



**REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO MORA ,PROMETA
I INFRASTRUKTURE**

Klasa : 342-27/10-01/1

Ur.broj : 530-03-10-2

Zagreb, 19.studenog 2010.

Rješenjem ministra mora, prometa i infrastrukture, klasa: UP/I- 342-27/10-01/1 ,urbroj: 530-03-10-1, od 24.ožujka 2010.godine,osnovano je Povjerenstvo za ispitivanje pomorske nesreće ro-ro putničkog broda „Tin Ujević“ koja se dogodila dana 22.ožujka 2010.godine,u 19:20 sati, uz vez broj 13 u luci Split.

Za članove Povjerenstva imenovani su:

1. Dipl.ing.Joško Vlašić,predsjednik Povjerenstva,
2. Mr.sc.Mladen Russo,kap., član,
3. Dipl.ing.Mijo Radunović,član,
4. Ing.Siniša Bacalja,član.

Povjerenstvo je sukladno Pravilniku o istraživanju pomorskih nesreća (Narodne novine, br.09/07) provelo pomorsku sigurnosnu istragu,te podnosi ministru slijedeće izvješće:

**I Z V J E Š Ć E
O POMORSKOJ NESREĆI RO-RO PUTNIČKOG BRODA „TIN UJEVIĆ “**

PREDGOVOR

Cilj pomorske sigurnosne istrage je utvrditi moguće uzroke i odlučujuće faktore koji su doprinijeli pomorskoj nesreći, a koji se moraju ispraviti radi unapređenja i razvoja sigurnosti plovidbe, te sprečavanja budućih nesreća, kao i predložiti sigurnosne preporuke, na temelju analiza i zaključaka nakon istrage o nesreći, koje se mogu odnositi na izmjene i dopune propisa, unapređenje radnih postupaka na brodu, način provođenja inspekcijskog nadzora, upravljanje brodom, zdravlje i zaštitu na radu, način održavanja i popravke, uvježbavanje posade, postupke pomoći s obale i spremnosti za nuždu i sl.

Sigurnosne preporuke namijenjene su onima koji su izravno uključeni i imaju mogućnost primjene preporuka, i to ponajprije vlasnicima brodova, brodarskim kompanijama, priznatim organizacijama, pomorskim vlastima, VTS službi, jedinicama za djelovanje u izvanrednim okolnostima ili pružanje prve pomoći, Međunarodnoj pomorskoj organizaciji (IMO) i/ili Europskoj komisiji, a sve u svrhu sprečavanja novih pomorskih nesreća.

Ovo izvješće pomorske sigurnosne istrage sastavljeno je u skladu s Dodatkom I. Pravilnika o istraživanju pomorskih nesreća (dalje u tekstu Pravilnik).

U skladu s odredbama članka 8. stavak 1. Pravilnika provođenje pomorske sigurnosne istrage mora biti neovisno o kriminalističkim ili drugim istragama koje se provode da bi se utvrdila odgovornost ili pripisala krivnja. Stoga se u ovom izvješću ne navode pretpostavke o mogućoj krivnji, niti ono smije biti korišteno u svrhu utvrđivanja bilo kakve pravne odgovornosti.

U skladu s odredbama članka 12. Pravilnika Povjerenstvo je pri provedbi sigurnosne istrage slijedilo metodologiju za istraživanje pomorskih nesreća i nezgoda sukladno Kodeksu za istrage pomorskih nesreća i nezgoda, kojeg je usvojila Međunarodna pomorska organizacija Rezolucijom Skupštine A.849 od 27. studenoga 1997. godine, sa svim izmjenama i dopunama.

U skladu s odredbama članka 13. stavak 2. Pravilnika zapisi Povjerenstva koji uključuju iskaze svjedoka i druge izjave, mišljenja i zabilješke koje je Povjerenstvo sastavilo ili zaprimilo tijekom istrage pomorske nesreće, izvješća koja otkrivaju identitet osoba koje su dale dokaze u tijeku istraživanja pomorske nesreće, te medicinske ili privatne podatke o osobama koje su sudjelovale u nesreći, koriste se samo za pomorsku sigurnosnu istragu, osim kada sudske vlasti utvrde da korist od njihovog otkrivanja premašuje negativan domaći i međunarodni učinak, koji bi takvo otkrivanje moglo imati na istragu ili na buduće istrage.

U skladu s odredbama članka 20. stavak 1. Pravilnika, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture će osigurati da sigurnosne preporuke, koje je dalo Povjerenstvo, valjano uzmu u obzir oni kojima su namijenjene i, gdje je primjерeno, da se po njima postupa sukladno zakonima Republike Hrvatske i međunarodnim propisima.

1 SAŽETAK ČINJENIČNOG STANJA POMORSKE NESREĆE

Dana 22.ožujka 2010.godine, u 19:20 sati, na vezu broj 13 u luci Split,ro-ro putnički brod „Tin Ujević“,luke upisa Rijeka,BT 4103,dužine 98.3 m,godine gradnje 2002., sa 140 putnika,15 članova posade i 32 ukrcanih vozila,ploveći na redovnoj državnoj trajektnoj liniji br.635 Split – Stari Grad (otok Hvar),pri stanju mora mirno,slab vjetar pretežno sjevernog smjera ,dobru vidljivost ,uslijed nautičke greške zapovjednika broda ,prilikom pristajanja, udario je lijevim krmenim dijelom u južni rub ro-ro rampe veza br.12 (odnosno zapadni rub veza br.13) na gatu Svetog Petra u luci Split .

