

SIDRENJE I DINAMIČKO POZICIONIRANJE PUTNIČKIH BRODOVA ZA KRUŽNA PUTOVANJA

Anchoring and Dynamic Positioning of Passenger Cruising Vessels

dipl. ing. Ivica Đurđević-Tomaš, kap. d. pl.

Pomorski odjel
Sveučilište u Dubrovniku
idtomas@unidu.hr

dipl. ing. Miloš Brajović, kap. d. pl.

Pomorski odjel
Sveučilište u Dubrovniku
milos.brajovic@unidu.hr

UDK 627.231 : 629.125

Sažetak

U ovom se radu analitički raščlanjuje i definira pristup održavanju zadane pozicije sidrenjem i dinamičkim pozicioniranjem. Sigurnosni aspekti održavanja zadane pozicije na ta dva načina mogu biti ugroženi različitim vanjskim utjecajima, koji se elaboriraju u radu. Uspostava prostora „sidrište za dinamičko pozicioniranje putničkih brodova za kružna putovanja” i njegova pravna regulacija imaju pomorski i gospodarski interes. Ovim režimom bi se omogućilo povećanje broja putničkih brodova za kružna putovanja. Isto tako bio bi omogućen dolazak velikih putničkih brodova za kružna putovanja i u luke koje nemaju izgrađene odgovarajuće lučke sadržaje (pristane) niti imaju odgovarajuća klasična sidrišta, a zanimljiva su turistička destinacija.

Ključne riječi: putnički brod za kružna putovanja, sidrenje, dinamičko pozicioniranje.

Summary

The paper has defined and analyzed the approach of keeping allocated position of anchoring by means of dynamic positioning. Safety aspects of keeping allocated position in these two ways might be endangered by outer factors which have been analyzed in the paper. The establishment of the area “anchorage for dynamic positioning of passenger cruising vessels” and its legal regulation is important both from point of view of ship’s business as well as economy. By means of this system, the increase of number of passenger cruising vessels” and its legal regulation is important both from point of view of ship’s business as well as economy. By means of this system, the increase of number of passenger cruising vessels will be achieved. At the same time, the arrival of big passenger cruising vessels would be enabled in the ports not having respective port facilities, nor traditional anchorage which are interesting tourist destinations.

Key words: passenger cruising vessel, anchoring, dynamic positioning.

UVOD / Introduction

U ovom se radu analitički raščlanjuje i definira pristup održavanju zadane pozicije uz oboreno sidro i bez njega, uzimajući u obzir sigurnosne aspekte takvih načina održavanja zadane pozicije putničkog broda za kružna putovanja. Sigurnosni aspekti održavanja zadane pozicije na ta dva načina mogu biti ugroženi različitim vanjskim utjecajima, koji se elaboriraju u ovom radu. Navedeni su i primjeri primjene režima dinamičkog pozicioniranja kojim bi se omogućio nastavak trenda porasta broja i prihvaćanje većih brodova za kružna putovanja.

POJMOVI SIDRENJA I DINAMIČKOGA POZICIONIRANJA / Notions of Anchoring and Dynamic Positioning

Sidrenjem se brod zadržava na željenoj poziciji i postavlja u smjeru rezultante djelovanja struje, vjetra i sidrenog lanca. Dinamičkim pozicioniranjem brod zadržava zadanu poziciju uporabom propulzije, a bez sidra. Kombiniranim pristupom brod zadržava poziciju koristeći se sidrom i brodskom propulzijom.

Sidrenje / Anchoring

Točka sidrenja je točka na sidrištu na kojoj se obara sidro. U pomorskoj praksi norme ispuštanja sidrenog lanca su za male dubine ispust lanca četiri puta veći od dubine, za srednje dubine ispust lanca tri puta veći i za velike dubine dva do dva i pol puta veći (postoje

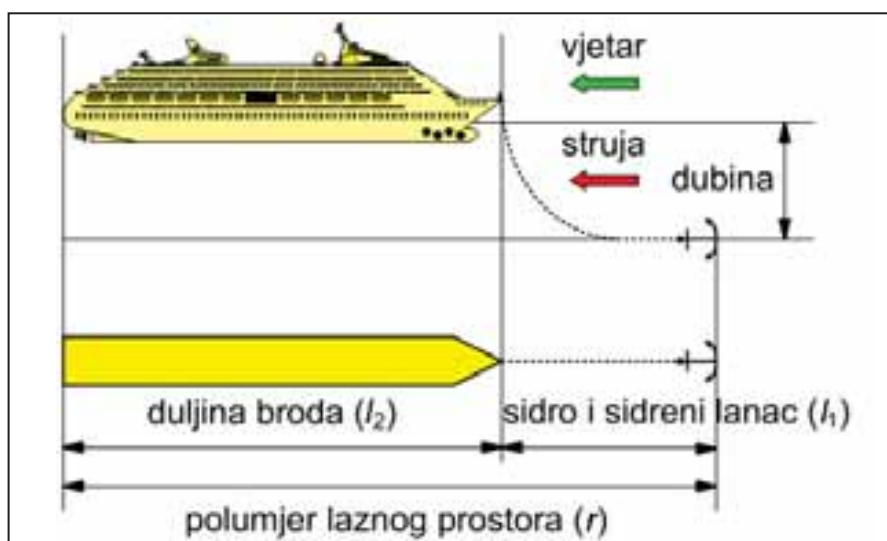
preporuke koje se razlikuju od navedenih) [1].

Sidrište mora udovoljiti sljedećim uvjetima [2]:

- zaštićeno od vjetrova,
- pogodno dno da sidro što bolje drži,
- u hidrografsko–navigacijskom smislu sigurno,
- odgovarajuće dubine: male do 25 m, srednje 25 – 50 m, velike više od 50 m (izbjegava se sidrenje preko 75 m),
- dovoljne površine.

