MINISTARSTVO POMORSTVA, PROMETA I INFRASTRUKTURE

2230

Na temelju članka 77. stavka 3. Pomorskog zakonika (»Narodne novine« br. 181/2004., 76/2007., 146/2008., 61/2011. i 56/2013.) ministar pomorstva, prometa i infrastrukture donosi

PRAVILA

ZA STATUTARNU CERTIFIKACIJU POMORSKIH BRODOVA, UREĐAJI ZA RUKOVANJE TERETOM I NAPRAVE ZA DIZANJE

Članak 1.

1. Pravila za statutarnu certifikaciju pomorskih brodova, Uređaji za rukovanje teretom i naprave za dizanje, propisuju tehničke zahtjeve za brodove hrvatske državne pripadnosti u svezi sigurnosti uređaja za rukovanje teretom i naprava za dizanje te sadrže odredbe u skladu s ILO Konvencijom o zaštiti zdravlja i sigurnosti (lučki radovi), 1979 (Br. 152).

2. Sastavni dio ovih Pravila su prilozi:

a) Prilog I: »Općenito«;

b) Prilog II: »Tehnički zahtjevi«;

c) Prilog III: »Norme proračuna«;

d) Prilog IV: »Metalni materijali i zavarivanje«;

e) Prilog V: »Pregledi i ispitivanja«;

f) Prilog VI: »Označavanje«;

g) Prilog VII: »Isprave«;

h) Prilog VIII: »Nadzor«;

i) Prilog IX: »Dodatak«.

PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 2.

Ova Pravila stupaju na snagu prvoga dana od dana objave u »Narodnim novinama«.

Članak 3.

Stupanjem na snagu ovih Pravila prestaju vrijediti Pravila za statutarnu certifikaciju pomorskih brodova, Dio 19. – Uređaji za rukovanjem teretom i naprave za dizanje iz 2009. godine objavljena u »Narodnim novinama« br. 65/2009.

Klasa: 011-01/13-01/197

Urbroj: 530-03-2-1-14-7

Zagreb, 25. rujna 2014.

Ministar

dr. sc. Siniša Hajdaš Dončić, v. r.

PRILOG I.

OPĆENITO

1.1 PODRUČJE PRIMJENE

1.1.1 Ovaj dio *Pravila za statutarnu certifikaciju pomorskih brodova*, (u daljnjem tekstu: *Pravila*) primjenjuje se na teretne uređaje predviđene za ukrcaj, iskrcaj i prekrcaj tereta i za premještanje ljudi na pomorskim objektima (Pravila Dio 1. – Odjeljak 1. definicija 2.5).

Pravila se također odnose na pomoćne uređaje za hvatanje tereta, na hvatače, traverze, okvire, podesive zahvatače za kontejnere itd. koji pripadaju pomorskom objektu.

1.1.2 *Pravila* se ne odnose na bušaću opremu i teretne uređaje tehnološke namjene na plovećim bušaćim uređajima, geološko-istraživačkim brodovima i sl., kao ni na grabilice i dizalične elektromagnete.

1.1.3 Zahtjevi ovih *Pravila* ne odnose se na teretna dizala nosivosti manje od 250 kg, na dizala posebne izvedbe, kao npr. vanbrodska dizala, kao ni na pomoćne uređaje koji zadržavaju teret na kabini (stezalice, kuke, pete na tračnicama, branici itd.), koji nisu sastavni dio dizala.

1.1.4 Zahtjevi ovih *Pravila* odnose se na brodske podizne platforme (BPP), predviđene za ukrcaj/iskrcaj u vertikalnoj ravnini tereta i vozila, na pomorskim objektima, kao i na oblike, postupke i opseg nadzora kojemu podliježu podizne platforme.

Pravila se ne odnose na prilazne platformice na brodu ili u brodu, teretna i osobna dizala, dizala za pilota i pomične radne platforme.

1.1.5 Ova *Pravila* se primjenjuju u potpunosti na teretne uređaje kojima je tehnička dokumentacija podnesena na razmatranje ***priznatoj organizaciji*** (u daljnjem tekstu: *RO*). U ostalim slučajevima ova *Pravila* se primjenjuju u mjeri u kojoj je to moguće i svrhovito, o čemu u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

1.1.6 Primjena ovih *Pravila* na brodske podizne platforme s radnom brzinom većom od 0,1 m/s, ili na brodske podizne platforme koje nisu obuhvaćene ovim *Pravilima*, dopušta se samo uz posebnu suglasnost s *RO*.

1.1.7 O uređajima za rukovanje teretom koji nisu suprotni ovim *Pravilima*, ili sustavima namijenjenim za korištenje u posebnim uvjetima, a koji nisu obuhvaćeni ovim *Pravilima*, u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

1.1.8 Udovoljavanje ovim *Pravilima* predstavlja uvjet za izdavanje ili potvrđivanje valjanosti isprave (knjige) Registra teretnog uređaja i skidljive opreme, i drugih brodskih isprava koje se odnose na sigurnost ovog uređaja. Te isprave se ne odnose na klasifikacijske isprave *RO*.

1.1.9 *RO* može postaviti dopunske zahtjeve, koji nisu predviđeni ovim *Pravilima*, u slučaju njihove neophodnosti za siguran rad opreme.

1.2 POJMOVI I IZRAZI

U ovim *Pravilima* vrijede sljedeći pojmovi i izrazi:

Teretni uređaj – sva sredstva na brodu, (ili na plovećem objektu) koja su predviđena za ukrcaj, iskrcaj i premještanje tereta i ljudi (brodske samarice, dizalice, naprave za podizanje, brodska dizala i brodske podizne platforme).

Samarica – uređaj za rukovanje teretom koji omogućuje zadržavanje i premještanje tereta sustavom užadi i koluta, pričvršćenih na vlastitoj konstrukciji i izvan nje (na jarbolima, stupovima, palubama i vitlima).

Laka samarica – brodska samarica kapaciteta pojedinačne nosivosti manje od 20 t.

Teška samarica – brodska samarica kapaciteta pojedinačne nosivosti 20 t i više.

Pomična samarica – brodska samarica kod koje je predviđena mogućnost promjene njezina položaja pod teretom s pomoću okretajnih vitala, koji čine neodvojivi dio samarice.

Dizalica – uređaj za rukovanje teretom za kojega se ne zahtijeva sustav užadi i koluta, izvan konstrukcije dizalice.

Naprava za podizanje – uređaj za rukovanje teretom jednostavne izvedbe, npr. pomični jednotračni nosač s, kolutima i koloturnicima, sa ručnim pogonom, ugrađen na brodu.

Gornji sklop ploveće dizalice – uređaj za rukovanje teretom postavljen na otvorenoj palubi, namijenjen za prenošenje tereta.

Zahvatne naprave – elementi, s pomoću kojih se teret može sigurno pričvrstiti uz dizalični dio, ali koji nisu sastavni dio dizaličnog sustava ili tereta, npr. podesivi zahvatači za kontejnere, poprečnice (traverze), okviri i sl., koji pripadaju brodu. Ako nije drukčije dogovoreno, nosivi prilagodni elementi spadaju u skidljivu opremu.

Podesivi zahvatač za kontejnere (spreder) – nosač u obliku okvira ili grede, koji se ručno ili mehanički kvači u gornjim kutnicima kontejnera.

Skidljiva oprema – dijelovi skidljivo pričvršćeni za teretni uređaj, kao što su npr. koluti, kuke, lanci, škopci, vrtuljci, stezalice i sl.

Neskidljiva oprema – dijelovi koji su neskidljivo pričvršćeni na uređaj za rukovanje teretom ili na trup broda, kao npr. pripone s opremom, uške teretnice i brkovi na samaricama, uške za klobučnice, hajmice i ležaj hajmice, osnac viljuške na peti samarice, uške za pričvršćenje brkova i uzdi na palubama, kolut teretnice ugrađen u samaricu i dr.

Pogonski mehanizmi – vitla i bubnjevi za podizanje tereta, promjenu dohvata samarice, okretanja i premještanja, na samaricama, dizalicama i napravama za podizanje.

Vitlo – mehanizam za podizanje, spuštanje i premještanje tereta.

Bubanj za namatanje užeta na teretnim samaricama – mehanizam koji služi za premještanje samarice bez tereta i zadržavanje samarice pod teretom, pokretan vitlom, ili sa samostalnim pogonom.

Metalne (nosive) konstrukcije – krak, jarboli, stupovi, koševi jarbola, mostovi, portali, temelji i druge konstrukcije koje primaju opterećenje.

Nosivost – najveća dopuštena masa tereta skupa s masom pomoćnih dijelova koji se primjenjuju za hvatanje tereta (hvatači, poprečnica, platforma, mreža i sl., također i grabilice, teretni elektromagnet, kutije i hvatači), koju sustav može podići i prenositi.

Pokazivač nosivosti – sustav koji automatski i vizualno pokazuje (neovisno o tome je li stavljen teret) krajnje dopušteno opterećenje za određenu dizalicu pri različitim polumjerima dohvata kraka.

Automatski graničnik nosivosti – sustav koji automatski ograničava opterećenje dizalice ili njenih dijelova, isključenjem pogonskog uređaja kad je opterećenje veće od dopuštenog radnog opterećenja.

Krajnji prekidač – sustav koji automatski ograničava pomicanje sustava pomične samarice ili bilo kojeg njenog dijela kao i tereta, isključenjem pogonskog uređaja u krajnjim položajima.

Dopušteno radno opterećenje (SWL) – najveće dopušteno statičko opterećenje, koje djeluje na svaki pojedini dio uređaja za rukovanje teretom, i neposredno djeluje na nosivi dio skidljive opreme (npr. kuke).

Dopuštena sila u užetu (PRP) – najveća dopuštena sila u užetu koluta s jednom ili više užnica.

Koeficijent sigurnosti – odnos najmanje veličine prekidnog opterećenja prema veličini dopuštenog radnog opterećenja.

Dohvat kraka – najveći razmak između središta težine podignutog tereta i vertikalne osi okretanja.

Korisni dohvat kraka – najveći razmak između središta težine podignutog tereta do ravnine boka broda, ili ravnine krajeva pontona ploveće dizalice kada plovi na ravnoj kobilici.

Ploveća dizalica – tehnički ploveći objekt s trupom pontonskog tipa posebno namijenjen za podizanje teških tereta. Ako je paluba posebno pojačana može služiti i za prijevoz teških tereta.

Dizalo (brodsko) – dizalični sustav određen za podizanje i spuštanje ljudi ili tereta u kabini, koji se pokreće vertikalno u otvoru s vratima na stajalištima.

Putničko dizalo – namijenjeno za podizanje i spuštanje ljudi i njihove prtljage;

Teretno dizalo – namijenjeno za podizanje ili spuštanje tereta bez ljudi.

Nosivost brodskog dizala – najveći broj osoba ili masa tereta za podizanje ili spuštanje na koju je dizalo proračunato, skupa s masom pomoćne skidljive opreme, povremeno postavljene u kabini za pričvršćenje tereta.

Vitlo s bubnjem – vitlo koje ima bubanj za namatanje vučne užadi.

Vitlo s užnicom – vitlo opremljeno užnicom koja prenosi vučnu silu na kabinu dizala, silom trenja između užadi i žljebova užnice.

Hvatači dizala – uređaji s automatskim djelovanjem, koji vrše usporavanje i koji zadržavaju na vodilicama kabinu dizala ili protuuteg pri povećanju brzine, prilikom kretanja prema dolje, ili pri kidanju užeta.

Graničnik brzine dizala – uređaj koji pokreće hvatače dizala u slučaju prekoračenja brzine.

Vozno okno – brodski prostor ograđen sa svih strana i određen za smještaj kabine i protuutega dizala.

Kabina dizala – dio brodskog dizala koji nosi teret, ograđen s bočnih strana po cijeloj visini; ima pod i strop.

Slobodno ispunjavanje kabine – određivanje nosivosti putničkog dizala, a proizlazi iz dopuštenog broja putnika i ovisi o korisnoj površini poda kabine.

Brodska podizna platforma (BPP) – teretni uređaj s platformama koje se pokreću hidrauličnim ili elektromehaničkim pogonom, a služi za vertikalno prenošenje tereta između teretnih paluba broda s vodoravnim načinom ukrcavanja i iskrcavanja vozila i drugih tereta;

Nosivi dio brodske podizne platforme – dio brodske podizne platforme koji nosi teret, s bočnim ogradama ili bez njih, koji se pomiče po vodilicama pomoću užadi, polužno-vučnog sustava, hidrauličkih pogona, zupčastom letvom, ili vretenom.

Ako je potrebno platforma može činiti sastavni dio palube, a učvršćuje se zapornim uređajem u radnim položajima, za vrijeme ukrcajnih radnji, u položaju »za vrijeme plovidbe«. Brodska podizna platforma može imati jedan ili dva nosiva dijela u svrhu istovremenog rukovanja teretom na različitim palubama;

Vodilice brodske podizne platforme – sastavni dijelovi platforme predviđeni za davanje potrebne putanje kretanja platforme, kao i za njeno zadržavanje pri aktiviranju hvatača;

Zaustavljači brodske podizne platforme – elementi pokretnih dijelova brodske podizne platforme koji osiguravaju određeni položaj platforme u odnosu na vodilice;

Graničnik podizne platforme – uređaj koji ograničava kretanje platforme kada je u havariji ili u krajnjim radnim položajima;

Odbojnik brodske podizne platforme – oslonac koji znatno apsorbira energiju gibanja pokretne mase brodske podizne platforme.

Pogonsko postrojenje – hidraulične pumpne jedinice i vitla.

Ovlaštena osoba – inspektor *RO* ili osoba koju *RO* priznaje kao takvu.

Ministarstvo – ministarstvo nadležno za pomorstvo.

Obnovni pregled – pregled koji se obavlja u skladu s *Pravilima*, *Dio 1. – Opći propisi, – Odjeljak 5,* 4.13.2, 4.14.2 i 4.16.2.

Godišnji pregled – pregled koji se obavlja u skladu s *Pravilima*, *Dio 1. – Opći propisi, – Odjeljak 5,* 4.13.1, 4.14.1 i 4.16.1.

Pokusni teret – teret za pokusno opterećenje.

1.3 OPSEG NADZORA

1.3.1 Nadzoru *RO* podliježu sljedeći teretni uređaji:

.1 brodske teretne samarice, dizalice i naprave za podizanje tereta;

.2 gornji postroj plovećih dizalica i brodova – dizalica:

.3 dizalice na plovećim dokovima i plovećim bušaćim postrojenjima;

.4 sve brodske podizne platforme kod kojih se podizanje i spuštanje ostvaruje brzinom ne većom od 0,1 m/s;

.5 brodska dizala s električnim pogonom, namijenjena za podizanje i spuštanje ljudi ili tereta u kabini, kod kojih se rad ostvaruje s pomoću užadi, brzinom ne većom od 1,0 m/s;

.6 teretna dizala.

O nadzoru nad teretnim uređajima drugih tipova i namjena u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje Ministarstvo.

1.3.2 Nadzor *RO* obuhvaća:

.1 razmatranje i odobrenje tehničke dokumentacije;

.2 nadzor nad izradbom teretnog uređaja, njegovim postavljanjem na brod (odnosno ploveći objekt) i popravcima;

.3 preglede i ispitivanja;

.4 postavljanje žiga;

.5 izdavanje isprava i produženje rokova njihove valjanosti.

1.3.3 Objekti koji podliježu nadzoru *RO* su:

.1 brodske samarice:

– metalna i drvena konstrukcija,

– vitla i bubnjevi, te neskidljiva i skidljiva oprema;

.2 dizalice i naprave za podizanje:

– metalne konstrukcije,

– mehanizmi, kočnice, pogoni,

– neskidljiva i skidljiva oprema,

– sigurnosni uređaji;

.3 električna oprema teretnih uređaja;

.4 pogoni mehanizama;

.5 kotlovi i posude pod tlakom u sastavu teretnih uređaja;

.6 sustavi i cjevovodi teretnih uređaja;

.7 dijelovi brodskih dizala: okna, vrata na oknima, vodilice, kabine, protuutezi, amortizeri, sigurnosni uređaji (hvatači, graničnici brzine), vitla, užad s dijelovima opreme za vođenje užadi i učvršćenje (užetnice, klinasti remen, klinovi itd.), električna oprema (električni pogoni, upravljački sustavi i signalizacija, sigurnosni uređaji, rasvjeta);

.8 dijelovi opreme brodskih podiznih platformi: platforme, vodilice, ograde, uređaji za blokiranje, odbojnici, zaustavljači i zaštitni uređaji, mehanički ili hidraulički pogoni, podizni sustavi (užad i lanci, vodilice i njihovo pričvršćenje, polužno-vučni sustav, zupčaste letve, vretena), električni uređaj (električni pogoni, upravljački uređaji, signalizacija, sigurnosni uređaji, rasvjeta).

Popis odgovarajućih konstrukcija, mehanizama i dijelova teretnih uređaja koji podliježu nadzoru *RO* naveden je u Prilogu (str. 60).

1.3.4 Nadzor nad izradbom, postavljanjem na brodu i popravcima teretnih uređaja, njihovih mehanizama, metalnih konstrukcija, sigurnosnih uređaja obavlja se u skladu s *Pravilima*, *Dio 1. – Opći propisi*.

1.3.5 Nadzor nad mehanizmima, hidrauličkim i parnim pogonima, sustavima i cjevovodima, elektroopremom, izradbom i materijalima, kao i nad kotlovima i posudama pod tlakom u dijelu koji nije pokriven zahtjevima ovih *Pravila*, mora se provoditi u skladu s zahtjevima odgovarajućih dijelova *Pravila*.

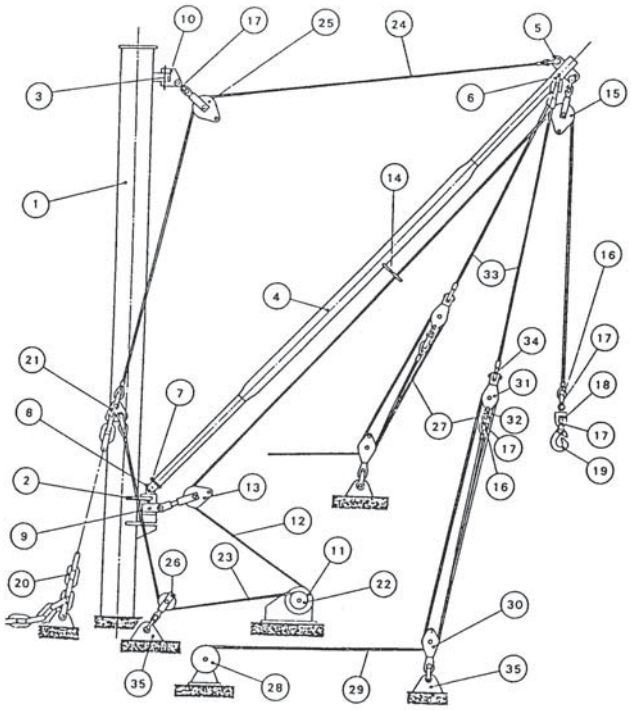
Ako su zahtjevi ovog dijela *Pravila* različiti od zahtjeva drugih odgovarajućih dijelova *Pravila*, prednost se daje ovom dijelu *Pravila*.

1.3.6 Nadzor nad samaricama, dizalicama i napravama za podizanje na ribarskim brodovima, koje se koriste tijekom lova, kao i nad pričvršćenim brodskim samaricama, namijenjenim za rad sa zajedničkim teretnicama sa samaricama drugog broda, provodi se kao i nad običnim uređajima za podizanje tereta.

1.3.7 Nadzor nad pomičnim samaricama, i napravama za podizanje tipa pomičnog jednotračnog kraka s električnom vučom obavlja se u skladu s odgovarajućim normama proračuna brodskih dizalica, a na naprave za podizanje s mehanizmom za podizanje s pomoću koluta i koloturnika primjenjuju se norme proračuna brodskih samarica.

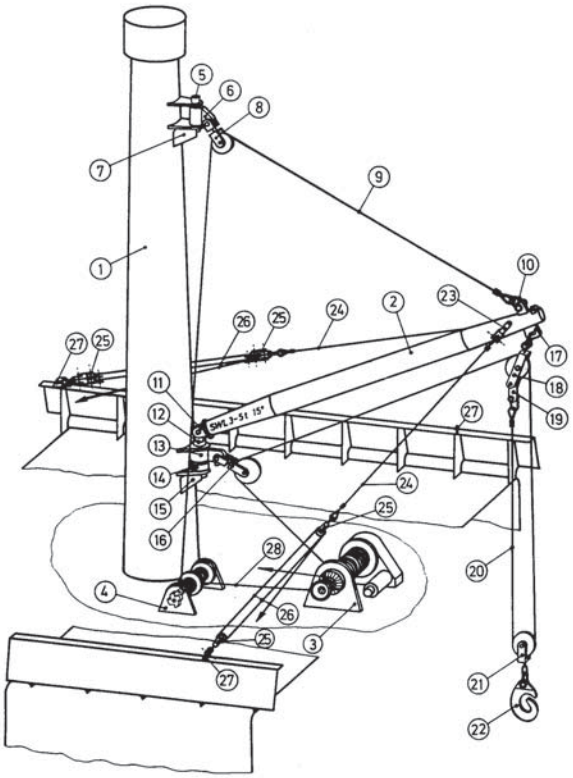
1.3.8 Tipovi i označavanje elemenata teretnih uređaja u ovim *Pravilima* navedeni su na slikama 1.3.8.1 do 1.3.8.5.

Poz.	Oznaka	Poz.	Oznaka
1.	Jarbol	19.	Kuka
2.	Ležaj hajmice	20.	Lanac klobučnice
3.	Uška klobučnice	21.	Trokutna ploča
4.	Samarica	22.	Pritezno zvono vitla
5.	Gornji okov samarice	23.	Uže podigača samarice
6.	Uška brka	24.	Uže klobučnice
7.	Viljuška samarice	25.	Gornji kolut klobučnice
8.	Hajmica	26.	Skretni kolut podigača samarice
9.	Nosač skretnog koluta teretnice	27.	Teklac brka
10.	Uška klobučnice	28.	Vitlo brka
11.	Teretno vitlo	29.	Uže teklaca brka
12.	Teretnica	30.	Donji kolut brka
13.	Donji kolut teretnice	31.	Gornji kolut brka
14.	Vodilica teretnice	32.	Očnica
15.	Gornji kolut teretnice	33.	Uže brka
16.	Omča	34.	Zaglavak užeta
17.	Škopac	35.	Ovalna uška
18.	Vrtuljak		



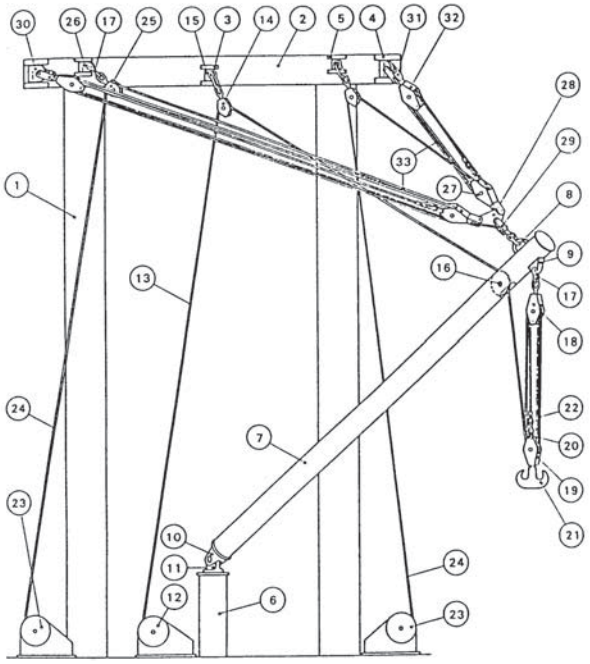
Slika 1.3.8.1
Laka samarica

Poz.	Oznaka	Poz.	Oznaka
1.	Jarbol	15.	Ležaj hajmice
2.	Samarica	16.	Donji skretni kolut teretnice
3.	Vitlo tereta	17.	Gornji okov samarice
4.	Vitlo klobučnice	18.	Gornji kolut teretnice
5.	Osnac klobučnice	19.	Spojni škopac
6.	Ležaj i uška klobučnice	20.	Uže teretnice
7.	Ležaj klobučnice	21.	Donji kolut teretnice
8.	Kolut klobučnice	22.	Kuka
9.	Uže klobučnice	23.	Uška brka
10.	Škopac	24.	Uže brka
11.	Ležaj hajmice	25.	Kolut teklaca
12.	Hajmica	26.	Teklac brka
13.	Nosač skretnog koluta teretnice	27.	Uška
14.	Prsten nosača koluta teretnice	28.	Podigač samarice



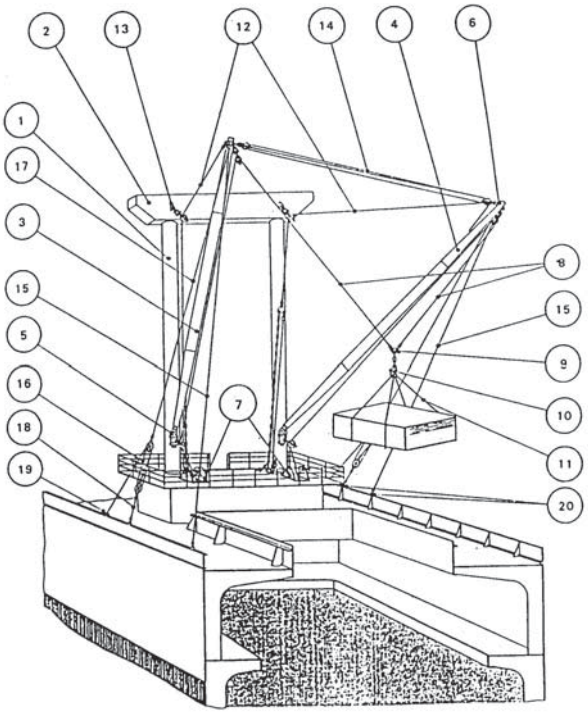
Slika 1.3.8.2
Teška samarica

Poz.	Oznaka	Poz.	Oznaka
1.	Jarbol portala	18.	Gornji kolut teretnice
2.	Poprječna greda	19.	Donji kolut teretnice
3.	Škopac teretnice	20.	Očnica
4.	Uška klobučnice	21.	Kuka
5.	Uška koluta vođenja klobučnice	22.	Uže teretnice
6.	Postolje vrtuljka pete	23.	Vitlo klobučnice
7.	Samarica	24.	Uže klobučnice
8.	Uška klobučnice	25.	Kolut vođenja klobučnice
9.	Uška teretnice	26.	Uška koluta vođenja klobučnice
10.	Viljuška pete samarice	27.	Donji kolut klobučnice-teklac
11.	Hajmica	28.	Trokutna ploča
12.	Vitlo tereta	29.	Vrtuljak
13.	Uže nategača-teretnice	30.	Uška koluta klobučnice
14.	Kolut vođenja teretnice	31.	Križna spojka
15.	Uška teretnice	32.	Gornji kolut klobučnice – teklac
16.	Ugrađena užnica	33.	Teklac klobučnica – brk
17.	Škopac		



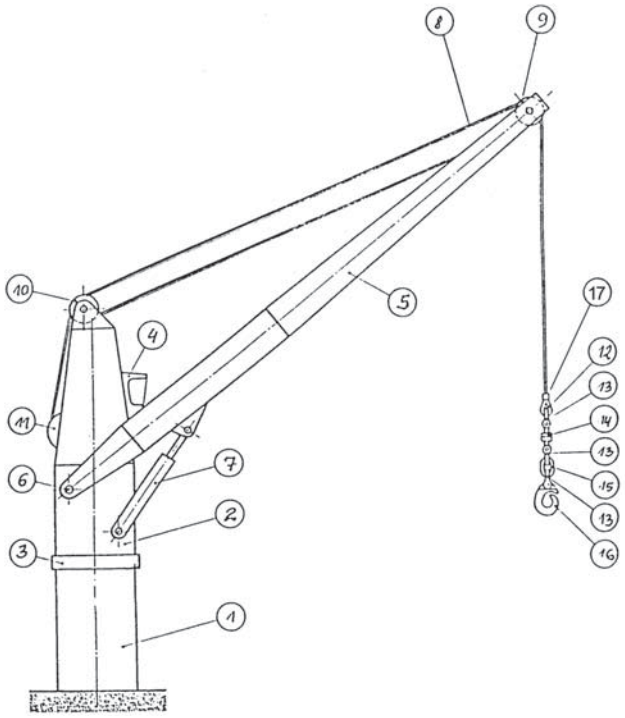
Slika 1.3.8.3
Teška samarica s dvostrukom klobučnicom

Poz.	Oznaka
1.	Jarbol portala
2.	Poprječna greda
3.	Samarica grotla
4.	Samarica, bočna
5.	Viljuška samarice
6.	Gornji okov samarice
7.	Vitlo tereta
8.	Užad teretnice
9.	Trokutna ploča
10.	Kuka
11.	Priveznica
12.	Užad klobučnice
13.	Uška klobučnice
14.	Unutarnji brkovi
15.	Uže uzde
16.	Teklac brka
17.	Uže brka
18.	Uška brka
19.	Ovalna uška



Slika 1.3.8.4
Samarica s povezanim nategačem

Poz.	Oznaka
1.	Stup dizalice
2.	Noseća konstrukcija
3.	Okretni ležaj
4.	Kabina operatora (rukovoditelja)
5.	Krak
6.	Osnac pete kraka
7.	Hidraulički cilindar promjene dohvata kraka
8.	Uže teretnice
9.	Kolut teretnice na kraju kraka
10.	Kolut teretnice na vrhu stupa
11.	Vitlo tereta
12.	Zaglavak užeta teretnice s omčom
13.	Škopac
14.	Vrtuljak
15.	Karika
16.	Kuka
17.	Upresak



Slika 1.3.8.5
Palubna dizalica

1.4 TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

1.4.1 Tehnička dokumentacija koja se podnosi *RO* na razmatranje i odobrenje, obuhvaća:

.1 specifikaciju;

.2 crteže općeg plana teretnog uređaja s podacima o osnovnim svojstvima (nosivost u radnoj zoni, dohvat kraka na boku broda, brzina podizanja i spuštanja tereta, najmanji i najveći dohvat, brzina okretanja i sl.);

.3 crteže općeg plana teretnih jarbola sa samaricama, vitala dizalice, naprava za podizanje, dizala i brodskih podiznih platforma, njihovih učvršćenja uz brodske konstrukcije i pojačanja brodskog trupa na mjestima njihova pričvršćenja;

.4 crteže metalne konstrukcije teretnih uređaja (jarbola, stupova samarica, mostova, portala, temelja, kućišta dizala, ležajeva dizalice i sl.), s proračunima čvrstoće i stabilnosti;

.5 crteže dijelova s proračunima čvrstoće ili dokazima jednake čvrstoće detalja prema normama odobrenim od *RO*;

.6 crteže sigurnosnih uređaja (gdje je to potrebno, s proračunima čvrstoće);

.7 crteže učvršćenja samarica i dizalica za vrijeme plovidbe;

.8 tehničku dokumentaciju o mehanizmima i njihovim pogonima uključujući:

.1 montažne nacrte s presjecima,

.2 nacrte opterećenih osovina, zupčaničkih kola, reduktora i spojki,

.3 nacrte postolja s podacima o zavarivanju konstrukcije,

.4 proračune, ili rezultate proračuna za čvrstoću odgovarajućih dijelova,

.5 planove ispitivanja uređaja,

.6 objašnjenje, ili opis s uputama za osnovne tehničke podatke o uređajima,

.7 osnovne sheme hidrauličnih instalacija;

.9 tehničku dokumentaciju o električnoj opremi:

.1 opis načela djelovanja i osnovna svojstva,

.2 specifikaciju koja obuhvaća popis komponenata mehanizama, aparata, naprava i materijale,

.3 konstrukcijske montažne nacrte,

.4 osnovnu shemu električnih pogona,

.5 program ispitivanja;

.10 shemu opreme;

.11 shemu sila koje djeluju na elemente teretnog uređaja;

.12 proračune, ili rezultate proračuna čvrstoće nosivih konstrukcija;

.13 instrukciju za udvojeni rad samarica s naznakom radne zone, dopuštene radne opterećenosti, dimenzija i sheme opute;

.14 program ispitivanja teretnog uređaja u radionici proizvođača i nakon ugradnje na brod.

1.4.2 Tehnička dokumentacija za teretni uređaj u opsegu navedenom u 1.4.1.1 do 1.4.1.14, može se razmatrati posebno (neovisno o tehničkoj dokumentaciji broda, odnosno plovećeg objekta), ili ipak s uputama o tipovima i namjeni brodova ili drugih plovećih objekata za koje su predviđeni.

1.4.3 Kod prijavljivanja za prvi pregled teretnog uređaja, izrađenog po projektima koji nemaju odobrenje *RO*, treba predočiti tehničku dokumentaciju s proračunima, u opsegu, navedenom u 1.4.1.1 do 1.4.1.14.

U nekim slučajevima *RO* može odobriti smanjenje opsega tehničke dokumentacije, prihvaćajući dokumente tvornice izrađivača i kompetentnih stranih organa nadzora (vidi 7.1.4).

1.4.4 Tehnička dokumentacija brodskih dizala koju proizvođač mora dostaviti *RO*, obuhvaća:

.1 tehničke uvjete i opise konstrukcije dizala;

.2 opći plan dizala;

.3 proračune i sheme sila koje djeluju na elemente dizala, proračune čvrstoće (a za pojedine elemente također i proračune čvrstoće i otpornosti);

.4 nacrte okna i prostora strojeva, nacrte vrata na oknima, vodilica i amortizera s mjestima njihova pričvršćenja, nacrte kabina i protuutega s mjestima njihova ovješenja, nacrte dijelova opreme za vođenje užadi i učvršćenja konzola s proračunima čvrstoće, ili s dokazima o njihovoj čvrstoći;

.5 nacrte sigurnosnih uređaja;

.6 tehničku dokumentaciju za vitla, u sljedećem opsegu:

1. tehnički opis s osnovnim tehničkim svojstvima;

2. nacrti pužnih vijaka, osovina, pužnih kola reduktora, kao i spojki (ili kao dio sastavnih nacrta);

.7 tehničku dokumentaciju za električnu opremu, u sljedećem opsegu:

1. tehnički opis s osnovnim tehničkim svojstvima;

2. načelna shema električnog kruga dizala;

3. shema električnih spojeva i komutacijska shema upravljanja;

.8 program i način ispitivanja;

.9 popis ugrađenih i rezervnih dijelova.

1.4.5 Prilikom prijavljivanja za prvi pregled dizala izgrađenih po projektu, koji nije odobren od *RO*, neophodna dokumentacija mora odgovarati popisu navedenom u 1.4.4.

U opravdanim slučajevima, opseg dokumentacije, dogovorno s *RO*, može se smanjiti, prihvaćajući dokumente tvornice – izrađivača i inozemnih nadzornih organa (vidi 7.1.4.).

