

# Sigurnosne postavke ECDIS-a za sprječavanje nasukavanja broda

---

**Pavlović, Periša**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Dubrovnik / Sveučilište u Dubrovniku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:155:750093>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Dubrovnik](#)



Sveučilište u Dubrovniku

Pomorski odjel

Studij „Nautika“

Periša Pavlović

**SIGURNOSNE POSTAVKE ECDIS-A ZA  
SPRJEČAVANJE NASUKAVANJA BRODA**

**ZAVRŠNI RAD**

Dubrovnik

Rujan 2019.

Sveučilište u Dubrovniku

Pomorski odjel

Studij „Nautika“

**SIGURNOSNE POSTAVKE ECDIS-A ZA  
SPRJEČAVANJE NASUKAVANJA BRODA**

**ZAVRŠNI RAD**

Mentor:

Kap. Ivica Đurđević-Tomaš, dipl.ing.

Pristupnik:

Periša Pavlović

Dubrovnik, rujan 2019.

Republika Hrvatska

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU

POMORSKI ODJEL

Preddiplomski sveučilišni studij nautika

Ur. Broj:

Kolegij: Tehnologija prijevoza rasutih i specijalnih tereta

Mentor: kap. Ivica Đurđević-Tomaš

## ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Pristupnik: PERIŠA PAVLOVIĆ

Zadatak: Određivanje sigurnosnih postavki ECDIS-a za sprječavanje nasukavanja broda

Zadatak treba sadržavati:

1. Pojam sigurnosnih postavki ECDIS-a
2. Usporedbu pravila za sigurnosne postavke ECDIS-a različitih organizacija
3. Analiza više nasukavanja brodova radi pogrešne uporabe ECDIS-a
4. Prijedlog za računanje sigurnosnih postavki ECDIS-a koji bi jamčio sigurnost protiv nasukavanja

Osnovna literatura:

Admiralty guide to the practical use of ENCs

# IZJAVA

S punom odgovornošću izjavljujem da sam završni rad izradio samostalno, služeći se navedenim izvorima podataka i uz stručno vodstvo mentora kap. Ivica Đurđević-Tomaš.

Periša Pavlović

Potpis

-----

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. ECDIS.....	2
3. PRAVILA ZA SIGURNOSNE POSTAVKE NA RAZLIČITIM ORGANIZACIJAMA.....	5
4. DUBINA MORA I SIGURNOSNE POSTAVKE ECDIS-a.....	8
5. CATZOC.....	16
6. NASUKAVANJA POTPOMOGNUTA ECDIS-om.....	17
7. ČETIRI NIJANSE ILI DVIJE NIJANSE.....	21
8. MANUALNE KONTURE.....	24
9. PRIJEDLOG SIGURNOSNIH POSTAVKI ELEKTRONIČKE POMORSKE KARTE PROTIV NASUKAVANJA.....	25
10. ZAKLJUČAK.....	28
11. LITERATURA.....	29

## **SAŽETAK**

Ovaj rad ukazuje na važnost pravilne postavke alarma za izbjegavanje i nasukavanje. Neke studije su pokazale da se većina nasukavanja od uvođenja ECDIS-a dogodila upravo radi pogrešno podešenih postavki alarma protiv nasukavanja. U ovom radu je napravljena usporedba pravila različitih kompanija, analizirana je literatura koja se koristi na brodovima te je donešen zaključak koji način računanja i određivanja postavki bi bio optimalan.

Ključne riječi: ECDIS, sigurnosne postavke, postavke protiv nasukavanja.

## **ABSTRACT**

This paper points out the importance of properly setting anti-grounding alarms on ECDIS. Some studies have shown that most of grounding incidents, since introduction of ECDIS, have happened because of poor anti-grounding settings. In this paper comparison of different company rules and regulations have been made, literature used on board the ships was analysed and conclusion have been made about the optimum way to calculate and adjust the settings.

Key words: ECDIS, safety settings, anti-grounding settings.

## 1.UVOD

U periodu od 2012. do 2018. godine, konvencijski brodovi su, ovisno o veličini, bili obvezni ugraditi elektronički pokazivač pomorskih karata sa informacijskim sustavom. *Electronic Chart Display and Information System* (ECDIS) je suvremeni sustav koji olakšava planiranje putovanja i nadzor putovanja i rad na pomorskoj karti.

Za razliku od papirnate pomorske karte (eng. *navigational chart*), ECDIS ima veliki broj opcija koje mogu pomoći u plovidbi. Tako na primjer sustav prati poziciju broda u realnom vremenu i alarmira časnika plovidbene straže u slučaju opasnosti od nasukavanja kad se ugroze određene postavke.

Ovaj rad ukazuje na važnost pravilne postavke alarma za izbjegavanje i nasukavanje. Neke studije su pokazale da se većina nasukavanja od uvođenja ECDIS-a dogodila upravo radi pogrešno podešenih postavki alarma protiv nasukavanja. Čak se u industriji uvriježio izraz: „nasukavanje potpomognuto ECDIS-om“.

Kompanije u svojim pravilima imaju upute o vrijednostima sigurnosnih postavki. U ovom radu je napravljena usporedba pravila različitih kompanija, analizirana je literatura koja se koristi na brodovima te je donešen zaključak koji način računanja i određivanja postavki bi bio optimalan.



## 2. ECDIS

U definiranju osnovnih pojmova postavke dubine na elektroničkim pomorskim kartama razlikujemo konture i sigurnosnu dubinu. ( kontura (franc. iz tal.), obris; crta koja opisuje oblik figure ili predmeta.) U konture spadaju plitka kontura , sigurnosna kontura i duboka kontura.

**Plitka kontura** (eng. *Shallow contoure*). – Označava konturu izobate ispod koje će se brod vrlo vjerojatno nasukati, uglavnom je namještena na ili poviše dubine maksimalnog statičkog gaza. Područje sa dubinama manje od te vrijednosti je na ECDIS-u prikazano tamno plavom bojom.

**Sigurnosna kontura** (eng. *Safety contour*) – To je linija na ECDIS-u koja je granica između sigurnih dubina i dubina koje nisu sigurne. Ako ECDIS sustav prepozna da će brod prijeći preko sigurnosne konture u postavljenom vremenskom periodu (*look ahead* vrijednost), oglasit će se alarm protiv nasukavanja. Kao i na papirnatost karti, te konture su date u formi izobata ( izobata je linija koja na karti spaja mjesta iste dubine), tako da je izbor ograničen na konture/izobate koje su na karti (uglavnom su to izobate od 1,2,3,5,10,20,30,50 i 100 metara, iako to zavisi o samoj karti ili ćeliji na ECDIS-u). Dubine manje od sigurnosne konture su prikazane na ECDIS-u u svjetlo plavoj boji.

Postavke se nadalje mogu postaviti na dvije nijanse ili četiri nijanse, zavisno o vrsti ECDIS-a i pravila kompanije. Ako je ECDIS postavljen na dvije nijanse, onda postavke plitke konture i duboke konture se ne koriste a ako je postavljen na četiri nijanse onda moramo postaviti dodatne dvije vrijednosti.

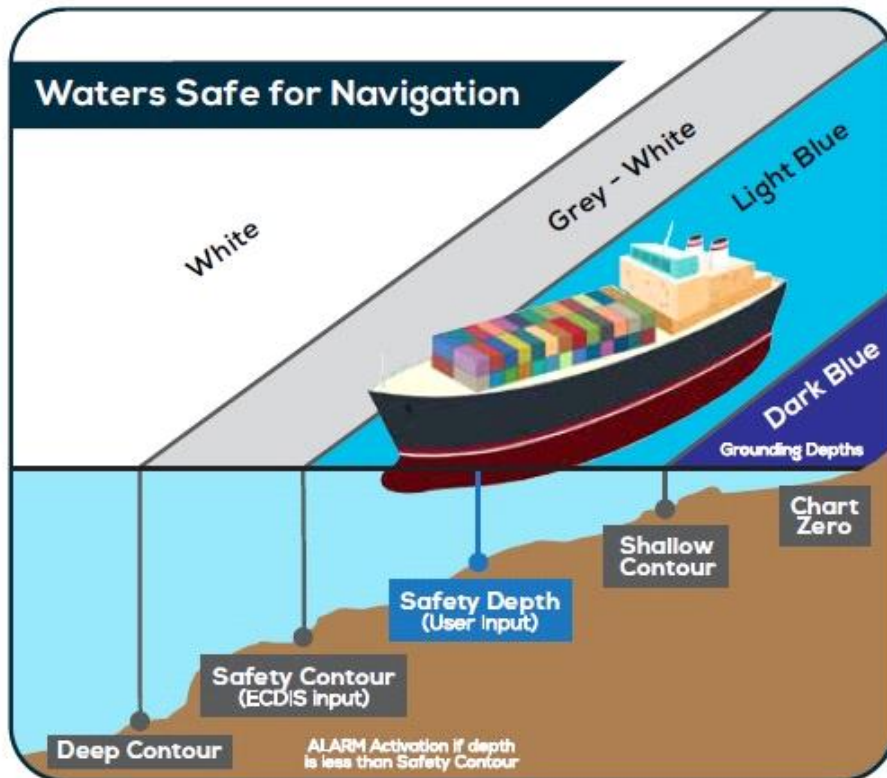
**Duboka kontura** (eng. *Deep contoure*) – Označava konturu izobate koja ograničava područje niže dubine, gdje se mogu početi javljati utjecaji na dinamičke karakteristike broda zbog ograničene dubine. Obično se postavlja na 2 do 4 puta veličine statičkog gaza (zavisno o području plovidbe i pravila kompanije). Dublje područje od te konture je prikazano na ECDIS-u bijelom bojom, a pliće područje je prikazano svijetlo sivom bojom.