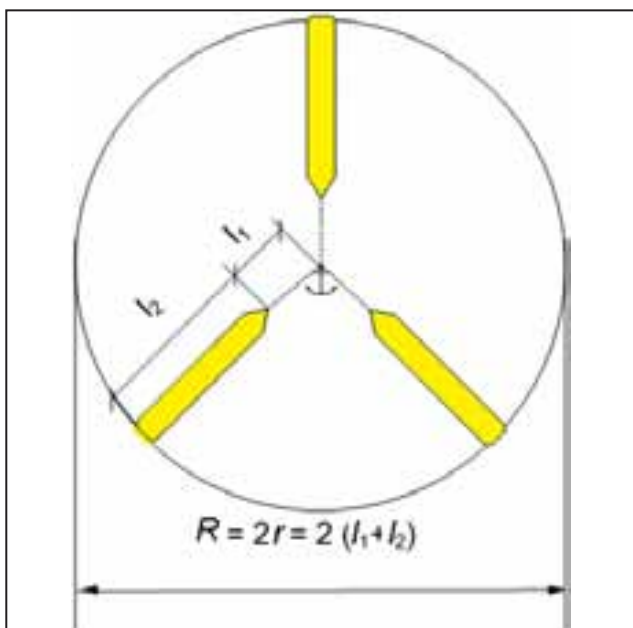
Brod koji nije usidren, koji se ne koristi propulzijom ni bočnim potiskivačima ni kormilom, pod utjecajem vjetra i/ili struje postavlja se bokom prema vjetru, prema struji ili u smjeru rezultante djelovanja struje i vjetra. Usidreni se brod pod utjecajem vjetra i/ili struje postavlja u smjeru rezultante djelovanja struje, vjetra i sidrenog lanca, a ako se još dodatno koristi propulzijom i/ili bočnim potiskivačem i/ili kormilom, tad će taj smjer biti dopunjen. Zbog promjene smjera djelovanja različitih utjecaja, a poglavito smjera struje i vjetra, brod će mijenjati svoj kurs i položaj unutar kružnice sa središtem u točki sidrenja – brod «lazi». Maksimalni polumjer laznog prostora (r) broda je zbroj duljine vodoravne projekcije ispuštenoga sidrenog lanca (l_1) i duljine broda (l_2); $r = l_1 + l_2$ (slika 1.).

S poznatim podacima o ispuštenome sidrenom lancu i duljini broda, oko točke sidrišta na pomorskoj karti ucrtava se krug laznog prostora, to jest kružnica okreta usidrenog broda koja se ne smije približiti navigacijskim zaprekama (slika 2.).



Izvor: I. Đurđević-Tomaš, M. Brajović, Ž. Kurtela: DP anchoring of passenger ships in Dubrovnik area, POWA - Book of Abstracts, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2007. [3]

Slika 1. Polumjer laznog prostora usidrenog broda
Figure 1. Radius of swinging room area of the anchored vessel



Izvor: I. Đurđević-Tomaš, M. Brajović, Ž. Kurtela: DP anchoring of passenger ships in Dubrovnik area, POWA - Book of Abstracts, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2007. [3]

Slika 2. Kružnica lazno prostora, to jest kružnica okreta usidrenoga broda
Figure 2. Circle of swinging room i.e. the circle of the turn of the anchored vessel

Dinamičko pozicioniranje / Dynamic Positioning

Dinamičkim pozicioniranjem brod održava zadanu poziciju bez uporabe sidara, već s pomoću propulzije i/ili kormila i/ili bočnih potiskivača [3]. Ovaj sustav

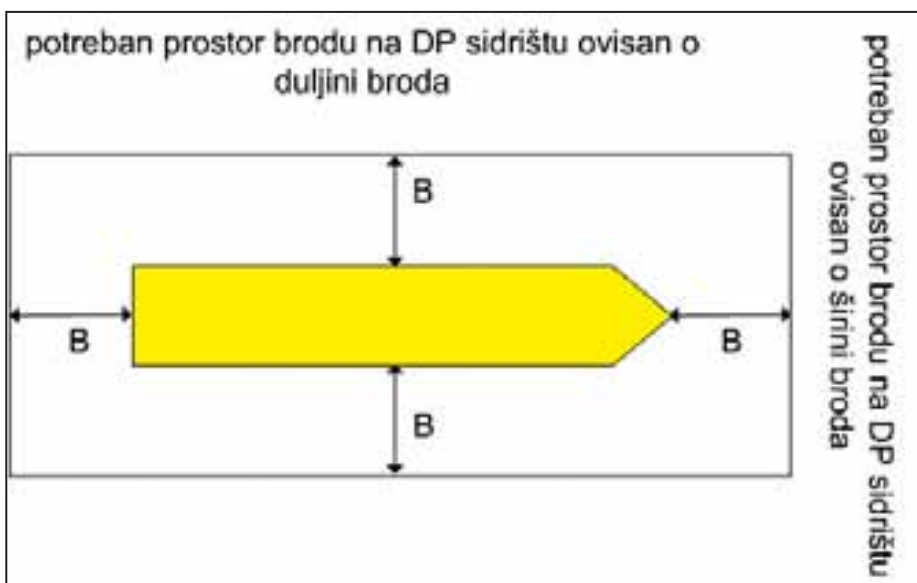
može biti automatiziran prema zadanim parametrima održavanja pozicije uz pomoć sustava koji automatski regulira djelovanje propulzije, i/ili kormila i/ili bočnih potiskivača. U izravnom dinamičkom pozicioniranju propulzijom i/ili kormilom i/ili potiskivačima, može upravljati navigator. Zapovjednik broda odredi zadanu poziciju i željeni kurs pa se ti parametri zadržavaju s pomoću automatskoga sustava ili izravnim upravljanjem dinamičkim pozicioniranjem.

Ulazno/izlazne vrijednosti održavanja zadane pozicije dinamičkim pozicioniranjem:

- hidrometeorološki uvjeti (vjetar, struja, valovi, morske mijene),
- pozicija broda (DGPS, GPS),
- kurs broda (žiro-kompas),
- propulzija (glavni porivnici, bočni porivnici, kormilo).