1.4.6 Tehnička dokumentacija brodskih podiznih platformi koja se podnosi *RO* mora obuhvatiti:

.1 tehničke uvjete isporuke, opis konstrukcije brodske podizne platforme i njenih pogona;

.2 nacrte općeg plana brodske podizne platforme i njenih pogona;

.3 proračune i sheme sila koje djeluju na dijelove brodske podizne platforme i njene pogone za vrijeme rada i izvan rada, proračune čvrstoće i stabilnosti;

.4 nacrte dijelova brodske podizne platforme i njihovog pričvršćenja, kao i pogona s prikazom upotrijebljenog materijala;

.5 popis, opis i nacrte sigurnosnih i zaštitnih uređaja;

.6 opću električnu shemu brodske podizne platforme, shemu električnih spojeva i komutacijsku shemu upravljanja;

.7 program i način ispitivanja brodske podizne platforme;

.8 popis opreme i rezervnih dijelova;

1.4.7 Za metalne konstrukcije, dijelove strojeva, mehanizme i naprave izrađene po normama koje prihvaća *RO*, nije potrebno dostavljati

dokumentaciju. Također ne treba posebno usklađivati s *RO* pitanja primjene tehnoloških procesa, toplinske obradbe i proračuna po normama i uz tehničke uvjete koje prihvaća *RO*.

1.4.8 U opravdanim slučajevima *RO* može tražiti proširenje opsega navedene dokumentacije. Isto tako dopušta se smanjenje opsega, ako podnesena tehnička dokumentacija sadrži sve neophodne podatke potrebne za utvrđivanje tehničke sigurnosti predmetnog sustava.

1.4.9 U neophodnim slučajevima, *RO* može zahtijevati podnošenje proračuna čvrstoće brodskih konstrukcija i pojačanja oplate broda na mjestima postavljanja jarbola, stupova, samarica, dizala, vitala, naprava za podizanje, uški, kao i način pričvršćenja samarica i kraka dizalice za vrijeme plovidbe.

1.4.10 U slučaju preinake ili popravka teretnog uređaja, opseg podnesene tehničke dokumentacije mora odgovarati provedenim izmjenama, uključivati proračun i biti u sukladnosti s *Pravilima*.

1.4.11 Ako dokumentacija ili pojedini dijelovi dokumentacije navedeni u 1.4.1, 1.4.4 ili 1.4.6 nisu raspoloživi, moraju biti pripremljeni na osnovu mjerenja obavljenih u suradnji s inspektorom *RO*. O opsegu smanjenja potrebne dokumentacije u svakom pojedinom slučaju odlučuje glavni ured *RO*.

PRILOG II.

TEHNIČKI ZAHTJEVI

2.1 OPĆENITO

2.1.1 Konstrukcija, dimenzije i tehnička izvedba teretnog uređaja moraju omogućavati siguran transport slobodno obješenog tereta, uzimajući u obzir podatke početnih proračuna, navedenih u ovim *Pravilima* (nagib plovećeg objekta, tlak vjetra itd.), kao i druge proračunske parametre u predviđenom području korištenja.

Opterećenje pri odstupanju teretne užadi od vertikale, koje nije posljedica nagiba plovećeg objekta ili sila inercije kao rezultata radnih kretanja teretnog uređaja ili ljuljanja tereta, mora se posebno uzeti u obzir, i mora biti navedeno u dokumentaciji podnesenoj *RO*.

2.1.2 Teretni uređaji na otvorenim palubama moraju biti izvedeni tako da se jamči njihovo sigurno korištenje pri kutovima nagiba i trima navedenim u Tablici 3.3.1.3 i pri temperaturi okoline.

Preporučuje se navesti raspon radnih temperatura, uzimajući u obzir područje korištenja i razmještaja teretnog uređaja na brodu, odnosno plovećem objektu u području od +45 °C do -25 °C, a za električnu opremu od +55 °C do -25 °C.

2.1.3 Nepokretne osovine koje služe kao oslonac za okretne dijelove (bubnjevi, koluti, užnice, kola i dr.) moraju biti osigurane od okretanja i aksijalnog pomicanja.

2.1.4 Svi spojevi s pomoću vijaka i klinova moraju biti osigurani od nekontroliranog odvijanja i razdvajanja.

2.1.5 Mehanički, hidraulički i parni pogoni, sustavi i cjevovodi, električna oprema u dijelu koji nije propisan posebnim zahtjevima ovih *Pravila*, moraju udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 8.- Cjevovodi, Dio 9. – Strojevi i Dio 12. – Električna oprema*).

2.2 SAMARICE

2.2.1 Opći zahtjevi

2.2.1.1 Kod samarica i naprava za podizanje koje se koriste za rukovanje ribolovnim oruđima, dopušteno je korištenje i drugih palubnih strojeva, osim teretnih vitala, za namatanje teretne užadi za vrijeme rada na vanjski bubanj, uz zadržavanje slobodnog kraja ručno. U takvim slučajevima za vrijeme ispitivanja teretnog uređaja uže treba dobro pričvrstiti na bubanj.

Na palubne strojeve koji se koriste u ovu svrhu primjenjuju se odgovarajući zahtjevi ovih *Pravila*.

2.2.1.2 Sheme tipova samarica navedene su u ovim *Pravilima*, 1.

2.2.1.3 Hajmica samarice i uška klobučnice, moraju se nalaziti na istoj vertikali. O mjestu učvršćenja klobučnice u odnosu na petu samarice, u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

2.2.1.4 Mora biti predviđeno sigurno učvršćenje samarice »za vrijeme plovidbe«. Ako je »za vrijeme plovidbe« samarica postavljena okomito na jarbol, i pri tome nije osigurano učvršćenje samarice s pomoću užeta klobučnice, za tako postavljenu samaricu mora se predvidjeti posebni uređaj.

2.2.1.5 Korištenje skretnog koluta užadi za teretnice i klobučnice nije dopušteno.

2.2.1.6 Ako samarica ima zajednički pogon za podizanje i spuštanje samarice i tereta, pričvršćenje s bubnjem mora imati sustav za blokiranje, tako da spoj ne ispada s bubnja dok ga ne preuzme bubanj klobučnice.

2.2.1.7 Na svakoj samarici, osim na samarici s bubnjem klobučnice s mehaničkim pogonom, mora se predvidjeti, gdje je to moguće, bubanj klobučnice koji odgovara zahtjevima navedenim u 2.2.4. Gdje je montaža bubnja nesvrhovita ili nemoguća, mora se primijeniti lanac klobučnice, spojen s užetom klobučnice pomoću trokutne ploče.

2.2.1.8 Lanac klobučnice samarice mora se učvrstiti za ušku na palubi ili jarbolu. Ako se umjesto lanca klobučnice primjenjuje uže, ono se mora pouzdano učvrstiti na bubnju vitla klobučnice ili bubnju za namatanje užeta.

Učvršćivanje užadi klobučnice, brka i uzda koristeći sile trenja (zaustavljači užeta, bitve) nije dopušteno.

2.2.1.9 Promjena horizontalnog položaja samarice, pri najvećem dohvatu, pomoću brka dopušta se samo kad brod ima nagib do uključno, 5°, a trim do, uključno, 2°.

2.2.1.10 Duljina užeta klobučnice i teretnice mora se izabrati tako da u svim mogućim kombinacijama smještanja i kretanja samarice za vrijeme rada broj namotaja na bubnju ne bude manji od tri.

Za uže klobučnice dozvoljava se samo jedan namotaj užeta na bubnju pri položaju samarice »za vrijeme plovidbe«.

2.2.1.11 Oslonac pete samarice treba postaviti na istu visinu od palube na koju su postavljena vitla, da ne smeta osoblju koje je poslužuje i pravilnom namatanju teretnice na bubanj.

2.2.1.12 Ako samarice nemaju sustav pokretnih brkova, koji ih mogu dobro učvrstiti u bilo kojem položaju, svaka samarica kapaciteta do 20 t mora imati najmanje dva pokretna brka, a svaka samarica kapaciteta više od 20 t – tri pokretna brka.

2.2.1.13 Kad je teretnica olabavljena mora biti onemogućen slobodni pad užnice teretnice. Zbog toga u konstrukciji nosača užnice teretnice mora biti predviđen graničnik, ili neki drugi sličan uređaj.

2.2.1.14 Temelji okretišta teških samarica moraju biti dovoljno čvrsti. Paluba na mjestu gdje je postavljen temelj mora biti posebno čvrsta. Temelj okretišta mora imati otvor za ispuštanje vode.

2.2.1.15 Jarbol kružnog presjeka mora biti obuhvaćen ležajem hajmice i uškom klobučnice pod kutom od najmanje 40°, računajući od

osi simetrale ležaja. U donjem dijelu ležaja kut obuhvata može biti umanjen, ali ne smije biti manji od 30°.

Pri manjim kutovima obuhvata jarbol na mjestu postavljanja peta mora biti pojačan povećanjem debljine stijenke, ili ugradnjom ukrućenja unutar jarbola.

2.2.1.16 Uška za učvršćenje uz samaricu, užnice teretnice i klobučnice, kao i brkova mora prolaziti kroz glavu samarice, i biti zavarena po čitavom opsegu.

2.2.1.17 Svornjaci na peti samarice moraju imati matice i osigurače; nosivi dio nareza svornjaka ne smije biti veći od 1/3 debljine viljuške.

2.2.1.18 Za sprečavanje iskakanja iz donjeg ili gornjeg ležaja hajmice, hajmica koja zahvaća petu samarice, mora imati odgovarajuće osiguranje.

Površina ležajeva mora biti vrlo glatka. Ležajevi moraju dobro prianjati jedan uz drugoga i biti podmazani i osigurani od habanja i ulaza vode.

2.2.1.19 Obujmice za pričvršćenje vodećih užnica moraju se iskovati iz jednog komada osim obočja koje može biti zavareno.

2.2.1.20 Okov i uška klobučnice mogu biti kovani, zavarene ili lijevane konstrukcije, dok uška oblika škopca mora biti samo kovana.

Svornjaci uške moraju se osigurati od iskliznuća iz okova i od okretanja u okovu ili uški (ako je ona oblika škopca). Spojne površine moraju biti vrlo glatke.

Preporučuje se postaviti mjedene podloške ispod nosive površine uške.

Pri najmanjem nagibu samarice prema horizontali smjer sile na uški mora presijecati os svornjaka u gornjoj polovini razmaka između ležaja okova.

2.2.1.21 Uške za pričvršćenje nepomične opute, brkova i uzdi, lanca klobučnice, koluta za natezanje itd. uz trup broda i čeličnu konstrukciju teretnih uređaja moraju imati odgovarajuću čvrstoću prema proračunskim silama, i imati oblik koji osigurava pravilno postavljanje uz njih učvršćenih dijelova opreme.

Raspored uški mora osiguravati poklapanje ravnina njihove najveće krutosti sa smjerom užadi nepomične opute, a za užad s promjenjivim smjerom ravnina najveće krutosti mora odgovarati srednjem smjeru užadi.

Debljina lima za koji se uška zavaruje ne smije biti manja od 1/3 debljine uške, ali ni u kojem slučaju manja od 5 mm.

Rebro za ukrućenje koje služi za pojačanje limova, načelno, mora biti paralelno sa smjerom uške.

2.2.2 Teretni jarboli

2.2.2.1 Ovi zahtjevi se odnose na učvršćene i neučvršćene teretne jarbole obične namjene.

2.2.2.2 U duljinu jarbola *L* treba uračunati razmak od njegova vrha do palube koja osigurava oslonac jarbola u poprječnoj i uzdužnoj ravnini broda.

2.2.2.3 Vanjski promjer jarbola na razini oslonca palube ne smije biti manji od *L*/27. Vanjski promjer jarbola između donjih pripona i podržavajuće palube mora biti veći ili jednak *L*/30.

2.2.2.4 Debljina stijenke jarbola ne smije biti manja od najveće vrijednosti veličine, određene prema Tablici 2.2.2.4.

Tablica 2.2.2.4

Oblik limova	Najmanja debljina, [mm]
Savijeni	$0{,}32\dfrac{d\sqrt{kR_{eH}}}{350+2SWL}$ ili $\dfrac{d\sqrt{k}}{100}$ ili 6,5
Ravni	$0{,}32\dfrac{b\sqrt{kR_{eH}}}{220+2SWL}$ ili $\dfrac{b\sqrt{k}}{60}$ ili 6,5

d – Najveći vanjski promjer jarbola u promatranom presjeku, [mm]; Ako jarbol nema okrugli presjek, za d se uzima najveći promjer opisane kružnice.

b – širina lima, [mm], ali ne manje od 60% širine jarbola u promatranoj točki.

k – odnos između radnog i dopuštenog naprezanja

2.2.2.5 Teretni jarboli moraju imati najmanje dva čvrsta oslonca.

2.2.2.6 Debljina stijenki teretnih jarbola, smještenih u zatvorenim prostorima ne smije biti manja od 5 mm, a na otvorenim prostorima i prostorima u koji nema pristupa u unutrašnjost ne manja od 6,5 mm; a u prostorima koji imaju pristup u unutrašnjost ne manja od 5 mm.

Teretni jarboli koji se koriste za ventilaciju ne smiju imati debljinu stijenke manju od 6,5 mm.

2.2.2.7 Treba izbjegavati nagle promjene poprječnog presjeka teretnih jarbola. Na mjestima naprezanja i/ili velikih naprezanja treba izbjegavati postavljanje otvora i dr. Ako je njihovo postavljanje neophodno, ti otvori moraju biti dobro zaobljeni, a na rubovima moraju biti predviđena pojačanja.

2.2.2.8 Teretni jarboli i njihovi dijelovi trebaju biti tako izvedeni da se spriječi korozija na nedostupnim mjestima. Svi dijelovi, osim zatvorenih konstrukcija, moraju biti dostupni za provjeru, čišćenje i bojanje.

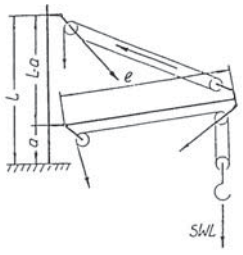
2.2.2.9 Proračunska naprezanja u teretnim jarbolima, moraju se određivati za takav smještaj samarice (ili kombinacija samarica), koji izaziva najveća naprezanja.

2.2.2.10 Pripone se moraju postavljati tako da ne ometaju rad samarice i pomične snasti.

Nije preporučljivo učvršćivati pripone uz krajeve nepokretnih traverzi jarbola.

2.2.2.11 Užad neskidljive opute mora imati stezalice; a uške za pričvršćenje središnjih i bočnih pripona jarbola moraju biti dobro pričvršćene na trupu broda. Uške moraju biti postavljene u skladu s 2.2.1.21. Učvršćenje dvaju i više užadi jednim dijelom opreme (npr. škopcem) nije dopušteno.

2.2.2.12 Odnos visine jarbola prema duljini samarice $\dfrac{L-a}{l}$ (vidi Sliku 2.2.2.12) ne smije biti veći od 1,0.

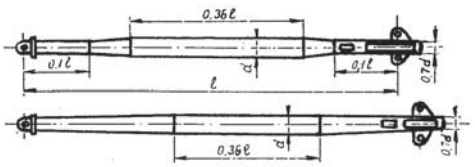


Slika 2.2.2.12

2.2.3 Samarice (u užem smislu)

2.2.3.1 Ovo poglavlje se odnosi na samarice cilindrične, konusne i stupnjevite izvedbe.

2.2.3.2 Odnosi mjera konusnih i stupnjevitih samarica moraju odgovarati Slici 2.2.3.2. Dopušta se korištenje drugih konstrukcija pri jednakim vrijednostima tlačnog naprezanja u samarici.



Slika 2.2.3.2

2.2.3.3 Debljina stijenke u srednjem dijelu samarice mora biti veća od $\frac{d}{70}+2,$; ali ne manja od 4 mm.

2.2.3.4 U srednjem dijelu samarice l_1 ne smije biti poprječnih sučeonih zavara, raspored tih zavara mora udovoljavati standardima priznatim od *RO*.

2.2.3.5 Progib čeličnih samarica ne smije biti veći od 1/1500 njene duljine, kako u ravnini ovjesnog tereta, tako i u ravnini okomitoj na nju.

2.2.3.6 Uške za pričvršćenje brkova moraju biti smještene što je moguće bliže uškama za učvršćenje užnice teretnice na kraju samarice.

2.2.3.7 Samarice, u zoni gdje je ugrađena užnica, moraju biti dodatno učvršćene tako da moment otpora u toj zoni ne bude manji od momenta otpora samarice bez proreza.

2.2.3.8 Teretne samarice moraju biti hermetične, da se svede na najmanju moguću mjeru korozija na unutarnjim površinama.

2.2.3.9 Unutarnje površine, po mogućnosti, moraju biti obrađene antikorozijskim sredstvima nakon izvođenja svih operacija zavarivanja.

2.2.4 Vitla i vitla za namatanje užadi

2.2.4.1 Teretna vitla i vitla klobučnice predviđena za promjenu položaja samarice pod teretom, moraju odgovarati općim tehničkim zahtjevima. Njihov pogon mora imati moment kočenja za 1,5 puta veći od momenta podizanja.

2.2.4.2 Ako pogon vitala brkova teških samarica s jednom klobučnicom dovodi do pojave nedopuštenih naprezanja u samarici i klobučnici, mora se predvidjeti momentni granični prekidač, koji ograničava veličinu momenta prema proračunskim okvirima.

2.2.4.3 Vitla klobučnica i uzdi sa samostalnim pogonom moraju imati kočnice, koje djeluju automatski pri prekidu rada vitla, isključenju ili prekidanju napajanja i postavljanju poluge upravljanja u nulti položaj.

Kočnički uređaj mora izdržati moment torzije za 1,5 puta veći od najvećeg momenta torzije izazvanog opterećenjem u samarici.

2.2.4.4 Vitla klobučnice ili slična, moraju imati bubanj, podijeljen graničnikom na dva dijela, dio za namatanje teretnice i dio za uže klobučnice. Uže tereta mora biti učvršćeno na bubanj vitla klobučnice i bubanj teretnog vitla.

2.2.4.5 Vitla s glatkim bubnjevima moraju biti postavljena tako da kut između užeta koje se namata na bubanj i ravnine bubnja, okomite na njegovu uzdužnu os, ne prelazi 4°.

2.2.4.6 Za pogon nije dopušteno korištenje biljne i sintetičke užadi (vidi 2.6.2).

2.2.4.7 Mehanizmi za kvačenje, (zupčanici, spojke) moraju moći izdržati moment torzije koji ne prelazi više od 1,5 puta najveći moment torzije izazvan naprezanjem u teretnoj samarici u uvjetima najvećeg dopuštenog opterećenja.

2.2.4.8 Vitla klobučnice koja pokreću teretna vitla pomoću pogonske užadi ne smiju se koristiti na teretnoj samarici kojoj dopušteno opterećenje prelazi 3 t.

2.2.5 Udvojene teretne samarice

2.2.5.1 Udvojene teretne samarice u pogledu izvedbe i smještaja, moraju omogućiti korištenje samarica u pojedinačnom radu.

2.2.5.2 Oprema samarica za rad s udvojenim samaricama, mora obuhvatiti:

.1 dovoljno čvrste uzde i opremu za njihovo učvršćenje na palubi i kraju samarice;

.2 opremu za međusobno spajanje teretnica (u vezi s tim postavljanje lanca među teretnicama);

.3 mjere, koje omogućuju u radu kontrolirati izračunate granične položaje samarica i uzda, kao i kut između teretnica, što mora biti navedeno u uputama o radu s udvojenim samaricama.

Vizualna kontrola postavljanja samarice ili granične visine podizanja tereta, može se prihvatiti, ako takva kontrola i stvarni uvjeti korištenja jamče dovoljnu sigurnost.

Preporučuje se primjena ugrađenih pokazatelja položaja samarice prema horizontali i površini palube.

Ako vizualna kontrola graničnih položaja samarice i kuta razdvajanja teretnica nije sigurna, moraju se predvidjeti druge konstrukcijske mjere, kao što je označavanje užadi, klobučnica, uzda, uški uzda i sl.

Učvršćenje uzda i njihova dužina mora se osigurati konstrukcijski, a ne vizualnom kontrolom.

.4 uzde ili unutarnje brkove koji sprečavaju okretanje samarice prema vanjskoj strani uzda.

2.2.5.3 Samarica za rad s udvojenim samaricama, načelno, mora biti tako postavljena da je moguć njen rad na svakom dijelu palube broda.

2.2.5.4 Za sve režime rada moraju vrijediti sljedeći zahtjevi:

.1 Najmanji kut nagiba prema horizontali svake od samarica ne smije biti manji od 15°, ali se preporučuje da kut ne bude manji od 30°.

.2 Najveći kut među teretnicama ne smije prelaziti 120°.

.3 Najmanja visina podizanja mora jamčiti prolaz tereta nad rukohvatom linice ili iznad pražnice grotla.

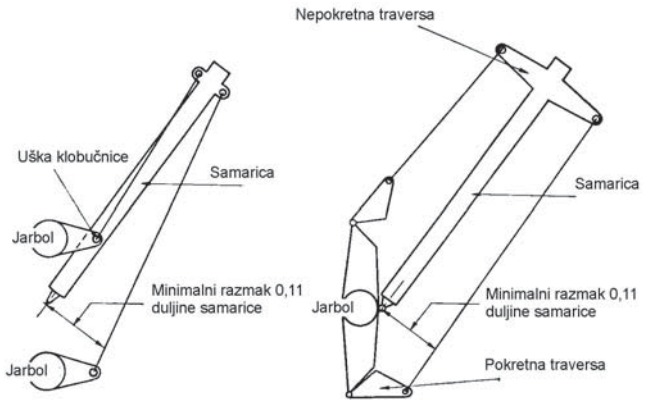
.4 Dohvat samarice na boku broda ne smije biti manji od 4 m.

2.2.6 Samarice s dvostrukom klobučnicom

2.2.6.1 Konstrukcija i postavljanje samarica s dvostrukom klobučnicom mora onemogućiti nekontrolirano zakretanje samarice u horizontalnoj ravnini kad se nalazi u krajnjim položajima. Ako je neophodno, moraju se predvidjeti konstrukcijske mjere za ograničenje kutova okretanja – klobučnice ili samarice (vidi 3.5.1.2.7).

2.2.6.2 Samarice s dvostrukim klobučnicama moraju imati dvije posebne klobučnice pričvršćene neposredno ili s pomoću balansira, uz kraj samarice i na traverzu teretnog jarbola, ili uz dva odvojena jarbola.

2.2.6.3 Za osiguranje stabilnosti samarice užad klobučnice mora biti raspoređena tako da najveći razmak od vertikale koja prolazi kroz os pete samarice do klobučnice, ne bude manji od 0,11 duljine samarice (vidi Sliku 2.2.6.3).



Slika 2.2.6.3

Ovo se mora osigurati:

– ograničenjem kuta okretanja samarice,

– postavljanjem graničnika na samaricu,

– postavljanjem zaustavljača na stupu ili traverzi.

2.2.6.4 Kut okretaja može se ograničiti, smještajem uške za učvršćenje užnice na kraju jarbola. Također mogu se koristiti i krajnji graničnici na pogonskom sustavu.

2.2.6.5 Nije dopušteno ograničavanje kuta okretanja mjestimičnim podupiračima, koji doprinose pojavi većih poprječnih momenata izvijanja.

2.2.6.6 Čvrstoća i stabilnost samarica s dvostrukim klobučnicama dokazuje se proračunom ili ispitivanjem na modelima.

2.2.7 Mehanizirane samarice

Mehanizirane samarice moraju imati granične prekidače, za automatsko zaustavljanje u krajnjim položajima, kao i za mehanizme dohvata i okretanja samarice.

O sigurnosnim uređajima za mehanizirane samarice koje rade u režimu udvojenih samarica, u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

2.3 DIZALICE

2.3.1 Opći tehnički uvjeti

2.3.1.1 Brodske dizalice moraju biti dobro pričvršćene uz konstrukciju broda. Rebra trupa broda na mjestu postavljanja dizalice ili dizala moraju biti odgovarajuće pojačana.

2.3.1.2 Mora se predvidjeti sigurno učvršćenje brodskih dizalica, i njihovih krakova »za vrijeme plovidbe«.

2.3.1.3 Dizalice s krakovima s elastičnim ovješenjem moraju biti tako izvedene da ne postoji mogućnost prevrtanja kraka na stranu suprotnu dohvatu, uzimajući u obzir nagib i trim koji se može javiti, i primjenu graničnika, ako je to neophodno (vidi 3.5.2.3.4).

2.3.1.4 Konstrukcija i postavljanje krak dizalica na brodovima mora onemogućiti prevrtanje dizalice.

2.3.1.5 O izvedbi i opremi dizalica predviđenih za premještanje ljudi u radnim košarama ili u drugim sličnim napravama, u svakom pojedinom slučaju posebno odlučuje *RO*.

2.3.1.6 Za dizalice na plovećim dokovima primjenjuju se zahtjevi iz 2.3, uzimajući u obzir njihove posebne uvjete rada i konstrukcijska svojstva.

2.3.2 Metalne konstrukcije

2.3.2.1 Debljina stijenki nosivih elemenata metalne konstrukcije, dostupnih za pregled sa svih strana, kao i metalnih konstrukcija dizalica u zatvorenim prostorima, ne smije biti manja od 4 mm; debljina stijenki kvadratnih ili cjevastih elemenata metalnih konstrukcija, koje nisu dostupne pregledu s unutarnje strane, ne smije biti manja od 6 mm.

2.3.2.2 Vanjski promjer cjevastih elemenata metalnih konstrukcija ne smije prijeći veličinu navedenu u 2.2.2.3.

2.3.2.3 Treba izbjegavati opterećenje zakovica na odrez (osobito vibracijsko opterećenje). Takva izvedba dopušta se samo u iznimnim slučajevima. Nije dozvoljena primjena zakovica s upuštenom ili poluupuštenom glavom.

Provrti za zakovice i kalibrirane vijke moraju se bušiti u spojenim elementima ili u pojedinačnim elementima istovremeno s pomoću vodilice.

Zakovice i vijci za spojeve nosivih elemenata ne smiju imati promjer manji od 12 mm.

Granična debljina zakovanih elemenata ne smije prijeći 5 promjera zakovica.

Broj zakovica koje učvršćuju element u spoju, ili smještenih na jednoj strani spoja, ne smije biti manji od dva.

2.3.3 Mehanizmi

2.3.3.1 Mehanizmi dizalica moraju udovoljavati primjenjivim općim tehničkim zahtjevima navedenim u poglavlju 2.1. ovih *Pravila*.

2.3.3.2 Sigurnosni faktor kočenja mehanizma podizanja tereta ne smije biti manji od 1,5. Faktor kočenja mehanizma promjene dohvata kraka ne smije biti manji od 2; pri tome se statički moment na kočničkoj osovini, koji stvara težina tereta, težina kraka i protuuteg, mora odrediti u takvom položaju kraka, pri kojemu moment ima najveću vrijednost.

Ako pogon ima dvije ili više kočnica, faktor kočenja se utvrđuje uz pretpostavku, da se sav teret zadržava djelovanjem jedne kočnice. Faktor kočenja svake od tih kočnica pri istovremenom djelovanju ne smije biti manji od 1,25.

2.3.3.3 Kočnice mehanizama okretanja i premještanja moraju djelovati automatski, ili biti upravljane automatski. O primjeni kočnica otvorenog tipa u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

Faktor kočenja ne smije biti manji od 1,25.

Faktor kočenja za gornje postrojenje plovećih dizalica (dizaličnih brodova) i dizalica predviđenih za rad na valovitom moru, ne smije biti manji od 1,5.

Mehanizmi okretanja i premještanja dizalica s ručnom kočnicom moraju imati zapor koji ne dopušta mogućnost nekontroliranog okretanja ili pomicanja dizalica.

2.3.4 Sigurnosni uređaji

2.3.4.1 Dizalice, mehanizirane samarice i naprave za podizanje moraju biti opremljene automatskim uređajima za zaustavljanje u krajnjim položajima:

.1 podizanja;

.2 promjene dohvata;

.3 premještanja (pomaka) dizalice, njezinih kolica (mačka) i naprava za podizanje;

.4 okretanja dizalice (za dizalice s ograničenim kutom okretanja) i mehanizirane samarice;

.5 kuke i grabilice u krajnjem gornjem položaju.

Nakon aktiviranja krajnjih prekidača mora se osigurati mogućnost pokretanja mehanizama u obrnutom smjeru.

Pri korištenju sklopki koje omogućuju zaobilazak krajnjih prekidača (npr. za spuštanje kraka dizalice »za vrijeme plovidbe«) sklopke moraju biti dostupne samo ovlaštenim osobama.

O sigurnosnim uređajima za mehanizirane samarice koje rade udvojeno, u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

Ako se kod dizalica s krakom, krak pri spuštanju nasloni na uređaj za učvršćenje »za vrijeme plovidbe«, istovremeno se trebaju isključiti mehanizmi podizanja i promjene dohvata.

2.3.4.2 Dizalice s promjenjivom nosivosti, ovisno o dohvatu kraka, moraju imati automatske pokazivače nosivosti, koja odgovara dotičnom dohvatu kraka. Pokazivač mora biti dobro vidljiv s radnog mjesta rukovatelja.

Za određivanje dopuštene nosivosti uzima se u obzir kut nagiba kraka. Stoga, na upravljačkom mjestu mora biti tablica ili dijagram za čitanje vrijednosti za dopuštenu nosivost pri odgovarajućem dohvatu.

2.3.4.3 Dizalice, kojima stabilnost ovisi o položaju tereta na kuki, moraju imati graničnike momenta opterećenja, koji automatski isključuju mehanizme dizalice pri pokušaju podizanja tereta koji premašuje nosivost, dopuštenu za određeni dohvat kraka.

Ovi graničnici moraju zaustaviti podizanje tereta koji prelazi nosivost za više od 10%.

Na dizalicama drugih tipova i na napravama za podizanje trebaju se postaviti graničnici.

2.3.4.4 Ako postoji mehanizam pomoćnog podizanja, treba predvidjeti blokiranje, koje isključuje mogućnost istovremenog rada mehanizama glavnog i pomoćnog podizanja.

Ipak blokiranje ne mora postojati, ako je predviđen istovremeni rad tih mehanizama, uzimajući u obzir ukupnu nosivost obaju mehanizama.

2.3.4.5 Dizalice, za koje je neophodno u proračunu čvrstoće i stabilnosti uračunati tlak vjetra, moraju imati signalne uređaje, koji se aktiviraju pri postizanju proračunske granične brzine vjetra kod radnog stanja.

Pokazivač brzine vjetra mora biti postavljen tako da ne bude zaklonjen konstrukcijom dizalice ili trupom broda.

2.3.4.6 Dizalice koje rade u paru (tandemu) i pričvršćene su na zajedničkom okretnom uređaju, moraju imati kontrolne sustave, koji osiguravaju upravljanje objema dizalicama.

2.3.4.7 Dizalice s nepromjenjivom nosivošću, neovisno o dohvatu kraka, moraju imati graničnike nosivosti mehanizma podizanja.

2.3.4.8 Dizalice – samarice s elastičnim ovješenjem u svim radnim položajima moraju imati dovoljno zategnuto uže klobučnice.

2.3.4.9 Vrata i otvori na pramčanim dijelovima dizalica, namijenjeni za prolaz osoblja, moraju imati sustav blokiranja, koji ne dopušta uključenje mehanizma kretanja i podizanja ako su vrata otvorena.

2.3.4.10 Teretni uređaji, transporteri, portali ili slični uređaji za ukrcaj i iskrcaj tereta, trebaju imati zvučni signalni uređaj, aktiviranje kojega mora biti moguće rukovatelju u bilo koje vrijeme. Zvučni upozoravajući signal mora se dobro čuti i razlikovati, od drugih zvučnih signala i od radne buke.

2.3.5 Protuuteg

2.3.5.1 Izvedba dizaličnog protuutega mora isključiti mogućnost promjene utvrđene mase za vrijeme korištenja. Učvršćenje pojedinih tereta u protuuteg mora isključiti njihovo pomicanje.

2.3.5.2 Pomični protuutezi moraju se micati automatski, s promjenom dohvata kraka. Pri kretanju pomičnog protuutega mora se isključiti mogućnost njegova zaglavljivanja.

2.3.6 Pomične dizalice

2.3.6.1 Stabilnost pomičnih dizalica mora biti osigurana, kako pri radu, tako i u neradnom stanju.

Provjera stabilnosti provodi se po normama koje prihvaća *RO*.

2.3.6.2 Pomične dizalice i naprave za podizanje moraju imati čvrste tračničke hvataljke, ili okretne kotačiće.

2.3.6.3 Pomične dizalice i naprave za podizanje moraju imati efikasna sredstva za zaustavljanje (skidljive hvataljke za tračnice i sl.).

2.3.6.4 Učvršćenje dizalica i naprava za podizanje »za vrijeme plovidbe« mora onemogućiti njihovo pomicanje.

2.3.6.5 Pogonski kotači mehanizama premještanja dizalica, teretnih kolica (»mački«) i naprava za podizanje moraju biti puni, i postavljeni tako da se isključi mogućnost ispadanja kotača s tračnica.

2.3.6.6 Okviri pomičnih dizalica, teretnih kolica i naprava za podizanje moraju imati nosive dijelove na razmaku ne više od 20 mm od tračnica, koji se mogu koristiti kao oslonci pri lomu kotača ili osovina. Ti dijelovi moraju biti proračunati za najveće dopušteno opterećenje.

2.3.6.7 Pomične dizalice, kolica i naprave za podizanje s mehaničkim pogonom za ublažavanje mogućeg udara o graničnike, moraju imati prigušivače. Prigušivači mogu biti postavljeni na graničnicima.

2.3.6.8 Na krajevima tračnica moraju se postaviti graničnici, proračunati na primanje udaraca dizalice, kolica ili naprava za podizanje, koje se kreću, s najvećim radnim opterećenjem, nazivnom brzinom.

2.3.6.9 Pri kretanju nekoliko dizalica ili kolica na jednoj tračnici, dizalice moraju imati graničnike za sprečavanje sudara.

2.4 DIZALA

2.4.1 Opće upute

2.4.1.1 Tipovi dizala koji podliježu nadzoru i njihovi dijelovi opreme moraju biti projektirani i izrađeni tako da se osigura njihovo sigurno korištenje, u skladu s ovim *Pravilima*, priznatim normama za dizala, i tehničkim uvjetima izradbe.

2.4.1.2 U dijelovima (sklopovima) vitala koji prenose moment torzije (osim elektromotora), otpuštanje stegnutih dijelova spojeva, dopušta se samo uz uvjet njihova dodatnog učvršćenja klinovima, zaticima, vijcima itd. Dodatni materijali za montažne dijelove moraju se proračunavati za najveći moment torzije.

2.4.1.3 Odnos promjera bubnja, užnice ili koluta, uzet na dnu žlijeba prema promjeru užeta, mora biti u skladu s Tablicom 2.4.1.3.