**Sigurnosna dubina** (eng. *Safety depth*) – Sigurnosna dubina se odnosi na oznake dubine na karti. To je minimalna dubina preko koje brod u navigaciji sigurno može proći. Računa se kao maksimalni statički gaz + minimalna sigurnosna dubina ispod kobilice (min UKC) + dinamički uvjeti (čučanj je uvijek uključen, iako ostali uvjeti se mogu uključiti u proračun) - plima (iako nije uvijek uključena). Važno je napomenuti da se ovaj proračun razlikuje od kompanije do kompanije. Ako je vrijednost dubine na karti manja od sigurnosne dubine oznaka dubine biti će istaknuta crnom bojom.

Ostale postavke se određuju prema izračunatoj sigurnosnoj dubini ili gazu.

U postavkama sa dvije nijanse imamo bijelu i plavu boju na karti, a kod četiri nijanse imamo bijelu, svijetlo sivu, svijetlo plavu i tamno plavu boju prikaza na ECDIS-u. Na različitim sustavima mogu biti i drukčije definirane boje, ali princip ostaje isti. Postoji i noćni prikaz koji se znatno razlikuje od navedenog.

Vrijedi napomenuti da kada operater unese neku vrijednost za postavku konture, odabrana kontura će biti te vrijednosti samo ako postoji izobata te vrijednosti na karti. U suprotnome slučaju, ECDIS će odabrati prvu veću izobatu kao vrijednost konture. Npr. ako unesemo 12 m vrijednost neke konture, ECDIS će odabrati konturu 15m ili 20 m, ovisno o tome postoji li izobata od 15 m na karti, odnosno o kvaliteti hidrografske izmjere područja.



Slika 1. Postavke dubine na elektroničkim pomorskim kartama

Izvor: \*safety4sea

**Vremenska postavka alarma** (eng. *Look ahead or watch vector*) – je vremenska vrijednost ili duljina vektora koji će aktivirati alarm protiv nasukavanja kada vektor dotakne granicu sigurnosne postavke ili ECDIS sustav procjeni da će brod preći granicu sigurnosne postavke u određenome vremenskom intervalu, kao na primjer sigurnosnu konturu, kopno, izoliranu opasnost ili neku drugu opasnost za brod. Vremenske postavke i sektor pretraživanja mijenja operater zavisno o području plovidbe i brzini broda.

### 3. PRAVILA ZA SIGURNOSNE POSTAVKE RAZLIČITIH ORGANIZACIJA

Pravila za sigurnosne postavke se razlikuju od kompanije do kompanije i različite organizacije predlaže postavke dubine na različit način.

Navode se slijedeće postavke dubine:

#### **Sigurnosna dubina (Safety depth)**

- Cardiff Marine: Sigurnosna dubina mora biti pravilno postavljena
- Golar: Statički gaz + čučanj + 50% UKC na otvorenom moru,  
Statički gaz + čučanj + 15% UKC u kanalima, lukama ili pod pilotažom  
(50% UKC je 50% od vrijednosti statičkog gaza + čučanj).
- PRONAV: Gaz broda + čučanj.
- Höegh: Gaz broda + 25% UKC od maksimalnog gaza (u ovome slučaju maksimalni gaz se smatra dinamički statički + čučanj).
- Shell: Najveći statični gaz + čučanj + list+ visina valova – visina vode.
- Marine Insight: Gaz broda + čučanj.
- Safety4sea: Maksimalni statički gaz+UKC+čučanj-visina vode.
- Admiralty guide to the practical use of ENCs pg.93: Mora uzeti u obzir gaz broda, visinu vode i prikladni UKC. Bit će postavljena na istu vrijednost kao i sigurnosna kontura.

\*UKC je vrijednost minimalne dubine ispod kobilice koju kompanija zahtijeva za dodatnu sigurnost broda i mijenja se od kompanije do kompanije.

#### **Sigurnosna kontura (Safety contoure)**

- Cardiff Marine: Za brodove sa gazom ispod 10m sigurnosna kontura će se postaviti na 20 metara, a za brodove sa gazom preko 10 m , sigurnosna kontura će se postaviti na 30m.
- Golar: Static draft + squat + 50% UKC na otvorenom moru,  
Static draft + squat + 15% UKC u kanalima, lukama ili pod pilotažom.

- PRONAV: Gaz broda + čučanj + UKC + visina vode + ispravak za gustoću mora.
- Höegh: Gaz broda + 25% UKC od maksimalnog gaza (u ovome slučaju maksimalni gaz se smatra dinamički gaz + čučanj).
- SHELL: Jednaka ili veća od sigurnosne dubine, a ako se sigurnosna kontura mora preći, postaviti će se na prvu manju konturu, a manualna kontura će u tom području označiti dubine manje od sigurnosne dubine.
- Marine Insight: Gaz + čučanj + UKC - visina vode.
- Safety4sea: Jednaka ili veća od sigurnosne dubine.
- Admiralty guide to the practical use of ENC's: Temeljiti će se na gasu broda, zadanom UKC, uzimajući u obzir kvalitetu ENC informacija na karti i očekivanim uvjetima plovidbe. (str. 41) Biti će postavljena na istu vrijednost kao i sigurnosna dubina. (str. 93) Naravno, ako postavljena vrijednost nije jednaka izobati na karti, ECDIS sustav će automatski odabrati prvu veću vrijednost.

### **Plitka Kontura (Shallow contoure)**

- Cardiff Marine: Nije specificirana.
- Golar: 15m.
- PRONAV: Sljedeća kontura manja od sigurnosne konture.
- Höegh: Sljedeća kontura manja od sigurnosne konture.
- Shell: NE postavlja se, jer se mora koristiti prikaz ECDIS-a od 2 nijanse, da nebi zbunilo oficira.
- Marine Insight: Postavlja se na vrijednost gaza
- Safety4sea: Maksimalni statički gaz
- Admiralty guide to the practical use of ENC's: Mora biti manje vrijednosti od sigurnosne konture.

### **Duboka kontura (Deep contoure)**

- Cardiff Marine: postavlja se na 4 puta maksimalni statički gaz broda.
- Golar: 30m.

- PRONAV: 2 puta gaz broda.
- Höegh: 2 puta gaz broda.
- Shell: Ne postavlja se, jer se mora koristiti prikaz ECDIS-a od 2 nijanse, da ne bi zbunilo oficira.
- Marine Insight: 2 puta gaz.<sup>1</sup>
- Safety4sea: 2 ili 4 puta gaz broda (trebala bi označavati dubinu mora pri kojoj se pojavljuju utjecaji plitke vode na brod).<sup>2</sup>
- Admiralty guide to the practical use of ENC's: Mora biti veće vrijednosti od sigurnosne konture.

Treba napomenuti da prema "Admiralty guide to the practical use of ENC's" sigurnosne postavke ECDIS-a trebaju biti određene za svaki dio putovanja u pripremi plana putovanja.<sup>3</sup>

Navedene preporuke se odnose na pet brodarskih kompanija, dvije stručne pomorske internetske stranice i britanski hidrografski institut (*Admiralty guide to the practical use of ENC's*). Ako analiziramo te preporuke možemo vidjeti da je za 40% brodarskih firmi, jednu stručnu internetsku stranicu (Marine insight) i britanski hidrografski institut potrebno uzeti dubinu mora u obzir kada se određuje vrijednost sigurnosne konture, a za 60% brodarskih firmi i za stručnu internetsku stranicu (Safety4sea) dubina mora ne treba biti uključena u izračun sigurnosne konture.

---

<sup>1</sup> <https://www.marineinsight.com/>

<sup>2</sup> <https://www.safety4sea.com>

<sup>3</sup> Admiralty guide to the practical use of ENC's (p.93)

#### 4. DUBINA MORA I SIGURNOSNE POSTAVKE ECDIS-A

U ovom poglavlju će se analizirati potreba prikazivanja dubine mora na elektroničkoj pomorskoj karti. Dubina mora uključuje dubinu karte i visinu vode u određenom trenutku. U tom slučaju visina vode se koristi za izračun sigurnosne dubine i sigurnosne konture. Neki ECDIS sustavi mogu prikazati trenutnu dubinu moru direktno na ECDIS-u, ali takvi sustavi su jako rijetki . S obzirom da većina sustava nema mogućnosti prikaza dubine mora u realnome vremenu, postavlja se pitanje, kako uzeti u obzir razliku između trenutne dubine mora i dubine karte. Znamo da su časnici dužni izračunati i provjeriti visinu vode za svaki dio putovanja i zapisati u plan putovanja koji mora biti dostupan u svakom trenutku na mostu. Iz analize pravila više kompanija možemo vidjeti da standardi tu nisu čvrsto postavljeni. Da bismo prikazali prednosti i mane različitih pogleda na postavke sigurnosne dubine i konture, uzet će se ekstremni (ali mogući) primjer.

