

## **PRENOŠENJE BRODA SA SAONICA NA POTKLADJE**

### **Sažetak**

Brodograditelj nije često u prilici da brod pripremljen za porinuće sa saonica premjesti na potklade. Svrha ovog osvrta je prenijeti jedno iskustvo ostalim brodograditeljima kako nebi u slučaju potrebe lutali u traženju rješenja, te na taj način nepotrebno gubili vrijeme.

*Ključne riječi: Potklada, saonica, poprečno pakiranje, drveni klin, protuklin, eksploziv*

## **TRANSFERRING A SHIP FROM SLIDING WAYS TO THE BLOCKS**

### **Summary**

Shipbuilder is not very often in position to transfer ship, already prepared for launching, back from sliding ways to the blocks. The purpose of this article is to share this knowledge with fellow shipbuilders and thus save them the trouble in searching for the solution of this problem.

*Key words: block, sliding ways, transfer wooden packing, wooden wedge, counter wedge, explosive*

## 1. Uvod

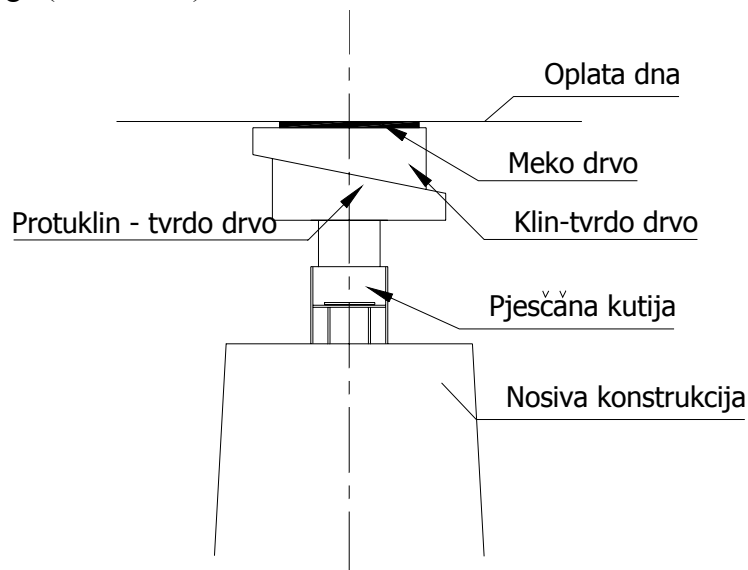
Uobičajeni tehnološki slijed kod gradnje broda na kosini je, po završetku svih poslova, brod pripremiti za porinuće. Jedan od najvažnijih zahvata prije porinuća je svakako prijenos broda sa potklada na saonice. Međutim, brodograditelji se rijetko susreću za zahtjevom da brod prenesu sa saonica na potklade (zbog možebitno neuspjelog porinuća). Potonja operacija nije strogo zahtjevna kod brodova male mase, dok kod brodova mase od desetak i više tisuća tona to predstavlja ozbiljan problem. Svrha ovog osvrta je opisati način prenošenja broda velike mase sa saonica na potklade.

## 2. Potklade za gradnju broda

Brod se na kosom ležaju gradi na potkladama. Broj i dimenzija potklada ovisi o nosivosti podloge, čvrstoći oslonjenih dijelova strukture i mogućnosti slaganja potklada ispod broda. Uobičajeno je da se potklada optereti sa cca 30 – 50 t.

Postoje različiti tipovi potklada. Svrha svakog tipa je, osim nosivosti, omogućavanje laganog oslobađanja potklade kod prenošenja broda sa potklada na saonice. U nastavku ćemo pokazati jedan tip potklade (slika 1) koja se sastoji od:

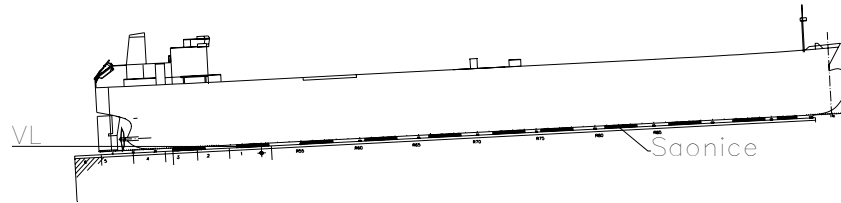
- nosive konstrukcije
- pješćane kutije (sa kliznim zapornim elementom) koja omogućava lagano oslobađanje potklade
- drvenih klinova (tvrdo drvo)
- kontaktne podloge (meko drvo).