Tablica 2.4.1.3

Odnos promjera			
Oznaka dizala	Bubanj ili užnica	Koluti za vođenje	Koluti graničnika brzine (skupa s hvatačima i sl.)
Putničko dizalo	40	30	25
Teretno dizalo	30	25	25

2.4.1.4 Dizalo mora imati prostor strojeva zaštićen od atmosferskih djelovanja, koji mora biti izoliran i imati vrata, koja se zatvaraju bravom.

Dimenzije prostora strojeva moraju osigurati:

.1 pristup k vitlu i elektromotoru najmanje s dvije strane, uz širinu prolaza od najmanje 500 mm,

.2 svijetli otvor s prednje strane upravljačke ploče, širine najmanje 750 mm.

Ako je neophodno rukovanje pločom (na zidu) sa stražnje strane, razmak između ploče i zida ne smije biti manji od 750 mm.

.3 slobodan prostor u prostoru strojeva kod ulaza, ne smije biti manji od 1000 x 1000 mm. Visina prostora strojeva mora omogućavati montiranje i demontiranje opreme.

2.4.1.5 U oknu i prostoru strojeva nije dopušten smještaj opreme koja se ne odnosi na dizala.

2.4.1.6 Otvori za propuštanje užeta u podu strojarnice moraju biti takvih dimenzija da razmak između užeta i ruba otvora ne bude manji od 25 mm. Okolo otvora moraju se ugraditi bočnice visine najmanje 50 mm.

2.4.1.7 Svaki izrez na palubi za teretno dizalo mora imati ogradu visine najmanje 1 m iznad razine palube sa svake strane izreza, osim sa strane pristupa za operacije rukovanja teretom.

Ako ograde nisu potpuno zatvorene, mehanizmi teretnog dizala moraju biti blokirani.

2.4.1.8 Na rubovima svakog izreza u palubi i ispod teretnog dizala, sa svih strana, moraju biti postavljeni uređaji za automatsko zaustavljanje dizala na danoj palubi.

Ako se na palubi nalaze uređaji za blokiranje s pomoću kojih se platforma održava u nepomičnom stanju za vrijeme ukrcaja i iskrcaja, oni moraju biti povezani s upravljačkim mehanizmima teretnog dizala, tako da se isključi napajanje pogonskog mehanizma dok se ne oslobode uređaji za blokiranje.

2.4.2 Okno

2.4.2.1 Okno dizala mora biti zatvoreno s gornje i donje strane, i ograđeno po čitavoj visini. Pregrade okna moraju se proračunati uzimajući u obzir opterećenje u skladu s 3.5.3, i udovoljiti pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 2. – Trup, Dio 4. – Stabilitet, Dio 5. – Pregrađivanje i Dio 17. – Protupožarna zaštita*).

2.4.2.2 Nije dopušteno smjestiti okno ispred sudarne pregrade i na udaljenosti 0,2 B od boka broda.

2.4.2.3 Za osiguranje izlaza iz okna u slučaju zaustavljanja kabine zbog kvara, moraju se predvidjeti nepomične ljestve, ili uška za podizanje, učvršćena za okno, po čitavoj njegovoj visini.

2.4.2.4 U donjem dijelu okna mora postojati potrebna dubina koja osigurava razmak od donje ploče kabine ili protuutega do odbojnika ne više od 200 mm u najnižem položaju kabine. Pri položaju kabine na potpuno stisnutom odbojniku razmak od dna voznog okna do donje ploče kabine mora biti najmanje 750 mm. Taj razmak može se smanjiti, ako postoje skidljivi uređaji koji osiguravaju razmak od najmanje 750 mm kad se na njih postavi kabina.

2.4.2.5 Dno okna može se drenirati ručnim pumpama, vodenim ejektorima, pomoću izlijevnih cijevi, koje vode u najbliže suhe dijelove broda, ili na neki drugi pogodni način.

Izlijevne cijevi moraju imati pipce lako pristupačne. Njihov promjer ne smije biti manji od 39 mm.

2.4.2.6 Za posluživanje opreme postavljene u oknu dizala (koluti za vođenje, graničnici brzine i dr.) dopuštaju se otvori s poklopcima, ili skidljivi limovi. Oni se moraju otvarati prema vani.

2.4.2.7 Unutrašnja površina okna sa suprotne strane vrata kabine mora biti glatka i ravna, bez stršećih dijelova i udubljenja.

Takva površina okna mora biti po čitavoj širini otvora vrata, plus 50 mm sa svake strane, a po visini 300 mm za putnička dizala, i najmanje 200 mm za teretna dizala.

Na ostalim površinama okna, ograničenim širinom otvora vrata, plus 50 mm sa svake strane, dopuštaju se bočna udubljenja ne veća od 150 mm. Stršeći dijelovi i udubljenja veći od 5 mm (osim za dizala, kojima kabine imaju automatska vrata) moraju imati skošenje pod kutom ne manjim od 60° prema horizontali. Kod dizala s automatskim vratima skošenja su neophodna samo kod stršećih dijelova većih od 50 mm i samo s donje strane.

2.4.2.8 Visina okna dizala mora biti takva da se nakon djelovanja graničnika i zaustavljanja dizala:

1. osigurava mogućnost slobodnog kretanja kabine (protuutega) prema gore za najmanje 200 mm;

2. osigurava razmak između platforme i krova kabine, određen za poslužujuće osoblje i stršeće dijelove ili opremu, postavljenu ispod pokrova okna, od najmanje 750 mm.

2.4.3 Vrata okna

2.4.3.1 Svi ulazi i otvori za ukrcaj u okno moraju biti zatvoreni vratima. Širina svijetlog otvora ne smije biti veća od širine kabine dizala. Ovješena vrata moraju se otvarati samo prema vani.

Visina vrata okna kod putničkih dizala ne smije biti manja od 1800 mm, pri čemu svijetli otvor mora biti najmanje 1600 mm.

Kod teretnih dizala visina vrata okna, ako pri ukrcaju i iskrcaju kabine ljudi ne ulaze u kabinu, ne smije biti veća od 1400 mm. Visina vrata okna mjeri se od palube do gornjeg ruba otvora vrata.

2.4.3.2 Izvedba i materijal vrata, ako su hermetička, moraju udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 3. – Oprema trupa i Dio 17. – Protupožarna zaštita*).

2.4.3.3 Vrata moraju imati otvore za gledanje. Kod dizala s automatskim vratima i kod dizala opremljenih pokazivačima dolaska kabine na određenu zaustavnu palubu, nisu obvezatni otvori u vratima okna.

2.4.3.4 Sila za podizanje poluautomatskih i automatskih vrata okna ne smije biti veća od 150 N.

2.4.3.5 Vrata okna moraju imati uređaje, koji vrata zatvaraju prije nego kabina ode s razine stajališta više od 150 mm.

2.4.3.6 Vrata okna koja se ručno otvaraju, osim uređaja za automatsko zatvaranje, moraju imati neautomatski uređaj, koji zadržava otvorena vrata u »zatvorenom položaju«.

2.4.3.7 Mora se isključiti mogućnost otvaranja brava vrata izvan okna, kad na razini vrata nema kabine, kao i kod upravljanja kretanjem kabine iz prostora stroja dizala (2.4.14.5).

Mogućnost otvaranja brava vrata okna, ako kabina nije na stajalištu, može se dopustiti samo odgovornim osobama posade, i to posebnim uređajem.

2.4.3.8 Krila automatskih vrata u slučaju prepreke pri njihovu zatvaranju moraju se automatski vratiti u početni položaj.

2.4.4 Vodilice

2.4.4.1 Kabina dizala i protuuteg moraju imati čvrste i krute vodilice.

2.4.4.2 Kod vodilica i njihovih spojeva mora biti onemogućeno pomicanje u bilo kojem smjeru.

2.4.4.3 Vodilice po kojima idu kotačići kabine i protuuteg moraju biti toliko dugačke da vodeća papučica dizala i protuutega nakon prelaska granične radne točke (pri potpuno stisnutim odbojnicima) ne sklizne sa svojih vodilica.

2.4.5 Kabina

2.4.5.1 Kabina mora imati pod, pokriveni strop i zatvorene strane po čitavoj visini.

2.4.5.2 Strop kabine mora moći izdržati bez ikakve deformacije opterećenje od dva čovjeka (jedan čovjek – 80 kg).

2.4.5.3 Kabina putničkog dizala mora imati vrata. Kabina teretnog dizala ne mora imati vrata, ako postoje uređaji za zadržavanje tereta (vidi 1.1.3).

Vrata na razvlačenje (rešetkasta) dopuštaju se samo za kabine teretnih dizala.

2.4.5.4 Viseća vrata kabine moraju se otvarati samo unutar kabine.

2.4.5.5 Sila za automatsko otvaranje krila vrata na razdvajanje ne smije biti veća od 150 N.

2.4.5.6 Na krovu kabine putničkog dizala mora biti predviđeno grotlašce koje se zatvara, veličine svijetlog otvora 400 x 500. U kabini mora biti predviđen škopac, ili drugi uređaj za mogućnost izlaza na krov kabine u slučaju kvara. U kabini mora biti predviđena uputa o korištenju izlaza iz kabine i okna u slučaju nezgode. U suglasnosti s *RO*, dopušta se smanjenje dimenzija grotlašca u dizalima, proizvedenim do 1982. godine.

2.4.5.7 Kabina putničkog dizala mora imati rukohvate (ogradu).

2.4.5.8 Visina vrata kabine dizala ne smije biti manja od visine vrata okna (vidi 2.4.3.1).

2.4.5.9 Pokretni pod kabine mora biti izrađen od jednog komada. Dimenzije moraju biti takve da širina nepomičnog dijela poda (okvir) s bočnih strana i zadnje strane kabine ne prelazi 25 mm.

Kod kabina koje imaju pokretni pod, ako su vrata na razdvajanje, i sustav upravljanja omogućava kretanje kabine samo pri zatvorenim vratima, prag (donja vodilica) vrata može biti nepomičan.

Funkciju pokretnog poda može zamijeniti elektronski uređaj za mjerenje opterećenja, smješten između kabine i teretne užadi, koji osigurava uključenje pri najmanjem opterećenju.

Prekidač pokretnog poda dizala mora aktivirati sigurnosne kontakte kad opterećenje poda dostigne 250 N.

2.4.5.10 Ispod praga kabine, po čitavoj širini vrata mora biti postavljena vertikalna zaštita.

Visina zaštite ne smije biti manja od 150 mm, a kod dizala s automatskim vratima okna, koja se otvaraju kod potpunog zaustavljanja kabine, ne smije biti manja od 300 mm.

2.4.5.11 Na vratima kabina koja se ručno otvaraju, moraju biti predviđeni otvori za gledanje.

2.4.6 Protuuteg

2.4.6.1 Učvršćenje tereta u protuutegu mora onemogućiti njegovo pomicanje za više od 5 mm od njegova normalnog položaja.

2.4.6.2 Mase protuutega moraju biti čvrsto spojene stegnutim šipkama i vijcima, čije matice treba osigurati rascjepkama. Dozvoljavaju se i drugi pogodni spojni elementi.

2.4.6.3 Protuuteg mora imati vodilice. Ako protuuteg ima vodilice za kotačiće, moraju se predvidjeti nepomične vodilice.

2.4.6.4 Dizala koja imaju vitla s bubnjem mogu biti bez protuutega.

2.4.7 Odbojnici

2.4.7.1 Na dnu voznog okna, ispod kabine i protuutega moraju biti odbojnici.

2.4.7.2 Kod dizala se mogu primjenjivati opružni ili hidraulički odbojnici, koji pri spuštanju kabine (odnosno protuutega) na odbojnike osiguravaju usporenje od najviše 25 m/s^2.

Ta veličina može biti veća, ako vrijeme usporenja ne prelazi 0,04 s.

Čvrsti odbojnici s elastičnim umetkom mogu se primijeniti samo kod dizala s nazivnom brzinom do uključno, 0,7 m/s.

Čvrsti odbojnici s elastičnim umetkom ne smiju se primijeniti kod bolničkih dizala.

2.4.7.3 Usporavanje protuutega pri njegovom spuštanju na odbojnik ne smije izazvati spuštanje kabine na hvatače.

2.4.8 Hvatači

2.4.8.1 Kabine i protuutezi dizala moraju imati hvatače, koji mogu zaustaviti i zadržati kabinu (protuuteg) na vodilici pri spuštanju, u slučaju:

1. povećanja brzine spuštanja do veličine navedene u 11.5.9.1;

2. kidanja užeta.

2.4.8.2 Hvatače kabine putničkih dizala moraju pokretati graničnici brzine. Hvatače kabine teretnih dizala dopušteno je pokrenuti samo pri kidanju sve teretne užadi (bez graničnika brzine) preko spoja mehanizma uključenja hvatača:

1. s teretnom užadi;

2. s protuutegom;

3. s mehanizmom uključenja hvatača protuutega.

2.4.8.3 Hvatači protuutega mogu se pokretati na jedan od sljedećih načina:

1. graničnikom brzine, ako se brzina spuštanja poveća do veličine navedene u 2.4.9.1;

2. preko spoja mehanizma uključenja hvatača s teretnom užadi, i

3. preko spoja mehanizma uključenja hvatača s kabinom.

2.4.8.4 Kabine i protuutezi svih dizala mogu imati hvatače kako naglog, tako i mekog kočenja, i pritom najveće usporavanje pri spuštanju kabine ili protuutega na hvatače ne smije prelaziti 25 m/s^2 (ne uzimajući u obzir ljuljanje na valovima). Dopušta se povećanje te veličine, ako vrijeme djelovanja usporenja ne prelazi 0,04 s.

2.4.8.5 Hvatači se moraju pokretati samo mehaničkim uređajima.

2.4.8.6 Hvatači se nakon završenog djelovanja moraju automatski vratiti u radni položaj, čim se kabina (protuuteg) počne dizati.

2.4.9 Graničnici brzine

2.4.9.1 Graničnici brzine moraju pokrenuti hvatače pri spuštanju kabine (protuutega) brzinom koja prelazi radnu brinu za 15-40%.

2.4.9.2 Mora se osigurati mogućnost ispitivanja rada graničnika i hvatača pri spuštanju kabine (protuutega) s radnom brzinom. U slučaju nemogućnosti ispitivanja pokretanjem kabine, provjera rada graničnika brzine mora se osigurati na drugi način.

2.4.9.3 Pri radu graničnika brzine, vučne sile u radnom užetu moraju prelaziti najmanje za 2 puta silu potrebnu za uključenje hvatača.

2.4.10 Vitla

2.4.10.1 Vitla mogu biti tarna s pogonskom užnicom, i s bubnjem.

U oba slučaja vitlo dizala mora imati ručno kolo, ili drugi uređaj za njegovo ručno pokretanje silom ne većom od 735 N.

2.4.10.2 Svako vitlo mora imati automatsku kočnicu zatvorenog tipa s momentom kočenja koji odgovara 1,5 x nazivnom opterećenju na pogonsku užnicu ili bubanj pri spuštanju opterećene kabine. Nije dopuštena primjena trakastih kočnica. Mora se predvidjeti mogućnost otpuštanja kočnica pogona dizala radi premještanja kabine pri isključenom elektromotoru.

Kočnički bubanj ili užnica moraju biti na osovini, koja ima neraskidljivu kinematičku vezu s pogonskom užnicom (bubnjem).

Nakon prestanka djelovanja uređaja za prekid kočenja, kočenje se mora uspostaviti automatski.

2.4.10.3 Ako je bubanj predviđen za jednoslojno namatanje užadi, on mora imati utore, a ako je predviđen za višeslojno namatanje, bubanj može biti gladak, ali u tom slučaju mora imati napravu za namatanje užadi. Bandaže glatkih bubnjeva moraju se izdizati iznad gornjeg sloja namotaja užeta najmanje za 2,5 x promjer užeta.

2.4.10.4 Pri najnižem položaju kabine i protuutega, na bubnju mora ostati namotan najmanje 1,5 namotaj, ne računajući namotaje koji se nalaze ispod stezača.

Elementi za učvršćenje užeta na bubnju moraju se proračunati bez uzimanja u obzir užetnog trenja.

2.4.10.5 Pogonska užnica mora imati žljebove oblik kojih pri obuhvatnom kutu užeta, skupa s izabranim materijalom užnice, osigurava neophodno prilijeganje užadi za užnicu. Konstrukcijskim mjerama mora se osigurati zaustavljanje pogona dizala, isključujući mogućnost podizanja kabine u slučaju kvara protuutega i obrnuto. Ispadanje užadi (lanca) s vodilica mora biti isključeno u svim režimima rada dizala.

2.4.11 Užad, elementi vođenja i učvršćivanja užadi

2.4.11.1 Užad za dizala mora se birati po proračunu prema 3.5.3.2, ali u putničkim dizalima njihov promjer ni u kojem slučaju ne smije biti manji od 8 mm za teretnu užad, i 6 mm za užad graničnika brzine.

2.4.11.2 Broj pojedinačnih teretnih užeta na kojima se vješa kabina i protuuteg, ne smije biti manji od određenog u tablici 2.4.11.2.

Tablica 2.4.11.2

Broj pojedinačnih užeta		
Tip dizala	Tip vitla	
	S bubnjem	S pogonskom užnicom
Putničko	2	3
Teretno	1	2

Kod ovješenja na višestruki kolut svaki element višestrukog koluta treba smatrati kao jedno uže.

2.4.11.3 Užad koja se primjenjuje za dizala mora biti čelična u jednom komadu i s organskom ili sintetičkom jezgrom.

Dopušta se korištenje užadi s čeličnom jezgrom.

Užad mora odgovarati nacionalnim normama i zahtjevima koji se odnose na užad teretnih uređaja (vidi 2.6.1).

2.4.11.4 Svi elementi vođenja užeta i učvršćenja užadi na kabini, na protuutegu i na bubnju vitla (ako dizalo ima vitlo s bubnjem) moraju biti odgovarajuće čvrstoće). Za kolute, uzde, tuljke i upreske trebaju se primijeniti zahtjevi navedeni u 2.7.3; 3.5.5.1; 5.2.4.1 i 5.2.4.9.

2.4.12 Električna oprema

2.4.12.1 Električna oprema dizala u dijelu koji nije reguliran ovim dijelom *Pravila*, mora udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 12. – Električna oprema*).

2.4.12.2 Električni pogon dizala može se napajati s glavne, ili grupne razvodne ploče, s pomoću posebnog uređaja (prekidača) postavljenog u prostoru strojeva dizala blizu ulaza. Prekidač mora istovremeno isključiti napajanje pogonskog motora i krugova upravljanja.

Ako su u prostoru strojeva postavljeni pogonski motori nekoliko dizala, napajanje svakoga od njih mora se voditi preko posebnog prekidača.

2.4.12.3 Električni pogon dizala mora imati zaštitu, koja osigurava njegovo isključenje pri prekrcaju, kao i zaštitu od kratkog spoja u strujnom krugu, koja djeluje bez vremenskog zadržavanja.

2.4.12.4 Krugovi upravljanja električnim pogonom dizala moraju imati uređaj za iskapčanje i zaštitu od kratkog spoja.

2.4.12.5 Dizala svih tipova moraju imati uređaje, koji isključuju elektromotor, rad kočnica i zaustavljanje dizala:

– u svim slučajevima djelovanja hvatača kabine;

– pri prekidu ili olabavljenju jednoga, nekoliko, ili svih užeta, kako kabine, tako i protuutega;

– ako kabina prelazi krajnje položaje za više od 200 mm;

– ako se prijeđu krajnji radni položaji uređaja za zatezanje užadi graničnika brzine;

– pri otvaranju vrata kabine ili okna;

– pri otvaranju automatske brave vrata okna (osim ako se automatske brave otvaraju ugrađenim prekidačem).

2.4.12.6 Na nepomičnim dijelovima prekidača ručnog upravljanja mora biti čitko napisan položaj »Uključeno« i »Isključeno«.

2.4.12.7 Za uzemljenje kabine dizala mora se koristiti jedna od žica kabela ili jedan od vodova struje.

U svojstvu dodatnog vodiča preporučuje se koristiti nosive kabele i nosivu užad kabine.

2.4.12.8 Metalne vodilice kabine i protuutega, a i metalne konstrukcije ograđivanja okna moraju imati sigurno uzemljenje s trupom broda.

2.4.13 Električni pogon

2.4.13.1 Električni pogon putničkog dizala mora osiguravati lagano pokretanje kabine, ravnomjerno ubrzanje, lagano kočenje i usporavanje kretanja kabine pri dolasku na palubu i točno zaustavljanje na vratima okna.

Pri tome najveće ubrzanje (usporenje) kretanja kabine pri radnom stanju dizala, ne uzimajući u obzir ljuljanje, ne smije prijeći 2 m/s^2.

Najveće usporenje kabine pri zaustavljanju prekidačem (2.4.14.2) ne smije biti veće od 3 m/s^2.

2.4.13.2 Uključenje pogonskog električnog motora u mrežu ostvaruje se s najmanje dva uređaja, koji sprječavaju dvostruko prekidanje kruga napajanja električnog motora pri svakom zaustavljanju dizala.

2.4.13.3 Električni pogon dizala s nazivnom brzinom većom od 0,71 m/s mora osigurati mogućnost kretanja kabine brzinom ne većom od 0,35 m/s (brzina kabine pri pregledu okna, 2.4.14.5).

2.4.13.4 Otpuštanje elektromagnetske kočnice mora se ostvariti istovremeno s uključenjem pogonskog elektromotora, ili neposredno nakon njegova uključenja. Isključenje pogonskog elektromoto-

ra mora usklađeno pratiti operacija elektromagnetskog kočenja ili uključenje električnog kočenja s naknadnom operacijom elektromagnetskog kočenja.

2.4.14 Uređaji upravljanja i signalizacija

2.4.14.1 Krugovi upravljanja električnog pogona dizala moraju se napajati napojnom linijom toga električnog pogona. Uključenje se mora realizirati nakon isključenja uređaja.

2.4.14.2 Upravljanje dizalom mora se ostvarivati pomoću posebnih uređaja s dugmetima. Sve naprave upravljanja, osim onih koje su predviđene samo za poziv kabine na ukrcajnu palubu, moraju imati sigurnosno dugme, koje osigurava isključenje napajanja električnog pogona. Sigurnosno dugme mora biti crvene boje, imati vidljivi natpis »Stop« i nalaziti se u blizini dugmeta upravljanja.

2.4.14.3 Naprave za upravljanje putničkim dizalom moraju se postaviti u kabini, a za upravljanje teretnim dizalima na ukrcajnim palubama.

2.4.14.4 Usputni poziv ukrcane kabine putničkog dizala napravama postavljenim na ukrcajnim palubama, dopušta se samo pri istovremenom zatvaranju vrata okna i kabine. Kod teretnih dizala, ako je kabina ukrcana, usputni poziv nije dopušten.

2.4.14.5 Za obavljanje pregleda okna mora biti predviđena mogućnost upravljanja električnim pogonom dizala s krova kabine preko stacionarnog ili prijenosnog upravljačkog mjesta. Pri tome brzina kretanja kabine ne smije prijeći brzinu navedenu u 2.4.13.3.

Upravljački uređaj mora imati dva upravljačka dugmeta (jedno za podizanje, drugo za spuštanje kabine), koja se automatski vraćaju u položaj »Stop«. Za opću provjeru rada električne opreme u strojarnici dizala mora se postaviti uređaj s dugmetima »gore«, »dolje« i »stop«.

Dizala s nazivnom brzinom kretanja kabine do, uključno, 0,70 m/s ako je nemoguće osiguranje električnim pogonom brzine ne veće od 0,35 m/s, za upravljanje s krova, moraju imati upravljačke uređaje, koji osiguravaju samo spuštanje kabine. Pri upravljanju električnim pogonom dizala s krova kabine, ili iz strojarnice dizala, ako je predviđeno, svi ostali upravljački uređaji moraju se blokirati, ili automatski isključiti.

2.4.14.6 Na ukrcajnim palubama mora biti postavljena svjetlosna signalizacija (signal »zauzeto«), koja ukazuje na opterećenost dizala (ako je kabina opremljena uređajem kontrole opterećenja), kao i na kretanje kabine i na otvorena vrata okna. Signal može biti postavljen u uređaj za pozivanje, ili u neposrednoj blizini.

2.4.14.7 Električni pogon putničkog dizala mora se automatski isključiti pri pokušaju podizanja tereta koji prelazi nosivost dizala za 10%, s istovremenim uključenjem zvučnog ili svjetlosnog signala »Dizalo je preopterećeno«.

2.4.14.8 Putnička dizala moraju imati signalnu vezu, uključenu iz kabine, ako je dizalo neispravno (ako se zbog kvara kabina zaustavi među palubama, ako je kabina na hvatačima i sl.).

Krug te signalne veze mora biti neovisan o krugu napajanja i krugu upravljanja. Napajanje tog uređaja veze mora biti predviđeno od rezervnog izvora energije broda. Umjesto takve signalne veze dopušta se primjena telefonske, ili druge govorne veze.

2.4.14.9 Prekidači za isključenje unutarnjeg i vanjskog upravljanja, smješteni izvan okna i strojarnice dizala, moraju se pokretati posebnim ključem.

2.4.14.10 Donji sigurnosni prostor okna mora imati automatski signalni uređaj gornje razine, vode ili kaljuže.

2.4.15 Sigurnosni uređaji

2.4.15.1 Krajnji prekidači spuštanja i podizanja kabine, koji djeluju u krugu upravljanja, kontakti vrata i kontakti hvatača moraju biti samopovratni, pri čemu se povrat kontakta prekidača u početno stanje mora ostvariti tek nakon prekida prisilnog djelovanja.

2.4.15.2 Sva vrata okna i kabina moraju imati električne kontakte, uključene u krug upravljanja, koji moraju udovoljavati sljedećim zahtjevima:

1. Pokretanje i gibanje kabine treba biti moguće samo ako su zatvorena i zabrtvljena vrata okna i vrata kabine. Dopušteno je kretanje kabine dizala sa zatvorenim, ali ne zaključanim vratima okna na razmaku koji ne prelazi 150 mm od razine stajališta kabine. Dopušta se kretanje kabine s otvorenim vratima, ako ima uređaj, koji pokazuje da nema putnika ili tereta.

2. Otvaranje vrata kabine ili okna, kao i otvaranje automatske brave vrata okna mora zaustaviti kabinu u kretanju, osim ako se automatske brave otvaraju ugrađenim prekidačem. Kontakti vrata, pri otvaranju, moraju djelovati pri prekidu kruga upravljanja.

3. Kod višedjelnih vrata okna ili kabine mora biti osigurana kontrola zatvaranja svakog dijela vrata.

2.4.15.3 Nije dopušteno korištenje krajnjeg prekidača glavnog strujnog kruga kao glavnog prekidača prema 2.4.12.2.

2.4.15.4 U donjem sigurnosnom prostoru okna i ispod krova okna u gornjem sigurnosnom prostoru moraju se postaviti prekidači za ručno isključenje kruga upravljanja.

2.4.15.5 Mora se predvidjeti električno blokiranje poklopca otvora na vrhu kabine, koje isključuje mogućnost kretanja kabine dizala, ako je poklopac otvoren.

2.4.16 Rasvjeta

2.4.16.1 Kabina, okno, sigurnosni prostor, prostor strojeva, kao i prilazi i ukrcajne platforme dizala moraju biti opremljeni stacionarnim električnim osvjetljenjem, koje udovoljava pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 12. – Električna oprema*).

2.4.16.2 Napajanje rasvjetne mreže kabine dizala mora se ostvariti po posebnoj napojnoj liniji (od mreže osvjetljenja broda) neovisno od linije napajanja električnog pogona.

2.4.16.3 Mora biti osigurano stalno uključenje osvjetljenja kabine dizala ako su otvorena vrata okna, a za putničko dizalo – ako su ljudi ili teret u kabini.

2.4.16.4 Svjetiljke u kabinama dizala moraju biti smještene tako da ne smetaju putnicima, ne ometaju ukrcavanje i iskrcavanje, i da se ne mogu oštetiti pri ukrcajnim radnjama.

2.4.16.5 U prostoru strojeva dizala, kao i u sigurnosnim prostorima, moraju biti postavljene priključne kutije za prenosive svjetiljke, koje se napajaju strujom bezopasnog napona.

2.4.16.6 Kabina putničkog dizala mora imati rezervno stacionarno električno osvjetljenje, koje mora udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 12. – Električna oprema*).

2.5 PODIZNE PLATFORME

2.5.1 Opći zahtjevi

2.5.1.1 Izvedba i smještaj brodskih podiznih platforma moraju omogućiti bezopasno održavanje i preglede.

2.5.1.2 Platforme predviđene za zatvaranje teretnih otvora na otvorenim palubama i nezaštićenim nadgrađima, moraju biti nepropusne pri djelovanju mora, uzimajući u obzir zahtjeve pravila priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 3. – Oprema trupa*).

2.5.1.3 Treba osigurati da se površina platforme pri podizanju ili spuštanju, kao i za vrijeme ukrcajnih operacija, uzimajući u obzir zahtjeve navedene u Tablici 3.5.4.2.1 koji se odnose na nagib broda, nalazi stalno u ravnini, paralelnoj s posluživanom teretnom palubom. Za protuuteg trebaju vodilice.

2.5.2 Užad

2.5.2.1 Užad za brodske podizne platforme može biti i bez čelične jezgre. Nazivnu rasteznu čvrstoću užeta treba izabrati kao i za pomičnu oputu (VRV).

2.5.2.2 Za brodske podizne platforme preporučuje se primjenjivati užad prethodno izloženu rastezanju. Sila razvlačenja koja djeluje najmanje 30 min, mora u tom slučaju biti 0,7 x najmanje prekidno opterećenje užeta.

2.5.2.3 Pri montaži na brodu dopušta se zalivanje krajeva čelične užadi brodskih podiznih platforma. Ispitivanje užetnih spojeva pod opterećenjem treba obavljati prema 5.2.1.5.

2.5.3 Pogon

2.5.3.1 Pogon brodske podizne platforme mora osiguravati ravnomjerno kretanje platforme, ravnomjerno ubrzanje, ravnomjerno kočenje i usporeno kretanje platforme pri njenom kretanju i zaustavljanju, kao i precizno stajanje na zahtjevanoj razini.

2.5.3.2 Pogoni brodskih podiznih platformi koji se nalaze u zatvorenim brodskim prostorima, moraju biti konstruirani uzimajući u obzir temperaturu u tim prostorima.

2.5.3.3 Kod hidrauličnih pogonskih agregata, koji u slučaju loma u sustavu sigurno sprječavaju nekontrolirano spuštanje platforme, mogu se izostaviti kočnice.

2.5.4 Uređaji upravljanja i signalizacija

2.5.4.1 Izvedba i upravljački uređaji na brodskim podiznim platformama moraju osigurati da se platforma i teretna paluba nalaze na istoj razini i zadržati ih na toj razini u vrijeme ukrcajnih-iskrcajnih radova.

Ako se koriste elastična nosiva sredstva (npr. užad), ali se razina s pomoću uređaja automatski ne uspostavlja, prije ukrcavanja platformu treba zakočiti na razini palube. Izvedeno blokiranje mora pratiti svjetlosna signalizacija na upravljačkom mjestu. Podizanje i spuštanje platforme mora se provesti tek nakon njenog automatskog ili vizualnog deblokiranja.

Da se izbjegnu greške u upravljanju, preporučuje se da se shema upravljanja automatizira, sve do primjene programiranih uređaja.

2.5.4.2 Pri postavljanju platforme »za vrijeme plovidbe« mora se predvidjeti njeno osiguranje u ravnini palube i blokiranje pogona. Na upravljačkom mjestu mora raditi svjetlosna signalizacija. Nagib i trim koji se pojave u vrijeme kretanja broda ne smiju dovesti do deblokiranja platforme.

2.5.4.3 Upravljačka mjesta brodskih podiznih platforma moraju biti tako smještena i imati takve uređaje, da rukovatelj, neposredno ili s pomoću signalista, može pratiti čitav put platforme. Upravljačko se mjesto ni u kojem slučaju ne smije nalaziti na udaljenosti manjoj od 1500 mm od palubnog otvora za platformu.

2.5.4.4 Komutacijski elementi na upravljačkom mjestu brodskih podiznih platforma moraju imati uređaj za automatsko vraćanje u nulti položaj. Ako se za vrijeme plovidbe pojavi nagib broda, on ne smije izazvati nekontrolirano upućivanje pogona platformi. Prekidače za slučaj nužnosti treba smjestiti u skladu s 2.8.5.

2.5.4.5 Ako postoji nekoliko upravljačkih mjesta, mora se osigurati istovremeno korištenje samo jednog mjesta, uz korištenje odgovarajućih uređaja veze (doglasna veza).

2.5.4.6 U suglasnosti s *RO*, dopušteno je upravljanje brodskom platformom sa same platforme.

2.5.4.7 Na upravljačkom mjestu mora biti sljedeća svjetlosna i zvučna signalizacija:

– o aktiviranju bilo koje zaštite;

– o kretanju platforme (migajuća svjetiljka);

– ako ograde nisu zatvorene;

– o neispravnosti u električnom ili hidrauličkom krugu.

Ako vlasnik broda zahtijeva, dopušteno je postaviti i druge sigurnosne uređaje.

2.5.4.8 Svako upravljačko mjesto mora imati uređaje, koji onemogućuju da ih uključi neka neovlaštena osoba.

2.5.4.9 Elementi upravljanja i signalizacije moraju imati natpis na hrvatskom i na engleskom jeziku, napisan čitko i neizbrisivom bojom, ili na neki drugi jednakovrijedan način.

2.5.5 Sigurnosni uređaji

2.5.5.1 U slučaju havarije jednog, preostali dijelovi moraju biti u stanju osigurati konstrukcijsku i funkcionalnu usklađenost između platforme i dijelova za upravljanje. Također u slučaju havarije, pogon platforme mora se automatski zaustaviti.

U tom slučaju neophodno je osigurati, s pomoćnim uređajem, kontrolirano spuštanje platforme u položaj blokiranja ili oslanjanja, koji omogućava njeno oslobađanje od tereta.

2.5.5.2 Ako je platforma ovješena o užad ili o lance, mora biti učvršćena najmanje na četiri neovisna nosiva sredstva.

Svako ovješenje užeta ili lanca mora imati prekidač, koji automatski isključuje pogon u slučaju olabavljenja ili prekida nosivog sredstva.

2.5.5.3 Brodske podizne platforme moraju imati prekidače za najviši i najniži položaj platforme, kao i uređaje koji ih štite od preopterećenja (graničnici nosivosti).

Hidraulički pogoni moraju biti zaštićeni od preopterećenja koje iznosi 1,1 x radni tlak.

2.5.5.4 Za slučaj kvara glavnog podiznog mehanizma, sigurnosni uređaji, moraju automatski zaustaviti platformu.

2.5.5.5 Palubne otvore za platforme treba na odgovarajući način zaštititi da u njih ne padnu ljudi i strojevi. Pomične ograde moraju imati uređaje koji automatski blokiraju ili deblokiraju ove ograde, ovisno o kretanju platforme. Ograde i zaštitni elementi moraju imati uočljivu boju i osvjetljenje.