- ***Primjer: brod gaza 10.5 m, čučanj pri planiranoj brzini prolaska 1,5 m i UKC 1 m.***

U ovom slučaju, ako se ne koristi vrijednost visine vode (dubinu mora) za proračun sigurnosne dubine i konture, dobit će se vrijednost sigurnosne dubine (dubina karte) od 13 +/- 1m, ovisno o pravilima kompanije prema kojima se radi proračun.

Ako brod prolazi određeno područje, gdje se visina vode kreće od 5m do 8 m u vrijeme prolaska, brod sigurno može proći dubine karte od 8m (+/-1m zavisno od UKC zadanog od kompanije). Za ovaj primjer će se uzeti da brod može sigurno ploviti preko dubina karte većih od 9m. Dubine na karti veće od 5 metara mogu biti dovoljne, ali isto tako mogu biti i opasne, zavisno o tome koja je visina vode u datom vremenu.

Sigurnosna kontura može biti postavljena od 5 m pa sve do 30 m, zavisno o pravilima kompanije. Kod postavki sigurnosne konture od 30 m (kod Cardiff Marine, Slika 2. ), vrlo je vjerojatno da je brod davno prešao sigurnosnu konturu, a vjerojatno i plitku konturu (iako nije specificirana), pa plovi u tamno plavome području, bez mogućnosti alarma od strane sigurnosne konture. Osim nedostatka alarma u ovome slučaju, donja slika ne pruža dovoljno dobar pregled situacije. U ovom slučaju jedino oznake dubine na karti (engl. Depth soundings) upozoravaju časnika o opasnosti od nasukavanja, a zavisno o postavljenoj sigurnosnoj dubini, oznake dubina na karti mogu biti istaknute crnom bojom ili posvijetljene. Pravilo ove kompanije navodi da sigurnosna dubina mora biti pravilno postavljena, ali ne dava nikakva uputstva kako izračunati tu dubina, pa se ta iznimno bitna postavka ostavlja na slobodnu procjenu pojedinaca i njihovoj inerpeticiji.



Na slici 2. je, primjera radi, sigurnosna dubina je postavljena na 13 m (znači da visina vode nije uzeta u obzir).

U ovom primjeru postavke karte na ECDIS-u su slijedeće:

*Deep contour: 40 m*

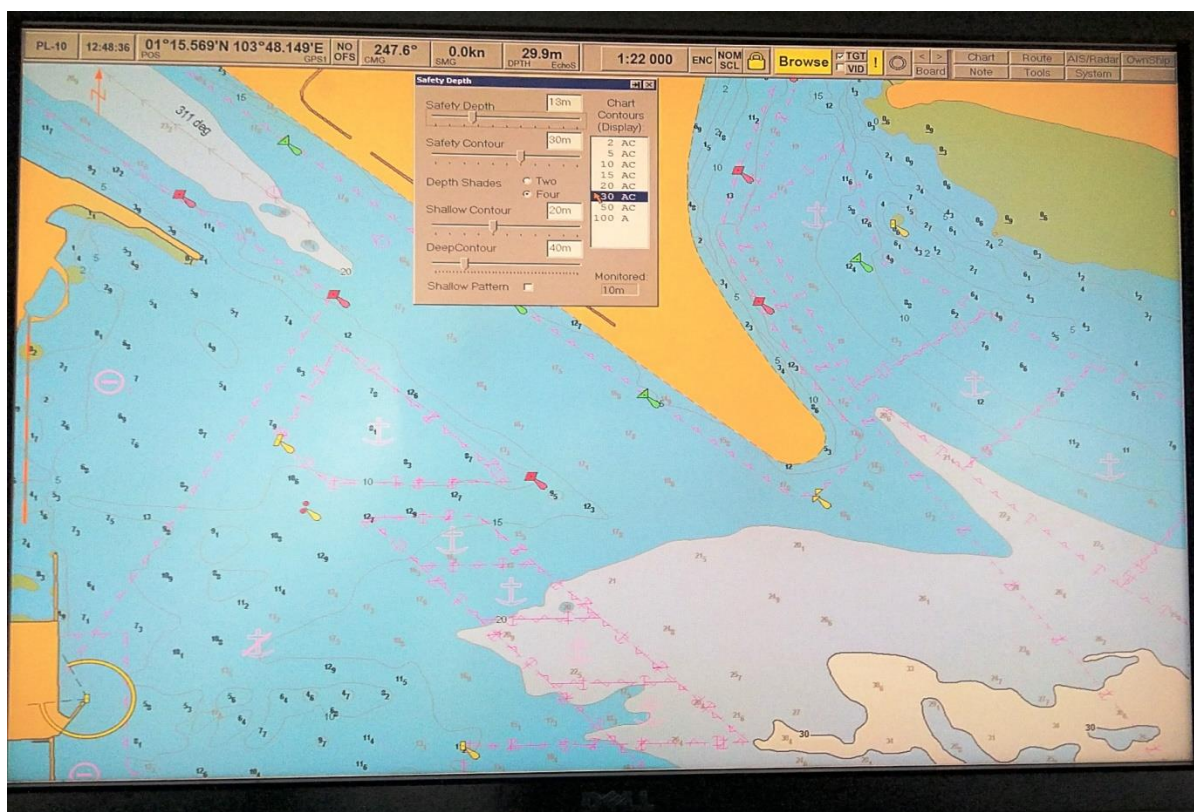
*Safety contour: 30 m*

*Shallow contour: 20 m*

*Safety depth: 13 m*

*Depth shades: 4*

Treba još naglasiti da je vrlo lako greškom isključiti oznake dubine na karti, ili promjeniti mjerilo karte na kojemu sustav ne pokazuje oznake dubine.



**Slika 2. Postavka sigurnosne konture od 30 m**

Kod postavki konture od 20 m (Golar, slika 3.), brod bi isto tako prošao sigurnosnu konturu i plitku konturu od 15m, pa bi plovio u tamno plavome području, bez mogućnosti alarma od strane sigurnosne konture.

U ovom primjeru postavke karte na ECDIS-u su slijedeće:

*Deep contour: 30 m*

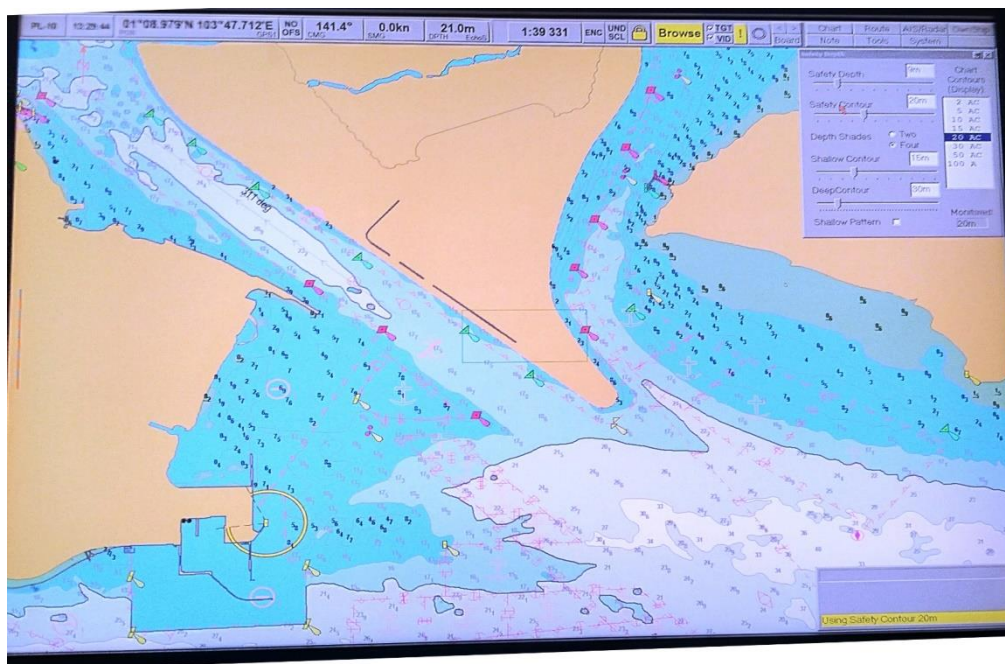
*Safety contour: 20 m*

*Shallow contour: 15 m*

*Safety depth: 13 m*

*Depth shades: 4*

I u ovome slučaju sigurnosna dubina ne uzima u obzir visinu vode, tako da bi bila postavljena na 13 m. Jednako kao i u prethodnom primjeru, brod bi plovio po tamno plavome području, bez mogućnosti kvalitetnog pregleda situacije. U oba slučaja imamo dobre postavke dok god brod plovi na otvorenome i dubokom moru, ali kad se brod nađe u području gdje su dubine na karti manje od 30 m ili 20 m, ovisno o kompaniji, sustav ne daje dovoljno dobar pregled situacije koji bi osigurao da ne dođe do nasukavanja broda.