Slika 1. Potklada

Fig. 2 Block

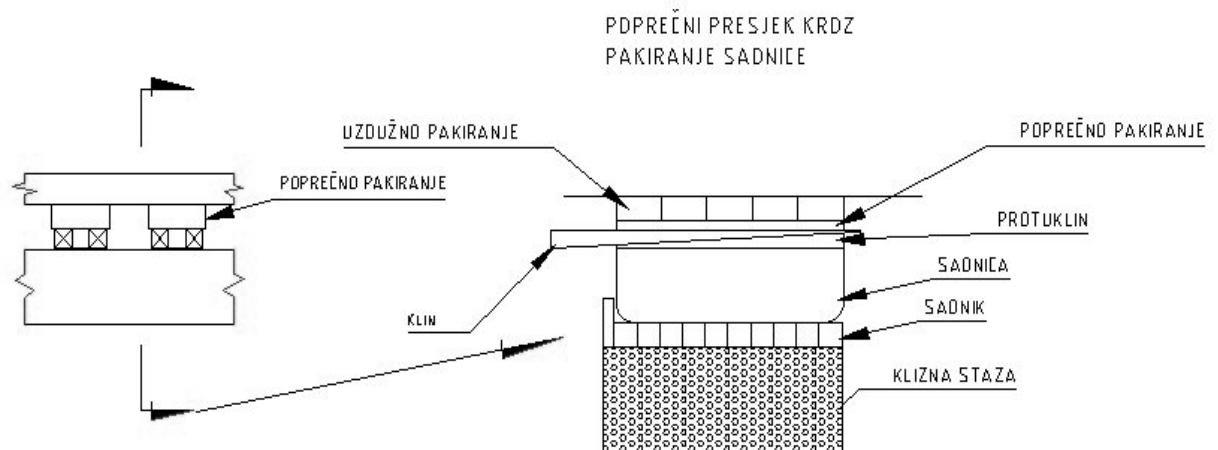
### 3. Brod na saonicama



**Slika 2.** Brod na saonicama

**Fig. 2** Ship on sliding ways

Da bi bilo moguće izvršiti spuštanje broda niz kosinu ležaja i predati ga vodi potrebno ga je spustiti sa potklada na saonice (slika 2). Broj i dužina saonica ovisi, između ostalog, o dužini broda. Priljublivanje saonica uz brod, prije početka spuštanja sa potklada, vrši se pomoću drvenih klinova. Prikaz “pakiranja” saonica dat je na slici 3.