2.5.5.6 Ako se na platformi prevoze ljudi koji rukuju teretom, ne samo sjedeći u kabini vozila, nego i neposredno na platformi, na jednoj uzdužnoj strani platforme mora se predvidjeti skidljiva ograda, i oznaka s natpisom mjesta gdje mogu stati osobe na platformi.

Visina ograde ne smije biti manja od 1 m, a razmak među potpornjima ne veći od 3 m. Visina središnjeg rastegnutog užeta ne smije biti manja od 0,5 m.

2.5.5.7 Prostor ispod platforma koje se kreću s pomoću polužnovučnog sustava, vretena i slično, mora biti zaštićen od pristupa neovlaštenih osoba. Za protuutege treba predvidjeti zatvorena grotlišta. Dijelove koji predstavljaju opasnost pri kretanju platforme, treba označiti upozoravajućom bojom, ili signalnim svjetiljkama.

2.6 UŽAD

2.6.1 Čelična užad

2.6.1.1 Krajevi užadi koji se učvršćuju uz metalnu konstrukciju ili druge elemente, moraju imati omče, ili se umeću u zaglavke ili stezaljke, konstrukcije odobrene od *RO*. Krajevi užadi koji se pričvršćuju uz bubnjeve vitala ne moraju imati omče ili zaglavke, ali se pri tom mora osigurati dobro učvršćenje užeta uz bubanj. Pri tom na bubnju ne smije biti manje od dva namotaja užeta.

2.6.1.2 Raspored užnica, koloturnika i krajeva užadi pričvršćenih uz metalnu konstrukciju, mora spriječiti ispadanje užeta s užnica ili bubnjeva, i isključiti trenje jednog o drugi ili o metalnu konstrukciju. Učvršćenje užeta mora se proračunati na najveće statičko opterećenje izazvano pokusnim opterećenjem.

2.6.1.3 Užad primijenjena u teretnim uređajima, u dijelu koji nije obuhvaćen ovim *Pravilima*, mora udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*).

Preporučuje se primjena čelične užadi sa šest upletaka, izrađene od žice s proračunskom rasteznom čvrstoćom od 1370 do 1960 MPa.

2.6.1.4 Za pomičnu oputu (VRV) mora se primijeniti čelična užad s jednom organskom jezgrom i s najmanje 114 žica. O primjeni užadi koja ima više od jedne jezgre, treba se dogovoriti s *RO*. Promjer žica u vanjskom sloju ne smije biti manji od 0,6 mm.

2.6.1.5 U suglasnosti s *RO*, može se primijeniti užad s čeličnom jezgrom. Pri tome odnos promjera užnica i bubnja prema promjeru užeta mora udovoljavati zahtjevima navedenim u 2.7.3.1.

2.6.1.6 Za nepomičnu oputu mora se primijeniti čelična užad s jednom ili s nekoliko organskih jezgri, s promjerom žica u vanjskom sloju ne manjim od 1,0 mm, i s najmanje 42 žice.

2.6.1.7 Žice užadi pomične i nepomične opute moraju biti pocinčane, u skladu s priznatim normama.

2.6.1.8 Nije dopuštena primjena, užadi spojenih upletanjem, u teretnim uređajima.

2.6.2 Biljna i sintetička užad

2.6.2.1 Biljna užad (manila, sisal, kudjelja i kokos) i užad od sintetičkih vlakana može se primijeniti samo za vlačni kraj koluta teklaca okretnih brkova lakih samarica i unutarnjih brkova pri radu udvojenih samarica, kao i u teretnim uređajima s ručnim pogonom.

O primjeni sintetičke užadi treba se dogovoriti s *RO*.

2.6.2.2 Promjer užadi od biljnih i sintetičkih vlakana ne smije biti manji od 20 mm. Sila u vlačnom kraju koloturnika koji se ručno povlači, ne smije biti veća od 310 N.

U teretnim uređajima nije dopuštena primjena užadi spojenih upletanjem.

2.7 SKIDLJIVA OPREMA

2.7.1 Opće odredbe

2.7.1.1 Učvršćenje skidljive opreme mora spriječiti savijanje ili uvijanje, zbog čega se dopušta primjena vrtuljaka. U sustavu vješanja tereta, ako nije onemogućeno okretanje teretnice, mora se predvidjeti vrtuljak. Dopušta se primjena vrtuljaka s kugličnim i valjkastim ležajevima, s mogućnošću redovitog podmazivanja. Vrtuljci se moraju slobodno okretati pod opterećenjem.

2.7.1.2 Skidljivi dijelovi, kao što su kuke, škopci, vrtuljci, koluti, lanci itd. teretnog uređaja koji se nalaze na palubama brodova za prijevoz nafte, plina, kemikalija, i drugim sličnim brodovima, moraju biti zaštićeni od iskrenja, prema prihvaćenim normama.

2.7.1.3 Dijelovi u pokretnim spojevima moraju biti međusobno tako postavljeni da je omogućeno pravilno prilijeganje nosivih površina uz najmanju moguću zračnost, koja se s obzirom na radne uvjete dopušta, u radijalnom i aksijalnom smjeru.

2.7.1.4 Narezani spojevi skidljivih dijelova opreme moraju odgovarati nacionalnim normama.

2.7.2 Određivanje opterećenja

Dopušteno radno opterećenje (*SWL*), koluta s više užnica jednako je dopuštenom radnom opterećenju na ovjesištu.

Dopušteno radno opterećenje (*SWL*), koluta s jednom užnicom bez ušice, jednako je dvostrukoj dopuštenoj sili u užetu koluta (PRP).

Dopušteno radno opterećenje (*SWL*), koluta s jednom užnicom s ušicom, jednako je trostrukoj dopuštenoj sili u užetu koluta (PRP).

2.7.3 Koluti i užnice

2.7.3.1 Koluti moraju biti izvedeni tako da nije moguće uklještenje užeta između kućišta i užnice.

Osovine užnica koluta moraju biti dobro osigurane od zakretanja i aksijalnog pomaka.

Klizni ležajevi kod užnica koluta moraju imati čahuru od antitarnih materijala (npr. od bronce).

Uške i viljuške koluta moraju biti iskovane iz jednog komada. Matice vrtuljaka moraju biti sigurno zakočene. Nije dopuštena primjena teretnih koluta s otvorenim kukama kod teretnih uređaja.

O pričvršćenju viljuške s pomoću nareza u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

2.7.3.2 Promjer užnica za čeličnu užad izmjeren u dnu žlijeba ne smije biti manji od 14 promjera užeta za uže koje se giba pod opterećenjem, i ne manji od 9 promjera za užad koja se ne giba pod opterećenjem.

Promjer užnica za užad od biljnih ili sintetičkih vlakana ne smije biti manji od 5 promjera užeta.

Profil žlijeba užnice mora osiguravati točno nalijeganje užeta bez uklještenja.

Za gornji sklop plovećih dizalica, dizaličnih brodova i dizalica na plovećim dokovima, odnos promjera bubnja prema promjeru užeta ne smije biti manji od 16 za bubanj, 18 za kolut i 14 za kompenzacijski kolut.

2.7.3.3 Užnice moraju biti izrađene od kovanog čelika, a kod velikih promjera – zavarivanjem. O primjeni omči od lijevanog željeza u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

Drvene užnice primjenjuju se samo za sintetičku užad.

Promjer užnice i profil žlijeba moraju se izabrati u odnosu na promjer užeta s najmanjim proračunskim faktorom sigurnosti žice.

2.7.3.4 Pri proračunu dimenzija elemenata teretnih koluta s pomičnim osima, svaku užnicu treba promatrati kao opterećenu radijalnom silom, jednakom vektorskoj sumi sila u užetima. Za teretne kolute s nepomičnim osima, uzima se u obzir još i komponenta sile određena dopuštenim kutom otklona užeta, jednakim 6°, koja je pa-

ralelna s osi užnice i postavljena na razmaku 0,5 promjera užnice po osi užeta.

2.7.3.5 Dubina žlijeba užnice teretnog koluta mora, načelno, biti jednaka promjeru užeta, ali ni u kojem slučaju ne smije biti manja od 3/4 promjera užeta. Dno žlijeba mora imati oblik kola stvarajući segment s kutom ne manjim od 120°. Polumjer žlijeba mora biti veći od polumjera užeta za najmanje 10%.

Bočne površine žlijeba moraju biti malo skošene, a njihovi unutarnji rubovi zaobljeni.

2.7.4 Teretni škopci

2.7.4.1 Teretni škopci i dijelovi njihova učvršćenja ne smiju imati dijelove koji strše i oštre rubove.

Izvedba teretnog škopca – mora osigurati pravilno postavljanje svornjaka i spriječiti uvijanje užeta.

2.7.4.2 Teretni škopci moraju biti kovani, sa svornjacima navijenim u ušku, ili osiguranim maticama. Svornjaci ili matice moraju biti pouzdano učvršćeni.

Savijeni (omega) škopci mogu se koristiti kao teretni škopci, te za užad od biljnog ili sintetičkog vlakna.

Škopci za učvršćenje dijelova u sustavu ovješenja tereta (kuka, vrtuljak, trokutna ploča, prsteni, protuuteg i lanci) moraju imati osiguranje.

2.7.5 Teretne kuke

2.7.5.1 Teretne kuke i dijelovi njihova učvršćenja ne smiju imati dijelove koji strše i oštre rubove.

Izvedba teretnih kuka brodskih dizalica i samarica mora onemogućiti zapinjanje o isturene dijelove konstrukcije prilikom podizanja i spuštanja, i kuke moraju imati naprave (osigurače) koji sprječavaju iskliznuće užeta ili lanca.

2.7.5.2 Teretne kuke moraju biti slobodno iskovane ili kovane u ukovnjima od čelika. O primjeni plastificiranih kuka u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

Za dizalice i samarice nosivosti 10 t i više dopušta se primjena dvokrakih kuka, koje moraju udovoljavati zahtjevima za jednokrake kuke. Dvokrake kuke za ploveće dizalice i teretne uređaje brodova tehničke flote, nakon suglasnosti s *RO* mogu se izrađivati bez posebne naprave za zaštitu od iskliznuća užeta ili lanca, ili zapinjanja za isturene dijelove konstrukcije. Dvokrake kuke podvrgavaju se samo simetričnom opterećenju.

Vrtuljci teretnih kuka i koluta moraju biti kovani. Matica vrtuljka mora biti osigurana od odvrtanja.

2.7.5.3 Proračun čvrstoće za savinuti dio kuke izvodi se, načelno, po postupku debele savinute grede. U suglasnosti s *RO*, proračun čvrstoće savinutog dijela kuke može se izvesti po drugom postupku, bez uzimanja u obzir krivine. U tom slučaju dopuštena naprezanja koja se mogu usporediti sa savinutim dijelom kuke, ne smiju prelaziti 60 %.

2.7.6 Hvatači kontejnera, poprečnice (traverze) i okviri

2.7.6.1 Hvatači kontejnera, poprečnice (traverze) i okviri izrađuju se od ugljičnih i legiranih čelika, ovisno o funkciji odnosnih elemenata.

O primjeni aluminijskih slitina za neke dijelove opreme teretnog uređaja u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

Hvatači kontejnera, poprečnice i okviri moraju se razmatrati kao skidljivi dijelovi opreme u pogledu proračuna čvrstoće i ispitivanja pokusnim opterećenjem čelične nosive konstrukcije, ili kao neskidljiva oprema.

2.7.6.2 Konstrukcija hvatača za kontejnere, s proračunom opterećenja od vjetra i od nagiba broda, mora osiguravati s pomoću posebno usmjernih uređaja (npr. okretni uređaji), njihovo dovođenje u bilo koji položaj (u prostoru), koji je neophodan za zahvaćanje i pričvršćenje kontejnera.

2.7.6.3 Istovremeno zatvaranje okretnih stisnutih glava osigurava se konstrukcijski.

2.7.6.4 Mora postojati mogućnost sigurnog učvršćenja pomičnih nosača teleskopskih hvatača kontejnera u odgovarajućem radnom položaju. Hvatači za kontejnere moraju imati izjednačivače središta ravnoteže. Moraju biti predviđeni uređaji koji sprečavaju ljuljanje i nekontrolirano okretanje.

2.7.6.5 Sigurno uvođenje okretnih stisnutih glava u kutnike kontejnera pri mehaničkom upravljanju treba kontrolirati kontaktnim predajnikom. Zadržavanje okretnih stisnutih glava u položaju »zahvat« i »oslobođeno« treba osigurati krajnjim prekidačima.

Na upravljačkom mjestu dizaličnog uređaja mora biti svjetlosna signalizacija za kontrolu položaja okretnih stisnutih glava.

2.7.7 Dijelovi opreme

2.7.7.1 Trokutne i mnogokutne ploče (za uklinjenje) za spajanje užadi ili lanaca moraju imati debljinu koja odgovara uz njih pričvršćenim škopcima, s najmanjim mogućim aksijalnim zazorom, koji osigurava slobodno kretanje škopca. Dopušta se upotreba navarenih pločica za pojačanje.

2.7.7.2 Stezalice se primjenjuju s iskovanim uškama ili viljuškama. Primjena stezalica s kukama nije dopuštena. Izvedba stezalica mora jamčiti sigurnost od odvijanja stegnutih vijaka.

O pričvršćenju viljuški s pomoću nareza sigurnog od odvijanja u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

2.7.7.3 Omče se moraju izrađivati slobodnim kovanjem ili kovanjem u ukovnjima. O primjeni lijevanih omči u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

2.7.7.4 Lanci primijenjeni u teretnim uređajima moraju udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*).

2.7.7.5 Lanci za teret moraju imati kratke karike, a lanci klobučnice, kao i lanci primijenjeni u sastavu uzdi pri radu udvojenih samarica moraju imati duge karike.

2.8 ELEKTRIČNA OPREMA

2.8.1 Kod teretnih uređaja s električnim pogonom napajanje elektromotora mora biti moguće tek nakon što odgovarajuće ručke, kola i poluge na mjestima upravljanja budu u nultom položaju.

Na mjestu upravljanja ili u blizini preporučuje se predvidjeti signalizaciju napona u mreži napajanja, kao i vizualnu signalizaciju o uključenju ili isključenju elektro pogona.

2.8.2 Kratki spojevi i druge neispravnosti u krugovima upravljanja električnim pogonima ne smiju utjecati na uključivanje ili isključivanje pogona, otpuštanje kočnica ili njihovo zadržavanje u otpuštenom stanju.

Ako nema energije u krugovima upravljanja pogonski mehanizmi moraju se automatski zaustaviti, čak i ako se upravljanje ne nalazi u nultom položaju.

2.8.3 Krugovi upravljanja bubnjeva klobučnice i brkova s neovisnim električnim pogonom moraju isključiti mogućnost uključenja ili produženja rada tih pogona ako je teret na kuki.

Umjesto blokiranja, dopušta se mogućnost da samo ovlaštena osoba može uključiti ove pogone.

2.8.4 Neposredno na mjestu upravljanja teretnim uređajem u dohvatu ispružene ruke operatora mora biti dugme, ili sigurnosni prekidač za isključenje glavnog kruga električnog pogona. Dugmad mora biti obojena crvenom bojom i s natpisom »STOP«.

Za hidrauličke pogone s polugom za automatsko okretanje u nulti položaj nije potrebna oznaka »STOP«.

2.8.5 U glavnom krugu uređaja za rukovanje teretom mora biti ugrađen prekidač, dostupan samo ovlaštenim osobama posade, ili mora biti osigurano blokiranje prekidača u isključenom stanju.

2.8.6 Nije dopuštena primjena neizoliranih kliznih vodova za napajanje pokretnih dizaličnih sustava.

2.8.7 Ne smije postojati mogućnost automatskog uključenja električnog pogona.

Elektromotor mehanizma podizanja pokreće se tek nakon pomicanja ručke upravljanja iz nultog položaja.

2.8.8 Električni pogoni teretnih uređaja opremljeni umjetnom ventilacijom, moraju imati blokadu koja ne dopušta uključenje ili produljenje rada pogona pri isključenoj ventilaciji.

2.8.9 Uzemljenje pomičnog dijela palubne dizalice ostvaruje se s pomoću posebnog kabela, spojenog uz okretni dio ili bubanj tankih stijenki koji ima najmanje dvije četke. Dopušta se uzemljenje pomičnih dijelova teretnog uređaja preko kotača i šina, uz uvjet da je zajamčen siguran kontakt.

2.9 OSTALA OPREMA

2.9.1 Vitla

2.9.1.1 Bubnjevi vitala moraju biti toliko dugački, da mogu osigurati namatanje užeta u jednom sloju. Ni u kojem slučaju ne smije se dopustiti namatanje užeta u više od tri sloja. Iznimka može biti za sustave teške samarice i za samarice s dvostrukom klobučnicom, gdje o primjeni bubnjeva s namatanjem užeta u više od tri sloja u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*, i to uz uvjet da postoji vodilica za namatanje užeta i uređaj za natezanje užeta.

2.9.1.2 Krajevi užeta teklaca brka teških samarica moraju se pouzdano učvrstiti uz bubnjeve vitala.

Pričvršćenje užeta uz bubanj također mora osigurati namatanje i učvršćivanje užeta uzda pri radu s udvojenim samaricama.

2.9.1.3 Promjer bubnja za užad ne smije biti manji od iznosa dobivenog po izrazu:

$$D_{min} \geq K_i \cdot \frac{R_m}{1770} \cdot d_k \text{, [mm]}$$

gdje je:

D_{min} – najmanji promjer bubnja užeta [mm];

R_m – proračunska rastezna čvrstoća čelične žice užadi, [MPa];

d_k – proračunski promjer čelične užadi, [mm];

K_i – koeficijent odnosa po Tablici 2.9.1.3;

$Ki=K_{la}$ – za užad bubnjeva;

$Ki=K_{va}$ – za užad kolutova;

Tablica 2.9.1.3

Koeficijent odnosa, K_i				
Red. br.	Uvjeti korištenja	Za užad bubnjeva, K_{la}		Za užad kolutova, K_{va}
		bez navojnih žljebova	s navojnim žljebovima	
1	2	3	4	5
1.	Pokretanje bez opterećenja	13,5	11,5	10,5
2.	Pokretanje pod opterećenjem s brzinom konopca $V_k \leq 0{,}67$ m/s i najviše 16 teretnih operacija dizalice na sat	18	14	16
3.	Kretanje pod opterećenjem kod $V_k > 0{,}67$ m/s i više od 16 teretnih operacija dizalice na sat	22	18	20
4.	Za brodske palubne dizalice bez grabilice	22	18	20
5.	Za dizalice s grabilicom	28	22	24
6.	Za dizalice s grabilicom s glavnim kolutom	28	22	31

2.9.1.4 Bubanj za užad mora imati s obje strane granične stranice, koje se moraju izdizati nad gornjim slojem namotaja najmanje za 2,5 promjera užeta.

2.9.1.5 Bubnjevi vitala sa strojnim pogonom kod jednoslojnog namatanja moraju imati navojno ožljebljenje s promjerom žljebova ne manjim od 10% promjera užeta. Zazor između dva susjedna sloja užeta mora biti dovoljan.

Kontura žlijeba po luku kružnice ne smije biti manja od 120°. Bočne površine žljebova, ako je izvedivo, moraju biti skošene.

2.9.1.6 Kod vitala koji poslužuju brodske dizalice i teretne ili pomične samarice, bubnjevi klobučnice i tereta moraju dodatno primiti duljinu užeta potrebnu za podizanje tereta s poda skladišta broda kad se samarica nalazi u krajnjem radnom položaju, kao i s poda skladišta barže priključene uz bok broda, pri najvećem radnom dohvatu samarice i pri najmanjem gazu broda.

2.9.1.7 Broj punih namotaja koji ostaju na bubnju vitla kad je puna radna duljina užeta odmotana, ne smije biti manji od: tri – za glatke bubnjeve (bez žljebova) i dva – za bubnjeve sa žljebovima, uz sljedeće uvjete:

– jedan namotaj mora ostati na bubnju vitla brodske samarice ili dizalice postavljene na oslonce »za vrijeme plovidbe«.

– dva namotaja moraju ostati na bubnju vitla brodske samarice kada se samarica nalazi u najnižem položaju za vrijeme rada.

– tri namotaja trebaju ostati na bubnju kod pomične dizalice kad je krak spušten u horizontalni položaj za demontiranje ili dodavanje sekcija (produljenje kraka); tri namotaja trebaju ostati na bubnju za pomične samarice učvršćene na krutim osloncima u najnižem radnom položaju »za vrijeme plovidbe«.

2.9.1.8 Bubanj treba biti tako smješten da je osigurano pravilno namatanje užadi na bubanj. Kut otklona užeta od ravnine, okomite na os bubnja, ne smije prelaziti 4°. Preporučuje se sve bubnjeve koje za vrijeme rada rukovatelj ne vidi, opremiti napravama koje osiguravaju pravilno namatanje i slaganje užeta na bubnju.

2.9.2 Sigurnosni uređaji

2.9.2.1 Konstrukcija mehanizma teretnih uređaja s pogonom mora sprečavati pad tereta, ili nekontrolirano pokretanje samarice ili di-

zalice prilikom odvajanja prijenosa od pogona na mehanizam, ili prilikom mijenjanja brzine.

Kod strojeva s hidrauličkim pogonom moraju se predvidjeti sustavi koji onemogućuju pad tereta, ili proiz-voljno pokretanje samarice ili dizalice, pri padu tlaka u hidrauličkom sustavu.

2.9.2.2 Mehanizmi za podizanje tereta, promjenu dohvata i okretanje teretnog uređaja moraju biti takove izvedbe da je osim pogonom moguće pokretanje i ručno.

2.9.2.3 Svaki mehanizam teretnog uređaja, osim mehanizama s vijčanim pogonom sa samokočenjem, ili s pogonom pomoću hidrauličkih cilindara, mora imati automatsku kočnicu, koja osigurava kočenje s faktorom sigurnosti, navedenim u ovim *Pravilima*.

2.9.2.4 Automatska kočnica mora se uključiti:

– pri povratu poluge upravljanja u neutralni položaj,

– pri isključenju mehaničkog pogona u nuždi,

– pri prekidu dobivanja energije (u tom smislu i pri potpunom isključenju faza, ili znatnom padu napona).

Automatska kočnica mora biti tako konstruirana da radna zavojnica ne bude uzbuđena od elektromotorne sile EMS bilo kojeg motora, ili lutajućim strujama ili probojem izolacije. U slučaju nužde, ako nema dovoda energije na pogone mehanizma podizanja, mora biti predviđeno ručno otkočenje kočnica.

2.9.2.5 Kočnice moraju biti zatvorenog tipa (ako nije drukčije određeno u ovim *Pravilima*), moraju djelovati lagano, bez udara, i imati jednostavna, lako dostupna sredstva regulacije i omogućavati laku zamjenu tarnih dijelova.

2.9.2.6 Mehanizmi i njihovi temelji moraju sigurno izdržati naprezanja koja djeluju za vrijeme kočenja. Sile inercije pri tom ne smiju prelaziti vrijednosti navedene u odsjeku 2.

2.9.2.7 Sile za rad na upravljačkim uređajima kočnica ne smiju prelaziti na ručki ili poluzi 160 N, a na pedali 310 N. Za kočnice koje se redovito primjenjuju pri običnom režimu rada, sile moraju biti smanjene za najmanje 2 puta. Kočničke pedale ne smiju imati klizavu površinu.

2.9.2.8 Mehanizmi za podizanje i promjenu dohvata samarice, posebno predviđene za ukrcaj, iskrcaj i premještanje opasnih tereta, moraju imati dvije automatske kočnice zatvorenog tipa, koje djeluju neovisno jedna o drugoj, što osigurava zadržavanje tereta samarice ako nema dovoda energije. Kočnice mogu biti postupnog djelovanja. Ako se između motora i reduktora nalazi spojka, kočnica mora biti postavljena na spojki sa strane reduktora, ili na osovini reduktora. Druga kočnica se može postaviti na osovini elektromotora, ili na bilo kojem mjestu pogonskog mehanizma.

Mehanizmi za podizanje i promjenu dohvata s hidrauličkim motorom ne moraju imati odgovarajući sustav za drugu kočnicu.

2.9.2.9 Mehanizmi za podizanje s ručnim pogonom moraju imati ugrađenu automatsku kočnicu za zaustavljanje, ili sigurnosnu ručku, koja čini jednu konstrukcijsku cjelinu ručke, zapornog uređaja i kočnice.

2.9.2.10 Prilikom odvajanja kočnice moraju biti fiksirane u zatvorenom položaju. Stvaranje sile kočenja teretom nije dopušteno. U tu svrhu primijenjena opruga mora biti tlačna.

2.9.2.11 Kočnica između motora i prijenosa mora se nalaziti u smjeru prijenosa.

2.9.2.12 Pri radu nekoliko mehanizama s jednim pogonom, kočnice moraju biti na svakom mehanizmu.

2.9.2.13 Kočnički bubanj mora biti zaštićen od kiše, morske vode, snijega, leda, ulja ili masnoće, osim ako je kočnica predviđena za rad bez slične zaštite.

2.9.2.14 Kočničke opruge moraju biti tlačne, i imati odgovarajući smjer.

2.9.2.15 Moment kočenja vitla kad dizalični sustav ne radi, kod nazivnog opterećenja ne smije biti manji od iznosa dobivenog po obrascu.

$$M_k \geq \left(1+\frac{\Psi_i}{2{,}2\cdot n}\right)M_T, \quad [\text{N/mm}]$$

gdje je:

M_k – zahtijevani moment kočenja [N/mm]

M_T – moment opterećenja u smjeru kočenja, [N/mm] izračunat prema najvećem statičkom opterećenju koje djeluje na bubanj;

ψ_i – koeficijent dopuštenog opterećenja;

n – broj istovremeno djelujućih kočnica.

2.9.2.16 Ako teretna vitla imaju prijenos s promjenjivom brzinom, i poluga izmjene brzine u neutralnom položaju omogućava slobodno okretanje bubnja, na strani bubnja mora biti predviđena rezervna kočnica, u skladu s 2.9.2.9.

Poluga mijenjanja brzine prijenosa mora imati odgovarajući sustav blokiranja, koji isključuje mogućnost isključenja prijenosa u vrijeme podizanja ili spuštanja tereta.

2.9.2.17 Napajanje zavojnice elektromagnetske kočnice mora isključiti mogućnost slučajnog dotoka energije pri generatorskom režimu rada motora, lutajućim strujama, ili u slučaju probijanja izolacije.

2.9.3 Sredstva upravljanja

2.9.3.1 Teretni uređaji s ručnim pogonom moraju biti tako proračunati da sila koja otpada na svakog poslužioca ne prelazi 160 N. Teške lance koji se pokreću ručno potrebno je osigurati od ispadanja s lančanika.

2.9.3.2 Upravljačke naprave mehanizama teretnih uređaja moraju biti tako izvedene da smjer kretanja ručki, poluga ili kola odgovara smjeru kretanja tereta.

Okretanje upravljačkog kola u smjeru kazaljke na satu mora odgovarati podizanju tereta, smanjenju dohvata samarice i okretanju u desno. Povlačenje okomite poluge prema sebi ili podizanje horizontalne poluge, treba odgovarati podizanju tereta odnosno smanjenju dohvata. Pomicanje poluge u desno, treba odgovarati okretanju u desno.

2.9.3.3 Ručke, poluge i upravljačka kola se moraju fiksirati u početnim radnim položajima (pri stupnjevitom reguliranju) i imati oznake (pogledaj 2.9.3.7). Za početni (nulti) položaj treba predviđati pouzdano kočenje. Ručice, poluge ili upravljačka kola te pedale trebaju biti tako postavljeni, da su prikladni za korištenje. Pod fiksiranjem se podrazumijeva zadržavanje ručice u određenom položaju, pri čemu je za promjenu toga položaja potrebna veća sila nego pri njenom kretanju između fiksiranih položaja.

2.9.3.4 Rukovanje teretnim uređajem mora biti tako izvedeno da je onemogućen istovremeni rad više od dva mehanizma, osim ako sustav nije posebno predviđen za rad kombiniran s više od dvije kretnje.

2.9.3.5 Sile potrebne za upravljanje kočnicama ne smiju prijeći 120 N kod ručnog pogona. Sile potrebne za upravljanje ručkama, kolima, pedalama i drugim sredstvima upravljanja koja se često koriste, ne

smiju prijeći 40 N. Za sredstva upravljanja koja se rijetko koriste dopušta se ručna sila, ne veća od 160 N. Hod sredstava upravljanja ne smije prijeći:

– 60 cm kod ručnog pogona,

– 25 cm kod nožnog pogona.

2.9.3.6 Za svaki smjer kretanja treba biti jedno upravljačko dugme. Dugmad za upravljanje moraju imati oprugu ili drugu odgovarajuću napravu za vraćanje u položaj »stop«, ako rukovalac ne pritišće dugme, ili smanjuje silu pritiska.

2.9.3.7 Sredstva upravljanja i kontrolni aparati moraju se nalaziti na mjestu upravljanja tako da ih se lako može vidjeti. Na njima moraju biti čitko i trajno označeni namjena i smjerovi okretanja. Poluge za stavljanje u pogon moraju imati dobro pričvršćene natpisne pločice, koje označavaju smjer kretanja za puštanje u pogon određenog sustava. Natpisi moraju biti na hrvatskom i engleskom jeziku.

2.9.3.8 Uputnici (kontroleri, prekidači, dugmad) uređaja za rukovanje teretom, namijenjenih za transport opasnih tereta, ili za povremeni transport ljudi u radnim košarama, kao i uputnici koji se primjenjuju pri daljinskom upravljanju moraju imati sustav za automatsko vraćanje u početni položaj.

Ako kod daljinskog upravljanja poslužitelj ne vidi bubanj vitla, mora se posebno paziti na pravilno namatanje užeta na bubanj.

2.9.3.9 Ventili za spajanje cjevovoda pare s vitlom za podizanje moraju biti razmješteni u neposrednoj blizini vitla, i moraju biti dostupni u bilo koje vrijeme i lako se ručno zatvarati.

2.9.3.10 Zamašnjaci za puštanje u pogon moraju imati natpis koji označava smjer okretanja za puštanje sustava u pogon.

2.9.4 Hidraulički uređaji

2.9.4.1 Dimenzije i izvedba hidrauličkih sustava moraju odgovarati utvrđenim tehničkim normama za hidrauličke sustave. Sigurnost rada hidrauličkih sustava, uz sve pretpostavljene uvjete korištenja, mora se osigurati primjenjujući odgovarajuće mjere, npr. izborom filtera, sustava hlađenja, sustava upravljanja i reguliranja, reguliranja tlaka u primarnom krugu, izborom odgovarajućeg ulja itd.

2.9.4.2 Konstrukcija hidrauličkog sustava mora otkloniti mogućnost pojave nedopuštenog tlaka. Radni položaj klipova mora biti ograničen.

2.9.4.3 Cijevi moraju biti povezane spojevima predviđenim za visoki tlak. Spojevi moraju biti pogodni za predviđene radne tekućine, tlak, temperaturu, uvjete okoline, i odgovarati odnosnim normama. Sigurnosni tlak spoja mora biti jednak trostrukom tlaku na sigurnosnom ventilu.

Narezani naglavak s priteznim prstenovima i šavom odobrava se u suglasnosti s *RO*.

2.9.4.4 U slučaju priključenja hidrauličkog sustava teretnog uređaja na drugi hidraulički sustav, u ovom drugom sustavu preporučuje se drugi pumpni agregat s odgovarajućim ventilima.

2.9.4.5 Sustavi cijevi hidraulike, hidrauličke jedinice ili hidromotora trebaju biti s povećanim stupnjem sigurnosti. To se odnosi i na sve sustave povezane s njima.

Prirubnički i vijčani spojevi moraju biti proračunati na čvrstoću jednaku 1,5 puta pokusnog tlaka ili 1,5 puta najviši radni tlak.

2.9.4.6 Kod hidrauličkih jedinica treba predvidjeti napravu, učvršćenu neposredno na cilindru, koja djeluje u slučaju raspada sustava, da se spriječi nagli pad tereta ili nekontrolirano kretanje uređaja.

2.9.4.7 Hidraulički cilindri učvršćuju se i spajaju s nosivom metalnom konstrukcijom, tako da na stapajicu ne djeluje nikakav vanjski moment savijanja.

PRILOG III.

NORME PRORAČUNA

3.1 OPĆI ZAHTJEVI

3.1.1 Postupke proračuna sila i naprezanja u elementima teretnih uređaja ne propisuju u potpunosti ova *Pravila*, iako *RO* može u određenim slučajevima zahtijevati primjenjivanje odobrenih postupaka proračuna.

Uobičajeno, proračuni čvrstoće teretnog uređaja mogu se, u suglasnosti s *RO* napraviti u skladu s priznatim normama.

3.1.2 Proračuni obavljeni računalom moraju sadržavati pojedinosti o tipu programa, podacima i primijenjenim postupcima, te osnovnim projektnim uvjetima.

Za svaki program *RO* može tražiti provedbu kontrolnih proračuna.

3.1.3 Na pomične samarice i naprave za podizanje tipa pomičnog jednotračnog kraka s električnom vučom, primjenjuju se odgovarajuće norme proračuna brodskih dizalica, a na naprave za podizanje tipa s mehanizmom za podizanje pomoću koluta i koloturnika, norme proračuna brodskih samarica.

Na dizalice za ploveće bušaće sustave primjenjuju se norme proračuna brodskih dizalica, uzimajući u obzir osobitosti njihova korištenja.

3.1.4 Elementi nosivih konstrukcija, ovisno o ulozi teretnog uređaja u uvjetima korištenja, dijele se na dvije skupine:

– u prvu skupinu spadaju osnovni nosivi elementi izloženi velikim statičkim i dinamičkim opterećenjima:

jarboli, stupovi, temelji dizalica, samarica, hidraulički pogoni mehanizama, mehanizam promjene dohvata, nosivi ležajevi, poprječnice, podizne grede;

– u drugu skupinu spadaju elementi izloženi niskim opterećenjima ili služe za osiguranje funkcioniranja teretnog uređaja ili za prilagođivanje tereta, učvršćenje dizalica, uške klobučnica, pete i krajevi samarice, hidraulički servomotori mehanizama okretanja, užetnice, skidljiva oprema, ravne uške, konzole, učvršćenja.

3.1.5 Svaki čvor nosive konstrukcije teretnog uređaja mora biti provjeren za takav položaj, kod kojega se u pokretnim elementima javlja najveće naprezanje.

3.1.6 Veličina gubitaka, zbog trenja u užnicama i krutosti užadi, na užnicama uzima se 5% za svaku užnicu s kliznim ležajem i 2% s kotrljajućim ležajem.

Za proračun promjene naprezanja u konstrukcijskim elementima teretnog uređaja uslijed otpora trenja u užnicama i premještanja užadi po kolutima uzimaju se u obzir najnepovoljnija gibanja za određeni element (podizanje ili spuštanje tereta i kraka).