**Slika 3. Postavka sigurnosne konture od 20 m**

Kod postavke sigurnosne konture od 10 m (PRONAV, slika 4. ), vidimo da brod prolazi preko sigurnosne konture i plovi po svijetlo plavome dijelu karte.

U ovom primjeru postavke karte na ECDIS-u su slijedeće:

*Deep contour: 20 m*

*Safety contour: 10 m*

*Shallow contour: 5 m*

*Safety depth: 9 m*

*Depth shades: 4*

Časnik plovidbene sračea upozorava alarm prije nego brod prijeđe preko konture od 10 m, tako da je svijestan opasnosti i područja u kojemu se nalazi, te se može koncentrirati na sigurnost plovidbe jer neće dobiti više nepotrebnih alarma. Opasnost bi mogla predstavljati plitka kontura, koja je u ovome slučaju postavljena na 5 m.



**Slika 4. Postavka sigurnosne konture od 10 m**

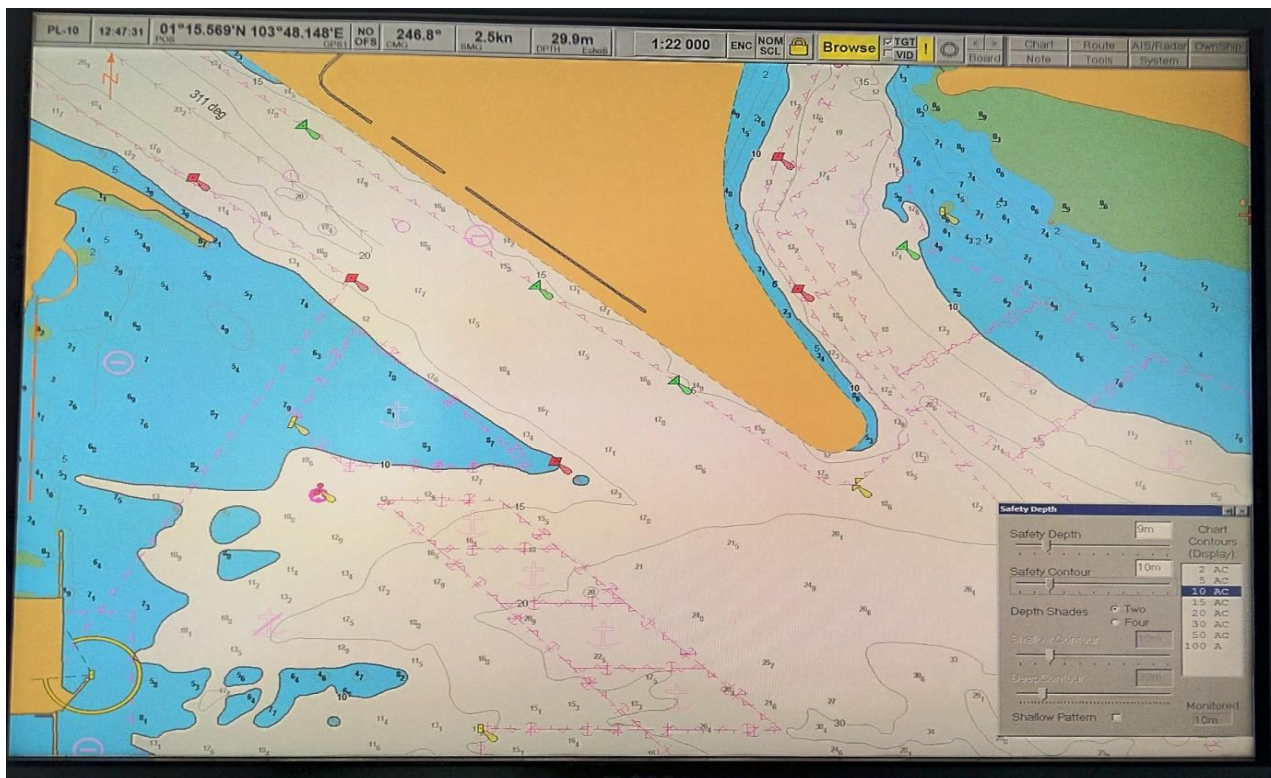


Vidimo da su dubine od 5-8 m, potencijalno opasne, što bi značilo da može doći do nasukavanja ako brod prijeđe preko dubina na karti manjih od 8 m, što ne bi trebalo zbuniti časnika ako izgubi pregled situacije zbog alarma, poziva ili gustog prometa u području plovidbe.

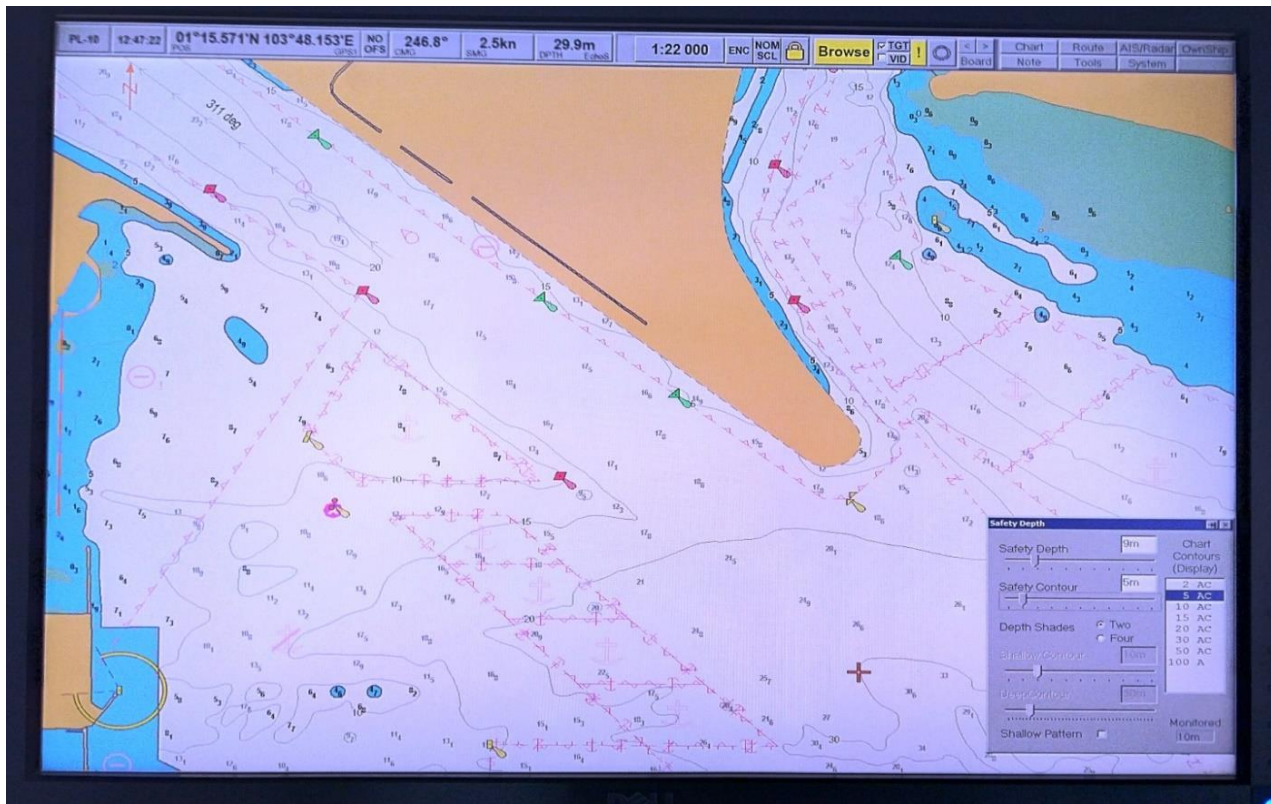
Prema propisima kompanije Shell bi kontura bila postavljena na 10 m (Slika 5.), ali bi se u trenutku prelaska preko izobate od 10 m promjenila na sljedeću nižu, tj. na 5 m - Slika 6, a manualna kontura bi se iskoristila da se označi područje sa dubinama manjim od računate sigurnosne dubine (Slika 7.), tako da bi imali alarm kada bi se približili izobati od 10m, a kasnije kada bi se brod približio dubinama manjim od 8m (ako pretpostavimo da je to računata sigurnosna dubina).

U ovome slučaju sustav je postavljen na dvije nijanse, što znači da se plitka kontura i duboka kontura ne trebaju namjestiti. To čini prikaz na karti jednostavnijim, ali zato onemogućuje prikaz različitih područja dubina, koje bi mogle pomoći iskusnome časniku u donošenju odluka.