Prednosti dinamičkog pozicioniranja:

- nije potreban tegljač,
- brzo pozicioniranje,
- brza reakcija na promjenu vremenskih uvjeta, brod plovi,
- neovisnost o dubini i kvaliteti dna sidrišta,
- ne oštećuje pridneni ekosustav,
- ne oštećuje podmorske instalacije,
- površine lazno prostora nema.



Slika 3. Pravokutnik lazno prostora, to jest potreban prostor na sidrištu za brod koji održava poziciju dinamičkim pozicioniranjem u kursu kao zadanim parametrom, uključujući rezervu sigurnosti
Figure 3. Rectangle of swinging room area i.e. the area necessary for anchorage for the vessel keeping position by means of dynamic positioning in the course as a given parameter including the reserve of safety

Izvor: I. Đurđević-Tomaš, M. Brajović, Ž. Kurtela: DP anchoring of passenger ships in Dubrovnik area, POWA - Book of Abstracts, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2007. [3]

Jasno je da je prostor potreban za brod koji održava zadanu poziciju dinamičkim pozicioniranjem nepromjenjiv i ograničen je na dimenzije samoga broda. U ovakvom načinu održavanja zadane pozicije, brod se može postaviti u kurs koji je neovisan o smjeru djelovanja vjetrova i morske struje, i na taj način propulzijom i/ili kormilom i/ili bočnim potiskivačima kompenzira se djelovanje vanjskih utjecaja na brod.

Osnovno načelo rada automatskog sustava za dinamičko pozicioniranje / Basic Principle of Functioning of Automatic System of Dynamic Positioning

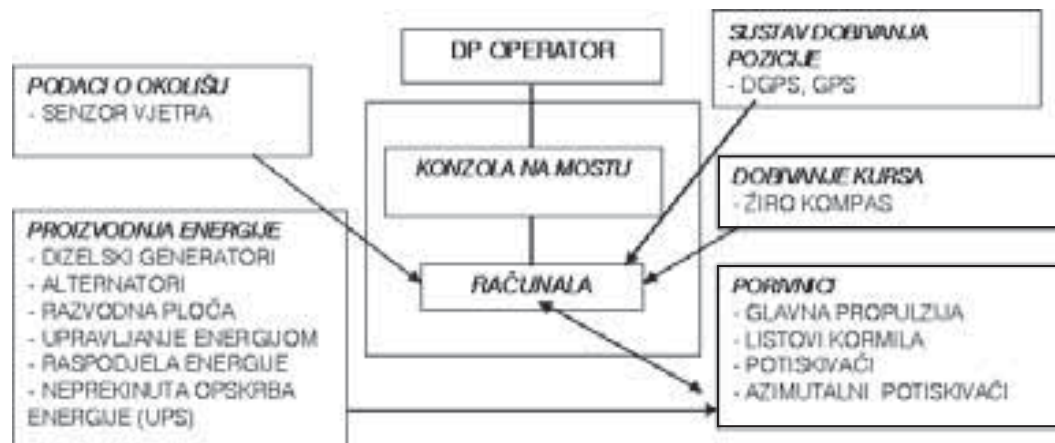
Automatski sustav za dinamičko pozicioniranje (DP) može se opisati kao povezivanje većeg broja brodskih sustava da bi se dobila sposobnost preciznog (točnog) manevriranja i pozicioniranja [4]. On se može definirati

kao sustav koji automatski kontrolira poziciju broda i kurs samo s pomoću aktivnog potiska. Definicija uključuje zadržavanje pozicije i kursa putničkog broda za kružna putovanja.

DP sustav može se podijeliti u šest dijelova, prema shemi na slici 4.

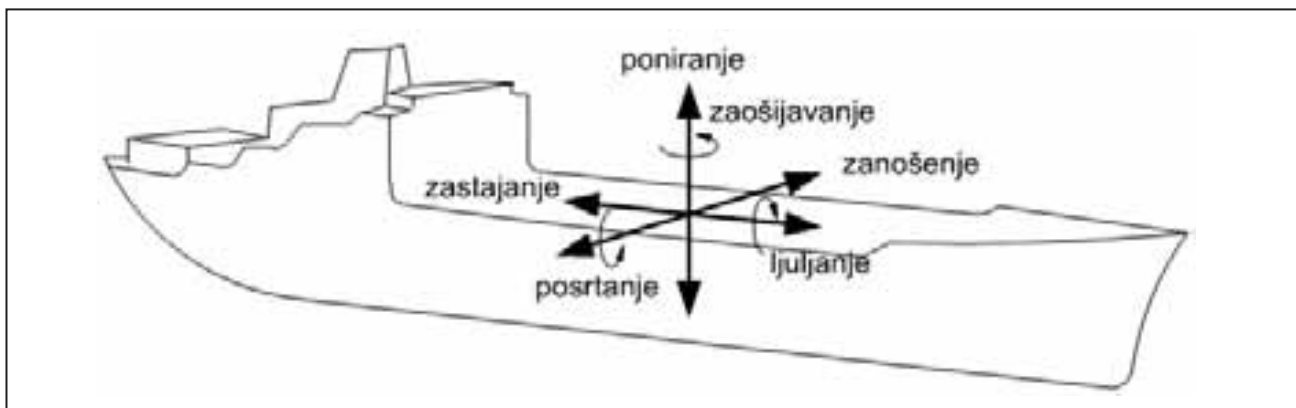
Svako plovilo ima šest sloboda kretanja; tri rotacijska i tri translatorska. Zaošijavanje, zanošenje i zastajanje su kretanja na koja djeluje automatski sustav za dinamičko pozicioniranje, dok na druga kretanja nema utjecaja.

Automatski sustav za dinamičko pozicioniranje odnosi se na automatsku kontrolu zanošenja i zastajanja, i uključuje poziciju dok je zaošijavanje definirano smjerom kretanja plovila, to jest kursom. I pozicija i kurs određeni su unaprijed zadanim vrijednostima polaznoj i odredišnoj poziciji, dakle željenoj poziciji broda.