3.1.7 Za složeno stanje naprezanja u elementima nosive konstrukcije treba odrediti ekvivalentno naprezanje po teoriji čvrstoće.

3.1.8 Svaki čvor nosive konstrukcije treba proračunati za najveće moguće opterećenje teretnog uređaja, za sljedeće slučajeve:

1. za osnovno kod radnog stanja, ne uzimajući u obzir dodatna opterećenja (vidi 3.3.1.);

2. za osnovno i dodatno opterećenje kod radnog stanja, uzimajući u obzir dodatna opterećenja (3.3.1 i 3.3.2).

3. za posebno opterećenje, koje se odnosi na sustav opterećenja neradnog stanja u vrijeme plovidbe, uzimajući u obzir tlak vjetra i ispitna opterećenja.

Navedena osnovna i dodatna opterećenja uzimaju se kao da djeluju istovremeno, osim opterećenja koje je izazvano gibanjem mora (vidi 3.3.2.3), kao i od udara vala (vidi 3.3.2.5), koji se ne mogu uzeti da djeluju istovremeno.

3.2 UVJETI KORIŠTENJA

3.2.1 Utjecaj mora

Teretni uređaji koji su projektirani bez uzimanja u obzir sila koje se javljaju zbog morskih gibanja, mogu se koristiti samo na mirnoj vodi. U ovom slučaju termin »mirna voda« označava takvo stanje površine mora, gdje se ne vidi gibanje plovećeg objekta.

Pod pojmom »nemirne vode« podrazumijeva se stanje mora, gdje se vide gibanja plovećeg objekta.

3.2.2 Nagib plovećeg objekta

Kod nagiba i trima plovećeg objekta u konstrukcijskim elementima dizalice javljaju se sile veće od sila koje djeluju u položaju bez nagiba i trima. U dokumentaciji za svaki teretni uređaj plovećeg objekta mora biti naveden dopušteni nagib i trim, te uključen u proračun.

3.2.3 Tlak vjetra

Teretni uređaj mora biti projektiran za korištenje pri brzini vjetra do, uključno, od 18 m/s, što odgovara dinamičnom tlaku 0,25 kN/m^2 (jačina vjetra oko 7 po Boforu). Kod većih brzina vjetra teretni uređaj se mora isključiti iz korištenja, i učvrstiti u položaju »za vrijeme plovidbe«.

Za ploveće dizalice dopušta se uzeti i druge veličine, u dogovoru sa *RO*.

Upute za proračune opterećenja uslijed vjetra navedene su u 3.3.2.1.

3.2.4 Temperatura korištenja

3.2.4.1 Najniža radna temperatura koja uvjetuje i izbor primijenjenog materijala (vidi odsjek 4.), je zapravo temperatura okoline, koja uzima u obzir srednju vrijednost dugogodišnjih promatranja u području korištenja.

3.2.4.2 Ako nema posebnih uputa, najniža radna temperatura mora biti -25 °C. Vlasnik broda dužan je osigurati da se teretni uređaj koji nije predviđen za rad u posebnim uvjetima, ne koristi pri temperaturama nižim od -25 °C.

3.2.4.3 U iznimnim slučajevima korištenje teretnog uređaja pri temperaturama nižim od -25 °C treba navesti u dokumentaciji dostavljenoj *RO* na odobrenje, a najniža navedena temperatura okoline uzeti će se u obzir pri izboru materijala, tehnologije izradbe i opreme osjetljive na niske temperature.

3.3 PRORAČUNSKA OPTEREĆENJA

Vanjska opterećenja koja djeluju na teretne uređaje u vrijeme njihova korištenja, dijele se na osnovna, dopunska i posebna.

3.3.1 Osnovna opterećenja

3.3.1.1 Stalna opterećenja su vlastita težina nosive konstrukcije, mehanizama, komunikacijskih postolja, stalnih protuutega, itd., kojima veličina i položaj u odnosu na promatrani dio konstrukcije ostaju neizmijenjeni za vrijeme korištenja.

3.3.1.2 Težina dizanog tereta s težinom privjesa (masa kuke, grabilice, poprječnice, hvatača kontejnera itd.). U proračunima se može zanemariti vlastita težina privjesa, ako njegova veličina ne prelazi 5% težine.

3.3.1.3 Pri određivanju sila koje djeluju na nosivu konstrukciju teretnog uređaja, ugrađenog na brodovima i plovećim objektima, moraju se uzeti u obzir nagib i trim ovisno o području plovidbe i radnim uvjetima. Veličine kutova, uzete u ovisnosti o području i tipu plovećeg objekta, nalaze se u Tablici 3.3.1.3.

Uzima se da se veličine kutova nagiba i trima, navedene u Tablici 3.3.1.3 pojavljuju istovremeno. Ako se predviđa da će u vrijeme korištenja plovećeg objekta kutovi nagiba i trima prijeći veličine navedene u Tablici, treba uzeti stvarne kutove, koji također moraju biti navedeni u dokumentaciji koja se dostavlja na odobrenje *RO*.

Za vrijeme korištenja ploveće dizalice u mirnim vodama, nagib (uključujući i prvi nagib) ne smije prijeći 13°, a nagib pri neopterećenom stanju dizalice u smjeru suprotnom od nagiba izazvanog opterećenjem mora biti do 6°.

Tablica 3.3.1.3

Nagib plovećih objekata za određivanje sumarnih opterećenja uređaja za podizanje tereta										
	Tip plovećeg objekta	Mirne vode				Nemirne vode				Napomene
		Radno stanje		Neradno stanje		Radno stanje		Neradno stanje		
		Nagib	Trim	Nagib	Trim	Nagib	Trim	Nagib	Trim	
1.	brodovi i slični plovećiobjekti	5°	2°	3°	2°	10°	3°	30°	6°	
2.	plovećidokovi	2°	2°	2°	2°	-	-	7 i 8		*Uskladiti navedene uvjete za premještanje i stanje na sidru
3.	ploveće dizalice ≤ 60 t	5°	2,5°	2°	2°	6°	3°	6 do 8*		
4.	ploveće dizalice > 60 t	3°	2°	2°	2°	6°	3°			
5.	pontoni	3°	2°	2°	2°	6°	3°			
6.	pontoni $B < \lambda$	-	-	-	-	-	-	15°	7,5°	Pogledati podatke o komponentama ubrzanja, navedene u 3.3.2.4
7.	pontoni $B \sim \frac{1}{2}\lambda$	-	-	-	-	-	-	10°	5°	
8.	pontoni $B \sim \lambda$	-	-	-	-	-	-	5°	3°	
9.	poluopterećene platforme	-	-	-	-	3°	3°	3°	3°	Pratiti način postavljanja tereta
10.	samopodesive i opterećene platforme	-	-	-	-	1°	1°	1°	1°	Ne smatra se plovećim objektom
Napomena: Sve veličine kutova su sa znakom ±				B = širina pontona [m] λ = duljina vala [m]						

3.3.1.4 Vertikalne sile inercije, izazvane vibracijom nosive konstrukcije od podizanja, spuštanja, promjene dohvata ili pomicanja, moraju se uzeti u obzir u proračunima – povećanjem koeficijenata dinamičnog opterećenja Ψ i φ. Koeficijent Ψ uzima u obzir sile inercije od pomicanja tereta. Koeficijent φ uzima u obzir sile inercije od ostalih gibanja. Ako je palubni teretni uređaj u radu izložen djelovanju gibanja mora, dinamički koeficijent, Ψ, uzima se prema 3.3.2.3. Koeficijent φ za ploveće dizalice mora se uzeti iz Tablice 3.3.1.4. Ako je ploveća dizalica izložena djelovanju gibanja mora, koeficijent φ treba povećati za 15%.

Tablica 3.3.1.4

Teretni uređaji	Sila podizanja, kN	φ
Stacionarni	≤ 1000	1,05
	> 1000	1,00
Pokretni	> 1000	1,20

Vrijednosti koeficijenta φ navedene su u Tablici 3.3.1.4.

Ako je ploveća dizalica u radnom stanju izložena djelovanju gibanja mora, dinamički koeficijent Ψ uzima se prema 3.3.2.3.

3.3.1.5 Horizontalne sile inercije od gibanja teretnog uređaja ili kolica moraju se uračunavati kao umnožak gibajućih masa i ubrzanja koje izaziva pokretanje, ili kočenje. Te sile mogu se približno izračunati po izrazu:

$$Rhor = K\Sigma R_{op}\ [N]$$

gdje je:

R_{hor} – horizontalna sila inercije, [N];

R_{op} – opterećenje od pokretanja ili kočenja na kolu, [N];

K – koeficijent prema Tablici 3.3.1.5.

Horizontalne sile inercije, okomite na os kraka, od promjene dohvata u proračunima mogu se zanemariti.

Tablica 3.3.1.5

Brzina kretanja, m/s	K
do 2	0,025
do 4	0,05
Više od 4	0,075

Horizontalne sile inercije od mehanizma okretanja moraju se uzeti u obzir, kao umnožak gibajućih masa i ubrzanja koje izaziva motor, ili usporenja uslijed kočenja. Bez potanjeg proračunavanja te se sile mogu zamijeniti silama uslijed nagiba plovećeg objekta za 2o, uračunavajući dinamičke koeficijente Ψ i φ.

Centrifugalne sile u proračunima mogu se zanemariti. Horizontalne sile inercije, koje izaziva pogon plovećeg objekta, od gibanja mora, uzimaju se u obzir samo za položaj »za vrijeme plovidbe«.

3.3.2 Dopunska opterećenja

3.3.2.1 Opterećenje uslijed vjetra

Opterećenje vjetra mora se određivati uz uvjet da sile vjetra djeluju u horizontalnoj površini, i da vjetar puše u smjeru koji izaziva povećanje opterećenja teretnog uređaja, djelujući na gibanje teretnog uređaja, ili na njegove konstrukcijske elemente.

Djelovanje vjetra na konstrukciju teretnog uređaja mora se uzeti u obzir po izrazu:

$$W = k_i \times q \times A,$$

gdje je

W – sila tlaka vjetra, [kN];

ki – aerodinamični koeficijent kojim je utjecaj tlaka, uračunan ili podijeljen na elemente nosive konstrukcije, naveden u Tablici 3.3.2.1-1;

q – tlak vjetra uzet:

$q = 0{,}613\ v_2 \times 10^{-3}$, kN/m^2, gdje je: v, m/s – brzina vjetra;

Najslabiji udar vjetra za teretni uređaj uzima se:

$q =$ 0,25 kN/m^2 za radno stanje

$q =$ 1,2 kN/m^2 za neradno stanje

A – površina izložena vjetru, [m^2]

Ako je nosač pokriven drugim nosačem (vidi Sliku 3.3.2.1), sila tlaka vjetra na pokriveni nosač izračunava se množenjem sile tlaka vjetra, W, koja djeluje na nosač i koeficijenta, η:

$$We = W \times \eta = \eta \times k_i \times q \times A,$$

gdje

β – ovisi o dimenzijama b *i* h (vidi Sliku 3.3.2.1) i stupnju prekrivanja $\beta = \frac{An}{Ag}$.

gdje je:

An – neto površina nosača izložena vjetru, [m^2];

Ag – površina nosača izložena vjetru, [m^2];

h – visina nosača, [m];

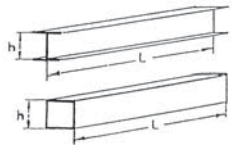
b – razmak između nosača koji pokriva i pokrivenog nosača, [m].

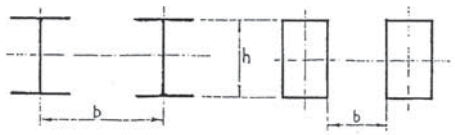
Vrijednosti koeficijenta popravka η navedene su u Tablici 3.3.2.1-2.

Za cilindrične nosače uzima se $\beta = 1$.

Za rešetkaste konstrukcije sa stupnjem prekrivanja $\beta \leq 0{,}6$ vrijednost koeficijenta popravka uzima se kao i za cilindrične nosače.

Silu tlaka vjetra na teret treba uzeti prema Tablici 3.3.2.1-3

Elementi čelične konstrukcije				k_i
Elementi konstrukcije		Oblik		
	Rešetkasti nosač			1,6
Puna konstrukcija	Otvorena		$\frac{L}{h}$ 20	1,6
			10	1,4
	Zatvorena		5	1,3
			2	1,2
	Zatvorena okruglog presjeka Rešetkasta sa štapovima okruglog presjeka	Ako je $d\sqrt{q} < 1$ npr. Uže Ako je $d\sqrt{q} > 1$ npr. Stup dizalice d, [m] ; q, [N/m^2]		1,2 0,7



Slika 3.3.2.1.

Tablica 3.3.2.1-1

$\frac{b}{h}$ \ β	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6-1,0
0,5	0,75	0,4	0,32	0,21	0,15	0,05
1	0,92	0,75	0,59	0,43	0,25	0,10
2	0,95	0,80	0,63	0,50	0,33	0,20
4	1,0	0,86	0,76	0,66	0,55	0,45
5	1,0	0,95	0,88	0,81	0,75	0,68

Tablica 3.3.2.1-3

Nosivost, [t]	Sila tlaka vjetra, [N]	Nosivost, [t]	Sila tlaka vjetra, [N]
1	600	30	5500
2	1200	40	6500
3	1700	50	7500
4	2100	60	8000
5	2500	70	8500
6	2700	80	9000
8	2900	90	9500
10	3000	100 i više	0,01xSWL
20	4500		
Napomena: Međuvrijednosti se utvrđuju linearnom interpolacijom			

3.3.2.2 Opterećenje uslijed leda

U slučaju pojave zaleđivanja i pomanjkanja detaljnih podataka mora se uzeti debljina ledenog sloja na svim elementima konstrukcije, koji su izloženi utjecaju vremena 3 cm. Specifična težina leda uzima se 7 kN/m^3.

Sila tlaka vjetra koja djeluje na elemente konstrukcije s uvećanom površinom zbog zaleđivanja, mora se izračunati uzimajući udar vjetra, *q*, jednak 75% vrijednosti navedene u 3.3.2.1.

Za rešetkaste konstrukcije moraju se uzeti u obzir izmjene dimenzija *A* i *Ag*, izazvane zaleđivanjem, koje utječu na vrijednost stupnja prekrivanja, β.

3.3.2.3 Opterećenje gibanjem mora

O radu teretnog uređaja u nemirnim vodama u svakom pojedinom slučaju posebno odlučuje *RO*.

Za teretne uređaje, predviđene za rad u nemirnim vodama i neopremljene odgovarajućim amortizirajućim sustavima, vrijednost koeficijenta Ψ određuje se po izrazu:

$$\psi = 1 + 0{,}9(\upsilon p + \upsilon w)\sqrt{\frac{c}{g \cdot F}},$$

gdje je:

u_p – brzina podizanja dizalice, [m/s];

u_w – vertikalna brzina pomicanja palube, [m/s];

c – konstanta elastičnosti teretnog uređaja u odnosu na vertikalno premještanje kuke, [kN/m];

g – ubrzanje sile teže, [m/s^2],

F – nosivost, [kN]

Brzina v_w, ako nema odgovarajućih podataka, uzima se prema Tablici 3.3.2.3.

Međuvrijednosti se utvrđuju linearnom interpolacijom. Konstanta elastičnosti, c, uračunava se samo s obzirom na užad i samarice. Ne uzima se u obzir deformacija užadi višestrukih koluta, koja uvećava vertikalno premještanje kuke. Proračun se obavlja samo za statičko stanje.

Tablica 3.3.2.3

Stvarna visina, vala *H*	Vertikalna brzina palube *Vw*	Srednji period, T_o
m	M/s	s
0,5	0,3	0,3
1,0	0,6	4,0
2,0	1,2	5,3
3,0	1,8	6,3
4,0	2,6	7,0
6,0	3,4	8,2
8,0	4,2	9,2

U slučaju nedostatka podrobnijih podataka, za užad s okruglim nitima uzima se modul elastičnosti E = 1,1 × 10^5 MPa.

3.3.2.4 Sile inercije uslijed gibanja mora

Sile inercije za radno stanje teretnog uređaja određuju se prema 3.3.2.3. Sile inercije za palubni teretni uređaj u položaju »za vrijeme plovidbe« moraju se uračunati pri proračunu konstrukcije teretnog uređaja, njezinih nosača i spojeva.

Sile inercije od vlastite mase *G*, izazvane ljuljanjem i posrtanjem broda, određuju se prema Slici 3.3.2.4 i Tablici 3.3.2.4-1.

Za teretne uređaje, postavljene na otvorenoj palubi, veličina tih sila može se odrediti na sljedeći način:

$S'p = 0{,}02\ G \times h$,

$S''p = 1{,}2\ G$

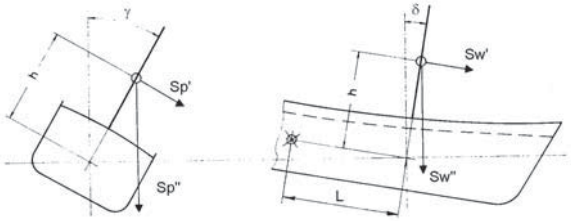
$S'w = 0{,}015\ G \times h$,

$S''w = 2{,}0\ G$ – na provi i krmi

u sredini duljine broda, $S''w = 1{,}5\ G$.

Napomena:

Međuvrijednosti se utvrđuju linearnom interpolacijom.



Ljuljanje broda Posrtanje broda (uključujući poniranje)

Slika 3.3.2.4

Tablica 3.3.2.4-1

Teretni uređaj	Kut ljuljanja γ	Kut posrtanja δ
Postavljen na otvorenoj palubi broda	30^o	6^o
Na pontonu		
$B << \lambda$	15^o	7,5^o
$B \sim \frac{1}{2}\lambda$	10^o	5^o
$B \sim \lambda$	5^o	3^o

Za teretne uređaje ugrađene na pontonima s neograničenim vremenom službe u nemirnim vodama, može se uzeti:

$$S'p = 0{,}04\ G \cdot h \quad S'w = 0{,}02\ G \times h,$$

$$S''p = 1{,}26\ G, \quad S''w = 1{,}3\ G + 0{,}02\ G \times L$$

Za teretne uređaje ugrađene na pontonima, s ograničenim vremenom službe u nemirnim vodama, u ovisnosti o očekivanoj najvećoj duljini vala, može se uzeti:

B << λ uzima se kao za teretne uređaje s neograničenim vremenom službe u nemirnim vodama;

$B \sim \frac{1}{2}\lambda$ $S'p = 0{,}03\ G \cdot h$ $S'w = 0{,}015\ G \cdot h$,

$S''p = 1{,}17G$, $S''w = 1{,}21G + 0{,}015G \cdot L$

$B \sim \lambda$ $S'p = 0{,}015\ G \cdot h$ $S'w = 0{,}01\ G$,

$S''p = 1{,}09\ G$, $S''w = 1{,}15\ G + 0{,}01\ G \cdot L$

gdje je:

h – visina središta mase dizaličnog sustava nad vodenom linijom, [m];

S'p; *S''p*; *S'w*; *S''w* -komponente sila inercije

L – razmak od središnjice broda, [m];

B – širina pontona, [m];

λ – duljina vala, [m];

Pri određivanju opterećenja, sile od ljuljanja broda nije potrebno razmotriti istovremeno sa silama posrtanja (uključujući poniranje). Svaka od tih sila može se pribrojiti ili sili od tlaka vjetra ili sili od udara vala.

3.3.2.5 Sile od udara vala

Osim sila od udara vjetra (vidi 3.3.2.1), moraju se u proračunu uzeti u obzir sile od udara vala, uzimajući sljedeće veličine tlaka vode koji djeluje na konstrukciju dizaličnog sustava:

P_w = 2,5 kPa/m^2 na visini glavne palube;

P_w = 0 kPa/m^2, na visini 2,5 m i više iznad razine glavne palube.

Za elemente koji se nalaze između navedenih razina uzima se međuvrijednost tlaka vode.

3.3.3 Posebna opterećenja

– U posebna opterećenja ubrajaju se:

– ispitna opterećenja;

– opterećenja konstrukcije ovisno o primijenjenom načinu montaže teretnog uređaja i tehnologiji montažnih radnji;

– udar odbijanja valova;

– otkidanje tereta

3.4 DOPUŠTENA NAPREZANJA

3.4.1 Dopuštena naprezanja za elemente nosive konstrukcije i njihove spojeve, treba odrediti po izrazu:

$$R_o = \frac{235}{k \cdot \nu},$$

gdje je:

R_o – dopušteno naprezanje, [MPa];

k – koeficijent materijala;

ν – koeficijent sigurnosti (iz Tablice 3.4.1-1 i 3.4.1-2), ovisno o slučaju opterećenja.

Koeficijent materijala treba odrediti po izrazu:

$$k = \frac{295}{R_{eH} + 60},$$

gdje je:

R_{eH} – granica razvlačenja materijala, *MPa*, prema specifikaciji navedenoj u pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*).

Koeficijent materijala uzima se samo za takve vrste čelika za koje je odnos $R_{eH}/R_m < 0{,}83$, gdje je R_m – čvrstoća materijala. Kod spajanja dviju vrsta čelika s različitim mehaničkim svojstvima dopuštena naprezanja zavarenih spojeva, R_{ez}, određuju se prema čeliku s manjim dopuštenim naprezanjem, R_o.

3.4.2 Koeficijent sigurnosti čelične užadi određuje se po izrazu:

$$K \cdot \kappa \leq \frac{P_p}{S}$$

gdje je;

P_p – prekidno opterećenje užeta, [kN];

S – najveća sila u užetu, kN, za slučaj opterećenja prema 3.1.8.1 bez uračunavanja Ψ i φ (vidi 3.3.1.4), s uračunavanjem otpora trenja u užnicama i krutosti užeta na užnici (vidi 3.1.6);

K – koeficijent sigurnosti, prema Tablici 3.4.2;

k – koeficijent opterećenja; k = 1,0 ako je koeficijent Ψ (prema Tablici 3.5.2.4.1) jednak ili manji od 1,45; ako je koeficijent veći od 1,45, onda je $\kappa = \frac{\Psi}{1{,}45}$.

Tablica 3.4.1-1

Koeficijent sigurnosti				
Element čelične konstrukcije	Vrsta opterećenja i naprezanja	Slučaj opterećenja (prema 3.1.8)		
		I	II	III
Valjani čelik Profilni čelik	Tlačenje, tlačenje i savijanje gdje je potrebna provjera stabilnosti	1,60	1,40	1,28
	Razvlačenje i razvlačenje i savijanje; tlačenje i tlačenje i savijanje gdje nije potrebna provjera stabilnosti	1,40	1,20	1,12
	Odrez, tangencijalno naprezanje	2,40	2,10	1,92
	Složena naprezanja	1,40	1,20	1,12
Kalibrirani vijci	Odrez u jednom presjeku	2,70	2,35	2,16
	u više presjeka	2,00	1,75	1,60
	Tlak			
	u jednom presjeku	1,10	0,95	0,88
	u više presjeka	0,80	0,70	0,64
	Osno razvlačenje	2,50	2,15	2,00
Vijci i vijci za drvo	Odrez	3,40	3,00	2,70
	Tlak	1,50	1,30	1,20
	Vlak	2,50	2,15	2,00

Tablica 3.4.1-2

Koeficijent sigurnosti – za zavarene spojeve					
Zavareni šav	Kvalitet zavarenog šava	Vrsta opterećenja	Slučaj opterećenja		
			I	II	III
Spoj - k	Standardni specijalni[1)]	Tlačenje i tlačenje i savijanje, razvlačenje i razvlačenje i savijanje	1,40	1,20	1,12
	Standardni	Razvlačenje i razvlačenje i savijanje[2)]	1,60	1,40	1,28
Kutni	Standardni	Razvlačenje i razvlačenje i savijanje[2)]	2,00	1,70	1,60
		Tlačenje i tlačenje i savijanje	1,70	1,45	1,36
Svi tipovi zavarenih šavova	Proizvoljan	Poprječni i uzdužni presjek do osi zavarenog šava	2,00	1,70	1,60
		Jednako naprezanje	1,40	1,20	1,12

Napomene:
1) Dopušta se samo u posebnim slučajevima
2) Dopuštena naprezanja kod razvlačenja i razvlačenja i savijanja u smjeru okomitom na ravninu valjanja materijala mogu se uzeti samo, ako su spojeni elementi stabilni na raslojavanje.

Tablica 3.4.2.

Dopušteno radno opterećenje –SWL teretnog uređaja podizne naprave i skidljive opreme (tone)	Koeficijent sigurnosti "*K*"		
	Pokretna oputa, Uže teretnice, Uže klobučnice, Uže teklaca brka, Uže uzdi, Uže unutarnjih brkova	Stajaća oputa Užad pripona jarbola	Priveznica
do 10	5	4	6
od 10 do 107	-	$\frac{8000}{(8{,}85xSWL)+1910}$	-
od 10 do 160	$\frac{10000}{(8{,}85xSWL)+1910}$	-	$\frac{12000}{(8{,}85xSWL)+1910}$
preko 107	-	2,8	-
preko 160	3	-	3,6

Napomena:
Međuvrijednosti se određuju linearnom interpolacijom

3.4.3 Koeficijent sigurnosti »*K*« biljne užadi (vezan za prekidno opterećenje) ne smije biti manji od koeficijenta navedenog u Tablici 3.4.3, a za sintetičku užad ne smije biti manji od 10.

Tablica 3.4.3

Nazivni promjer užeta, mm	Koeficijent sigurnosti »*K*«
12	12
14-17	10
18-23	8
24-39	7
40 i više	6

3.4.4 Koeficijent sigurnosti lanaca: klobučnice, teretnice, uzdi (vezano za njihovo prekidno opterećenje) ne smije biti manji od 4.

Za vitla s ručnim pogonom koeficijent sigurnosti kalibriranih lanaca koji rade preko lančanih kola, ne smije biti manji od 3,2. Za vitla s mehaničkim pogonom o koeficijentu sigurnosti lanaca koji rade preko lančanih kola, u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

3.5 POSEBNI ZAHTJEVI

3.5.1 Samarice

3.5.1.1 Proračun stabilnosti

3.5.1.1.1 Koeficijent izvijanja ne smije biti manji od koeficijenta sigurnosti (u odnosu na granicu razvlačenja) na tlak za isti element.

3.5.1.1.2 Kod nosača opterećenih na tlak mora se provjeriti otpornost na ukupno izvijanje, a njihovi elementi s tankim stijenkama na lokalno izvijanje. Ako udovoljavaju zahtjevima iz točke 2.2.2.4, za cijevne elemente se ne zahtijeva provjera na lokalno izvijanje.

Kod nosača izloženih poprječnom savijanju mora se provjeriti otpornost na ukupno izvijanje, a za njihove vertikalne stijenke i pojasove izložene tlaku, otpornost na lokalno izvijanje.

3.5.1.1.3 Kritična sila centralno pritisnutih nosača određuje se uzimajući u obzir početni ekscentricitet uzdužnih sila i početno savijanje čija se ukupna vrijednost ne uzima manja od 0,001 duljine nosača.

3.5.1.1.4 Čelične brodske samarice mogu se proračunati prema uvjetnom faktoru sigurnosti određenom uzimajući u obzir promjenu presjeka po duljini samarice, ali bez uzimanja u obzir početnog ekscentriciteta i savijanja. Faktor sigurnosti ne smije biti manji od 4,5.

3.5.1.1.5 Vitkost elemenata rešetkastih metalnih konstrukcija opterećenih tlakom i rastezanjem ne smije prijeći 40.

3.5.1.1.6 Vitkost elemenata metalne konstrukcije opterećenih na tlak i vlak ne smije prijeći veličine navedene u Tablici 3.5.1.1.6.

Tablica 3.5.1.1.6

Vitkost elemenata metalne konstrukcije		
Elementi metalne konstrukcije	Na tlak	Na vlak
Pojasevi glavnih nosača	120	150
Konstrukcije samarica, stupova i jarbola napravljene od jednog štapa	150	180
Ostali glavni nosači i pomoćni nosači	150	250
Svi ostali nosači	250	350
Napomene: 1. Pri određivanju vitkosti, proračunska duljina uzima se ovisno o načinu učvršćenja na kraju štapa. 2. Vitkost se određuje u ravninama glavnih momenata inercije. 3. Za brodske samarice dopušta se vitkost 175, a za osno opterećenje od 19,60 kN i manje – 200.		

3.5.1.1.7 Cijevnim elementima konstrukcije bez rebara, s debljinom stijenke $S > 15$ mm, treba provjeriti izvijanje na sljedeći način:

1. idealno naprezanje od izvijanja:

$$\sigma_{ki} = 1{,}21E\frac{S}{D},$$

gdje je:

$E = 2{,}06 \times 10^5$, [MPa] – modul elastičnosti

S = debljina stijenke, [mm];

D = vanjski promjer, [mm].

2. Stvarno naprezanje od izvijanja:

$$\sigma_{sp} = R_{eH}\left(1{,}277 - 0{,}555\sqrt{\frac{R_{eH}}{\alpha_w \cdot \sigma_{ki}}}\right)$$

gdje je:

R_{eH} = granica razvlačenja materijala, ovisno o debljini stijenke, [MPa];

$$\alpha_w = 0{,}8\frac{\sqrt{\frac{S}{56}}}{\sqrt{1+\frac{1}{200S}}}$$

3. Koeficijent sigurnosti:

$$\nu = \frac{\sigma_{sp}}{\sigma_o}$$

gdje je:

s_o – djelujuće naprezanje, mora biti manje od

$$R_o = \frac{235}{k \cdot 1{,}4} \quad \text{(vidi 3.4.1)}$$

Koeficijent sigurnosti ne smije biti manji od 1,35.

3.5.1.2 Ostali zahtjevi

3.5.1.2.1 Naprezanje u elementima teretnih uređaja pri radu pojedinačnih samarica mora se određivati pri kutu nagiba prema horizontali od 15° za $SWL \leq 20$ t, i 25° za $SWL > 20$ t. Ako najmanji kut nagiba samarice u stvarnim uvjetima korištenja prelazi navedene vrijednosti, u proračunima se može uzeti taj najmanji kut. Preporučljivo je u takvom slučaju uzeti kut nagiba 30° ili 45°.

Za užetnicu teretnice i teretne užnice s užetnicama paralelnim sa samaricom, proračun naprezanja mora se provesti pri uvjetima rada, i za najveći kut nagiba samarice, ali ne manji od 60°.

3.5.1.2.2 Kut nagiba samarice prema horizontali ne smije prijeći 70°.

3.5.1.2.3 Kut u odnosu na ravninu pri dohvatu samarice na boku broda ne smije prijeći 75°.

3.5.1.2.4 Naprezanje u elementima samarica namijenjenih za udvojeni rad mora se određivati pri najnepovoljnijem položaju (vidi 2.2.5.4). Ako se u radu predviđa nekoliko varijanti postavljanja samarica, za proračun se mora uzeti varijanta kod koje se javljaju najveća naprezanja. To se također odnosi na određivanje proračunskog

položaja samarica i brka u prostoru neophodnom za posluživanje samarica predviđenih za rad sa zajedničkim teretnicama.

Naprezanja u samaricama, teretnicama i klobučnicama pri radu udvojenih samarica, načelno, ne smiju prijeći naprezanja pri radu pojedinačnih samarica. Ako naprezanje pri radu udvojenih samarica prelazi naprezanje u radu pojedinačnih samarica, čvrstoća tog elementa mora se proračunati za naprezanje pri radu udvojenih samarica.

3.5.1.2.5 Postavljanje samarica i uzda brka pri radu udvojenih samarica mora onemogućiti proizvoljno prevrtanje samarice k jarbolu kod svih mogućih varijanti postavljanja samarice i položaja tereta. Prevrtanje samarice sprječava se ugradnjom dodatnih unutrašnjih brkova. U tu svrhu se mogu koristiti povratni brkovi.

Pozitivno natezanje klobučnice sprečava prevrtanje samarice s teretom.

3.5.1.2.6 Kod proračuna naprezanja u elementima samarice s dvostrukom klobučnicom mogu se primijeniti zahtjevi navedeni u 3.5.1.2.1, s tim da izmjena natezanja klobučnica određuje klobučnica za najveće okretanje samarice u stranu suprotnu toj klobučnici.

Za smještaj peta samarice s dvostrukom klobučnicom u odnosu na vertikalnu ravninu koja prolazi kroz mjesto učvršćenja klobučnica, mogu se primijeniti zahtjevi navedeni u 3.5.1.2.9.

3.5.1.2.7 Mora se otkloniti mogućnost prevrtanja samarice s dvostrukom klobučnicom ovješenjem užeta na suprotnu stranu dohvata samarice. Pritom se za teške samarice moraju proračunati kutovi nagiba i trima, navedeni u 3.5.1.2.10. Prevrtanje sprečava komponenta natezanja klobučnice, okomita na položaj samarice u horizontalnoj ravnini, koja nije manja od 0,1 mase dizanog tereta.

3.5.1.2.8 Pri istovremenom radu dviju i više lakih samarica na jednom jarbolu međusobni položaj samarica treba biti takav da najveće naprezanje koje se pritom javlja u presjecima jarbola ne prelazi dozvoljeno.

Ako nema posebnih zahtjeva, početno natezanje neskidljive opreme uzima se da je 1/12 prekidne sile užeta.

3.5.1.2.9 Ako je peta samarice u odnosu na vertikalu koja prolazi kroz ušku klobučnice pomaknuta za veličinu 0,025 visine uške klobučnice iznad pete samarice, naprezanja u samarici, klobučnici i brku se moraju odrediti po posebnom proračunu.

3.5.1.2.10 Proračunsko naprezanje u okretnim brkovima samarice uzima se ne manje od 25% nosivosti samarice. Za teške samarice veličina naprezanja mora se provjeriti pri nagibu od 5^o, trimu od 2^o i najvećem dohvatu samarice na boku broda. Ako su kutovi nagiba ili trima u uvjetima korištenja veći od navedenih u proračunu se moraju uzeti stvarne vrijednosti kutova. Ako se predviđaju posebne mjere za smanjenje kutova nagiba pri radu teške samarice, npr. balastiranje, pri proračunu naprezanja u brkovima, te se mjere moraju uzeti u obzir.

Proračunsko naprezanje u brkovima ili koloturnicima koji spajaju krajeve udvojenih samarica, mora se uzeti ne manje od 10% nosivosti pojedinačne samarice.

3.5.1.2.11 Ako su moguća dva položaja samarice, proračuni se rade za svaki položaj posebno. Dopušteni kutovi nagiba moraju biti navedeni u Potvrdi o ispitivanju.

3.5.1.2.12 Pri proračunu opterećenja samarice mora se uračunati utjecaj uzdužnih sila, s uračunavanjem ekscentriciteta, progiba i zakrivljenosti od vlastite težine (vidi 3.5.1.1.4).

3.5.1.2.13 Za proračunsko opterećenje za brodske teretne samarice uzima se nosivost. Pri izračunavanju naprezanja (osim proračuna pri radu udvojenih samarica) neophodno je uzeti u obzir vlastitu težinu, ako masa samarice čini 20% nosivosti ili više.