Kod određivanja sigurnosne dubine, za ovu kompaniju, uzima se u obzir vrijeme i visina vode, tako da je sigurnosna dubina postavljena na 9 m, što sve dubine manje od 9 m prikazuje istaknuto crnom bojom. To olakšava crtanje i korištenje manualne konture i pregled situacije kada brod plovi područjem sa dubinama na karti manjim od 10 m.



Slika 5. Sigurnosna kontura od 10m



Slika 6. Sigurnosna kontura od 5 m



**Slika 7. Sigurnosna kontura od 5 m, potpomognuta sa manualnom konturom**

	Prije prolaska sigurnosne konture od 20 m	U dubinama između 10m i 20m	U dubinama manjim od 10 m
<i>Deep contour:</i>	Nema	Nema	Nema
<i>Safety contour:</i>	20 m	10 m	5 m
<i>Shallow contour:</i>	Nema	Nema	Nema
<i>Safety depth:</i>	9 m	9 m	9 m
<i>Depth shades:</i>	2	2	2

## 5. CATZOC

Kratica CATZOC označava koje su sve kategorije područja pouzdanosti u informacije (*category of zone of confidence in data*). Informacije na ENC elektronskim kartama se razlikuju prema kvaliteti točnosti pozicija, dubina i pokrivenosti morskoga dna. U ovom radu ćemo se koncentrirati na kvaliteti točnosti dubina na ENC elektroničkim kartama. One se dijele u 6 grupa od najpouzdanije, koja je označena sa 6 zvjezdica do znaka U, što označava da nije utvrđena točnost podataka.

**6 zvjezdica označava točnost dubine na karti u 0,5m + 1% dubine**

**5 i 4 zvjezdica označava točnost dubine na karti u 1,0m + 2% dubine**

**3 i 2 zvjezdica označava točnost dubine na karti u 2.0m + 1% dubine**

**Slovo U , točnost nije utvrđena**

Ako bi točnost dubine na karti uključili u izračun sigurnosne dubine i sigurnosne konture, u praksi se pokazalo da većina tankera kao npr. nakrcani VLCC ne bi mogli proći kroz singapurski prolaz. Iz toga praktičnoga i komercijalnog razloga, autor članka smatra da bi točnost dubine sadržana u CATZOC-u trebala biti uključena u minimalnu dubinu ispod kobilice, zadanu od kompanije (eng. Min UKC).



## 6. NASUKAVANJA POTPOMOGNUTA ECDIS-OM

U prvom primjeru je analizirano nasukavanje tankera na pličinu Varne u Engleskom kanalu za koje se smatra da je potpomognuto nepravilnom uporabom ECDIS-a. Sigurnosne postavke ECDIS-a nisu bile postavljene pa je postavka sigurnosne konture bila namještena na tvorničku vrijednost 30 m. Časnik plovibene straže, čak ni nakon nasukavanja, nije bio svijestan da se brod nasukao gledajući u ECDIS.<sup>4</sup>

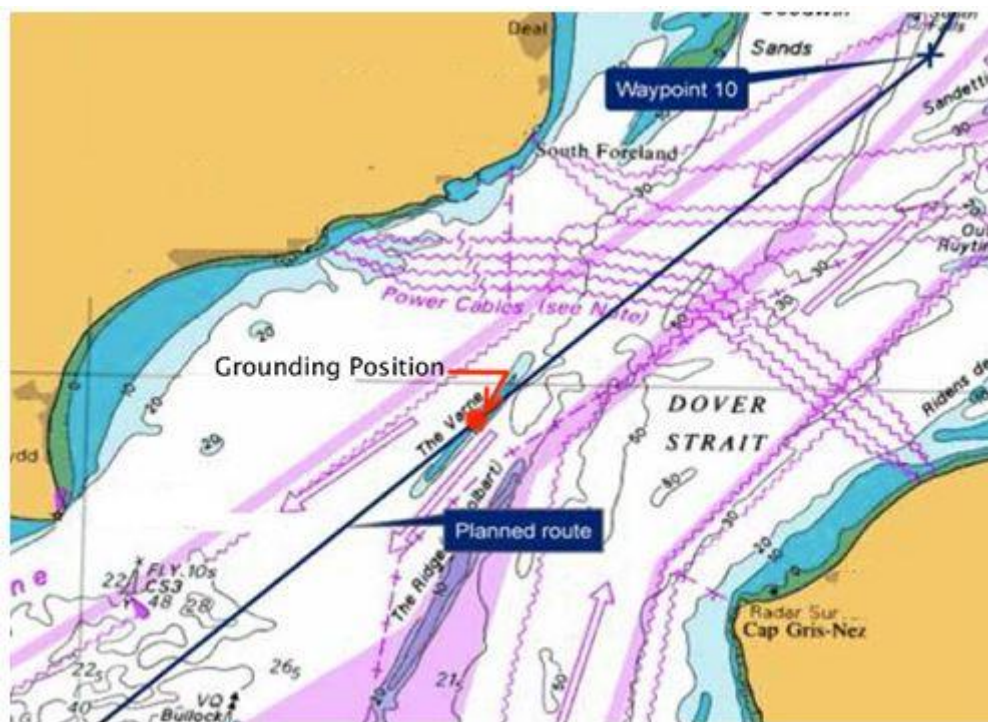


Figure 2

Slika br.8 Mjesto nasukavanja

<sup>4</sup> <https://www.marineinsight.com/case-studies/improper-use-of-eedis-leads-to-vessel-grounding/>



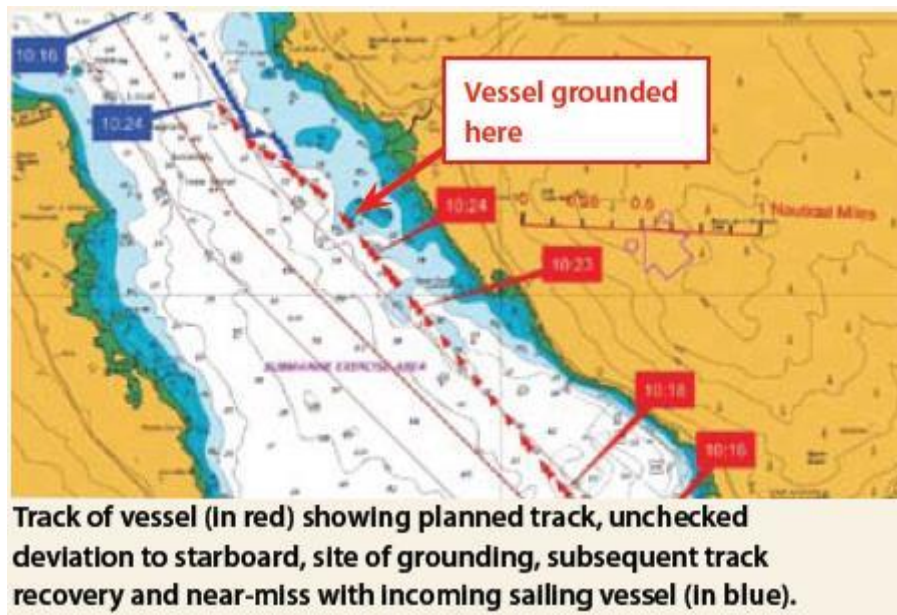


**Slika br.9 Razlika između korištenih postavki i postavki koje su trebale biti korištene**

Gaz broda je bio 7.9m , a postavke sigurnosne konture su prema izvještaju trebale biti oko 13 m ( formula dana od kompanije je  $(\text{gaz broda} + \text{čučanj}) \cdot 1,5$  ). U tom slučaju imamo sigurnosnu konturu od 20 m. Na slici 9. možemo vidjeti zašto časnik nije na vrijeme primjetio opasnost od nasukavanja.

U drugom primjeru je analizirano nasukanje broda sa gazom od 10.63 m i brzinom od 12 čvorova. Sigurnosna kontura je bila postavljene na 10 m. Iz toga je lako zaključiti da će se brod nasukati prije nego dođe do prelaska sigurnosne konture. U ovome primjeru za vrijeme izbjegavanja sudara, došlo je do nasukavanja.