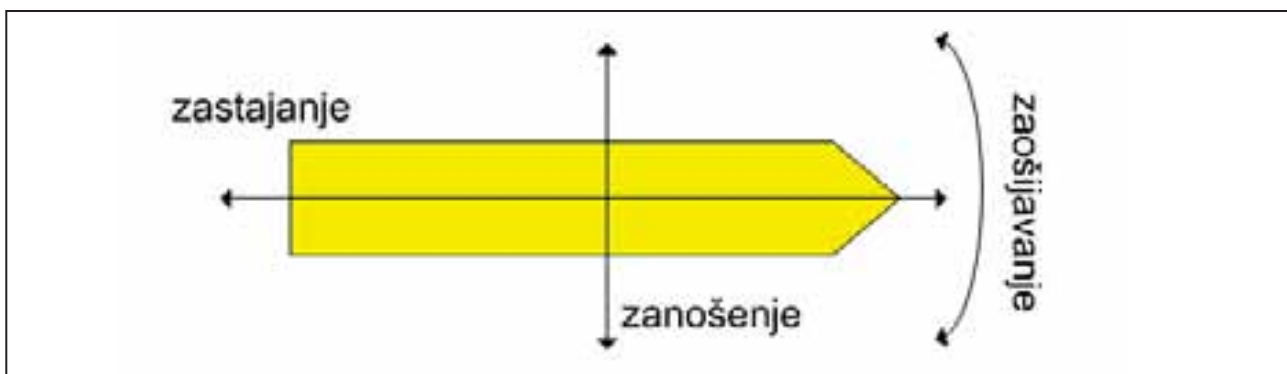
Izvor: www.imca-int.com [4]

Slika 4. Shematski prikaz sustava za dinamičko pozicioniranje
Figure 4. Schematic outline of the system of dynamic positioning



Izvor: I. Đurđević-Tomaš, M. Brajović, Ž. Kurtela: DP anchoring of passenger ships in Dubrovnik area, POWA - Book of Abstracts, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2007. [3]

Slika 5. Šest sloboda kretanja broda
Figure 5. Six freedom of ship's movements



Izvor: I. Đurđević-Tomaš, M. Brajović, Ž. Kurtela: DP anchoring of passenger ships in Dubrovnik area, POWA - Book of Abstracts, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2007. [3]

Slika 6. Tri kretanja broda na koja djeluje automatski sustav za dinamičko pozicioniranje
Figure 6. Three movements of ships on which automatic system of dynamic positioning acts

Putnički brod za kružna putovanja mora biti sposoban kontrolirati poziciju i kurs unutar prihvatljivih granica na koje utječu vanjske sile. Ako se te sile mjere izravno, kontrolni kompjutor može odmah primijeniti kompenzaciju. Dobar je primjer kompenzacija za snagu vjetra, gdje je dostupno kontinuirano mjerenje uz pomoć senzora za jakost vjetra.

Osnovno načelo izravnoga dinamičkog pozicioniranja / Basic Principle of Direct Dynamic Positioning

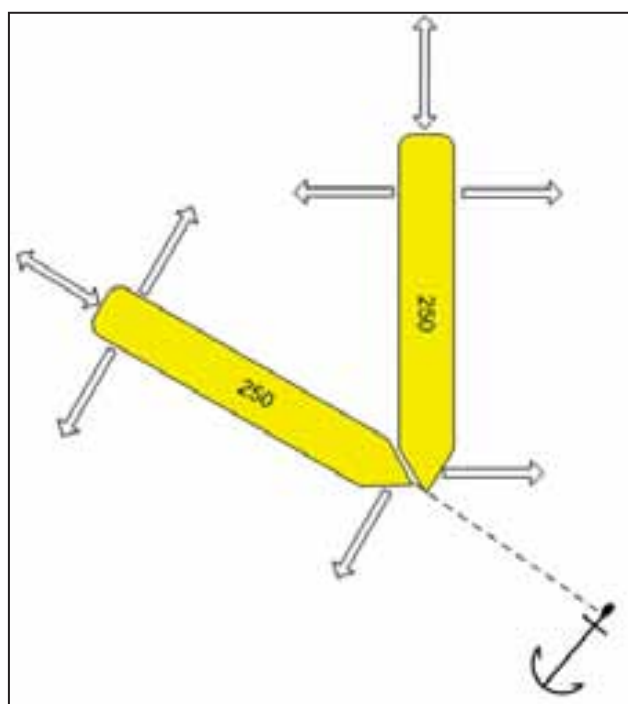
Kod izravnoga dinamičkog pozicioniranja navigator upravlja pogonskim sustavom i/ili bočnim potiskivačima i/ili kormilom te održava brod na poziciji na način da pozna ulazne parametre i ne unosi ih u digitalnom ili analognom obliku u sustav.

„Kombinirano sidrenje“ / Combined Anchoring

„Kombinirano sidrenje“ je kombinacija klasičnoga, konvencionalnog sidrenja i izravnoga dinamičkog pozicioniranja. U iznimnim okolnostima moguće je da se uz sidro i sidreni lanac rabe i privezni konopi prema plutači ili obali. Sidrom i pramčanim potisnicima pramac se zadržava na određenoj poziciji, dok se krma zadržava aktivnim potiskom. Duljina ispuštenog sidrenog lanca ovisi o dubini, raspoloživom prostoru, stanju mora i vjetru, ali se u svakom slučaju takvim sidrenjem smanjuje lazni prostor.

PRIMJENA SIDRENJA I DINAMIČKOG POZICIONIRANJA / Application of Anchoring and Dynamic Positioning

Pri analizi sidrenja i dinamičkog pozicioniranja putničkih brodova za kružna putovanja potrebno je odrediti hidrometeorološke uvjete na određenom području, posljedice ugrožavanja sigurnosti položaja broda i reaktivnu sposobnost broda.