Kod posebnih (ne cijevnih) konstrukcija samarica mora se uzeti u obzir tlak vjetra, kao i za brodske dizalice (vidi 3.5.2.3.2). Pri određivanju naprezanja u okretnim brkovima teških samarica moraju biti uračunani kutovi nagiba i trima (prema 3.5.1.2.10).

3.5.1.2.14 Momente nagiba u horizontalnoj ravnini, izazvane brkovima i uzdama može se zanemariti.

3.5.1.2.15 Za samarice s nepokretnom traverzom neophodno je uračunati momente savijanja i torzije koji se mogu javiti pri neravnomjernom rasporedu sila u kolutima.

3.5.1.2.16 U pogledu čvrstoće, klobučnica mora moći izdržati *SWL* i opterećenje od težine samarice pri najvećem dohvatu na boku broda. Ako se pokaže oslabljenost bilo koje klobučnice, njena čvrstoća ne smije biti manja od 2/3 naprezanja u kolutima.

3.5.1.2.17 Čelična ili sintetička užad koja ostvaruje vezu između krajeva samarice koja radi s dvostrukim teretnicama mora moći izdržati naprezanje koje iznosi 20% od *SWL* sustava, ali ne manje od 1 t.

3.5.1.2.18 Ako brodske samarice imaju netipične elemente, *RO* može zahtijevati dopunske proračune i/ili ispitivanje tih elemenata.

3.5.2 Dizalice

3.5.2.1 Za dizalice i njihove konstrukcijske dijelove potrebno je proračunskim putem dokazati:

– imaju li dizalice dovoljnu stabilnost, kako u radnom tako i u neradnom stanju;

– imaju li spojevi, dijelovi opreme i užad dovoljnu čvrstoću;

– imaju li kraci dizalica nestabilnih položaja;

– jesu li poduzete mjere protiv pomicanja i/ili kotrljanja (za pomične dizalice).

3.5.2.2 Pretpostavlja se da brodovi i ploveći objekti na kojima su postavljene dizalice imaju dovoljnu stabilnost. Za brodove i ploveće objekte na kojima se moraju postaviti dizalice koje mogu znatno utjecati na njihov stabilitet, mora biti predočen proračun stabiliteta.

3.5.2.3 Proračunska opterećenja

3.5.2.3.1 U sumarno proračunsko opterećenje za brodske dizalice uzima se:

1. masa dizanog tereta,

2. vlastita težina,

3. tlak vjetra na površinu palubne dizalice i tereta u uzdužnom i poprječnom smjeru, jednak 0,25 kN/m^2.

Pri proračunu naprezanja u elementima dizalica moraju se uračunati kutovi nagiba, prema 3.5.2.3.3.

Za dizalice predviđene za rad na valovitom moru, proračunsko opterećenje mora odgovarati zahtjevima navedenim u 3.5.2.3.5 i 3.5.2.3.6.

3.5.2.3.2 Pri određivanja opterećenja od vjetra za površinu dizalice izloženu vjetru treba uzeti: za konstrukciju s pločastim nosačima – površinu ograničenu konturom konstrukcije; za rešetkaste konstrukcije – površinu ograničenu konturom konstrukcije s praznim prostorom među štapovima. Za površinu dizalice izloženu vjetru, koja ima nekoliko nosača jednake visine (pločastih ili rešetkastih), smještenih jedan za drugim, treba kod razmaka među nosačima manjeg od visine nosača uzeti površinu prednjeg nosača izloženu vjetru u potpunosti; kod razmaka među nosačima jednakog ili većeg od

visine nosača, ali manjeg od njegove dvostruke visine treba uzeti površinu prednjeg nosača u potpunosti, plus 50% od svakog slijedećeg nosača; ako je razmak među nosačima jednak ili veći od dvostruke visine, treba uzeti površinu svih nosača u potpunosti.

Dijelovi zadnjih nosača koji nisu prekriveni prednjim nosačem, uzimaju se u obzir u potpunosti. Za cijevne konstrukcije proračunska površina neizložena vjetru može biti umanjena množenjem s korigirajućim koeficijentom 0,75.

Kod dizalica nosivosti do 10 t uključno, ako nema dovoljno podataka, površina tereta izložena vjetru može se uzeti 2 m^2 na 1 t, kod nosivosti do 2 t uključno 1 m^2 za 1 t. Međuvrijednosti površine tereta izložene vjetru određuju se interpolacijom.

3.5.2.3.3 Kod određivanja naprezanja u konstrukcijskim elementima brodskih dizalica proračun se mora provoditi pri nagibu 5° i trimu 2°. Ako su kutovi nagiba ili trima u uvjetima korištenja veći, u proračun se moraju uzeti stvarne vrijednosti kutova.

3.5.2.3.4 Za dizalične krakove s elastičnim vješanjem mora se proračunskim putem ili ispitivanjem pokazati da se krak ne može prevrnuti u stranu suprotnu dohvatu. Pozitivno natezanje užadi kraka, pri najmanjem dohvatu i kutu nagiba pri kutu mogućem u korištenju (ali ne manjem od 5° nagiba i 2° trima), pri tlaku vjetra, prema 3.5.2.3.1.3, sprečava ovo prevrtanje.

3.5.2.3.5 U svrhu proračuna opterećenja za dizalice uzima se:

.1 težina podignutog tereta;

.2 vlastita težina konstrukcije i opreme na njoj;

.3 tlak vjetra (na teret i metalnu konstrukciju), uzima se za najveće opterećenje radnog stanja ne manje od 400 Pa, bez tereta ne manje od 125 Pa, za najveće opterećenje u neradnom stanju ne manje od 2000 Pa. Proračunski tlak vjetra za neradno stanje može biti umanjen, ako se to potvrdi dokazima, koji uzimaju u obzir uvjete akvatorija, ali u svim slučajevima ne smije se uzeti manje od 1000 Pa;

.4 opterećenje od nagiba i trima broda (pri određivanju naprezanja u konstrukcijskim elementima gornjeg postrojenja, predviđenih za rad na mirnoj vodi proračun se mora provesti za statički nagib 5°, pri položaju kraka na bok broda, i statičkog trima 2° pri položaju kraka duž broda; ako su kutovi nagiba i trima u uvjetima korištenja veći od navedenih kutova stvarne veličine treba uzeti u proračun; sile inercije koje djeluju na gornje postrojenje kod ljuljanja na valovima;

.5 sile inercije pri ubrzanju (kočenju) kod podizanja (kod spuštanja) tereta (dinamički koeficijent opterećenja proračunava se po postupku odobrenom od *RO*, pri tome njegova veličina za gornje postrojenje, za rad na mirnoj vodi, u svakom slučaju se mora uzeti ne manje od 1,15, a za gornje postrojenje, za rad na valovima ne manje od 1,4);

.6 sile inercije, koje se javljaju pri kočenju mehanizama promjene dohvata, okreta ili kretanja i opterećenja od ljuljanja na valovima (proračunava se s pomoću kutova otklona tereta, po postupku odobrenom od *RO*; u svakom slučaju kutovi se moraju uzeti ne manji od 3° uzduž kraka i poprječno na kraku istovremeno).

Kutovi se mjere od vertikale pri najvećem dinamičkom nagibu gornjeg postrojenja;

.7 centrifugalne sile inercije, koje se javljaju pri okretanju gornjeg postrojenja;

.8 vertikalne sile inercije, koje djeluju na teret pri ljuljanju na valovima (uračunavaju se s pomoću dinamičkog koeficijenta opterećenja, određenog po postupku, odobrenom od *RO*, u svakom slučaju ne uzima se manji od 1,25).

3.5.2.3.6 U proračunska opterećenja za gornja postrojenja uzimaju se:

.1 Normalna opterećenja radnog stanja.

Opterećenja su: nosivost, vlastita težina konstrukcije, sile inercije pri laganom pokretanju i kočenju, i prosječni tlak vjetra. Ona se uzimaju u obzir pri proračunu gornjeg postrojenja za izdržljivost (dinamičku čvrstoću) po postupku odobrenom od *RO*.

Koeficijent sigurnosti dobiven pri tome ne smije biti manji od koeficijenta određenog proračunom, po 3.5.2.3.6.2.

.2 Najveća opterećenja radnog stanja.

Prvi slučaj.

Gornje postrojenje je nepomično, radi samo podizni mehanizam, koji diže teret, s palube ili koči pri spuštanju – naglom spuštanju tereta. Opterećenje koje se uzima u proračun je nosivost, uzimajući u obzir najveći dinamički koeficijent, vlastita težina elemenata konstrukcije kao i tlak vjetra na konstrukciju dizalice i opterećenje za radno stanje, inercijska opterećenja od naglog spuštanja tereta i od ljuljanja broda na valovima.

Dinamički koeficijent mora se odrediti uzimajući u obzir najveću brzinu premještanja tereta, krutost konstrukcije (uključujući užad) i mase konstrukcije i tereta, kako za podizanje tereta, tako i za kočenje pri spuštanju.

Drugi slučaj.

Gornje postrojenje s teretom nalazi se u pokretu (premještanje, promjena dohvata kraka, okretanje), pri čemu jedan od mehanizama koči ili ubrzava.

Opterećenje je: nosivost i vlastita težina elemenata konstrukcije s proračunom koeficijenta udara pri kretanju po stazi dizalice, najveće horizontalne sile inercije masa gornjeg postrojenja i opterećenje za okretanje kotača, tlak vjetra na konstrukciju, opterećenje za radno stanje, inercijsko opterećenje od ljuljanja na valovima. Koeficijent udara određuje se ovisno o brzini kretanja i stičnim spojevima u šinama;

.3 Najveće opterećenje u stanju za vrijeme plovidbe. Opterećenje je: vlastita težina elemenata konstrukcije i tlak vjetra na konstrukciju u neradnom stanju.

Ako postoje razlozi može se zahtijevati uzimanje drukčijih opterećenja, sukladnih s karakterom korištenja ili konstrukcijom gornjih postrojenja.

3.5.2.3.7 Za gornje postrojenje jednostavnije konstrukcije, npr. jarbol, ili jarbol-krak, mogu se primijeniti proračunska opterećenja navedena u 3.5.2.3.1.

3.5.2.4 Dopuštena naprezanja, koeficijent sigurnosti

3.5.2.4.1 Pri djelovanju proračunskih opterećenja, naprezanja u metalnim konstrukcijama brodskih dizaličnih sustava ne smiju prelaziti dopuštene veličine, navedene u Tablici 3.5.2.4.1.

Tablica 3.5.2.4.1

Nosivost, t	Dopušteno naprezanje izraženo kao omjer prema granici razvlačenja materijala σ/R_{eH}	Koeficijent sigurnosti R_{eH}/σ	Koeficijent dinamičnog opterećenja $\Psi_H = 0{,}7\frac{R_{eH}}{\sigma}$	Najveća brzina podizanja ili spuštanja tereta, pri kojoj proračunska provjera dinamičkog koeficijenta Ψ_H nije obavezna (m/s)
5 i manje	0,40	2,50	1,75	1,00
10	0,42	2,38	1,67	0,89
15	0,44	2,27	1,59	0,78
20	0,46	2,18	1,52	0,69
25	0,48	2,08	1,46	0,61
30	0,50	2,00	1,40	0,53
40	0,54	1,85	1,30	0,40
50	0,57	1,76	1,23	0,31
60	0,59	1,70	1,19	0,25
75 i više	0,60	1,67	1,17	0,22

Napomena:
Međuvrijednosti se određuju interpolacijom.

Za teretne uređaje s ručnim pogonom dopuštena naprezanja mogu se uzeti 0,6 puta granica razvlačenja materijala.

3.5.2.4.2 U veličine dopuštenih naprezanja navedene u Tablici 3.5.2.1.4.1, uračunati su koeficijenti dinamičkog opterećenja jednaki

$$\Psi_H = 0{,}7\ R_{eH}/\sigma$$

gdje je:

Ψ_H – standardni koeficijent dinamičkog opterećenja, određen kao omjer zbroja statičke i dinamičke sile prema statičkoj sili, pri djelovanju proračunskog opterećenja.

Pri najvećoj brzini podizanja ili spuštanja tereta, većoj od 1,33 (Ψ_H-1) (m/s) neophodna je proračunska provjera koeficijenta dinamičkog opterećenja koja se može provesti po izrazu:

$$\Psi = 1 + 0{,}318\ \frac{V}{\sqrt{fst}}$$

gdje je:

Ψ – proračunski koeficijent dinamičkog opterećenja, koji predstavlja omjer zbroja statičke i dinamičke sile prema njezinoj statičkoj veličini;

V – najveća brzina premještanja tereta [m/s]

fst – proračunsko vertikalno pomicanje točke vješanja tereta (uključujući promjenu duljine užeta) pri statičkom djelovanju sile, koja odgovara nosivosti [m].

Ako se tako izračunati koeficijent dinamičkog opterećenja Ψ pokaže veći od Ψ_H, dozvoljena naprezanja, navedena u 3.5.2.4.1, treba pomnožiti s omjerom Ψ_H / Ψ. Ako je izračunati koeficijent jednak ili manji od Ψ_H, dopuštena naprezanja uzimaju se jednaka navedenim na Tablici 3.5.2.4.1.

Dogovorno s *RO*, koeficijent dinamičkog opterećenja može se proračunavati i po drugim postupcima.

3.5.2.4.3 Pri određivanju dopuštenih naprezanja za metalne konstrukcije mora se uzeti u obzir veličina proračunske granice razvlačenja, određena normom ili tehničkom specifikacijom. Ni u kojem slučaju proračunska granica razvlačenja ne uzima se veća od 0,70 najmanje rastezne čvrstoće, određene normom ili tehničkom specifikacijom.

3.5.2.4.4 Dopuštena naprezanja navedena u 3.5.2.4.1, odnose se na deformacije koje nastaju uslijed vlaka, tlaka i savijanja. Prijelazni koeficijent za proračun dopuštenih naprezanja za druge oblike deformacija, za zavarene spojeve, kovanih spojeva i spojeva s pomoću tlaka, uzimaju se prema normama, prihvaćenim od *RO*.

3.5.2.4.5 Ako u presjeku djeluju normalna i smična naprezanja, treba odrediti rezultirajuće naprezanje, σ_s [MPa], koje se određuje po izrazu:

$$\sigma_s = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$$

gdje je:

σ – normalno naprezanje u promatranom presjeku [MPa];

τ – naprezanje od smicanja, u promatranom presjeku [MPa].

Za ova naprezanja mora se provjeriti čvrstoća.

3.5.3 Dizala

3.5.3.1 Norme proračuna

Postupci proračuna sila i naprezanja u elementima dizala ne propisuju se *Pravilima*, ali ipak *RO* može, u opravdanim slučajevima, zahtijevati primjenu odobrenih postupaka za proračun.

3.5.3.2 Proračunska opterećenja

3.5.3.2.1 Pri proračunavanju čvrstoće i stabilnosti metalnih konstrukcija i skidljive opreme, kao i dijelova opreme sigurnosnih uređaja i uređaja vođenja treba uzeti u obzir:

.1 za radno stanje:

– nosivost,

– masu opreme,

– komponente težine pri nagibu broda od 15°,

– komponente težine pri trimu broda od 3°,

– sile inercije pri ljuljanju,

– sile inercije, pri krcanju kabine (protu– utega), na hvatače i odbojnike,

.2 za neradno stanje:

– masu opreme,

– komponente težine pri nagibu broda od 30°,

– komponente težine pri trimu broda od 6°,

– sile inercije pri ljuljanju.

Proračunska opterećenja moraju odgovarati najnepovoljnijem slučaju rada odnosnog elementa.

3.5.3.2.2 Za putnička dizala korisna površina poda kabine utvrđuje se u skladu s Tablicom 3.5.3.2.2.

Najveću korisnu površinu poda kabine dopušteno je povećati na sljedeće dimenzije, m^2:

1,17 za 5,

1,66 za 8,

2,35 za 12,

3,56 za 20 osoba.

Pri određivanju nosivosti dizala masa jedne osobe uzima se 80 kg. Dopušta se smanjenje korisne površine poda kabine:

.1 ako je ugrađena ograda – za veličinu razmjerno njezinoj udaljenosti od stijenki kabine;

.2 ako su primijenjena ovješena vrata – za veličinu površine koju zauzima jedna od strana pri otvaranju.

Tablica 3.5.3.2.2

Nosivost kabine, broj osoba	Korisna površina poda kabine, ne više od, m^2	Nosivost kabine, broj osoba	Korisna površina poda kabine, ne više od, m^2
3	0,70	13	2,35
4	0,90	14	2,50
5	1,10	15	2,65
6	1,30	16	2,80
7	1,45	17	2,95
8	1,60	18	3,10
9	1,75	19	3,25
10	1,90	20	3,40
11	2,05		
12	2,20		

Napomena:
Zahtjevi tablice se ne odnose na dizala projektirana i izrađena do 1982. godine.

Tablica 3.5.3.2.3-2

Red. Br.	Slučaj opterećenja	Rezultirajuća komponenta opterećenja, [kN]		
		P_x	P_y	P_z
1.	Normalni rad bez nagiba broda			11,8 x Q
2.	Normalni rad pri nagibu 15° i trimu 3°	1,1 x Q	3,2 x Q	16,4 x Q
3.	Glavni hvatači ili odbojnici pri nagibu 15° i trimu 3°	1,1 x Q	3,2 x Q	41,1 x Q
4.	Hvatači trenutnog djelovanja pri nagibu 15° i trimu 3°	1,1 x Q	3,2 x Q	68,5 x Q
5.	Dizalo ne radi pri nagibu 30° i trimu 6°	2,1 x Q	6,3 x Q	16,9 x Q
Napomena: Rezultirajuće komponente uzimaju u obzir opterećenje od sila inercije, i sila koje nastaju od nagiba i trima broda, prema 3.5.3.2.1				

Pri proračunu opterećenja položaj središta mase tereta u kabini pretpostavlja se:

1. za putnička dizala – na 1/6 širine, i 1/6 dubine od središta poda kabine;

2. za teretna dizala – na 1/2 širine, i 1/2 dubine od središta poda kabine.

Položaj središta mase tereta ili putnika po visini, ne uzima se manje od 1/2 visine kabine, računajući od poda.

Ako se teret u dizalu prenosi na kolicima, mora se uzeti u obzir stvarni položaj tereta u kabini.

3.5.3.2.3 Sile inercije pri ljuljanju, uvedene u proračun, ne smiju biti manje od sila dobivenih po sljedećim izrazima:

Ljuljanje:

$$P_y = \alpha Q\left(0{,}061\frac{\theta_{max} z}{T_1^2} + sin\,\theta_{max}\right)$$

$$P'_z = k\alpha Q\left(0{,}061\frac{\theta_{max} y}{T_1^2} + cos\,\theta_{max}\right)$$

Posrtanje:

$$P_x = \alpha Q\left(0{,}061\frac{\psi_{max} z}{T_2^2} + sin\,\psi_{max}\right)$$

$$P''_z = k\alpha Q\left(0{,}061\frac{\psi_{max} x}{T_2^2} + cos\,\psi_{max}\right)$$

P_x – komponenta opterećenja, paralelna s uzdužnom osi broda, [kN];

P_y – komponenta opterećenja, paralelna s poprječnom osi broda, [kN];

P_z – komponenta opterećenja, paralelna s vertikalnom osi središta mase broda, [kN];

P'_z – vertikalna komponenta opterećenja pri ljuljanju broda, [kN];

P''_z – vertikalna komponenta opterećenja pri posrtanju broda, [kN];

α – 11,38 – koeficijent određen umnoškom konstante 1,16 i g = 9,81, gdje je g ubrzanje sile teže, [m/s^2];

Q – masa konstrukcijskih elemenata dizala, i/ili nosivosti, [t];

$\Theta_{max,\,max}$ – amplitude ljuljanja i posrtanja, [°]

Amplitude ljuljanja i posrtanja za radno stanje dizala treba uzeti kao najveće, pri kojima je korištenje dizala dopušteno, a za neradno stanje one ne smiju biti manje od 30° i 6°, s periodom ljuljanja i posrtanja 12 s i 7 s;

x, y, z – koordinate središta mase konstrukcijskih elemenata dizala u odnosu na os, koja polazi kroz središte mase broda, [m];

T_1 i T_2 – periodi ljuljanja i posrtanja, [s];

k – dinamički koeficijent koji uzima u obzir kretanja dizala, kojemu je najmanja vrijednost za osnovne režime rada prikazana u Tablici 3.5.3.2.3-1.

Tablica 3.5.3.2.3-1

Red. br.	Režim rada dizala	Dinamički koeficijent k
1.	Puštanje i zaustavljanje dizala	1,2
2.	Naslanjanje na odbojnike	3,5
3.	Naslanjanje na hvatače naglog kočenja	3,5
4.	Naslanjanje na hvatače mekog kočenja	3,0
5	Unošenje kolica u kabinu	1,5

Pri korištenju Tablica 3.5.3.2.3-2, neophodno je uračunati utjecaj položaja dizala na veličinu rezultirajućih komponenata opterećenja.

3.5.3.2.4 Kao osnova proračuna čvrstoće vitala i njihovih temelja uzima se veličina vučne sile u užetu prema 3.5.3.3.2, uzimajući u obzir gubitak zbog sila trenja, kao i nagib i trim broda. Dinamički koeficijent određuje se proračunski ili pokusom, ali ni u kojem slučaju on se ne smije uzeti manji od 1,4.

3.5.3.2.5 Proračunsko usporenje neopterećene kabine ili protuutega na odbojniku, pri radnoj brzini ne smije biti veće od 25 m/sek^2. Ako to djelovanje ne traje dulje od 0,04 s to proračunsko usporenje može biti i veće.

Odbojnici kabine trebaju biti proračunati tako da apsorbiraju kinetičku energiju kabine s pokusnim teretom, koji za 10% prelazi nosivost dizala.

3.5.3.3 Norme čvrstoće

3.5.3.3.1 Pri djelovanju opterećenja navedenih u 3.5.3.2.1 uzimajući u obzir 3.5.3.2.3 naprezanja u konstrukcijskim elementima dizala ne smiju prelaziti naprezanja, navedena u Tablici 3.5.3.3.1. Pri tome treba uzeti u obzir zahtjeve navedene u 3.5.2.4.3 i 3.5.2.4.4.

Pri proračunu čvrstoće dijelova opreme od lijevanoga željeza koeficijent sigurnosti mora biti veći, nego koeficijent sigurnosti, koji se dobije iz Tablice 3.5.3.3.1.

Tablica 3.5.3.3.1

Slučaj opterećenja prema Tablici 11.6.2.3-2	Dopušteno naprezanje ne veće od [MPa]
1	0,40 R_{eH}
2	0,50 R_{eH}
3	0,70 R_{eH}
4	0,80 R_{eH}
5	0,60 R_{eH}
Za vitla i temelje	0,60 R_{eH}
Napomena: R_{eH}, granica razvlačenje primijenjenog materijala	

3.5.3.3.2 Koeficijent sigurnosti teretne užadi u odnosu na silu kidanja, ne smije biti manji od navedenih u Tablici 3.5.3.3.2.

Tablica 3.5.3.3.2

Koeficijent sigurnosti teretne užadi		
Opterećenje dizala	Tip vitla	
	S bubnjem	S pogonskom užnicom
Putnički:		
Statičko	9	12

Dinamičko	6,5	8,5
Teretni:		
Statičko	8	10
Dinamičko	5,5	7,0

Statički koeficijent sigurnosti užadi za ograničenu brzinu ili drugih užeta, uključujući užad hvatača, ne smije biti manji od 5.

Skidljiva oprema, kao i s njom povezani užad i lanci, moraju biti proračunati na najveću silu rastezanja.

Koeficijenti sigurnosti teretne užadi navedeni u Tablici 3.5.3.3.2 primjenjivi su na jedan element vođenja užadi. Opterećenje, kN, na jedan element vođenja užadi određuje se po izrazu:

$$S = \frac{Q + Q_k + Q_1 + 0{,}5Q_2}{100n},$$

gdje je:

Q – nazivna nosivost dizala [kg];

Q_k – masa kabine [kg];

Q_1 – masa užadi od točke njihova odvajanja s bubnja, ili pogonske užnice, ili koluta, do točke učvršćenja na kabini pri njenom najnižem položaju, [kg];

Q_2 – masa nateznog uređaja užadi [kg];

n – broj užadi na kojima je obješena kabina.

Za užad hvatača odnos prekidnog opterećenja prema dopuštenom opterećenju, izračunatom uzimajući u obzir dinamiku ljuljanja, ne smije biti manji od 5.

3.5.3.4 Norme krutosti i stabilnosti

3.5.3.4.1 Konstrukcija okna u kojem se učvršćuju vodilice, mora biti tako kruta da pod djelovanjem proračunskih opterećenja, navedenih u 3.5.3.2.1, i uzimajući u obzir 3.5.3.2.3 i 3.5.3.2.4, zbroj elastičnih deformacija mjerenih štapnim mikrometrom (razmak među vodilicama) ne bude veći od ± 2 mm.

Progib vodilica pri tim opterećenjima ne smije prelaziti 0,001 razmaka među osloncima učvršćenja vodilica za okno.

Savijanje temeljnih nosača vitla pri istim opterećenjima ne smije prelaziti 0,0005 razmaka među osloncima nosača.

3.5.3.4.2 Izvijanje vodilica ne smije biti veće od 120.

3.5.4 Podizne platforme

3.5.4.1 Opći zahtjevi

3.5.4.1.1 Ako nije određeno drukčije, u proračunima čvrstoće i stabilnosti platforme treba uzeti u obzir primjenjive opće i posebne zahtjeve za teretne uređaje, osobito za dizalice, navedene u odsjeku 3.

3.5.4.1.2 Temelj za proračun je podizanje i spuštanje platforme, brzinom ne većom od 0,1 m/s, samo u luci. Pri iskrcavanju platforme ona se mora zakočiti na razini palube.

3.5.4.1.3 Dopušteno opterećenje brodske podizne platforme, mora odgovarati dopuštenom opterećenju okolne palube, uz koju je blokirana podizna platforma »za vrijeme plovidbe«.

3.5.4.1.4 Proračun treba obaviti za najnepovoljniji raspored opterećenja.

3.5.4.1.5 Platforme koje su predviđene i za zatvaranje teretnih otvora na otvorenim palubama i nezaštićenim nadgrađima, moraju se proračunati u skladu s pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 3. – Oprema trupa*).

3.5.4.2 Proračunska opterećenja

3.5.4.2.1 Proračunska opterećenja za brodske podizne platforme navedena su u Tablici 3.5.4.2.1.

Tablica 3.5.4.2.1

Faza opterećenja	Slučajevi opterećenja	Uvjeti	Proračunska opterećenja	Napomena
Rukovanje teretom (ukrcaj i iskrcaj	1,1	Platforma pričvršćena na palubi	Vlastita masa, nosivost (nepovoljan raspored), statičko opterećenje zbog nagiba broda (5° nagib, 2° trim), dinamička opterećenja zbog kretanja teretnih vozila	Nosivo sredstvo je bez opterećenja, sredstvo blokiranja ne prenosi moment torzije ni moment savijanja
	1,2	Platforma učvršćena pomoću nosivog sredstva	Kao slučaj opterećenja pod 1,1	-
Podizanje i spuštanje	2,1	Zadano opterećenje	Vlastita masa i nosivost su ravnomjerno raspoređeni duž platforme, statička opterećenja zbog nagiba broda (5° nagib, 2° trim), dinamička opterećenja zbog upućivanja i kočenja	U suglasnosti s *RO*, ne moraju se uzeti u obzir dinamička opterećenja koja nastaju uslijed upućivanja i kočenja
	2,2	Najveće opterećenje pri nepovoljnim radnim uvjetima ovisno o režimu rada	Vlastita masa, nosivost, statička opterećenja zbog nagiba broda (5° nagib, 2° trim), dinamička opterećenja zbog upućivanja i kočenja	
	2,3	Lom nosivog sredstva	Vlastita masa, nosivost, statička opterećenja zbog nagiba broda (5° nagib, 2° trim), dinamička opterećenja zbog loma nosivog sredstva	Preostala nosiva sredstva moraju biti projektirana da preuzmu dodatna opterećenja i da se platforma može nadalje koristiti
Platforma »za vrijeme plovidbe«	3,0	Blokiranje platforme na nivou palube	Vlastita masa, nosivost, vučne sile, inercijska opterećenja zbog kretanja broda na uzburkanom moru	Vidi napomenu, slučaj opterećenja pod 1,1

3.5.4.2.2 Osim opterećenja, navedenih u Tablici 3.5.4.2.1, platforma mora biti proračunata na aksijalno opterećenje, uzimajući u obzir površinu traga guma od vozila.

Opterećenja i njihov razmještaj navedeni su u pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 2. – Trup*, poglavlje 3.2.).

3.5.4.3 Dopuštena naprezanja, koeficijenti sigurnosti i kriterij stabilnosti

3.5.4.3.1 Pri djelovanju opterećenja navedenih u 3.5.4.2, naprezanja u metalnim konstrukcijama i neskidljivim dijelovima (opremi) brodskih podiznih platforma ne smiju prelaziti vrijednosti navedene u Tablici 3.5.4.3.1.

Tablica 3.5.4.3.1

Slučaj opterećenja prema Tablici 3.5.4.2.1	Dopušteno opterećenje ne veće od	
	u vezama i dijelovima	u opločenju
1,1	0,7 R_{eH}	0,75 R_{eH}
1,2	0,7 R_{eH}	0,75 R_{eH}
2,1	0,7 R_{eH}	0,75 R_{eH}
2,2	0,8 R_{eH}	0,85 R_{eH}
2,3	0,9 R_{eH}	0,95 R_{eH}
3,0	0,7 R_{eH}	0,75 R_{eH}
Napomena: R_{eH}, granica razvlačenja materijala		

3.5.4.3.2 Koeficijent sigurnosti skidljive opreme (užad, lanci i ostali skidljivi dijelovi) s obzirom na prekidnu silu, ne smiju biti manji od 5.

U slučaju opterećenja 2,3, prema Tablici 3.5.4.2.1, koeficijent sigurnosti na prekid može se smanjiti za 50% u odnosu na vrijednosti koje se traže u normalnim slučajevima.

3.5.4.3.3 Pri proračunu stabilnosti dijelova brodskih podiznih platforma mora se udovoljiti zahtjevima navedenim u 3.5.1.1.1 – 3.5.1.1.3.

3.5.4.3.4 Krutost platforme u normalnim slučajevima opterećenja (1,1; 1,2; 2,1; 2,2) prema Tablici 3.5.4.2.1 mora spriječiti progibe veće od *L*/250 (*L* je duljina između oslonaca, ili duljina prepusta platforme). Progibi platforme u stanju »za vrijeme plovidbe«, koja mora jamčiti vodonepropusnost, ne smiju prijeći vrijednosti navedene u pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 3. – Oprema trupa*).

3.5.5 Skidljiva oprema

3.5.5.1 Konstrukcija i dimenzije dijelova skidljive opreme moraju biti tako odabrani da se u vrijeme ispitivanja pokusnim opterećenjem, prema Tablici 5.2.4.1, ne pojavljuju zaostala naprezanja, a u vrijeme ispitivanja graničnim opterećenjem, prema 5.2.4.9, ne dolazi do loma dijelova. Dijelovi izrađeni prema normama usklađenim s *RO* smatraju se prihvatljivim.

Dopuštena naprezanja za nestandardne dijelove neskidljive opreme treba uzeti kao dopuštena naprezanja za čelične konstrukcije (3.4.1).

3.5.5.2 Pri određivanju čvrstoće dijelova skidljive opreme, kao dopuštena treba uzeti sumarna naprezanja, koja ne prelaze naprezanje dobiveno po izrazu:

$$\sigma r = 0{,}80 R_{eH} \frac{SWL}{P_p}$$

gdje je:

σr – dopušteno naprezanje, [MPa];

R_{eH} – granica razvlačenja materijala, [MPa];

SWL – dopušteno radno opterećenje, [t];

Pp – pokusno opterećenje (vidi. 5.2.4), [t].

Naprezanja koja prelaze naprezanja dobivena po prethodnom izrazu, ili projektiranje dijelova na temelju empiričkih formula dopušta se ako dijelovi udovoljavaju zahtjevima navedenim u 3.5.5.1.

3.5.6 Ostala oprema

3.5.6.1 Platforme, vertikalne i nagnute pomične stepenice moraju se proračunati za ravnomjerno raspoređeno opterećenje od 3 kN/m^2 i za pomično, koncentrirano opterećenje od 1,5 kN. Ograda stepenica se proračunava za bočne sile od 0,5 kN/m.

Navedena opterećenja ne uzimaju se u obzir pri proračunu nosivih elemenata konstrukcije.

3.5.6.2 Izrađivač dizalice mora podnijeti *RO* rezultate proračuna okretnog ležaja, koji određuju njegovu statičku i dinamičku čvrstoću. Vijke za učvršćenje okretnog ležaja treba provjeriti za najveća moguća naprezanja kod djelovanja vanjskog opterećenja.

Sila koja se javlja u najopterećenijem vijku, može se izračunati prema izrazu:

$$Fv = \frac{4 \cdot M}{nd} - \frac{V}{n},$$

gdje je:

M – proračunski okretni moment, [Nmm];

V – opterećenje u smjeru osi [N];

d – promjer položaja vijaka, [mm];

n – broj vijaka.

Dopuštena naprezanja u vijcima treba odrediti prema 3.4.1.

3.5.6.3 Pri proračunavanju mehanizama teretnih uređaja mora se udovoljiti sljedećim zahtjevima:

.1 Pri ispitivanju mehanizama pokusnim opterećenjem, da bi se udovoljilo ovim *Pravilima*, ne smiju se pojaviti deformacije ili drugi nedostaci.

.2 Proračunska opterećenja mehanizama moraju se određivati uzimajući u obzir opterećenja teretnog uređaja, i naprezanja u konstrukcijskim elementima.

.3 Koeficijent sigurnosti dijelova mehanizama ne smije biti manji od koeficijenta sigurnosti metalne konstrukcije dizaličnih sustava (vidi poglavlje 3.4).

3.5.6.4 Polazne osnove za izbor i proračun vitla navedene su u pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 9. – Strojevi*, poglavlje 6.4.).

PRILOG VI.

METALNI MATERIJALI I ZAVARIVANJE

4.1 METALNI MATERIJALI I TOPLINSKA OBRADBA

4.1.1 Opći zahtjevi

4.1.1.1 Metalni materijali za izradbu i remont nosećih elemenata metalne konstrukcije, dijelova i mehanizama teretnih uređaja, kao i toplinska obradba otkovaka i odljevaka, u dijelu koji nije propisan

ovim *Pravilima*, moraju udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*).

4.1.1.2 Svi nosivi elementi metalne konstrukcije, njezini dijelovi i mehanizmi, osim elemenata navedenih u 4.1.5, moraju se izraditi od umirenog čelika. Njegova svojstva moraju osigurati rad teretnog uređaja na otvorenim palubama pri vrlo niskim temperaturama. Čelik za nosive elemente skidljive opreme, osim toga, mora imati zajamčeno produljenje, ne manje od 20%.