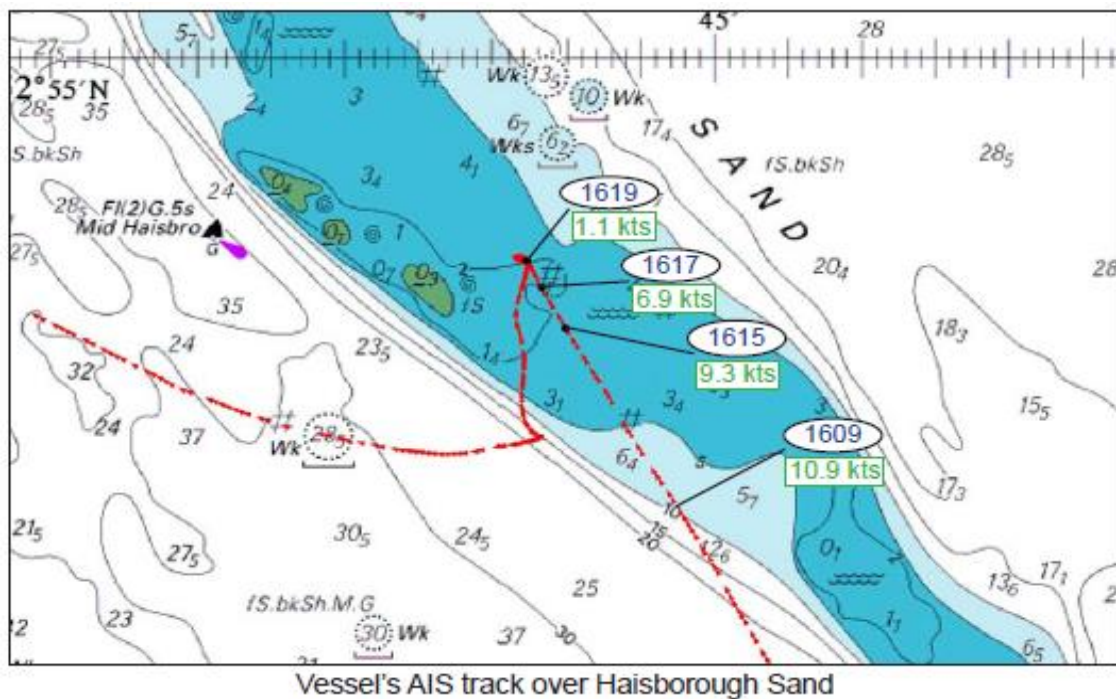
5



Slika br.10 Mjesto nasukavanja iz drugog primjera

<sup>5</sup> <https://www.nautinst.org/en/forums/mars/mars-2012.cfm/201257>

U trećem primjeru je analizirani nasukavanje broda CFL Performer. U ovome slučaju brod sa gazom od 5.9 m se nasukao na *Haisborough sand* gdje je dubina na karti bila manja od 2 m. Nasukavanje se dogodilo za vrijeme dana, a vremenski uvjeti su bili jako dobri. Istraga je pokazala da je sigurnosna kontura bila postavljena na tvorničku vrijednost od 30 m. Časnik plovdbene straže, a ni ostali časnici palube nisu bili pravilno obučeni koristiti specifični ECDIS sustav koji je bio instaliran na brodu. Plan putovanja je bio promijenjen dan prije, a kada je provjeren, ni časnik koji je planirao putovanja, a ni zapovjednik broda nisu primjetili da ruta prelazi preko pličine. Jedan od razloga je taj, što je sigurnosna kontura bila postavljena na preveliku vrijednost.<sup>6</sup>



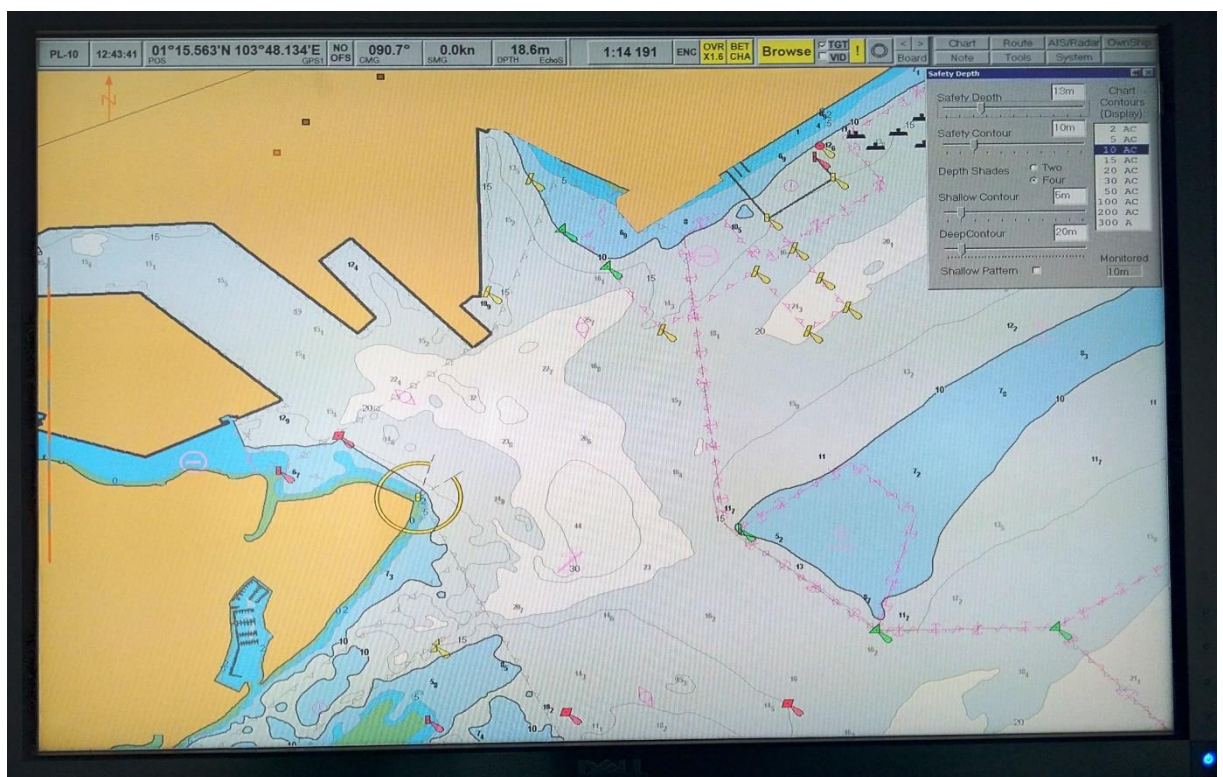
**Slika br.11 Mjesto nasukavanja broda „ CFL Performer“**

<sup>6</sup> <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/547c7001e5274a428d000063/CFLPerformerReport.pdf>

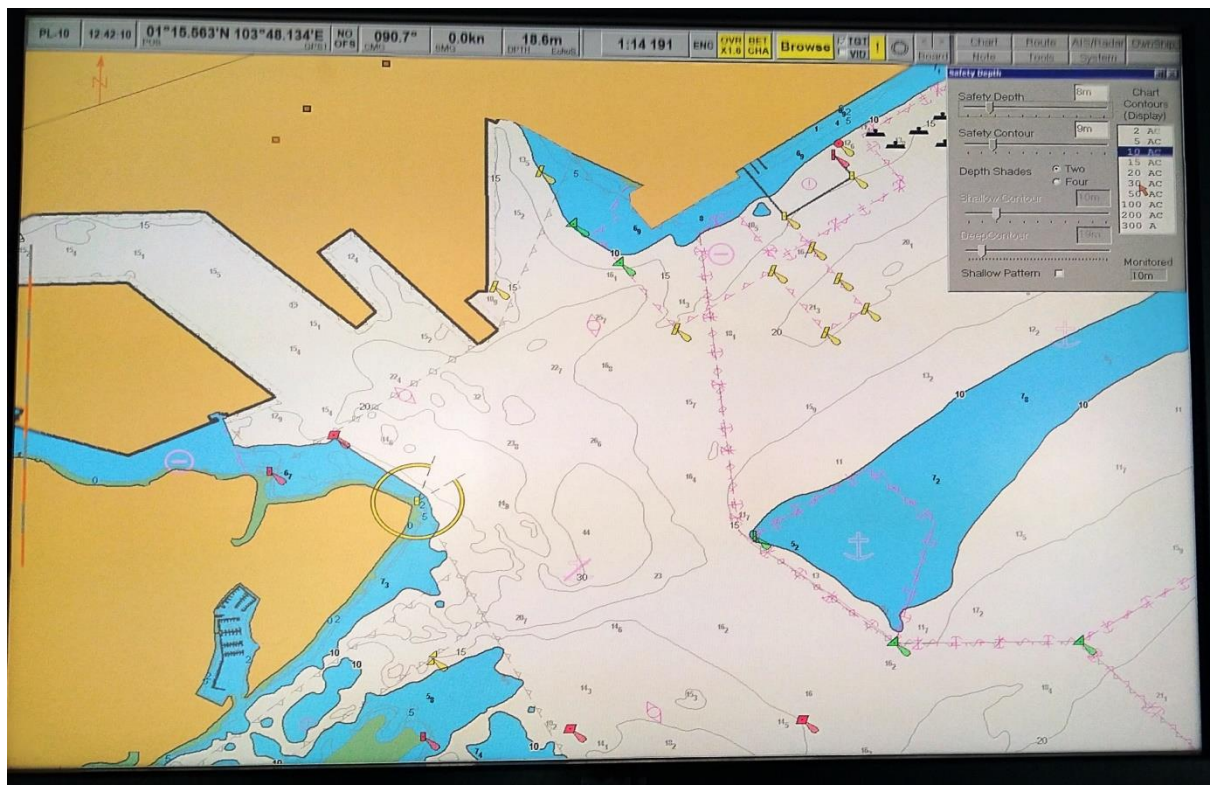


## 7. ČETIRI NIJANSE ILI DVIJE NIJANSE

Jedna od kompanija čija su se pravila analizirala u ovom radu (Shell) je u svojim pravilima zabranila korištenje četiri nijanse. Službeno objašnjenje te kompanije je da časnika plovidbene straže ne bi trebalo zbuniti sa više nijansi, već bi trebalo poboljšati pregled situacije, tako što bi na karti trebalo napraviti jasnu razliku između područja sigurne plovidbe i područja gdje može doći do nasukavanja.