Slika 7. „Kombinirano sidrenje“
Figure 7. Combined Anchoring

Sidrenje i dinamičko pozicioniranje s obzirom na hidrometeorološke karakteristike / Anchoring and Dynamic Positioning in Relation to Hydrometeorological Characteristics

Budući da su hidrometeorološke karakteristike elementi koji mogu negativno ujecati na brod koji se sidri ili održava zadanu poziciju dinamičkim pozicioniranjem, potrebno ih je odrediti. Treba napraviti analizu utjecaja vjetra, valova, morskih struja, dubine na određenom području i osim toga kvalitete dna, položaja podmorskih kabela i cjevovoda.

Posljedice ugrožene sigurnosti položaja usidrenoga ili dinamički pozicioniranoga putničkog broda za kružna putovanja / *Consequences of Endangered Safety of the Position of Anchored or Dynamic Positioned Passenger Cruising Vessel*

Osnovno što mora usidreni ili dinamički pozicionirani putnički brod za kružna putovanja zadovoljiti jest da održava poziciju. Svaki vanjski utjecaj koji ga u tome sprječava, ugrožava njegovu sigurnost, čega posljedice ovise o intenzitetu čimbenika a mogu biti:

- oštećenje podvodnih kabela i cjevovoda,
- nasukanje,
- oštećenje ekosustava morskog dna.

Reaktivna sposobnost usidrenoga ili dinamički pozicioniranoga putničkog broda za kružna putovanja pri nastupu okolnosti koja ugrožava njegovu sigurnost / *Reactive Capability of Anchored or Dynamic Positioned Passenger Cruising Vessel in the Circumstances Endangering Safety*

Usidreni je brod pričvršćen za morsko dno pa se koristi priveznim konopima niti strojem da bi bio nepomičan. Stoga je važna njegova reaktivna sposobnost pri nastupu okolnosti koja ugrožava njegov nepomičan položaj, to jest na nagli udar vjetrova ili naglo djelovanje struje. Da bi usidreni brod aktivirao pogon kao pomoć protiv učinka struje i vjetrova, potrebno je vrijeme a njegova duljina ovisi o karakteristikama pogona.

Brodu koji održava zadanu poziciju dinamičkim pozicioniranjem već je aktiviran pogon pa se aktivnost samoga pogonskog sustava prilagođava potrebi djelovanja protiv struje i vjetrova, i nije potrebno dodatno vrijeme da bi se pogonski sustav aktivirao. Ograničenje u tom načinu odnosi se na one iznimne snage vjetrova i struje koje pogonski sustav ne može kompenzirati. Brod koji održava poziciju dinamičkim pozicioniranjem ima, u ovom načinu rada, smanjenu snagu propulzije, što također treba uzeti u obzir.

Ovdje je vrlo važno napomenuti da je putnički brod za kružna putovanja koji se sidri, prema pravilima za izbjegavanje sudara na moru, usidren brod i ističe takve oznake, a brod koji održava zadanu poziciju dinamičkim pozicioniranjem je brod koji plovi i ističe takve oznake, i može se koristiti svakim plovnim i njemu prihvatljivim dijelom određenog akvatorija.

Usporedba sidrenja i dinamičkog pozicioniranja / *Comparison of Anchoring and Dynamic Positioning*

Usidreni brod, ovisno o prevladavajućim hidrometeorološkim uvjetima, ima velik lazni prostor i na taj način može ugroziti sigurnost plovidbe i suziti plovn

put. Dinamički pozicioniran brod nema lazni prostor, plovi i lako se pozicionira. Po potrebi ili na temelju zahtjeva on se lako pomiče na novu, zahtijevanu poziciju. Pritom ne utječe na sigurnost plovidbe niti na širinu plovnog puta.

Povezano s određivanjem prostora za sidrenje i za dinamičko pozicioniranje potrebno je odrediti kriterije pri odabiru takva prostora. U sljedećoj tablici napravljena je kriterijska analiza prema kojoj se određuje prostor za sidrenje i za dinamičko pozicioniranje.

Tablica 1. Kriteriji pri odabiru sidrišta i prostora DP
Table 1. Criterium of selection of anchorage and the area of DP

Kriterij odabira prostora	Sidrište	Dinamičko pozicioniranje
Površina sidrišta	DA	NE
Dno, vrsta dna	DA	NE
Dubine	DA	NE
Kabeli i cjevovodi	DA	NE/DA
Zaštićenost sidrišta	DA	DA
Ometanje pomorskog prometa	DA	DA
Blizina luke	NE/DA	DA

Izvor: I. Đurđević-Tomaš, M. Brajović, M. Kraljević: "Comparative analysis of safety elements related to anchoring and dynamical positioning of passenger vessels in Pelješac channel", 2. International Maritime Scientific Conference, IMSC 2008., Zbornik radova, CAPE 2008 [5]

Prema tablici 1. osnovni kriteriji u odabiru prostora za sidrenje – sidrišta jesu:

- površina sidrišta - ovisi o duljini broda i duljini ispuštenoga sidrenog lanca,
- vrsta dna - važno je da vrsta dna omogući sidrenje,
- dubine – odgovarajuća dubina za sidrenje, izbjegavajući velike dubine,
- kabeli i cjevovodi - ne smije biti podvodnih instalacija,
- zaštićenost sidrišta - ono mora biti zaklonjeno od utjecaja vjetrova i valova,
- ometanje pomorskog prometa - sidrište treba biti izvan plovnog puta,
- blizina luke - nije osnovni kriterij za odabir sidrišta, ali je važan čimbenik.

Prema tablici 1. osnovni kriteriji u odabiru prostora za dinamičko pozicioniranje su:

- zaštićenost sidrišta - prostor za DP treba biti zaštićen od utjecaja vjetrova i valova,

- dubine – potrebno je zadovoljiti kriterije plovidbe u ograničenom području,
- ometanje pomorskog prometa - prostor za DP treba biti izvan plovnog puta,
- blizina luke - osnovni kriterij odabira prostor za DP.