O primjeni drugih materijala u svakom pojedinom slučaju posebno razmatra i odlučuje *RO*.

4.1.1.3 Za izradbu obočja koluta za užad od biljnog ili sintetičkog vlakna dopuštena je upotreba tvrdih vrsti drveta.

4.1.1.4 Sivi lijev se dopušta za izradu:

.1 zupčanika, pužnih kola teretnih uređaja na ručni pogon;

.2 pužnih kola s obodom od bronce;

.3 teretnih bubnjeva, bubnjeva za namotavanje užeta, kućišta reduktora i užnica koluta;

.4 papučica kočnica, nosača bubnjeva i kućišta ležajeva.

4.1.1.5 O primjeni čeličnog lijeva za izradu dijelova, osim dijelova navedenih u 4.1.1.4, u svakom pojedinom slučaju posebno odlučuje *RO*.

4.1.1.6 Pri izboru metalnih materijala treba obratiti pažnju ne samo na njihova mehanička svojstva (granica razvlačenja, rastezna čvrstoća i sl.) o kojima ovisi proračun elemenata konstrukcije, nego i na njihovu žilavost (otpornost na krti lom) i, ako je to u konkretnom slučaju potrebno, na njihovu zavarljivost i nosivu sposobnost u smjeru debljine.

4.1.1.7 Primjena metalnih materijala povišene čvrstoće za elemente i dijelove za prilagođivanje dopušta se uzimajući u obzir predviđene temperature korištenja. Pritom se mora osigurati da materijal izratka pri normalnoj temperaturi ima produljenje ne manje od A_5 = 12%.

4.1.2 Valjani čelik

4.1.2.1 Nosivi elementi čeličnih konstrukcija, koji se odnose na I ili II skupinu, moraju se izrađivati od sljedećih brodograđevnih čelika, pod nadzorom *RO* i s potvrdom *RO*:

Normalne čvrstoće, $R_{eH} \geq$ 235 MPa kategorije A, B, D i E

Povišene čvrstoće 315 MPa < $R_{eH} \leq$ 390 MPa kategorije:

A 32; D 32; E 32

A 36; D 36; E 36

A 40; D 40; E 40

Ovi čelici u Tablici 4.1.3 označeni su kao čelici kategorije AN, DN ili EN;

Visoke čvrstoće, 390 MPa < $R_{eH} \leq$ 690 MPa kategorije:

D 420; E 420; F 420;

D 460; E 460; F 460;

D 500; E 500; F 500;

D 550; E 550; F 550;

D 620; E 620; F 620;

D 690; E 690; F 690

Ovi čelici označeni su u Tablici 4.1.3 kao čelici kategorije DNN, ENN ili F.

4.1.2.2 U suglasnosti s *RO*, elementi čeličnih konstrukcija koji se odnose na II skupinu, mogu se izraditi od čelika s potvrdom proizvođača, pri čemu valjani izradci debljine do 12,5 mm mogu biti izrađeni od poluumirenog čelika.

RO može zahtijevati da nosivi elementi zavarenih konstrukcija, koji su opterećeni u smjeru debljine, budu izrađeni od čelika kategorije 2. sa srednjom vrijednosti suženja presjeka min 25%.

4.1.2.3 Izbor valjanog čelika za zavarene nosive elemente čeličnih konstrukcija treba obaviti tako da se kategorija čelika izabere prema Tablici 4.1.3, ovisno o skupini nosive konstrukcije, proračunskoj radnoj temperaturi i najvećoj predviđenoj debljini materijala.

4.1.3 Čelični otkovci

Čelični otkovci za izradbu nosivih elemenata dizaličnih sustava moraju udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*, poglavlje 3.11).

Otklanjanje grešaka zavarivanjem dopušta se za otkovke od čelika sa sadržajem ugljika najviše 0,23% i mangana najmanje 2,5 x *C*.

O uvjetima remonta, njegovoj tehnologiji i postupku kontrole u svakom pojedinom slučaju treba se posebno dogovoriti s *RO*.

Otkovci koji se odnose na nosive konstrukcije, 1. skupine podliježu odgovarajućoj kontroli bez razaranja, u svrhu otkrivanja grešaka koje mogu utjecati na čvrstoću konstrukcije.

4.1.4 Čelični odlijevci

Čelični odlijevci za izradbu nosivih elemenata dizaličnih sustava moraju pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*, poglavlje 3.12).

RO može prihvatiti primjenu čeličnih odlijevaka izrađenih prema nacionalnim standardima.

Odlijevci koji se odnose na 1. skupinu nosivih konstrukcija podliježu odgovarajućim ispitivanjima bez razaranja, u svrhu otkrivanja grešaka koje mogu utjecati na čvrstoću konstrukcije.

O primjeni čeličnih otkovaka za izradbu snasti, osim slučajeva obuhvaćenih ovim *Pravilima*, u svakom pojedinom slučaju mora se posebno dogovoriti s *RO*.

Uklanjanje grešaka zavarivanjem, te plinsko rezanje i odstranjivanje uljevnog sustava plinskim rezanjem, treba provesti prije konačne toplinske obradbe.

Odlijevci spojeni zavarivanjem s drugim nosivim elementima teretnog uređaja, moraju biti izrađeni od čeličnog lijeva s dobrom zavarljivošću.

Tablica 4.1.3

Skupina nosive konstrukcije	Najniža proračunska temperatura / Kategorija čelika	0°C	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
I	A	20	10	x	x	x	x
	B	25	20	10	x	x	x
	D	35	25	20	10	x	x
	E	50	50	50	40	30	20
	AN	25	25	10	x	x	x
	DN, DNN	45	40	30	20	10	x
	F	po posebnom dogovoru s *RO*					
II	A	30	20	10	x	x	x
	B	40	30	20	10	x	x
	D	50	40	30	20	10	x
	E	50	50	50	50	45	35
	AN	40	30	20	10	x	x
	DN	50	50	45	35	25	15
	EN, ENN	50	50	50	50	45	35

Napomene:

1. Međutemperature se određuju linearnom interpolacijom.
2. Za oznake kategorije čelika vidi 4.1.2.

4.1.5 Odlijevci od sivog lijeva

Odlijevci od sivog, nodularnog lijeva i kovkog lijeva, primjenjuju se za izradbu nosivih elemenata dizaličnih sustava, i moraju udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*, poglavlje 3.13).

RO može dopustiti primjenu nodularnog lijeva umjesto lijevanog čelika, ako:

– element nije dio nosive konstrukcije 1. skupine;

– odljevak nije namijenjen za spajanje zavarivanjem s drugim dijelom;

– je odljevak je izrađen od feritnog nodularnog lijeva s $A_5 \geq 12\%$

Glede odlijevaka iz nodularnog lijeva *RO* može zahtijevati veličinu $Rp_{0,2}$, i provedbu odgovarajućeg ispitivanja nekom od metoda bez razaranja.

Popravak odlijevaka od sivog lijeva zavarivanjem, načelno, ne dopušta se.

4.1.6 Čelična užad, užad od sintetičkih vlakana i lanci

Čelična užad koja se primjenjuju u teretnim uređajima moraju udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*), a užad od biljnih i sintetičkih vlakana *Pravilima za klasifikaciju brodova, Dio 24. – Nemetalni materijali*, kao i zahtjevima ovih *Pravila*.

Čelik za lance teretnih uređaja, namijenjenih za rad pri temperaturama nižim od -20°C, mora udovoljavati zahtjevima za čelik za lance druge ili treće kategorije, u skladu s pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*, odsjek 6., Tablica 6.3.5).

4.1.7 Brodska dizala

Zahtjevi koji se odnose na materijale od kojih se izrađuju nosivi elementi metalnih konstrukcija, dijelovi opreme i uređaja dizala, na toplinsku obradbu otkovaka i odljevaka, kao i na zavare u metalnim konstrukcijama, elementima opreme i uređaja, na kontrolu kakvoće zavarenih spojeva i njihovu toplinsku obradbu, u dijelu koji nije reguliran ovim dijelom *Pravila*, moraju udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*).

Za užnice i stezače užadi dopušta se primijeniti sivi lijev. Sivi lijev mora biti kategorije 1 u skladu s pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*).

4.1.8 Brodske podizne platforme

4.1.8.1 Zahtjevi koji se odnose na materijale za izradbu napregnutih dijelova čeličnih nosivih konstrukcija, dijelova opreme i pogona brodskih podiznih platforma, kao i na toplinsku obradbu otkovaka i odljevaka, i primjenu zavarenih čeličnih nosivih konstrukcija, dijelova mehanizama i opreme, na kontrolu kakvoće zavara i njihovu toplinsku obradbu moraju udovoljavati zahtjevima dijela 4.

4.1.8.2 Primjena čeličnog lijeva dopušta se za zaglavke u svrhu učvršćenja krajeva užadi, kao i za dijelove za blokiranje izložene pritisku.

4.1.8.3 Dijelove za blokiranje (hvatači) koji su izloženi djelovanju sila razvlačenja i/ili sila razvlačenja pri savijanju, treba izraditi kao otkovke, ili od valjanog čelika.

4.1.8.4 Skidljivi dijelovi brodskih podiznih platforma, u suglasnosti s *RO*, mogu se izrađivati od materijala povećane čvrstoće.

4.1.9 Toplinska obradba

4.1.9.1 Svi čelični otkovci i odlijevci za dijelove teretnih uređaja, kao i zavareni dijelovi izloženi naprezanjima sa zavarima blisko, smještenim ili s zavarenim šavovima koji se presijecaju, moraju se toplinski obraditi, otkovci od legiranih čelika se poboljšavaju, otkovci i odlijevci od ugljičnih čelika se poboljšavaju ili normaliziraju, a elementi spojeni zavarivanjem žare se za otklanjanje unutarnjih naprezanja.

Lanci koji ne trebaju toplinsku obradbu za povećanje čvrstoće, moraju biti nakon izradbe normalizirani.

4.1.9.2 Toplinska obradba elemenata mora se provoditi u zatvorenim (mufolnim) pećima, uz pažljivu kontrolu temperature. Režim obradbe utvrđuje se ovisno o kategoriji čelika, namjeni i dimenzijama elemenata, i usklađuje se s *RO*.

4.1.9.3 Provođenje toplinske obradbe mora biti navedeno u potvrdi proizvođača.

Podaci o toplinskoj obradbi skidljivih elemenata moraju se unijeti u Potvrdu. Ako se toplinska obradba skidljive opreme provodila pod nadzorom ovlaštene osobe, zapis o tome u knjigu Registar teretnog uređaja i skidljive opreme, upisuje inspektor *RO*, na temelju potvrde potpisane od navedene ovlaštene osobe.

Toplinska obradba zavarenih elemenata ne mora se provesti, ako tako dopušta *RO*.

4.2 ZAVARIVANJE

4.2.1 Ovo poglavlje primjenjuje se na projektiranje, izgradnju, modernizaciju i remont nosivih čeličnih konstrukcija dizaličnih sustava predviđenih za postavljanje ili postavljenih na plovećim objektima, koji podliježu tehničkom nadzoru *RO* (u daljnjem tekstu: konstrukcije).

4.2.2 Zavarivanje metalnih konstrukcija, elemenata i kod mehanizama dizaličnih sustava, kontrola kakvoće zavarenih šavova i njihova strojna obrada u dijelu koji nije reguliran ovim *Pravilima*, mora udovoljavati pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 26. – Zavarivanje*).

4.2.3 Dimenzije kutnih zavara trebaju biti što je moguće manje, iz razloga čvrstoće i tehnoloških uvjeta. Katete kutnog zavara ne smiju biti manje od 4 mm i veće od 1,2 x najmanja debljina spojenih elemenata.

Ako se za zavarivanje *T* spojeva bitnih dijelova opreme, kao što su npr. uške, brkovi, obočje koluta, uške klobučnica, uške na trupu broda i metalne konstrukcije, koristi kratki kutni zavar, treba obratiti posebnu pažnju na kakvoću i kontrolu zavarenih spojeva. U pojedinim slučajevima kakvoću zavarenih spojeva treba provjeriti po postupku odobrenom od *RO*, po čitavoj njihovoj duljini.

4.2.4 Zavarivanje elemenata izrađenih hladnim savijanjem od brodograđevnog ili nekog drugog jednakovrijednog čelika, dopušta se, ako su polumjeri savijanja, jednaki ili veći od polumjera navedenih u Tablici 4.2.4-1.

Tablica 4.2.4-1

Debljina savijenog lima, [mm]	Najmanji dozvoljeni unutarnji polumjer savijanja, [mm]
do 8	1,5 x debljina lima
8 – 12	2 x debljina lima
12 – 24	3 x debljina lima
više od 24	10 x debljina lima

4.2.5 Zavarivanje komada okruglog presjeka malih promjera (lanaca, krutih pripona u obliku šipki) mora se provoditi elektro otpornim zavarivanjem.

4.2.6 Stični zavari jarbola, stupova samarice i drugih cjevastih, kvadratnih elemenata moraju se izvoditi s provarivanjem korijena

zavara, a ako nema dobrog pristupa, s primjenom čelične podložne podloge.

4.2.7 U konstrukcijama sa zatvorenom konturom, ako nema dobrog pristupa iznutra, dopušta se primjena zavara za učvršćivanje zakrivljenog lima na unutarnjoj pregradi.

4.2.8 Popravak istrošenih dijelova skidljive opreme nije dopušten zavarivanjem. Za primjenu postupka plazma-prašak, ili laser-prašak, u svakom pojedinom slučaju traži se posebno odobrenje *RO*.

4.2.9 Razmak između paralelnih zavara, neovisno o njihovu smjeru ne smije biti manji od 200 mm između stičnih zavara, i 75 mm između kutnih i stičnih zavara.

4.2.10 Kutni zavari debljine veće od 5 mm, u zavarenim spojevima, moraju se izvesti u nekoliko slojeva.

4.2.11 Nije preporučljivo izvoditi zavare na profilnim metalnim konstrukcijama koje su izložene velikim opterećenjima od savijanja ili rastezanja.

4.2.12 Kakvoća zavarenih spojeva nosivih elemenata metalnih konstrukcija mora se provjeriti radiografskim ili nekim drugim postupkom ispitivanja bez razaranja, odobrenom od *RO*. Kontrolu mora proći ne manje od 20% šavova odnosnog spoja. Obveznoj kontroli podliježu mjesta presijecanja zavarenih spojeva. Prstenasti neprekinuti stični zavari jarbola, stupova, samarica, brkova i drugih nosivih metalnih konstrukcija podliježu kontroli po čitavoj duljini.

Zavareni spojevi jarbola (stupova) na kojima se postavljaju samarice nosivosti više od 25 t moraju se potpuno kontrolirati radiografski, do visine 3,5 m od palube na kojoj su učvršćeni.

PRILOG V.

PREGLEDI I ISPITIVANJA

5.1 OPĆE UPUTE

5.1.1 Cilj pregleda i ispitivanja je utvrđivanje udovoljava li teretni uređaj zahtjevima ovih *Pravila* i jamči li sigurno korištenje.

5.1.2 Vlasnik broda ili proizvođač uređaja dužan je prijaviti teretne uređaje za ispitivanje u slučajevima predviđenim i u rokovima utvrđenim *Pravilima*, kao i obaviti sve neophodne pripremne radove i ispitivanja.

5.1.3 Inspektor *RO* mora odbiti praćenje ispitivanja ili inspekcije ako je teretni uređaj nedovoljno pripremljen, ili ako se otkriju kvarovi koji mogu utjecati na sigurnost za vrijeme ispitivanja.

5.1.4 Tokom pregleda teretnog uređaja od inspektora *RO*, odgovorna osoba na brodu mora upozoriti *RO* o svim primijećenim kvarovima, kao i o promjenama izvedenim na uređaju, popravcima i zamjeni dijelova i užadi, provedenim nakon prethodnog pregleda.

5.1.5 U slučaju kvarova u teretnim uređajima koji su se dogodili pri korištenju, odgovorna osoba na brodu ili vlasnik broda mora osigurati pravovremeni pregled kvara na uređaju.

5.1.6 Provođenje pregleda i nadzora nad ispitivanjem teretnih uređaja, njihovih mehanizama i dijelova za vrijeme i nakon izradbe, preuređenja ili remonta vrši inspektor *RO* tek nakon predočenja dokumenata, koji potvrđuju spremnost teretnog uređaja za konačno preuzimanje, od strane proizvođača.

5.1.7 Ako se pri pregledima ili ispitivanjima utvrdi da teretni uređaj ili njegova metalna konstrukcija, dijelovi ili mehanizmi ne odgovaraju ovim *Pravilima*, ili ne omogućavaju njegovo sigurno korištenje, *RO* neće izdati isprave za teretni uređaj ili njegove elemente, a postojeće isprave za teretni uređaj gube valjanost do dovođenja tih uređaja u sklad s *Pravilima*, ili dok se kvar ne ukloni.

5.1.8 Isprave teretnog uređaja koje je izdao *RO* prestaju vrijediti, ako uređaj nema Potvrde o temeljitim pregledima i ispitivanjima koje se zahtijevaju *Pravilima*, ili knjigu Registar teretnog uređaja i skidljive opreme za upis pravovremeno obavljenih periodičnih pregleda, ili ako uređaj ne odgovara ispravama koje ima, ili nakon havarije.

5.1.9 Za osnovni pregled teretnog uređaja izrađenog bez nadzora *RO*, vlasnik broda je dužan predočiti nacrte i proračune u opsegu, navedenom u poglavlju 1.4, kao i potvrde nadzornog organa, ili tvornice (proizvođača) o ispitivanju i prihvatu teretnog uređaja.

Pregledi i ispitivanja teretnih uređaja nakon ugradnje provode se prema poglavlju 5.2.

Ako postoje kompletne potvrde nadzornog organa (7.1.4) o ispitivanju skidljive opreme i užadi, i ako primijenjeno pokusno opterećenje udovoljava zahtjevima navedenim u 5.2.4 ne zahtijeva se ponovno ispitivanje.

5.1.10 Pokusni tereti određeni za ispitivanje, moraju biti prilagođeni za tu svrhu, i moraju imati masu potvrđenu dokumentima. Masa pokusnog tereta određuje se masama s točnošću potvrđenom odgovarajućim dokumentom. Ako je određivanje mase pokusnih tereta drugim masama nemoguće, ona se određuje proračunskim putem.

Masa pokusnih tereta ne smije biti manja od masa navedenih u Tablici 5.2.1.4 ili 5.2.4.1.

5.1.11 Izradba, montiranje i ispitivanje dizala koji potpadaju pod nadzor *RO* (čelične nosive konstrukcije, strojni uređaj, nosiva sredstva, mehanizmi, dijelovi električne opreme), moraju odgovarati tehničkoj dokumentaciji, i udovoljavati programima ispitivanja i nazivlju odobrenom od *RO*.

5.2 PREGLEDI I ISPITIVANJA NAKON UGRADNJE UREĐAJA

5.2.1 Teretni uređaji

5.2.1.1 Sastavljene dizalice, teretna vitla i vitla klobučnica za užad, mora pregledati i ispitati inspektor *RO* u tvornici, u skladu s odobrenim programom ispitivanja, i pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 9. – Strojevi, Dio 24. – Nemetalni materijali, Dio 25. -Metalni materijali,* i *Dio 26. – Zavarivanje*).

Provedbu tih ispitivanja potvrđuje *RO*.

Označavanje ispitanih dizalica, vitala i vitala klobučnice provodi se u skladu s odsjekom 6.

Toplinska izolacija i bojanje dijelova i čvorova koji se opterećuju, provodi se nakon ispitivanja.

5.2.1.2 Prije pregleda i ispitivanja postavljenog teretnog uređaja na brod, inspektoru se mora predočiti Potvrda *RO* za dizalice, teretna vitla i vitla klobučnice.

Potvrda o ispitivanju skidljive opreme i užadi, potvrđuje da teretni uređaj odgovara tehničkoj dokumentaciji odobrenoj od *RO*, uz izvještaj kontrole zavarenih spojeva, potvrdu za materijale i za provođenu toplinsku obradbu.

U slučaju konstrukcijskih izmjena na teretnom uređaju, nakon provedbe izmjena ili remonta, opseg predočene dokumentacije mora odgovarati provedenim izmjenama.

Kod pregleda i ispitivanja teretnih uređaja koji se nalaze u korištenju, kod kojih nije bilo ponovnog opremanja, zamjena ili remonta, opseg dokumentacije koju treba predočiti *RO*, mora biti u skladu s poglavljem 7.1.

5.2.1.3 Nakon ugradnje na brodu teretni uređaj se mora podvrći ispitivanju pripremljen.

Prije ispitivanja teretni uređaj mora potpuno pregledati odgovorni predstavnik proizvođača, koji je izveo montažu i postavljanje na brod, ili osoba odgovorna za ispitivanje. Teretni uređaj može biti prijavljen za ispitivanje ako se prilikom inspekcije nisu otkrile nikakve neispravnosti koje bi utjecale na sigurnost za vrijeme ispitivanja.

5.2.1.4 Nakon postavljanja teretnog uređaja na brod, ali prije stavljanja u rad, dizalice, naprave za podizanje, samarice s vitlima i sva oprema koja se na njih odnosi, moraju se ispitati pokusnim opterećenjem prema Tablici 5.2.1.4.

Tablica 5.2.1.4

Dopušteno radno opterećenje-*SWL* t	Pokusno opterećenje t
SWL < 20	1,25 x *SWL*
20 < *SWL* < 50	*SWL* + 5 t
SWL > 50	1,1 x *SWL*

5.2.1.4.1 Načelno, ispitivanja se provode pokusnim teretom. Prilikom prvog ispitivanja nisu dopušteni izuzeci. U slučajevima remonta, zamjene komada, ili kad periodični pregledi traže ponovno ispitivanje, dopušta se korištenje dinamometra (s oprugom ili hidrauličnih) ako *SWL* teretnog uređaja nije veći od 15 t. Dinamometri koji se koriste moraju se baždariti s točnošću ± 2%. Njihov pokazivač mora ostati nepomičan tijekom 5 min. Baždarenje izvodi odgovorna osoba, jedanput u 12 mjeseci.

Nije dopušteno korištenje dinamometara kojima je rok istekao. Dinamometar treba biti sigurno učvršćen. Obvezatno moraju postojati pogodna vitla ili uređaji za stvaranje pokusnog naprezanja, i moraju biti poduzete mjere sigurnosti.

Ako se zbog ograničenog tlaka u mehanizmu podizanja hidrauličkog pogona pokusni teret, naveden u Tablici 5.2.1.4, ne može podići, dovoljno je izvesti podizanje što je moguće većeg tereta, ali ne manjeg od 1,1 *SWL*.

Ako je vučna sila vitla nedovoljna za podizanje pokusnog tereta, dopušta se njegovo podizanje drugim vitlom, ali kočenje i zadržavanje pokusnog tereta izvodi se s pomoću vitla koje se ispituje.

5.2.1.4.2 Ako oputa teške samarice obuhvaća skidljive bočne ili središnje pripone, pri ispitivanju samarica one moraju biti postavljene.

Skidljive samarice ispituju se pokusnim teretom na svakom za njih predviđenom radnom mjestu.

Pričvršćene samarice određene za rad nad grotlima moraju se ispitivati u položaju nad svakim grotlom. Samarice s dvjema uškama ispituju se pokusnim opterećenjem na svakoj od njih.

Pokusni teret mora samarica podignuti pri kutu nagiba prema horizontali ne manjem od 15° za lake, i 25° za teške samarice, a pri minimalnim kutovima nagiba u radu većim od gore navedenih vrijednosti, teret se mora podignuti pri tim kutovima (vidi 4.2.1). Mehanizirane samarice ispituju se pokusnim teretom pri najvećim dopuštenim kutovima nagiba u radu.

Kutovi nagiba samarica navedeni su u Potvrdi.

5.2.1.4.3 Kod pomičnih samarica i dizalica s promjenljivim dohvatom kraka i stalnom nosivošću, pokusni teret mora biti podignut pri najvećem dohvatu i prenesen do najmanjeg dohvata, a pri promjenjivoj nosivosti samarice, ovisno o njenom dohvatu, teret treba podignuti pri najvećem dohvatu i prenijeti do najmanjeg dohvata za svaku odgovarajuću nosivost.

Dohvat kraka dizalice naveden je u Potvrdi, a promjenjivi dohvat upisuje se na dizalici.

Nakon podizanja pokusni teret treba premjestiti u krajnje položaje, okretom dizalice ili samarice ili pomicanjem dizalice (dizala, teretnih kolica).

5.2.1.5 Pokusno opterećenje i ispitivanje

5.2.1.5.1 Statičko ispitivanje

Statičko ispitivanje izvodi se pokusnim opterećenjem u skladu s Tablicom 5.2.1.4. Kretanje počinje od najmanje brzine.

Dizalica mora zadržati pokusni teret u nepomičnom stanju najmanje 5 min.

5.2.1.5.2 Dinamičko ispitivanje

Dinamičko ispitivanje izvodi se teretom od 110% dopuštenog radnog opterećenja – SWL. Svi oblici kretanja ostvaruju se pri punoj brzini.

Promjena dohvata kraka dizalice mora se ispitati u cijelom području između dva krajnja položaja.

Pri pokusnim opterećenjima graničnik nosivosti mora biti isključen.

Rad kočnica vitala, samarica i dizalica provjerava se brzim spuštanjem pokusnog tereta približno za 3 m i naglim kočenjem. To ispitivanje vrši se u dva krajnja i u srednjem položaju kraka dizalice.

Također, mora biti provjereno zadržavanje pokusnog tereta uz isključeni pogon vitla kao i ručno otkočivanje kočnice.

5.2.1.5.3 Ispitivanje pri dopuštenom radnom opterećenju

Nakon ispitivanja pokusnim opterećenjem dizalica mora biti ispitana i teretom jednakim njenoj nosivosti, uz rad mehanizama za podizanje, okretanje, promjenu dohvata dizalice i premještanje pri najvećoj brzini. Pritom naglim kočenjem mora biti provjeren rad kočnice mehanizama okretanja, promjene dohvata i premještanja dizalice.

Također pri tom ispitivanju mora biti provjeren rad krajnjih prekidača i pokazivača dohvata kraka.

Ako je za dizalicu konstrukcijski predviđen kombinirani rad (podizanje, promjena dohvata, okretanje i premještanje), mora biti provjeren rad dizalice pri svim varijantama rada.

Kod dizalica se provjeravaju graničnici nosivosti. Njihovo djelovanje mora se ispitati podizanjem graničnog tereta.

Za teške samarice promjena dohvata samarice izvodi se pod pokusnim opterećenjem s provjerom kočnice vitla klobučnice.

5.2.1.6 Nakon ispitivanja prema 5.2.1.4 i 5.2.1.5 sve metalne konstrukcije, mehanizmi i dijelovi teretnog uređaja moraju se predočiti *RO* na potpuni pregled, radi provjere ima li neispravnosti ili trajnih deformacija.

Ako se pri pregledu nađu oštećenja koje utječu na sigurnost korištenja uređaja, oštećeni dijelovi ili spojevi moraju se zamijeniti, nakon čega se uređaj ponovo ispituje.

Provođenje navedenih pregleda i ispitivanja potvrđuje se Potvrdom.

5.2.1.7 Na sličan način ispituju se i samarice.

5.2.1.7.1 Samarice predviđene za udvojeni rad, ispituju se svaka posebno pokusnim opterećenjem, prema 5.2.1.4. Osim toga, samarice sa zajedničkom teretnicom ispituju se teretom jednakim 1,25 x nosivosti pri radu s udvojenim samaricama.

5.2.1.7.2 Pri ispitivanju teret se mora prenijeti od kraja jedne do kraja druge samarice, kod položaja bliskih graničnom kutu između teretnica.

5.2.1.7.3 Ako su samarice predviđene za različite uvjete korištenja, ispitivanje se mora provesti u uvjetima, koji osiguravaju najveću veličinu naprezanja u uzdama. Izbor položaja samarica za ispitivanje pri radu sa zajedničkom teretnicom zahtijeva proračunsku analizu, zbog čega se taj izbor mora izvršiti u vrijeme projektiranja, i uključiti u program ispitivanja.

5.2.1.7.4 Pri ispitivanju mora se provjeriti mogućnost kontrole kuta između teretnica i postavljanja samarica i uzdi.

5.2.1.7.5 Nakon ispitivanja, dijelove i opremu samarica predviđenih za udvojeni rad inspektor *RO* mora detaljno pregledati, da se utvrdi ima li oštećenja ili trajnih deformacija.

5.2.1.7.6 U slučaju zadovoljavajućih rezultata, provođenje pregleda i ispitivanja potvrđuje se Potvrdom i zapisivanjem u Upute za udvojeni rad samarica.

5.2.1.8 Ako je ispitivanje naprave za podizanje smještene u strojarnici, tunelu osovinskog voda i u drugim sličnim natkrivenim prostorima otežano zbog konstrukcijskih i tehnoloških razloga, u suglasnosti s *RO* dopušta se obaviti ispitivanje na posebno opremljenom pokusnom stolu izvan tih prostora.

5.2.1.9 Ispitivanja staze jednotračne dizalice obavlja se dinamometrom, djelovanjem pokusnog opterećenja u različitim točkama po duljini staze. Nakon montaže na brod rad naprave za podizanje provjerava se bez opterećenja.

5.2.1.10 Pokusno ispitivanje plovećih dizalica

5.2.1.10.1 Statičko ispitivanje

Statičko ispitivanje plovećih dizalica izvodi se pokusnim opterećenjem, u skladu s Tablicom 5.2.1.4 pri mirnom vremenu. Kretanje počinje od najmanje brzine. Pri statičkom ispitivanju poluokretljiva dizalica, mora biti jedanput oprezno okrenuta za puni kut okretanja, tako da za vrijeme nagiba pontona ostane dovoljna visina nadvođa.

Dizalica mora zadržati pokusni teret u nepomičnom stanju najmanje 5 min.

5.2.1.10.2 Dinamičko ispitivanje

Ovo ispitivanje obavlja se prema 5.2.1.5.2.

Za vrijeme dinamičkih ispitivanja mora se mjeriti nagib pontona.

5.2.2 Dizala

5.2.2.1 Prije ispitivanja dizala ugrađenih na brod, inspektoru *RO* se mora predočiti dokumentacija u skladu sa 5.2.1.2. Pri ispitivanjima dizala koje je u upotrebi i na kojem nije izvršeno ponovno opremanje, izmjena ili remont, predočena dokumentacija mora odgovarati dokumentaciji navedenoj u poglavlju 7.2.

5.2.2.2 Dizalo se mora ispitati na brodu uzimajući u obzir zahtjeve navedene u 5.2.1.3.

5.2.2.3 Ispitivanja mogu biti dvojaka: statička i dinamička.

5.2.2.4 Nosivost pogonske užnice provjerava se statičkim i dinamičkim ispitivanjima.

5.2.2.5 Statička ispitivanja obavljaju se radi provjere čvrstoće mehanizama dizala, kabine, užadi i njihova pričvršćenja, kao i djelovanja kočnica. Kod dizala s tarnim vitlom statičkim ispitivanjem provjerava se ima li iskliznuća užadi iz pogonske užnice.

Statička ispitivanja izvode se sljedećim pokusnim opterećenjem:

P_{st} = 1,5 P – za teretna dizala s bubnjem;

P_{st} = 2 P – za putnička dizala svih tipova, i za teretna dizala s tarnim vitlom,

gdje je:

P – nosivost dizala, prema poglavlju 1.2

Pri statičkom ispitivanju kabina se mora nalaziti u donjem radnom položaju pod opterećenjem ne manje od 10 min.

5.2.2.6 Dinamička ispitivanja obavljaju se radi provjere djelovanja mehanizama dizala, kočnica, hvatača i odbojnika.

Dinamička ispitivanja izvode se pokusnim opterećenjem od:

Pd = 1,1 P,

gdje je:

P = nosivost dizala, prema poglavlju 1.2

Pri ispitivanju hvatača mekog kočenja i hidrauličkih odbojnika djelovanje kočnica vitla mora biti isključeno.

5.2.2.7 Provjera rada vitla, kočnica i odbojnika obavlja se pri nazivnoj brzini.

Pri ispitivanju odbojnika moraju biti isključeni etažni krajnji prekidači. Isključenje hvatača i odbojnika mora se izvesti pri otkočenoj kočnici. Ako pri ispitivanju odbojnika dođe do loma opruge ili zaglavljenja klipa, rezultati ispitivanja smatraju se nezadovoljavajućim.

5.2.2.8 Ispitivanje hvatača koji su pokretani od graničnika brzine, izvodi se pri radnoj brzini dizala.

Pri ispitivanju hvatača kojima se ne upravlja pomoću graničnika brzine, kabina (protuuteg) u donjem položaju postavlja se na oslonac ili se vješa na pomoćno uže. Teretna užad se odstrani, nakon čega se otklanja oslonac (prereže se pomoćno uže). Put koji kabina (protuuteg) prolazi u slobodnom padu do zaustavljanja na hvatače, ne smije prijeći 100 mm.

5.2.2.9 Nakon ispitivanja pokusnim teretom dizalo se mora ispitati teretom jednakim nosivosti. Pri tome se provjeravaju upravljački uređaj, signalizacija, kontakti vrata, krajnji prekidači i ostali sigurnosni uređaji. Radna sposobnost dizala mora se provjeriti za vrijeme provođenja pokusne plovidbe.

5.2.2.10 Nakon ispitivanja u skladu s 5.2.2.5 – 5.2.2.9 sve metalne konstrukcije, mehanizmi i dijelovi opreme dizala moraju biti predočeni *RO* za potpuni pregled, u svrhu uklanjanja kvarova ili nastalih deformacija.

Ako se pri pregledu budu otkrili kvarovi koji utječu na sigurnost dizala, oštećeni dijelovi opreme ili spojevi moraju se zamijeniti, nakon čega se ponovo izvode ispitivanja. Zadovoljavajući rezultati ispitivanja i provjeravanja potvrđuju se odgovarajućom Potvrdom. Označavanje dizala nakon ispitivanja obavlja se u skladu s 6.2.

5.2.3 Podizne platforme

5.2.3.1 Ispitivanje otpornosti čeličnih lanaca okruglog profila i užadi na prekid, treba obavljati u skladu s pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*, poglavlja 6.4 i 7.4).

Ispitivanje lanaca posebne izvedbe odobrava *RO*.

Ispitivanje skidljive opreme brodskih podiznih platformi provodi se prema 5.2.4.

5.2.3.2 Novi tipovi brodskih podiznih platformi podliježu ispitivanju prema uvjetima predviđenog korištenja, ili s predviđenim dopuštenim opterećenjem, ili s pokusnim opterećenjem, što podliježe odobrenju. Pri tome treba, uzimajući u obzir zahtjeve navedene u 3.5.4.3.4, izvesti mjerenja deformacije platforme i simulirati kidanje nosivog sredstva.

5.2.3.3 Ako nije drukčije određeno, na brodske podizne platforme primjenjuju se zahtjevi navedeni u poglavlju 5.1 i 5.2.1.