Slika 12. Prikaz ECDIS-a sa četiri nijanse

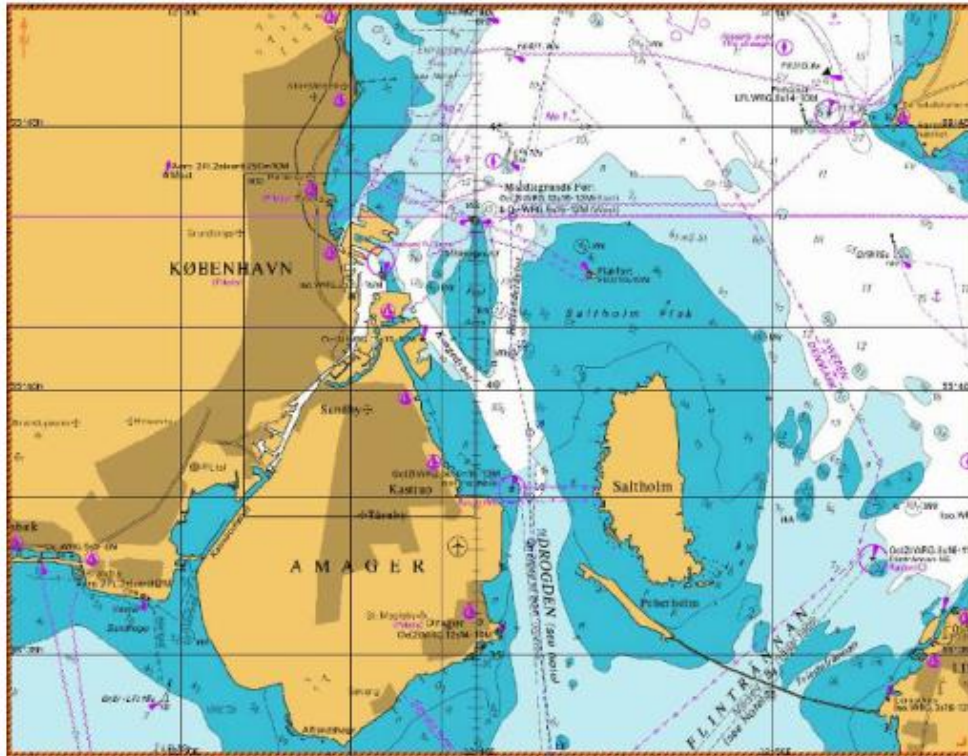


**Slika 13. Prikaz ECDIS-a sa dvije nijanse**

Iako razlozi iza Shellove odredbe mogu biti razumni, postoje dva jaka argumenta protiv spomenute odredbe.

- Prvi argument je da dodatne dvije konture davaju časniku plovidbene straže dvije dodatne informacije. Prema stručnoj literaturi, na dubinama ispod duboke konture imamo područje u kojem na brod počinju djelovati utjecaji smanjene dubine mora kao npr. čučanj i drugačije karakteristike valova, a na dubinama između plitke i sigurnosne konture se označava područje gdje nije sigurno ploviti sa planiranom brzinom i koristeći dodatnu sigurnost UKC-a, ali bi brod mogao uploviti sa manjom brzinom.
- Drugi argument je (slika 14.) da su se papirnate karte koristile stoljećima i nisu zbunjivale časnike. Na papirnatim pomorskim kartama su se dubine karte, izobate i označena područja istih dubina koristile za sve brodove bez obzira na veličinu i gaz.

Na slikama 12. i 13. prikazane su razlike u prikazu između četiri i dvije nijanse.



**Slika 14. Prikaz papirne pomorske karte**

Zaključak o tome kakav prikaz bi mogao zbuniti časnika plovodne straže je vrlo subjektivan. Trebalo bi uzeti u obzir iskustvo, osobnu sposobnost i područje plovidbe. Kada se sve to uzme u obzir, pravila kompanija bi trebala ići u smjeru da postavke opreme daju časniku plovodne straže što više neophodnih informacija.



## 8. MANUALNA KONTURA

Manualna kontura je kontura koju časnik odgovoran za planiranje putovanja može iskoristiti da označi područja opasna za plovidbu, a koja nisu omeđena izobatama. To područje je poznato kao „NO GO area“ u navigaciji. Iz pravila za sigurnosne postavke raznih organizacija, samo jedna kompanija (Shell) obavezuje časnika odgovornog za planiranje putovanja da je koristi u slučaju da brod mora prijeći preko sigurnosne konture. U tom slučaju se sigurnosna kontura mijena na sljedeću manju konturu, da bi se izbjegla plovidba po plavome području, a manualnom konturom se označava područje sa dubinama nižim od računate sigurnosne dubine. Može se pretpostaviti da i druge kompanije koriste manualnu konturu kao „NO GO area“ iz dobre pomorske prakse, iako se iz navedenih pravila ne vidi.



Slika 15. Primjer korištenja manualne konture

## 9. PRIJEDLOG SIGURNOSNIH POSTAVKI ELEKTRONIČKE POMORSKE KARTE PROTIV NASUKAVANJA

Nema standarda u određivanju sigurnosnih postavki ECDIS-a protiv nasukavanja. Lako je zaključiti da su neke kompanije olako prišle zadatku postavljanja pravila za korištenje ECDIS sustava. Taj standard će se morati iskristalizirati u narednim godinama. Kod nasukavanja potpomognutih ECDIS-om obrađenih u ovome radu, sigurnosne postavke nisu bile uopće postavljene. To upućuje da čak i loše podešen ECDIS sistem pruža nekakvu zaštitu od nasukavanja, a veći je problem izobrazba i kompetencija časnika.

Kao rezultat prethodnog istraživanja predlažu se sigurnosne postavke elektroničke pomorske karte;

Trebalo bi koristiti prikaz od 4 nijanse.

**Sigurnosna dubine** = maksimalni gaz + UKC + svi dinamički utjecaji (čučanj, valovi, list, isl.) – visina vode.

\* (UKC određen od kompanije bi u sebi trebao sadržavati CATZOC)

**Sigurnosna kontura** bi trebala biti namještena na vrijednost sigurnosne dubine, tako da sigurnosna kontura postane prva kontura veća ili jednaka sigurnosnoj dubini.

U slučaju da brod mora preći preko sigurnosne konture u područje između sigurnosne dubine i sigurnosne konture, sigurnosna kontura će se namjestiti na sljedeću nižu konturu, a manualnom konturom će se označiti područje sa dubinama manjim od sigurnosne dubine.

**Manualna kontura** će označiti sve područja ispod sigurnosne dubine, gdje se može zamisliti da bi brod mogao doći zbog greške u navigaciji, gustog prometa ili otkazivanja pogonskih ili upravljačkih sustava broda.

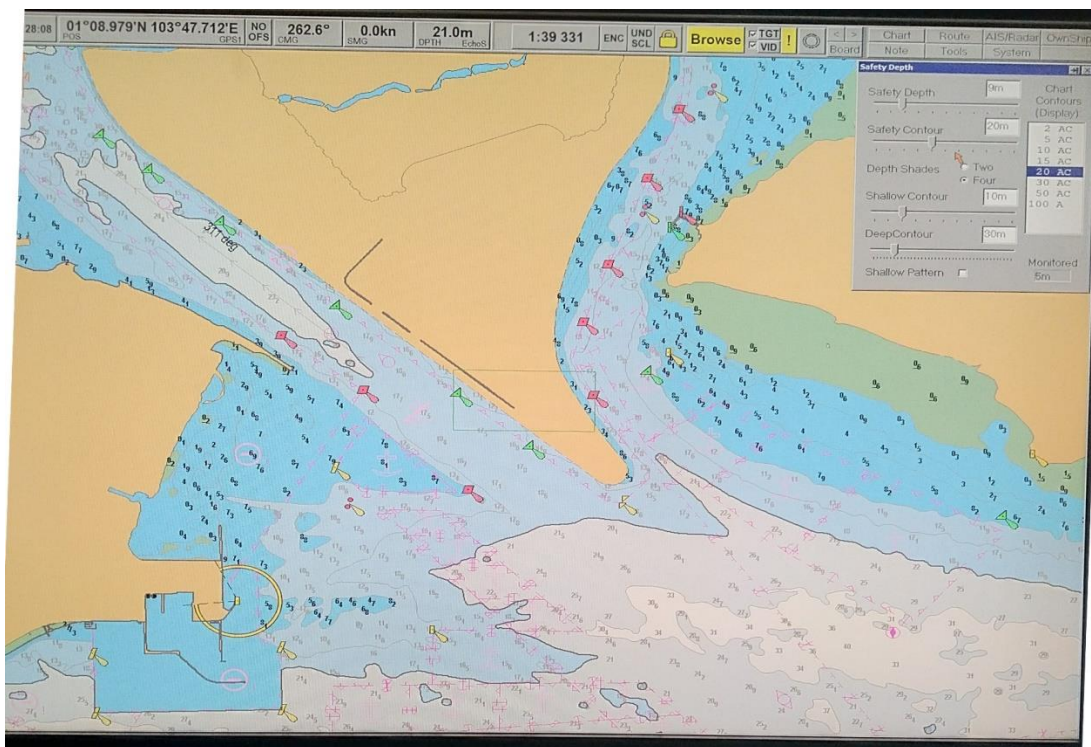
**Plitka kontura** = maksimalni gaz + čučanj pri minimalnoj brzini, tako da plitka kontura postane prva kontura veća ili jednaka ovoj računatoj vrijednosti. U slučaju da plitka kontura i sigurnosna kontura budu jednake (ne unesene vrijednosti, već



vrijednosti kontura), ECDIS neće prikazivati nijansu plitke konture, što je bolje nego da se postavlje na nižu vrijednost od sigurnosne konture.