U okolnostima kad se vjetar naglo pojača i ugrozi sigurnost putničkih brodova za kružna putovanja tako da sidro ili pogonski sustav ne omogućuju održavanje pozicije, brodovi moraju napustiti poziciju, zaploviti preko dna i prestati se koristiti sustavom održavanja zadane pozicije.

Usidreni brod mora podići sidro i aktivirati stroj prije nego ga vjetar potisne prema obali ili prema podvodnim kabelima i cjevovodima, dok brod koji se koristi dinamičkim pozicioniranjem treba preusmjeriti rad svog pogona kako bi se ostvarila povoljna plovidba preko dna suprotstavljajući se vjetru. Potrebno je uspostaviti punu snagu propulzora.

U okviru spomenutoga mogu se izdvojiti ovi elementi koji ugrožavaju sigurnost pri naglom djelovanju snažnog vjetra:

Tablica 2. Elementi ugrožavanja sigurnosti broda
Table 2. Elements of endangering safety of a vessel

Element ugrožavanja sigurnosti	Usidreni brod	DP brod
Približavanje opasnom području	DA	NE
Oštećenje podvodne infrastrukture	DA	NE
Oštećenje pridnenog ekosustava	DA	NE
Potreban manevarski prostor	DA	NE
Vrijeme za postizanje spremnosti za potrebni manevar	DA	NE
Sigurnost plovidbe drugih plovila	DA	NE

Izvor: I. Đurđević-Tomaš, M. Brajović, M. Kraljević: "Comparative analysis of safety elements related to anchoring and dynamical positioning of passenger vessels in Pelješac channel", 2. International Maritime Scientific Conference, IMSC 2008., Zbornik radova, CAPE 2008 [5]

Prema tablici 2. elementi ugrožavanja sigurnosti usidrenoga i DP broda jesu:

- približavanje opasnom području - usidreni se brod postavlja u smjer poprečan djelovanju vjetra i/ili struje,
- oštećenje podmorskih kabela i cjevovoda - u slučaju podoravanja mogu se oštetiti podvodne instalacije,
- ekološko onečišćenje - svako obaranje sidra

djeluje na pridneni ekosustav,

- potreban manevarski prostor - ovisan je o duljini broda i ispuštenoga sidrenog lanca,
- vrijeme za postizanje spremnosti za potrebni manevar - usidreni brod treba podići sidro i zaploviti.

Za razliku od usidrenoga broda, dinamički pozicioniran brod ne uzrokuje oštećenje pridnenog ekosustava i podvodne infrastrukture zbog toga što plovi i pritom lako kontrolira približavanje opasnim vodama i ne utječe na sigurnost plovidbe drugih plovila.

STUDIJA PRIMJERA / Case Study

Na primjerima sidrišta Daksa i Pelješki kanal objasnit će se razlozi za uspostavu režima dinamičkog pozicioniranja.

Prijedlog proširenja postojećih sidrišta na DP područje proizlazi iz činjenice da su ta sidrišta izložena utjecaju vjetra i valova i da je prostor sidrišta nedostatan da u potpunosti zadovolji zahtjeve klasičnog sidrenja za velike putničke brodove za kružna putovanja.

Često se događa da usidreni brod koji je već započeo operaciju iskrcaja/ukrcaja putnika, ne može zbog promjene hidrometeoroloških uvjeta završiti započete operacije na siguran način.

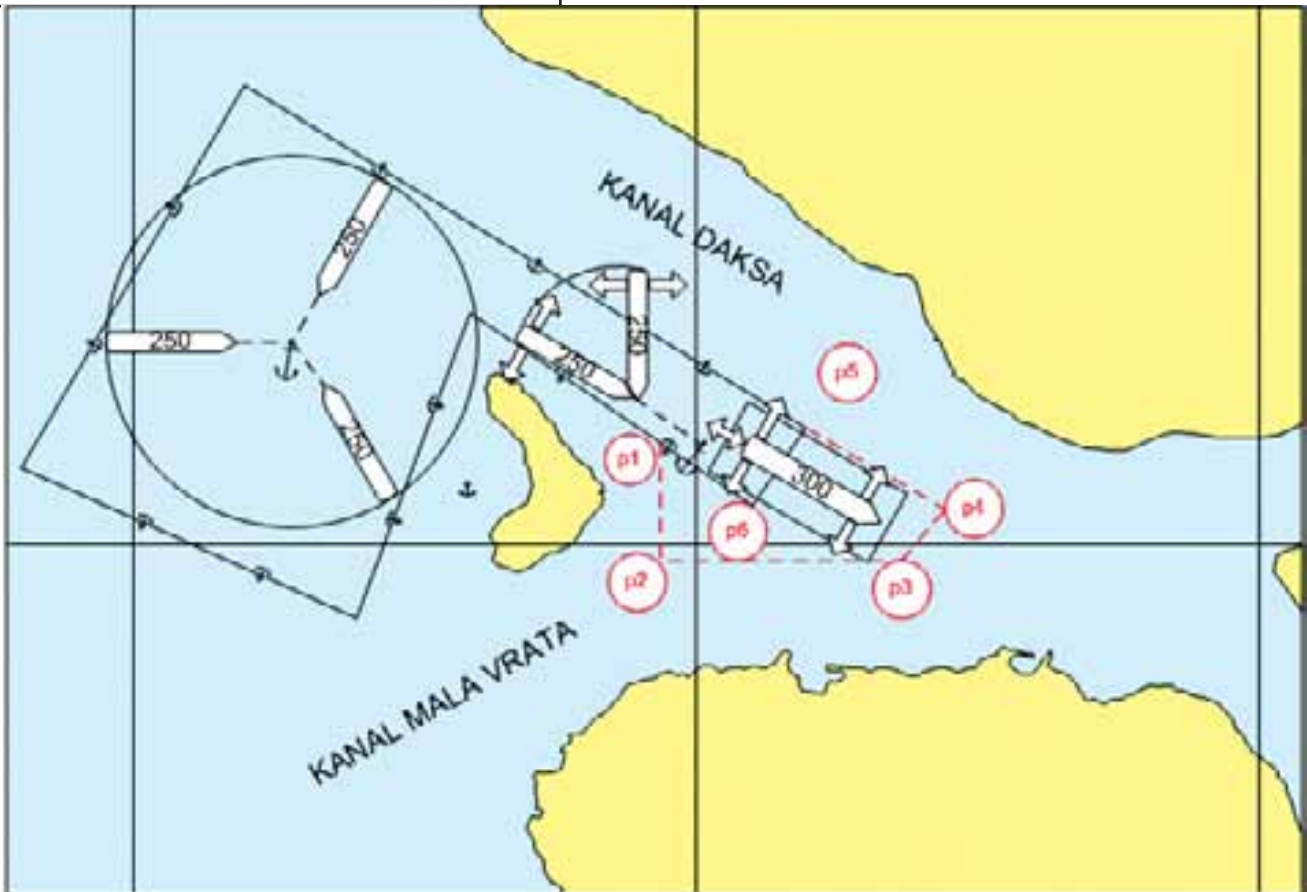
Prema ovom prijedlogu proširenja postojećih sidrišta dobio bi se prostor zaštićen od utjecaja vjetra i valova, i omogućio bi se sigurniji ukrcaj/iskrcaj putnika [6].

