kada ne postoji druga mogućnost
- Istraživanja su pokazala da sljedeći izraz daje najprihvatljivije rezultate

$$MoG = \left(\frac{f \cdot B}{T} \right)^2$$

- Faktor perioda valjanja f ovisi o veličini i stupnju nakrcanosti broda
- Točnost ove metode opada kada je MoG manji ili jednak 0,20 m.
- Na otvorenom moru ova metoda također nije pouzdana

PRIBLIŽNO ODREĐIVNJE STABILNOSTI BRODA POMOĆU PERIODA VALJANJA

- Ako postoji mogućnost treba napraviti više mjerenja
- Vrijednost MoG se može dobiti koristeći odgovarajući dijagram
- Postupak obavljanja ispitivanja:
 - Brod mora biti u zatvorenom akvatoriju (lučkom području)
 - Potrebno je da brod izvede jedan potpuni njihaj
 - Štopericom pratiti najmanje 5 uzastopnih njihaja
 - Odgovarajućim načinom zaljuljati brod
 - Mjerenje i računanje započeti kada se brod slobodno valja
 - Vezovi moraju biti otpušteni
 - Ispod kobilice mora biti dovoljno dubine

MOGUĆE OPASNOSTI TIJEKOM PRIJEVOZA DRVA

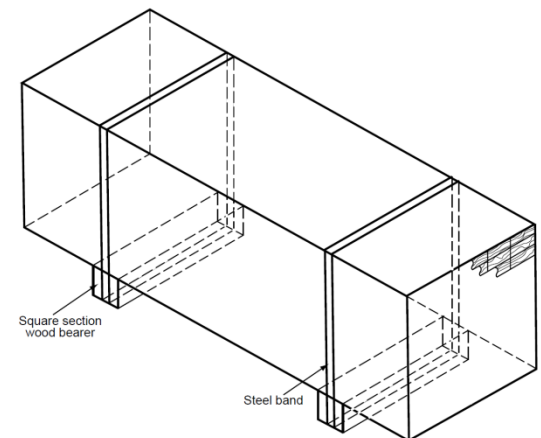
- Analiza nezgode temeljene na istraživanju provedenog od strane **Marine Accident Investigation Branch**
- Najčešća nezgoda koja se pojavljuju tijekom prijevoza tereta drva morem je poprečni pomak tereta zbog:
 - nedovoljnog učvršćivanje tereta na brodu
 - učvršćivanja tereta za neodgovarajuće točke zahvata
 - ne zadovoljavajuće površina trenja tereta

Deck cargo overhanging hatch cover on port side

Figure



Not a proper securing point



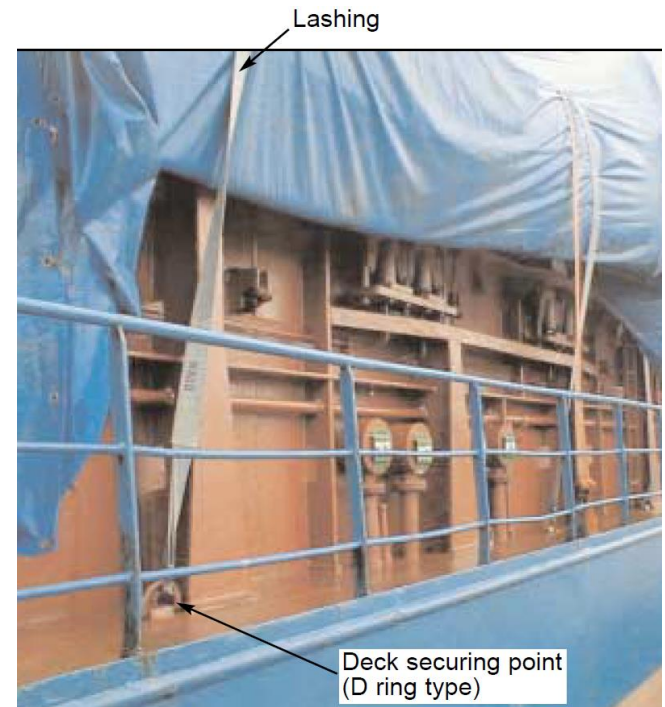
MOGUĆE OPASNOSTI TIJEKOM PRIJEVOZA DRVA

- Palubni stupovi mogu uzrokovati neželjene posljedice ako nemaju odgovarajuća obilježja
 - nisu propisno postavljeni i učvršćeni
 - nemaju odgovarajuću mehaničku čvrstoću
 - postolja stupova su oslabljena



MOGUĆE OPASNOSTI TIJEKOM PRIJEVOZA DRVA

- Uporaba platnenih traka za učvršćenje
 - potrebna češća provjera radi istezanja
 - izbjegavati oštre bridove na pražnicama grotla
 - oštećenja vlakana na spojevima s kukama i ostalim metalnim dijelovima od korozije



MOGUĆE OPASNOSTI TIJEKOM PRIJEVOZA DRVA

- Uporaba plastičnih prekrivača za zaštitu drva
 - plastične ambalaže sprečavaju upijanje vlage
 - mora sadržavati premaze s visokim stupnjem trenja
 - izbjegavati moguća oštećenja tijekom prekrcaja i učvršćivanja



MOGUĆE OPASNOSTI TIJEKOM PRIJEVOZA DRVA

- Daljinsko otpuštanje učvršćenja tereta
 - palubni teret drva koji se iz bilo kojeg razloga pomakao može ugroziti sigurnost broda i posade
 - Učvršćenje palubnog tereta se automatski otpušta oslobađanjem krajeva čelik-čela kojima je teret učvršćen (*eng. Wiggle wires*)
 - valja voditi računa da ne dođe do nenamjernog ili preuranjenog otpuštanja
 - teret drva u vodi predstavlja opasnost za druga plovila