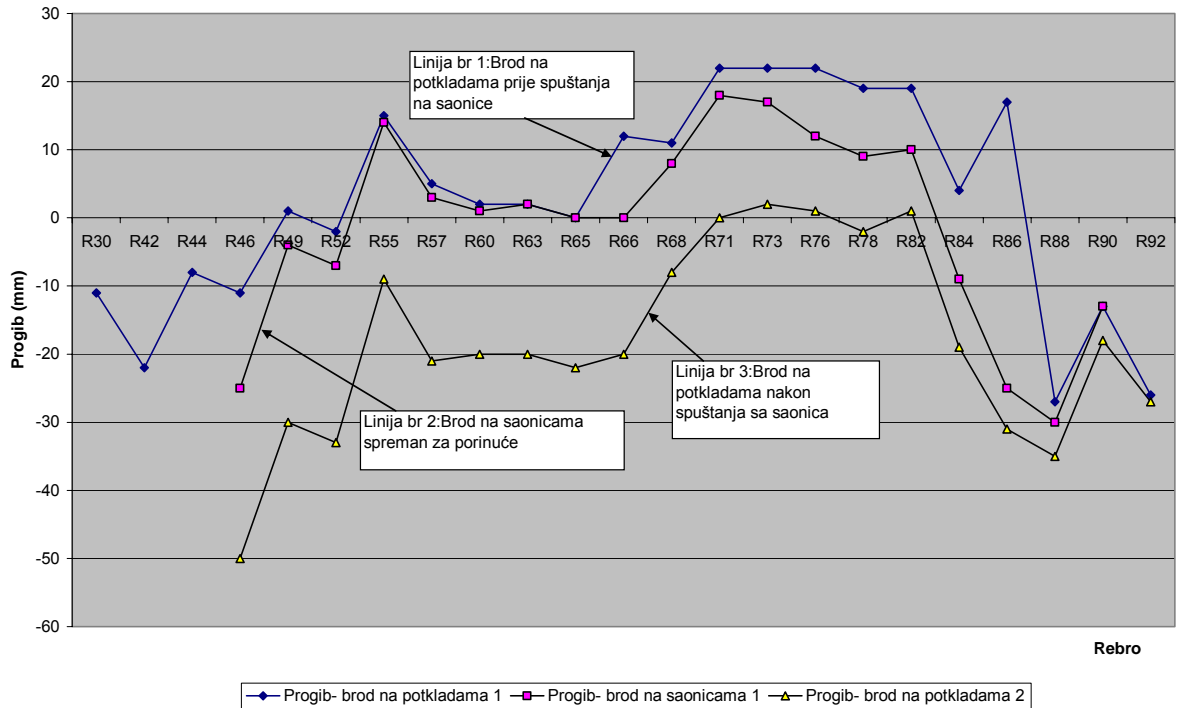


**Slika 3.** Pakiranje saonice

**Fig. 3** Sliding ways packaging

Nakon što se ostvari kontakt „pakiranja“ saonica sa brodom počinje operacija spuštanja broda na saonice. Prije početka spuštanja potrebno je izvršiti provjeru progibne linije kobilice, (prikaz progibne linije kobilice za konkretan brod daje se na slici 4, linija br. 1). Nakon toga slijedi oslobađanje potklada i prenošenje broda na saonice.

U tijeku pripreme broda za porinuće, a nakon prenošenja na saonice nema dovoljno vremena za kontrolu što se sa brodom događa nakon što je napustio potklade. Stoga je interesantno pogledati liniju 2 na slici 4 gdje se daje, veoma rijedak, prikaz stvarnog stanja iz kojeg se vidi kako se brod „ugađa“ na saonicama nakon prenošenja sa potklada.



Slika 4. Progibne linije broda za tri različita slučaja

Fig. 4 Ship sagging lines for three cases

#### 4. Prenošenje broda sa saonice na potklade

Veoma zahtjevnija operacija je operacija prenošenja broda sa potklada na saonice. U ovom slučaju imamo čvrsti kontakt broda i saonice bez uređaja ili naprava koji bi nam omogućili spuštanje broda sa saonice na potklade. Zbog velikog opterećenja na saonicama (do  $450 \text{ kN/m}^2$ ) jedini način je razoriti poprečno drveno pakiranje i na taj način izvršiti spuštanje broda na potklade. Razaranje se može vršiti na više načina. U ovom osvrtu obraditi ćemo metodu razaranja drvenog pakiranja miniranjem. Zašto odabrati miniranje? Bitno je naglasiti da je montažna površina sa koje se vrši porinuće veoma često „usko grlo“ brodogradilišta, i zbog toga je treba što brže osloboditi za narednu novogradnju, a miniranje je jedna od najbržih metoda. Miniranje se mora obaviti na način da se ne ugrozi brod, kapitalna oprema za porinuće (saonice i uzdužno pakiranje, klizna staza, ležaj). Poprečno pakiranje, klinove i protuklinove nije moguće sačuvati.

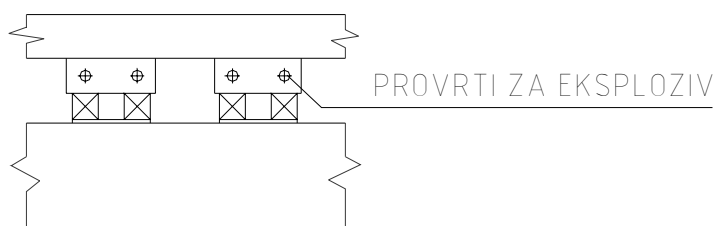
Postupak pripreme za spuštanje broda sa saonice, miniranjem, na potklade je sljedeći:

Osigurati brod od nekontroliranog klizanja ugradnjom čvrstih zapornih elemenata između trupa broda i ležaja (kose upore ili slično). Dok se brod ne osigura protiv klizanja na brodu imati posadu koja opslužuje porinuće, a u blizini tegljače koji inače asistiraju porinuću.

Ispod broda prema planu potkladaivanja postaviti potklade. Potklade kompletirati sa pješčanim kutijama, klinovima i protuklinovima isto kako je bilo na početku gradnje broda (slika 1). Pješčane kutije su nam potrebne zbog ponovnog spuštanja broda na saonice.

Potklade "podbiti" i dovesti ih u čvrsti kontakt sa oplatom broda. Kontrolu kontakta vršiti stalno i prema potrebi podbijati klinove (udarcem čekića do zvonkog zvuka).

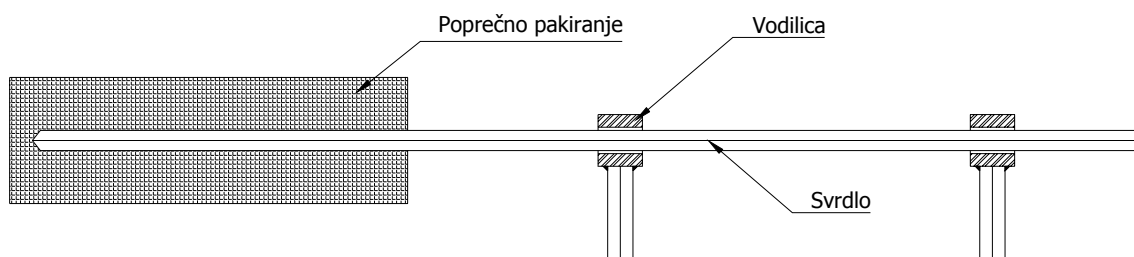
U poprečnom pakiranju izbušiti provrte za umetanje eksploziva u dužini cijelog poprečnog pakiranja. Provrte nastojati izvesti centrično iznad poprečnog klina. Prikaz položaja rupa na poprečnom pakiranju dat je na slici 5. U slučaju da je poprečno pakiranje pretanko za izradu provrta, treba bušiti protuklinove.