Sidrište Daksa / Daksa Anchorage

Sidrište Daksa ima veliku površinu, ali je svojim većim dijelom izloženo zapadnim i južnim vjetrovima i valovima. Prostor sidrišta u Kanalu Daksa je prostor kojim se može koristiti na siguran način, za ukrcaj/iskrcaj putnika, a svojom postojećom površinom ne zadovoljava potrebe sidrenja.

Prema prijedlogu proširenja sidrišta i na DP područje dobio bi se prostor koji je dobro zaštićen i od južnih i od zapadnih vjetrova i valova. U navigacijskom smislu prošireno sidrište ne bi utjecalo na sigurnost plovidbe. Kanal Daksa ostaje slobodan za sigurnu plovidbu a prolazak kroz Mala vrata i oko otoka Daksa ostaje nesmetan. Ovim proširenjem omogućilo bi se "sidrenje" najmanje dva broda opremljena uređajima za dinamičko pozicioniranje.

Trebalo bi se preporučivati dinamičko pozicioniranje i na postojećem sidrištu u dijelu Kanala Daksa.



Izvor: I. Đurđević-Tomaš, M. Brajović, Ž. Kurtela: DP anchoring of passenger ships in Dubrovnik area, POWA - Book of Abstracts, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2007. [3]

Slika 8. Prijedlog granica područja dinamičkog pozicioniranja – sidrište Daksa [11]
Figure 8. Proposal of the boundaries of the area of dynamic positioning – Daksa Anchorage

Granice modificiranog sidrišta dinamičkim pozicioniranjem bile bi određene sljedećim koordinatama:

P1' $\varphi = 42^{\circ} 40,13' N$ $\lambda = 18^{\circ} 03,96' E$ P2' $\varphi = 42^{\circ} 39,97' N$ $\lambda = 18^{\circ} 03,96' E$,
P3' $\varphi = 42^{\circ} 39,97' N$ $\lambda = 18^{\circ} 04,37' E$ P4' $\varphi = 42^{\circ} 40,03' N$ $\lambda = 18^{\circ} 04,43' E$,
P5' $\varphi = 42^{\circ} 40,15' N$ $\lambda = 18^{\circ} 04,20' E$ P6' $\varphi = 42^{\circ} 40,02' N$ $\lambda = 18^{\circ} 04,10' E$.

Pelješki kanal / Pelješac Channel

Pelješki kanal izložen je sjeveroistočnom vjetru *buri*, koja puše poprečno u odnosu prema kanalu, osobito u njegovu istočnom dijelu. Jugoistočni vjetar *šilok* i sjeverozapadni vjetrovi pušu uzduž kanala. *Bura* može dostići snagu olujnih udara a *šilok* i sjeverozapadni vjetrovi mogu uzrokovati jače valovito more. Morske struje djeluju u zapadnom smjeru i postižu brzine do jednoga čvora. Olujni *šilok* može povećati brzinu zapadne struje do dva čvora. Sidrište Kućište duboko je 30 do 40 m, izloženo je *buri* i *šiloku*, a donekle je zaštićeno od zapadnih vjetrova [10].

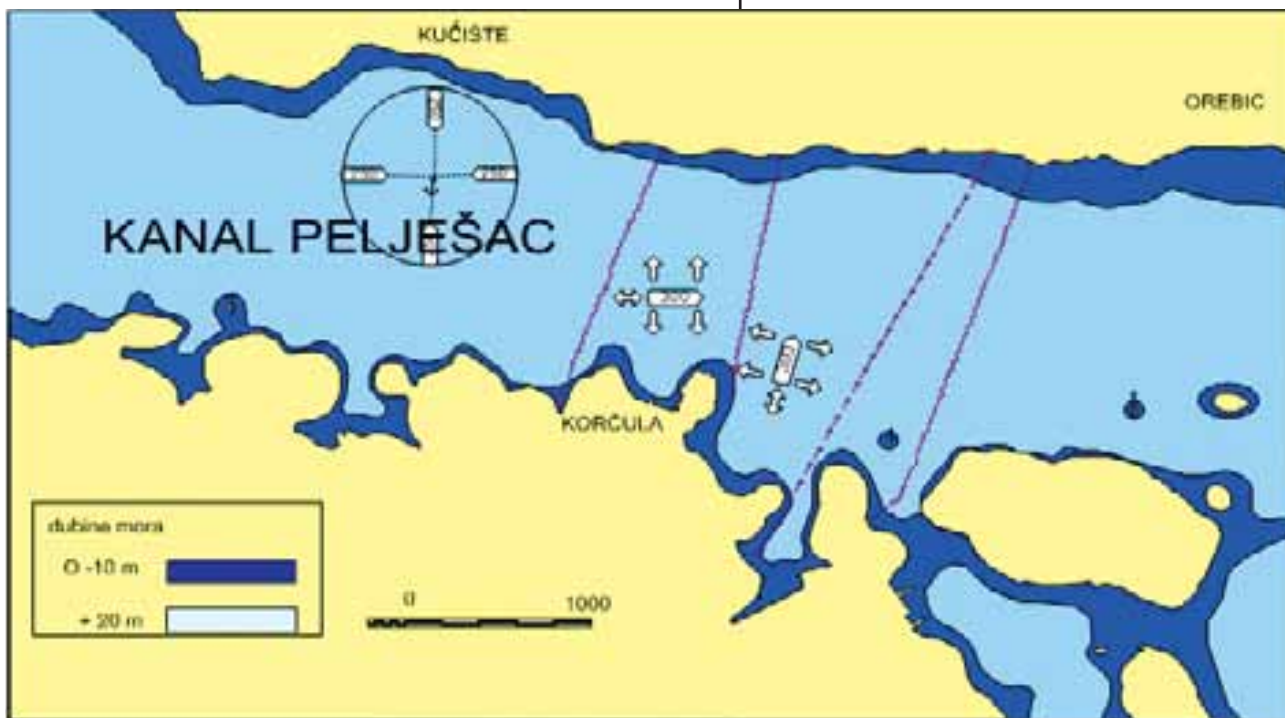
U neposrednoj blizini grada Korčule nije se dopušteno sidriti zbog brojnih podmorskih kabela i cjevovoda osim u sjeveroistočnom dijelu, i to za manje putničke brodove.