5.2.3.4 Ispitivanje funkcionalnosti mora obuhvatiti nekoliko kompletnih transportnih radnji u skladu s uvjetima predviđenog korištenja: s nakrcanim kamionima i tegljačima ili drugim odgovarajućim vozilima.

Pri tome osobito treba provjeriti sigurnosne uređaje, zaporne uređaje u palubnim otvorima i uređaje za blokiranje platforme na nivou s palubom. Kod platforma koje nemaju uređaje za blokiranje na razinu radnih paluba u vrijeme ukrcajnih radnji, najveća razlika u visini između platforme i palube ne smije biti veća od 20 mm.

5.2.3.5 Provedena pregledi i ispitivanja brodskih podiznih platformi moraju biti potvrđena Potvrdom. Rezultati pregleda moraju biti napisani u II dijelu knjige Registar teretnog uređaja i skidljive opreme.

5.2.4 Užad i skidljiva oprema

5.2.4.1 Sva nova skidljiva oprema teretnih uređaja mora se ispitivati pokusnim opterećenjem, pod nadzorom odgovorne osobe, prema Tablici 5.2.4.1

Tablica 5.2.4.1

Red. br.	Vrst skidljive opreme	Dopušteno radno opterećenje-*SWL* t	Pokusno opterećenje t
1.	Lanci, prstenovi, kuke, škopci, vrtuljci i dr.; koluti s jednom užnicom	*SWL* ≤ 25 *SWL* >25	2 x *SWL* (1,22 x *SWL*) + 20
2.	Koluti s više užnica	*SWL* ≤ 25 25 < *SWL* ≤ 160 *SWL* > 160	2 x *SWL* (0,933 x *SWL*) +27 1,1 x *SWL*
3.	Poprečnice, okviri, nosači, hvatači, i slične naprave	*SWL* ≤ 10 10 < *SWL* ≤ 160 *SWL* > 160	2 x *SWL* (1,04 x *SWL*) + 9,6 1,1 x *SWL*

Ispitivanje se mora provoditi na stroju, baždarenom na odgovarajući način, ili vješanjem tereta određene mase. Točnost ispitnog stroja mora biti ± 2%, što se mora potvrditi odgovarajućim ispravama.

Pokusno opterećenje provodi se statički, a vrijeme pod opterećenjem ne smije biti kraće od 5 min.

Svi skidljivi dijelovi moraju biti podvrgnuti pregledu i ispitivanju po mogućnosti s antikorozijskom zaštitnom oblogom.

Kad je *SWL* skidljivih komada vrlo velik, ili su dimenzije takve da ne dopuštaju korištenje strojeva za ispitivanje, ispitivanje se mora provesti vješanjem tereta na odgovarajuću konstrukciju ili teretni uređaj, i dodatnim pokusnim opterećenjem.

5.2.4.2 Neki skidljivi dijelovi mogu se ispitivati istovremeno, ako su spojeni na način, kako će raditi u stvarnim uvjetima.

5.2.4.3 Nakon ispitivanja svi dijelovi se podvrgavaju pregledu odgovorne osobe, radi provjere ima li kvarova ili trajnih deformacija. Koluti moraju biti rastavljeni za pregled osovine i užnica.

Ako su rezultati zadovoljavajući, ispitivanje i nadzor se potvrđuje Potvrdom u skladu s 7.1.1.

Označavanje ispitanih dijelova skidljive opreme provodi se u skladu s 6.4.1.

5.2.4.4 Hvatači za kontejnere nakon ispitivanja pokusnim opterećenjem dodatno se moraju podvrgnuti ispitivanju funkcionalnosti, koje odgovara načinu korištenja.

Traverze velike nosivosti, za teške terete koje pripadaju određenim teretnim uređajima, može se smatrati da su ispitane, ako su se ispitivale skupa s istim teretnim uređajima.

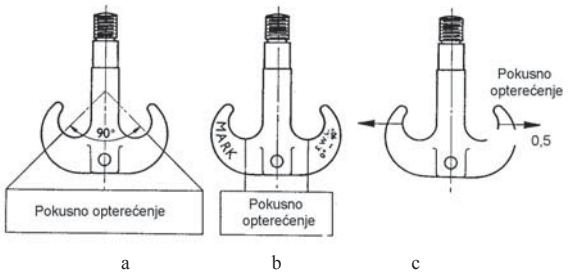
5.2.4.5 Svi skidljivi dijelovi nakon popravka podliježu ponovnom ispitivanju i inspekciji kompetentne osobe, u skladu s 5.2.4.1.

5.2.4.6 Ispitivanje lanaca i čelične užadi rastezanjem do prekidanja mora se provoditi u skladu s pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 25. – Metalni materijali*, poglavlje 7) i potvrditi potvrdom, dok se ispitivanje biljne i sintetičke užadi mora provoditi u skladu s *Pravilima za klasifikaciju brodova, Dio 24.-Nemetalni materijali*, poglavlje 2.

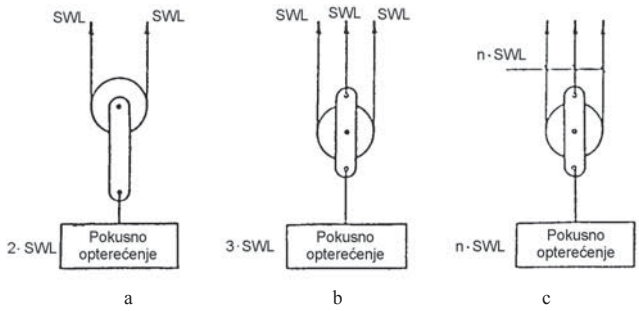
Provedeno ispitivanje lanaca i čelične užadi s presanim tuljcima ili bez njih s omčom i sa stezaljkama, mora biti ovjereno Potvrdom.

5.2.4.7 Dvokrake kuke ispituju se pokusnim teretom prema Slici 5.2.4.7. Ispitivanje se može provesti jednom operacijom (a), ili dvjema (b).

5.2.4.8 Koluti s viljuškama moraju se ispitivati ovješenjem tereta, prema Slici 5.2.4.8a za kolute s jednom užnicom bez ušice, ili Slici 5.2.4.8b za kolute s jednom užnicom s ušicom, ili Slici 5.2.4.8c za kolute s više užnica, (gdje je *n* – broj užadi).



Slika 5.2.4.7



Slika 5.2.4.8

5.2.4.9 Glavni dijelovi standardizirane skidljive opreme, kao i skidljivi dijelovi čija je proizvodnja usvojena, moraju se ispitivati graničnim opterećenjem, jednakim dopuštenom radnom opterećenju, prema 5.2.4.1. *RO* može zahtijevati takva ispitivanja i za glavne neskidljive dijelove opreme. U suglasnosti s *RO* skidljivi dijelovi s velikim *SWL* (100 t i više) ne moraju se podvrgnuti ispitivanju graničnim opterećenjem, ako je proračunima i rezultatima ispitivanja pokusnim opterećenjem potvrđena njihova čvrstoća.

RO može zahtijevati povremenu provjeru kakvoće izrađene skidljive opreme, ispitivanjem najvećim dopuštenim opterećenjem. Broj komada iz određene partije, potrebnih za takvo ispitivanje, određuje se u suglasnosti s *RO*.

Tuljci i upresci, zaglavci i stezači za krajeve čelične užadi i uzdi ispituju se s užadi nakon njihova zaglavljivanja.

Smatra se da je oprema izdržala ispitivanje, ako se nije pri opterećenju prekinula. Inspektor *RO* može tražiti produljenje ispitivanja do pucanja elemenata.

Ispitivanje najvećim dopuštenim opterećenjem mora obavljati proizvođač, i to potvrditi određenom ispravom koju ovjerava inspektor *RO*, koji obvezno mora prisustvovati ispitivanju.

5.3 PERIODIČNI PREGLEDI I ISPITIVANJA

Obavljaju se u skladu s Pravilima, Dio 1. – Opći propisi, – Odjeljak 5, 4.13, 4.14 i 4.16.

5.4 IZVANREDNI PREGLEDI I ISPITIVANJA

5.4.1 Teretni uređaji i podizne platforme

5.4.1.1 Nakon obnove, preinake ili popravka teretnog uređaja, njihovih mehanizama, metalnih konstrukcija ili dijelova opreme moraju se provesti pregledi i ispitivanja teretnih uređaja, u skladu sa 5.2.1.

Osobito se takvi pregledi i ispitivanja moraju obaviti:

.1 nakon obnove teretnog uređaja u cjelini, ili nakon njegovog prijenosa na drugo mjesto;

.2 nakon preinake teretnog uređaja, generalnog remonta ili remonta nakon havarije;

.3 nakon generalnog remonta, izmjena ili obnove metalnih konstrukcija, mehanizama i neskidljive opreme teretnih uređaja;

.4 nakon izmjene visine učvršćenja užeta klobučnice i pri premještanju pričvršćenja središnjih i bočnih pripona;

.5 nakon skidanja dizalice s postolja i njenog ponovnog postavljanja na prijašnje mjesto;

.6 nakon demontiranja teretnog uređaja, i njegova ponovnog postavljanja na prijašnje mjesto;

Poslije zamjene skidljive opreme i užadi ne zahtijeva se provođenje ispitivanja teretnog uređaja, ali moraju postojati Potvrde o pregledu.

Nakon zamjene hvatača kontejnera mora se obaviti ispitivanje teretnog uređaja, s ovješenim hvatačem kontejnera i kontejnerom, u radu.

Izvanredni pregledi i ispitivanja dokazuju se Potvrdama o pregledu.

5.4.1.2 Nakon havarije na teretnim uređajima za vrijeme njihova korištenja mora se obaviti izvanredni pregled, da se utvrde uzroci koji su izazvali havariju.

Opseg pregleda u svakom konkretnom slučaju određuje inspektor *RO*. Pregled se obavlja neovisno o roku valjanosti isprava za teretni uređaj.

5.4.2 Brodska dizala

5.4.2.1 Nakon ponovnog opremanja ili popravka dizala, njihovih mehanizama, mehaničkih konstrukcija ili opreme, mora se provesti pregled i ispitivanje dizala. Osobito takvi pregledi i ispitivanja moraju se provesti u sljedećim slučajevima:

.1 nakon generalnog popravka, ili popravka nakon kvara dizala;

.2 nakon zamjene ili generalnog popravka vitla ili kočnice, nakon zamjene kabine, protuutega, teretne užadi, bubnja vitla, te nakon popravka ili zamjene pogonske užnice.

.3 nakon zamjene električnog motora.

Nakon zamjene hvatača, graničnika brzine ili odbojnika, može se provesti statičko ispitivanje (vidi 5.2.2.5).

5.4.2.2 Pri izmjeni električne sheme upravljanja, ili zamjeni kabela u krugu upravljanja, i pri izmjeni konstrukcije krajnjeg prekidača, kontakata vrata, automatskih brava, etažnih prekidača, središnjeg etažnog aparata, ili drugih aparata, koji vrše te radnje, ne mora se provesti statičko i dinamičko ispitivanje (vidi 5.2.2.5 i 5.2.2.6). Dovoljno je ograničiti se na ispitivanja prema 5.2.2.9.

5.4.2.3 Zadovoljavajuće rezultate pregleda i ispitivanja mora potvrditi *RO*.

5.4.2.4 Poslije kvara dizala, do kojeg je došlo pri korištenju, mora se provesti izvanredno ispitivanje, prema 5.4.1.2.

PRILOG VI.

OZNAČAVANJE

6.1 TERETNI UREĐAJI

6.1.1 Na svaki teretni uređaj ispitan pokusnim opterećenjem, prema 5.2.1.4, ako su rezultati pregleda pozitivni, mora se staviti žig koji sadrži sljedeće podatke:

.1 dopuštenu nosivost, u t; za samarice također i najmanji dopušteni kut nagiba prema horizontali, a za dizalice i mehanizirane samarice s promjenjivim dohvatom – najmanji i najveći dohvat; kod promjenjivog dohvata samarice, najmanji i najveći dohvat za svaku određenu nosivost;

.2 mjesec i godina ispitivanja,

.3 karakteristični broj dizalice ili samarice,

.4 žig *RO*.

Žig se nanosi na viljušku pete samarice, a kod dizalica s krakom, na donji kraj kraka blizu oslonca. U svim slučajevima, žig se mora utiskivati na dobro vidljivom i dostupnom mjestu. Žig mora imati zaobljenu konturu, da se izbjegne koncentracija naprezanja i ne smije se postaviti na zavarenim mjestima.

6.1.2 Žigovi moraju biti jasni i dugotrajni, a mjesto gdje se utiskuju treba označiti karakterističnom bojom.

Ako je materijal na koji se stavlja žig vrlo tvrd, ili ako oznaka na dijelu opreme može utjecati na dopušteno radno opterećenje, oznaka se može staviti na natpisnu pločicu od nerđajućeg materijala, čvrsto pričvršćenu uz taj dio opreme.

6.1.3 Ako se oznake prema zahtjevima navedenim u 6.1.1.1 u konkretnom slučaju pokažu glomazne, podaci o vrijednostima nosivosti dizalice mogu biti skraćeni, u suglasnosti s inspektorom.

U tim slučajevima za dizalice s promjenjivom nosivosti u ovisnosti o dohvatu kraka, u kabini dizaličara na vidljivom mjestu mora biti učvršćena tablica s oznakom dohvata dizalice za svaku utvrđenu nosivost.

6.1.4 Na metalnim konstrukcijama samarica i dizalica natpisi se moraju točkasto utisnuti.

6.1.5 Na svakom teretnom uređaju mora biti na uočljivom mjestu trajna oznaka najvećeg dopuštenog opterećenja, prema Tablici 6.1.5. Oznaka može biti nanesena navarivanjem ili postavljena na tablici pričvršćenoj na uređaj. Oznaka mora biti označena bojom kontrastnom u odnosu na pozadinu, a mora biti napisana arapskim brojkama, visine ne manje od 77 mm.

Podaci o dopuštenom opterećenju poprečnica, greda, hvatača kontejnera i drugih sličnih uređaja moraju se stavljati na vidljivo mjesto, a slova moraju biti toliko velika da ih osobe koje koriste uređaj lako mogu pročitati.

Ako se obilježavanje nanosi neposredno na skidljivi dio opreme, potrebno je udovoljiti sljedećim zahtjevima:

Visina slova, mm	Dopušteno opterećenje, t
3	do 2 uključno
4,6	od 2 -8 uključno
6,0	više od 8

Pri obilježavanju skidljivih dijelova opreme okruglog presjeka (lanca i dr.) neophodno je udovoljiti sljedećim zahtjevima:

Visina slova, mm	Promjer dijela opreme, mm
3	do 12,5 uključno
4,5	od 12,5 do 25 uključno
6,0	više od 25,0

Na tablicama, diskovima i na drugim pričvršćenim dijelovima opreme, može se dopustiti (u opravdanim slučajevima ili po zahtjevu odgovorne osobe) i viša visina slova.

Primjeri obilježavanja navedeni su u Tablici 6.1.5.

Tablica 6.1.5

Samarice	
Znak obilježavanja	Tumačenje
SWL 1,5 t 15°	Nosivost 1,5 t pri nagibu samarice prema horizontali ne manjem od 15°
SWL 5 t 30°	Nosivost 5 t pri nagibu samarice prema horizontali ne manjem od 30°
SWL 3-5 t 15°	Pri nagibu samarice prema horizontali 15° i više, nosivost 3 t bez blok- koloturnika i 5 t s blok-koloturnikom
SWL 3-5 t 30°	Pri nagibu samarice prema horizontali od 30° i više, nosivost 3 t bez blok- koloturnika I 5 t s blok-koloturnikom
SWL 3-5 t 15° 10 t 25°	Pri nagibu samarice prema horizontali od 15° i više, nosivost 3 t bez blok- koloturnika I 5 t s blok-koloturnikom. Pri nagibu samarice prema horizontali od 25° i više, i uz posebne uvjete označene u projektnoj dokumentaciji uređaja, nosivost 10 t
SWL 20 t 25°	Nosivost 20 t pri nagibu samarice prema horizontali od 25° i više
SWL 3-2 t 15°	Nosivost 3 t pri nagibu samarice prema horizontali od 15° i više. Nosivost 2 t pri radu s udvojenim samaricama u skladu s Preporukama za opremanje i korištenje udvojenih samarica
Dizalice	
SWL 3 t	Nosivost 3 t (za dizalice bez kraka i naprave za podizanje, i za dizalice s nepromjenljivim dohvatom kraka)
SWL 1,5 t 4-12 m	Nosivost 1,5 t pri dohvatu kraka od 4-12 m
SWL 3 t 4-12 m	Nosivost 3 t pri dohvatu kraka od 4 do 12 m
SWL 5 t 4-6 m	Nosivost 5 t pri dohvatu kraka od 4 do 6 m
SWL 32/8 t - 22/24 m	Nosivost pri radu glavnog mehanizma za podizanje 32 t, pri radu pomoćnog mehanizma za podizanje 8 t. Najveći dohvat glavne kuke – 22 m, pomoćne kuke – 24 m
$SWL \frac{100}{32}$ t $\frac{16}{24}$ m	Nosivost 100 t pri dohvatu kraka 16 m i 32 t pri dohvatu 24 m

6.1.6 Osim svojstava navedenih u 6.1.5, na svakoj teretnoj samarici i dizalici mora se označiti redni broj uređaja na brodu.

Redni broj uređaja unosi se i u knjigu Registar teretnog uređaja i skidljive opreme.

6.2 DIZALA

6.2.1 Svako dizalo mora imati metalnu tablicu, koja sadrži sljedeće podatke:

1. ime tvornice;
2. dopuštenu nosivost (za putnička dizala i dopušteni broj putnika), t;
3. mjesec i godinu ispitivanja;
4. identifikacijski broj dizala;
5. žig

Točke 3.i 5. u ovoj tablici moraju se ispuniti ako su rezultati ispitivanja dizala pokusnim opterećenjem, prema 5.2.2.5 – 5.2.2.9, bili zadovoljavajući.

Tablica mora biti pričvršćena na dobro vidljivom i dostupnom mjestu.

6.2.2 Na vitlu mora biti učvršćena tvornička tablica, s uputama o korištenju, tipu, nazivnim silama natezanja, tvorničkim brojem, datumom proizvodnje, i žigom primanja vitla.

6.2.3 Hvatači i graničnici brzine moraju imati tvorničku tablicu s oznakom tvornice, tipom hvatača i graničnika brzine, nazivnom nosivosti i nazivnom brzinom za koju su proračunati, tvorničkim brojem, i datumom proizvodnje.

6.2.4 Hidraulični odbojnik mora imati tvorničku tablicu s oznakom tvornice, tipom odbojnika, nazivnom nosivosti i brzinom za koju je proračunat, tvorničkim brojem i datumom proizvodnje.

6.2.5 Jedno od teretnih užeta mora imati tablicu na kojoj su označeni nazivni promjer užeta, konstrukcija, otpornost materijala na kidanje, broj norme, vrst izradbe i datum početka korištenja.

6.3 PODIZNE PLATFORME

6.3.1 Kod brodskih podiznih platforma žig, prema 6.1.1, stavlja se blizu spoja nosivog dijela s platformom.

6.3.2 Brodske podizne platforme trebaju imati natpise s podacima o dopuštenoj nosivosti i, ako je neophodno, s oznakom rasporeda tereta na platformi, ispisane ili na samoj platformi ili na postavljenim tablama.

6.4 SKIDLJIVA OPREMA

6.4.1 Svaki dio skidljive opreme pregledan i ispitan pokusnim opterećenjem, prema 5.2.4, kod pozitivnih rezultata pregleda mora se označiti, i na njega staviti žig. Pri tome se unose sljedeći podaci:

.1 masa tereta, koja odgovara dopuštenom radnom opterećenju *SWL*, [t];

.2 mjesec i godina ispitivanja;

.3 karakterističan broj dijela opreme;

.4 žig *RO*, ili poduzeća (ako ispitivanje obavlja ovlaštena osoba);

.5 veličina vlastite mase, [kg], (za poprečnice, nosače, okvire i hvatače kontejnera);

.6 oznaka čelika (vidi Tablicu 6.4.1).

Tablica 6.4.1

Oznaka čelika	Kategorija čelika	Veličina naprezanja pri prekidnom opterećenju, prema ISO normi, *Rm**, [N/mm^2]
L	Niskougljični čelik	300
M	Čelik povišene čvrstoće	400
P	Legirani čelik	500
S	Legirani čelik	630
T	Legirani čelik	800
* *Rm* – rastezna čvrstoća		

Postavljanje žiga i označavanje izvodi se na sljedećim dijelovima opreme:

– na kukama – na jednoj od bočnih površina, a na kukama s dva kraka – na proširenom dijelu između krakova;

– na vrtuljcima – na dijelu proširenih površina stremena na mjestu prolaska svornjaka oka;

– na škopcima – na jednoj od bočnih površina blizu savinutog dijela stremena;

– na kolutima – na obočju, ili ako nema obočja, na obujmici između osovine koluta i uške;

– na viljuški koluta – na sredini bočne površine;

– na vrtuljcima na kolutima – na bočnoj površini stremena blizu svornjaka;

– na zaglavcima – na konusnom dijelu;

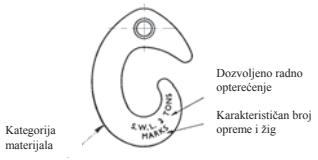
– na lancima – na krajnjoj karici svake duljine lanca;

– na stezalicama – na tijelu stezalice (karakterističan broj može se utisnuti i na uški ili viljuški);

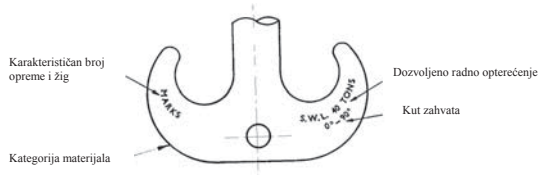
– na podiznim poprečnicama, nosačima i okvirima – na jednoj od bočnih površina blizu uške ili škopca.

Primjeri označavanja skidljivih dijelova prikazani su na slikama 6.4.1.1 – 6.4.1.5.

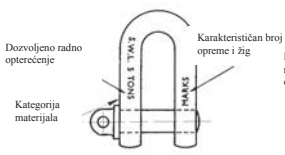
Na komadima malih dimenzija, ako nema dovoljno mjesta za označavanje, može se izostaviti mjesec i godina ispitivanja.



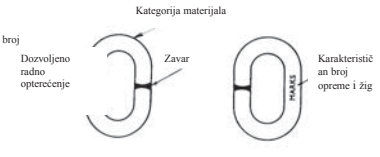
Slika 6.4.1.1



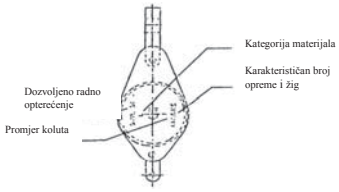
Slika 6.4.1.2



Slika 6.4.1.3



Slika 6.4.1.4



Slika 6.4.1.5

6.4.2 Na dizalična i teretna vitla te bubnjeve za namatanje užeta ispitane u skladu s odobrenim programom ispitivanja i pravilima priznate organizacije (vidjeti *Pravila za klasifikaciju brodova, Dio 9. – Strojevi*), ako su rezultati pregleda pozitivni, mora se staviti žig, koji sadrži sljedeće podatke:

1. dopušteno radno opterećenje [t], vučna sila u užetu klobučnice [kN];

2. mjesec i godina ispitivanja;

3. karakteristični broj;

4. žig *RO* (ako je ispitivanje obavljeno pod nadzorom *RO*), ili žig poduzeća (ako je ispitivanje obavila ovlaštena osoba).

PRILOG VII.

ISPRAVE

7.1 TERETNI UREĐAJI I PODIZNE PLATFORME

7.1.1 Brodovi, ploveće dizalice, ploveći dokovi i ploveće bušaće jedinice (platforme), kojima teretni uređaji podliježu tehničkom nadzoru *RO*, moraju imati sljedeće isprave:

.1 knjigu Registar teretnog uređaja i skidljive opreme;

.2 Potvrdu o temeljitom pregledu i ispitivanju teretnih uređaja;

.3 Potvrdu o temeljitom pregledu i ispitivanju skidljive opreme;

.4 Potvrdu o temeljitom pregledu i ispitivanju čeličnog užeta;

.5 Potvrdu o temeljitom pregledu i ispitivanju samarica u udvojenom radu;

.6 Potvrdu o ispitivanju pokusnim opterećenjem, te pregledu dizala prije početka njihova korištenja;

.7 Potvrdu tvornice – proizvođača o biljnoj i sintetičkoj užadi (5.2.4.6);

.8 upute o udvojenom radu brodskih teretnih samarica i dizalica.

7.1.2 Podaci u knjizi Registar teretnog uređaja i skidljive opreme i u Potvrdama pišu se na hrvatskom jeziku, a za brodove koji obavljaju međunarodna putovanja i na engleskom jeziku.

7.1.3 Detaljni opis ispitanih dijelova mora, biti u skladu s odnosnim normama, ili po dopuštenom radnom opterećenju za nestandardne dijelove, s oznakom materijala i vrste toplinske obradbe i sljedećim karakterističnim veličinama:

.1 za škopce – promjer svornjaka, a kod neuobičajenih veličina otvora, promjer stremena škopca i veličinu svijetlog otvora;

.2 za vrtuljke koluta s okretnim hvatištem, vrtuljke teretne kuke i stezalice – promjer nareza;

.3 za kolute – promjer na dnu žlijeba užnice i promjer osovine užnice;

.4 za lance – kalibar i vrst karike (kratka, dugačka).

7.1.4 Važeće isprave inozemnih ovlaštenih nadzornih organa, čije zahtjeve priznaje *RO* kao jednakovrijedne zahtjevima ovih *Pravila*, su dostatna osnova za potvrdu sposobnosti teretnog uređaja za sigurni rad. U slučaju sumnje u tehničko stanje teretnog uređaja ili pretpostavke da ono ne odgovara postojećim ispravama, uređaj se može ponovo pregledati i ispitati u skladu s ovim *Pravilima*, neovisno o postojanju odgovarajućih isprava.

7.1.5 U Registar teretnog uređaja i skidljive opreme mora se unijeti bilješka koja označava najmanju dopuštenu temperaturu korištenja.

7.2 DIZALA

7.2.1 Brodovi, ploveći bušaći uređaji, ploveće dizalice i dokovi čija dizala su pod nadzorom *RO* moraju imati:

1. knjigu Registar teretnog uređaja i skidljive opreme;

2. potvrdu o temeljitom pregledu i ispitivanju dizala;

3. Potvrdu o pregledavanju i ispitivanju čelične užadi prije njihova korištenja.

Podaci u Knjigu registra i potvrde upisuju se na hrvatskom jeziku.

7.2.2 Ako na brodu postoje teretni uređaji, bilješke o dizalu pišu se u dijelu knjige Registar teretnog uređaja i skidljive opreme, gdje se upisuju podaci i o teretnim uređajima.

PRILOG VIII.

NADZOR

8.1 TERETNI UREĐAJI

8.1.1 Opći zahtjevi

U vremenu između pregleda i ispitivanja teretnih uređaja, za praćenje i održavanje teretnih uređaja u skladu s ispravama *RO* i ovim *Pravilima*, za pridržavanje ograničenja u odnosu na dopuštenu nosivost, na dohvat kraka dizalice i na kut nagiba samarica, te za kontrolu postavljanja samarica i uzda, te kuta između teretnica pri radu s udvojenim samaricama, kao i za kontrolu stanja uređaja, zadužena je odgovorna osoba na brodu.

8.1.2 Periodični pregledi teretnih uređaja koje obavlja odgovorna osoba na brodu

Prije početka ukrcajno-iskrcajnih radova teretni uređaj svaki put pregledava odgovorna osoba na brodu. U slučaju pojave oštećenja koja mogu utjecati na sigurnost korištenja uređaja, odgovorna osoba mora unijeti odgovarajuću bilješku u knjigu Registar teretnog uređaja i skidljive opreme, dio II i u brodskom dnevniku, te poduzeti mjere za otklanjanje oštećenja. Teretni uređaji mogu se koristiti samo nakon otklanjanja oštećenja. Ako je neophodno, mora se obaviti izvanredni pregled i ispitivanja, prema 7.5.

8.1.3 Periodični pregledi skidljive opreme, užadi i teretnih uređaja koje obavlja odgovorna osoba na brodu

8.1.3.1 Skidljiva oprema, užad i teretni uređaji ne smiju se koristiti tijekom ukrcajnih operacija, ako ih prije korištenja nije pregledala odgovorna osoba, na brodu.

8.1.3.2 Sve dijelove skidljive opreme i užad u potpunosti mora pregledati odgovorna osoba na brodu ne rjeđe od jedanput u tri mjeseca.

8.1.3.3 Ako se na užadi otkriju puknute žice, užad se mora pregledavati najmanje jedanput mjesečno.

8.1.3.4 Rezultati provjera i poduzete mjere za otklanjanje oštećenja trebaju se upisati u knjigu Registar teretnog uređaja i skidljive opreme, dio II i u brodski dnevnik.

8.1.4 Periodični pregledi teretnih uređaja dopuštenog radnog opterećenja (SWL) < 1 t

8.1.4.1 Obavljaju se u skladu s Pravilima, *Dio 1. – Opći propisi, – Odjeljak 5*, 4.13. Pregled obavlja odgovorna osoba na brodu.

8.1.4.2 Odgovorna osoba na brodu mora dobro poznavati teretni uređaj, a posebice kritične točke na njemu, neispravnost kojih može ugroziti sigurnost i zdravlje rukovatelja uređajem i drugih osoba.

Odgovorna osoba na brodu može biti zapovjednik na brodu, član posade, pravna osoba iz tvrtke koja obavlja slične poslove ili sl.

8.1.4.3 Nakon obavljenog pregleda, zapovjednik unosi u Knjigu nadzora dizalica/naprava za dizanje nosivosti < 1t primjedbe, podatke o odgovornoj osobi i datum pregleda.

8.2 DIZALA

8.2.1 U vremenu između dvaju pregleda dizala za njihovu usklađenost s izdanim dokumentima i ovim *Pravilima*, kao i za kontrolu stanja dizala zadužena je odgovorna osoba na brodu.

8.2.2 Svu skidljivu opremu i užad moraju u potpunosti pregledati odgovorne osobe na brodu najmanje jedanput u tri mjeseca.

Dodatno treba provjeriti:

– funkcioniranje brava, prekidača zatvaranja vrata, alarme i osvjetljenje.

– stanje kočnica i drugih dijelova konstrukcijske opreme, koji su izloženi trošenju, koliko je to moguće pratiti.

Ako se u užetu otkriju puknute žice, mora ga se pregledati najmanje jednom mjesečno.

Rezultati pregleda i provjeravanja zapisuju se u brodskom dnevniku.

U slučaju zamjene opreme ili popravka dizala moraju biti ispunjeni zahtjevi poglavlja 5.4 ovih *Pravila*.

PRILOG IX.

DODATAK

Nazivlje odgovarajućih konstrukcija, mehanizama i opreme teretnih uređaja, koji podliježu nadzoru *RO* (prema 1.3.3. *Pravila*):

1. Brodske teretne samarice
1.1 Vitla i bubnjevi
1.1.1 Teretna vitla
1.1.2 Vitla klobučnice
1.1.3 Vitla uzda
1.1.4 Bubanj užeta klobučnice
1.1.5 Bubanj užeta uzdi
1.2 Metalne konstrukcije
1.2.1 Teretni jarboli
1.2.2 Kratka postolja za postavljanje pete samarice
1.2.3 Križ jarbola
1.2.4 Poprečnice
1.2.5 Samarice
1.2.6 Drvena samarica
1.2.7 Temelji vitala i bubnjeva užeta
1.2.8 Pojačanje trupa broda na mjestima postavljanja jarbola, vitala i uški
1.2.9 Ležajevi samarica "za vrijeme plovidbe"
1.3 Oprema i užad
1.3.1 Skidljivi dijelovi opreme
1. Koluti
2. Kuke
3. Lanci
4. Škopci
5. Vrtuljci
6. Stezalice
7. Omče, krajnji zaglavci i upresci
8. Trokutne i višekutne ploče
9. Okovi samarice
10. Križne viljuške koluta
11. Pomoćni uređaji tipa poprečnica, koji su dio teretnih samarica, a u svakom slučaju se posebno razmatraju
12. Spojevi za učvršćenje uzdi uprescima
1.3.2 Neskidljivi komadi:
1. Uške tereta, klobučnice, uzda i uzda brkova na krajevima samarice
2. Palubne uške na trupu i metalnoj konstrukciji
3. Viljuške peta samarice
4. Uške klobučnice s uporama
5. Vrtuljci pete samarice s uporama
6. Užnice samarice s obujmicama;
1.3.3 Užad
1. Teretnica
2. Pripona i stega
3. Nategača klobučnice, teklaca i okretnih uzda
4. Uže uzde i unutarnjih brkova pri udvojenom radu

2. Dizalice i naprave za podizanje
2.1 Mehanizmi
2.1.1 Mehanizmi za podizanje tereta
2.1.2 Mehanizmi za izmjenu dohvata kraka
2.1.3 Mehanizmi za okretanje
2.1.4 Mehanizmi za pomicanje
2.1.5 Kočnice
2.2 Metalne konstrukcije
2.2.1 Mostovi
2.2.2 Portali
2.2.3 Krakovi
2.2.4 Okviri
2.2.5 Temelji
2.2.6 Pojačanje trupa broda, pontona i dokova na mjestima postavljanja dizalica
2.2.7 Nepomični i okretni stupovi
2.2.8 Poluge i vuča pokretnih protuutega
2.2.9 Učvršćenje dizalice u položaju "za vrijeme plovidbe"
2.3 Dijelovi opreme i užad
2.3.1 Skidljiva oprema:
1. Koluti
2. Kuke
3. Lanci
4. Škopci
5. Vrtuljci
6. Omče, krajnji zaglavci i upresci
7. O pomoćnim uređajima tipa poprečnica, kao dijelovima dizalica velike nosivosti, posebno razmatra i odlučuje *RO*.
2.3.2 Neskidljiva oprema:
1. Uške
2. Ležišta i osovine s ležištima
3. Vijci
2.3.3 Užad
1. Uže teretnice
2. Uže kraka
3. Uže grabilice
2.4 Sigurnosni uređaji
1. Krajnji prekidači
2. Automatski pokazatelji dohvata
3. Graničnici nosivosti
4. Signalni uređaji
5. Uređaji za blokiranje
6. Dugmad ili sigurnosni prekidači

3. Dizala
3.1 Metalne konstrukcije (okna, vodilice, strop, dno, kabina) sa svim neskidljivim dijelovima
3.2 Oprema dizala (vrata okna, protuutezi, odbojnici, sigurnosne naprave i dr.)
3.3 Užad

4. Električna oprema teretnih uređaja
1. Električni motori
2. Električne kočnice
3. Upravljačka mjesta
4. Krajnji prekidači
5. Dugmad i sigurnosni prekidači
6. Uređaj za kontrolu mase tereta
7. Kabelska mreža,
8. Ostala električna oprema, neophodna za siguran rad teretnog uređaja.