Slika 5. Prikaz položaja provrta za umetanje eksploziva

Fig. 5 Prikaz položaja provrta za umetanje eksploziva

Za bušenje provrta koristiti zračne bušilice (stlačenim zrakom pogonjene) i svrdla dužine koja odgovara dužini poprečnog pakiranja. Za kvalitetnije centriranje i održavanje pravca provrta koristiti vodilice, priručno izrađene za ovu namjenu (primjer vodilice na slici 6). Vodilice se učvrste i podese na visinu pomoću skelarskih cijevi. Za precizno centriranje svrdla prije početka bušenja na oplati dna trasirati pomoćne linije.



Slika 6. Vodilica za centraciju svrdla

Fig. 6 English translation

Provrte puniti eksplozivnim punjenjem i u kontroliranoj eksploziji ukloniti poprečno (drveno) pakiranje (**posao obavlja ovlaštena tvrtka**). Kod ove operacije razara se kompletno poprečno orijentirano drvo, tj. poprečno pakiranje, klinovi i protuklinovi.

Eksplozije provoditi od sredine broda prema pramcu i krmi, simetrično lijevo /desno. Tako se skraćuje ukupno vrijeme rada ispod broda zbog mogućnosti napredovanja u dva smjera istovremeno. Nakon eksplozija ukloniti ostatke drva. Za uklanjanje koristiti alate koji se za ovu svrhu priručno izrađuju; dlijeta na dugim motkama i poluge. Uklanjanje ostataka drva provoditi paralelno sa pripremom dionica za miniranje. Ne minirati odjednom dužinu veću od 25-30 m. Tijekom miniranja provoditi kontrolu "propadanja" potklada i prema tome definirati slijedeće aktivnosti.

Aktivnosti na brodu nije potrebno prekidati tijekom pripreme za miniranje, nego samo tijekom miniranja. Uputno je miniranje provoditi u kasnim poslijepodnevima ili noćnim satima kako se nebi prekidao redovan rad. Na ovaj način se, isto tako, smanjuje broj znatiželjnih promatrača. Po zakonu o rudarstvu na otvorenom prostoru miniranje se smije izvoditi samo za vrijeme dnevnog svjetla. Budući su uvjeti rada ispod broda tijekom cijelog dana sukladni zahtjevima rada kod smanjene vidljivosti to se rad ispod broda može prilagoditi tome i miniranja izvoditi u noćnim satima.

Na kraju prenošenja broda sa saonica na potklade izvršiti provjeru ravnine linije kobilice ( linija 3 na slici 4). Prateći paralelnost linije br.2 i linije br.3, za konkretni brod, vidljivo je da se u kontroliranoj akciji brod paralelno spušta sa saonica na potklade.

## 5. Zaključak

Iako nije čest događaj, moguće je u praksi očekivati situaciju opisanu u prethodnom osvrtu. Za rješenje nastalog problema potrebno je organizirati stručnu skupinu koja će sagledati kompletnu problematiku i donijeti kvalitetno rješenje. Za poslove pripreme i izvođenja miniranja angažirati specijaliziranu tvrtku koja će izraditi projekat miniranja, dokazati njegovu učinkovitost u probnom miniranju i nakon toga, strogo pod nadzorom stručne skupine brodogradilišta izvršiti oslobađanje saonica, tj. prenošenje broda sa saonica na potklade.

Osnovne aktivnosti kojima treba pridati posebnu pažnju su:

- osigurati brod protiv klizanja
- potkladiti brod prema planu potklađivanja
- angažirati specijaliziranu tvrtku za poslove miniranja
- stalno kontrolirati ponašanje broda i prema potrebi provoditi korektivne aktivnosti
- sve raditi u dogovoru sa predstavnicima vlasnika i Klasifikacijskog društva, te predstavnika osiguravatelja
- tijekom operacije prenošenja broda uspostaviti aktivnu (24 satnu) čuvarsku i vatrogasnu službu oko broda
- dok se brod ne osigura protiv klizanja na brodu imati posadu koja opslužuje porinuće, a u blizini tegljače koji inače asistiraju porinuću.