Sljedeći navedeno, za brod za kružna putovanja koji se želi usidriti u Pelješkom kanalu, u akvatoriju koji gravitira gradu Korčuli, izbor pozicije je ograničen na područje sidrišta Kućište, dok brod za kružna putovanja koji održava zadanu poziciju dinamičkim pozicioniranjem može izabrati bilo koju poziciju koja ne remeti normalno odvijanje pomorskog prometa.

ZAKLJUČAK / Conclusion

Iz rada se može zaključiti da uspostava područja „sidrište za dinamičko pozicioniranje putničkih brodova za kružna putovanja” i njegova pravna regulacija imaju pomorski i gospodarski interes. Dinamičko bi pozicioniranje omogućilo nastavak trenda porasta broja brodova i omogućilo bi dolazak većih putničkih brodova za kružna putovanja uz uvjet nadzora nad sigurnosnim aspektima.

Sustav dinamičkog pozicioniranja pritom bi moralo odobriti klasifikacijsko društvo u svezi s tehničkim karakteristikama. Potrebno je utvrditi uvjete koje moraju zadovoljiti zapovjednik i časnici palube odgovorni za upravljanje ovim sustavom kako bi se dopustilo održavanje pozicije broda za kružna putovanja s pomoću DP sustava.



Izvor: I. Đurđević-Tomaš, M. Brajović, M. Kraljević: "Comparative analysis of safety elements related to anchoring and dynamical positioning of passenger vessels in Pelješac channel", 2. International Maritime Scientific Conference, IMSC 2008., Zbornik radova, CAPE 2008 [5],

Slika 9. Sidrenje i dinamičko pozicioniranje u Pelješkom kanalu [12]
Figure 9. Anchoring and dynamic positioning in Pelješac Channel

Dinamičkim pozicioniranjem omogućuje se proširenje postojećih sidrišta na prostor koji ne udovoljava zahtjevima klasičnog sidrenja i uspostava novih područja.

Dinamički pozicioniran brod je u navigacijskom smislu siguran jer je u svakom trenutku spreman za reakciju na promjenu hidrometeoroloških uvjeta.

Usporedbom sidrenja i dinamičkog pozicioniranja razvidno je da dinamičko pozicioniranje broda za kružna putovanja ne oštećuje podmorske instalacije zbog toga što brod plovi i lako kontrolira približavanje opasnim područjima. Isto tako omogućava se lakši *tendering* i zaštićuje se ekosustav. Dinamičko pozicioniranje omogućilo bi prihvat brodova za kružna putovanja i u lukama koje nemaju izgrađene odgovarajuće lučke sadržaje (pristane) niti imaju odgovarajuća klasična sidrišta, a zanimljiva su turistička destinacija. Primjer takva rješenja je, između ostalih, luka Korčula.

LITERATURA / Reference

- [1] G. Danton, The Theory and Practice of Seamanship, Routledge, London, 1996
- [2] I. Buljan, Manevriranje brodom, Školska knjiga, Zagreb, 1982.
- [3] I. Đurđević-Tomaš, M. Brajović, Ž. Kurtela: „DP anchoring of passenger ships in Dubrovnik area“,

International Conference on Ports and Waterways, POWA 2007, proceedings p. 87 – 98

[4] www.imca-int.com

[5] I. Đurđević-Tomaš, M. Brajović, M. Kraljević, "Comparative analysis of safety elements related to anchoring and dynamical positioning of passenger vessels in Pelješac channel", International Maritime Scientific Conference, IMSC 2008., Zbornik radova str. 109-117

[6] V. Jelavić, M. Brajović, I. Đurđević-Tomaš, "Maritimna studija: Mjere sigurnosti plovidbe, pristajanja, boravka i manevriranja u luci Dubrovnik Gruž", Sveučilište u Dubrovniku, 2007.

[7] "Zakon o nadzoru državne granice", NN, 173/05.

[8] "Pomorski zakonik", NN, 17/94., 74/94. i 43/96.

[9] "Zakon o morskim lukama", NN, 108/95. i 6/96.

[10] Peljar 1, Jadransko more istočna obala, četvrto izdanje, Hrvatski hidrografski institut, Split, 1999.

[11] Pomorska karta, Dubrovnik 83, Hrvatski hidrografski institut, Split, 2001.

[12] Pomorska karta, Hvar – Lastovo 100-25, Hrvatski hidrografski institut, Split, 2000.

Rukopis primljen: 24. 3. 2009.