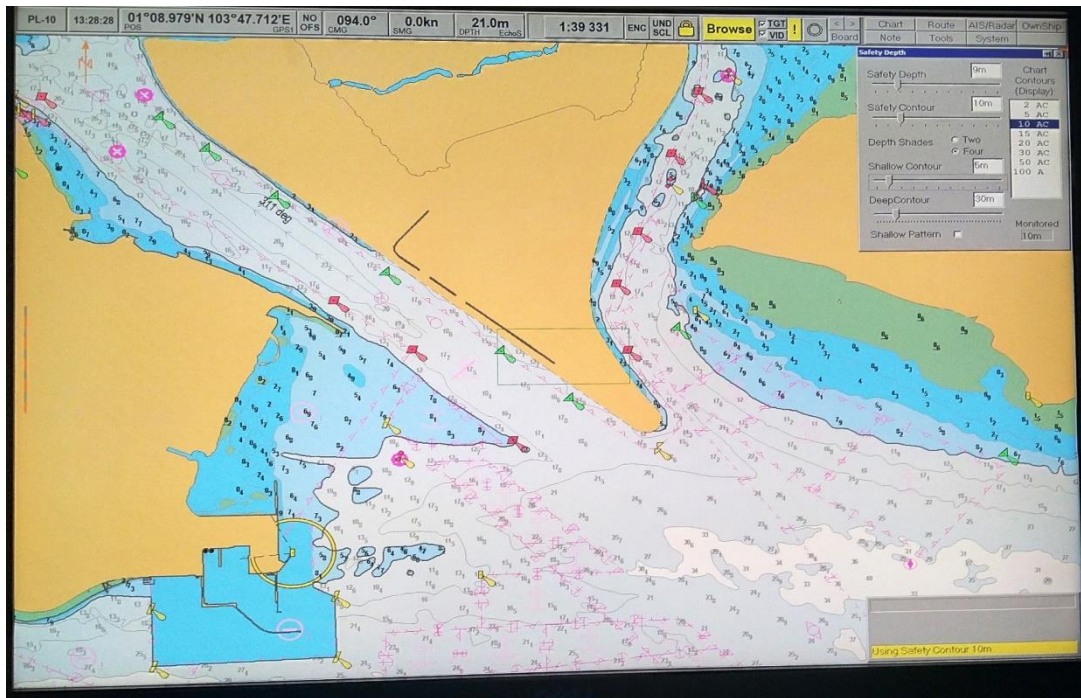
**Duboka kontura** = 3 puta gaz broda, tako da duboka kontura postane prva kontura veća ili jednaka ovoj računatoj vrijednosti. Također, ako ova kontura i sigurnosna kontura budu jednake (ne unesene vrijednosti, već vrijednosti kontura), ECDIS neće prikazivati nijansu duboke konture, što je bolje nego da se postavlja na višu vrijednost od sigurnosne konture. Prema TRB (Transportation research board) na dubinama manjim od 3 puta gaz broda, utjecaji na brod postaju značajni.<sup>7</sup>

### Prikaz na ECDIS-u sa predloženim postavkama

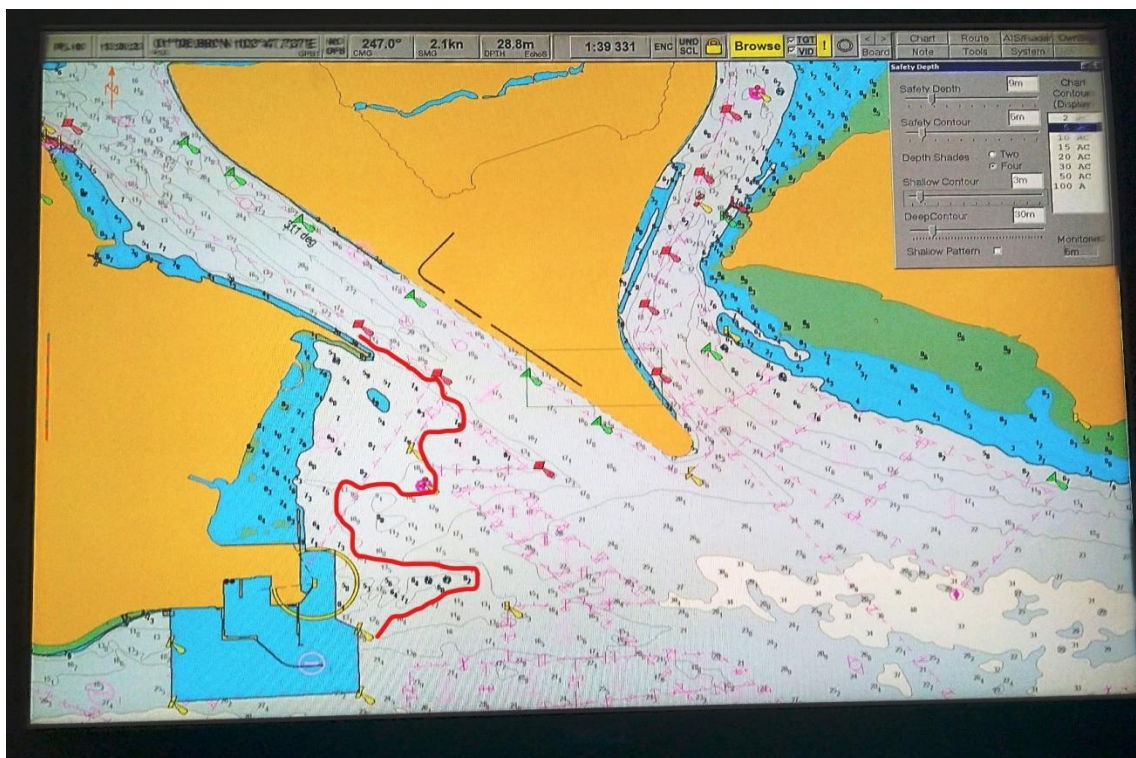


Slika 16. Sigurnosna kontura od 20 m

<sup>7</sup> <http://www.trb.org/Main/Home.aspx>



Slika 17. Sigurnosna kontura na 10m



Slika 18. Sigurnosna kontura na 5 m , potpomognuta manualnom konturom

Predložene postavke dubine i alarma za nasukavanje daju prikaz kao na slikama 16., 17 i 18. Na slici 16. se vidi kako bi prikaz izgledao prije prelaska broda preko izobate od 20 m, a na sljedećoj slici (17.) vidimo kako se prikaz mijenja kada brod uplovi u područje sa dubinama između 10m i 20m, a na posljednoj slici (18.) je prikazna brodu u području sa dubinama manjim od 10m, gdje se manualna kontura koristi uz sigurnosnu konturu od 5 m.

## **9. ZAKLJUČAK**

U radu su analizirani standardi postavki dubina i alarma protiv nasukavanja više različitih kompanija i organizacija. Na temelju tih postavki, napravljen je prikaz elektroničke karte na ECDIS-u za svaki prijedlog.

Utvrđeno je da se ovoj problematici ne pristupa unificirano nego prilično subjektivno.

Na temelju prikazanog u radu predložene su postavke dubine i alarma protiv nasukavanja koje bi, prema autorovom mišljenju, omogućile najvišu razinu sigurnosti plovidbe u područjima gdje postoji opasnost od nasukavanja.

## LITERATURA

1. <https://www.marineinsight.com/case-studies/improper-use-of-ecdis-leads-to-vessel-grounding/>
2. <https://www.marineinsight.com/case-studies/improper-use-of-ecdis-leads-to-vessel-grounding/>
3. [www.trb.org/Main/Home.aspx](http://www.trb.org/Main/Home.aspx)
4. <https://www.nautinst.org/en/forums/mars/mars-2012.cfm/201257>
5. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/547c7001e5274a428d000063/CFLPerformerReport.pdf>
6. <https://www.marineinsight.com/>
7. <https://www.safety4sea.com>
8. Admiralty guide to the practical use of ENCs