Svi putnici i članovi posade su prošli bez ozljeda ,te je zbog probijanja bočnog tanka goriva iscurilo u more 34.8 tona dizel goriva.Brod je pretrpio znatna oštećenja na dijelu vodne linije u području lijevog krmenog tanka goriva u promjeru 3 x 3 m. Dio luke Split je onečišćen ,te je uporabom plutajuće brane ,apsorbenata i disperzanata zaustavljeno daljnje širenje .

2 ČINJENICE

U opisu činjeničnog stanja korišteni su zapisi i dokumentacija prikupljena od strane Lučke kapetanije Split,Hrvatskog registra brodova i Državnog hidrometeorološkog zavoda –Službe za motrenje vremena i klime –Odsjeka za obradu podataka brodskih dnevnika i temperature mora – Split.

2.1 Podaci o brodu

Ime broda :	„Tin Ujević“,
Zastava :	Republika Hrvatska,
Luka upisa :	Rijeka,
Pozivni znak :	9A8941,
IMO broj :	8974207,
Datum polaganja kobilice :	2001,

Godina i mjesto gradnje :	2002, "Kanelos Brothers"-Perama, Grčka,
Vrsta broda :	ro-ro putnički brod,
Područje plovidbe :	6 – nacionalna obalna plovidba,
Brodar /vlasnik :	"Jadrolinija" Rijeka,
Materijal gradnje trupa :	čelik,
Najmanji broj članova posade :	10 ,
Duljina između okomica (Lpp) :	81,2 m,
Duljina preko svega (Loa) :	98,39 m,
Širina :	17,00 m,
Visina :	3,80 m,
Gaz :	2,70 m,
Nadvođe :	1,11 m,
TMC 69 bruto tonaža,BT :	4103 ,
TMC 69 neto tonaža,NT :	2044,
Brzina (čv) :	14,
Vrsta poriva :	motor s unutarnjim izgaranjem,
Vrsta i broj porivnih strojeva :	Dies,4T1 4,
Proizvođač stroja :	Caterpillar,
Licenca i tip :	Caterpillar 3508 B,
Mjesto i godina gradnje :	Illinois,2002.,
Ukupna snaga (kW) :	3280,
Broj i vrsta vijaka :	4 sa nezakretnim krilima,
Broj ukupna snaga generatora (kw):	3,405
Kapacitet :	1000 putnika i 200 vozila.



Slika 1. Brod "Tin Ujević" u plovidbi

2.2. Podaci o putovanju

Luka odlaska : Stari Grad (otok Hvar) ,
Vrsta putovanja : redovna linija br.635 „Split- Stari Grad“,
Podaci o teretu : 32 vozila (11 osobnih vozila,21 kamiona),
Podaci o putnicima : 140,
Posada : 15 članova posade.

2.3. Podaci o pomorskoj nesreći

Vrsta pomorske nesreće : udar,
Datum i vrijeme: 22.ožujka 2010 , u 19:20 sati,
Lokacija pomorske nesreće: vez br.13 gat Svetog Petra,luka Split ,
Vanjski i unutarnji okoliš : pretežno oblačno,slab vjetar sjevernog smjera ,stanje mora mirno,bez utjecaja morskih struja,osvjetljenje u luci uredno,vidljivost dobra
Operacija broda : nesreća se dogodila tijekom pristajanja broda u luci Split ,

Podaci o ljudskim postupcima: zapovjednik,upravitelj stroja i prvi časnik palube na zapovjedničkom mostu,jedan član posade u ophodnji .
Posljedice(za ljude,brod,okoliš):udar broda –oštećenja trupa, nema ozlijeđenih,nema oštećenja ukrcanih vozila , onečišćenje mora izljevom 34.8 tona dizel goriva iz bočnog tanka.
Ukupna količina goriva na brodu u trenutku udara : oko 80 tona dizel goriva -(dva bočna skladišna tanka svaki oko 35 tona i dva dnevna svaki po 5 tona dizela) .

2.4. Pomoć sa obale i spremnost za djelovanje u nuždi

Tko je sudjelovao : Lučka kapetanija Split, Županijski operativni centar (ŽOC) Splitsko-dalmatinske županije,tvrtka“Cian“,ORP Split,vatrogasna postrojba Split
Korištena sredstva : brodica „Ciana“
Brzina djelovanja : nakon udara ,obavještena MRCC Rijeka,Lk Split,Lučka uprava Split,brodar, po privezu broda u 19:25 primijenjen SOPEP, posade je poduzela sve radnje u najkraćem mogućem roku kao i sve službe pozvane od strane broda koje su izvršile uredno svoje zadaće.
Poduzete mjere : u skladu sa SUS –om poduzete sve radnje, obavješten brodar i sva tijela, pregledana oštećenja,sondiranje preostalih tankova i suhih prostora - nema daljnog prodora mora,postavljena zaštitna plutajuća brana između vezova br.13 i 17 u Gradskoj luci –spriječeno daljnje onečišćenje.

3 REKONSTRUKCIJA POMORSKE NESREĆE

Dana 22.ožujka 2010.godine,nakon noćenja u luci Stari Grad na otoku Hvaru, u 05:00 sati izvršena je priprema broda za plovidbu prema Popisu provjere propisane SUS-om brodar (P6.0.07.14-1.)
U 05:30 brod je isplovio na svoju prvu vožnju iz luke Stari Grad ,te je tijekom dana obavljao prijevoz sukladno utvrđenom izvansezonskom redu plovidbe izmeđe luke Split i Starog Grada.

U luci Split , u vremenu od 07:20 do 08:30 sati, je izvršena smjena posade uključujući zapovjednika i upravitelja stroja .

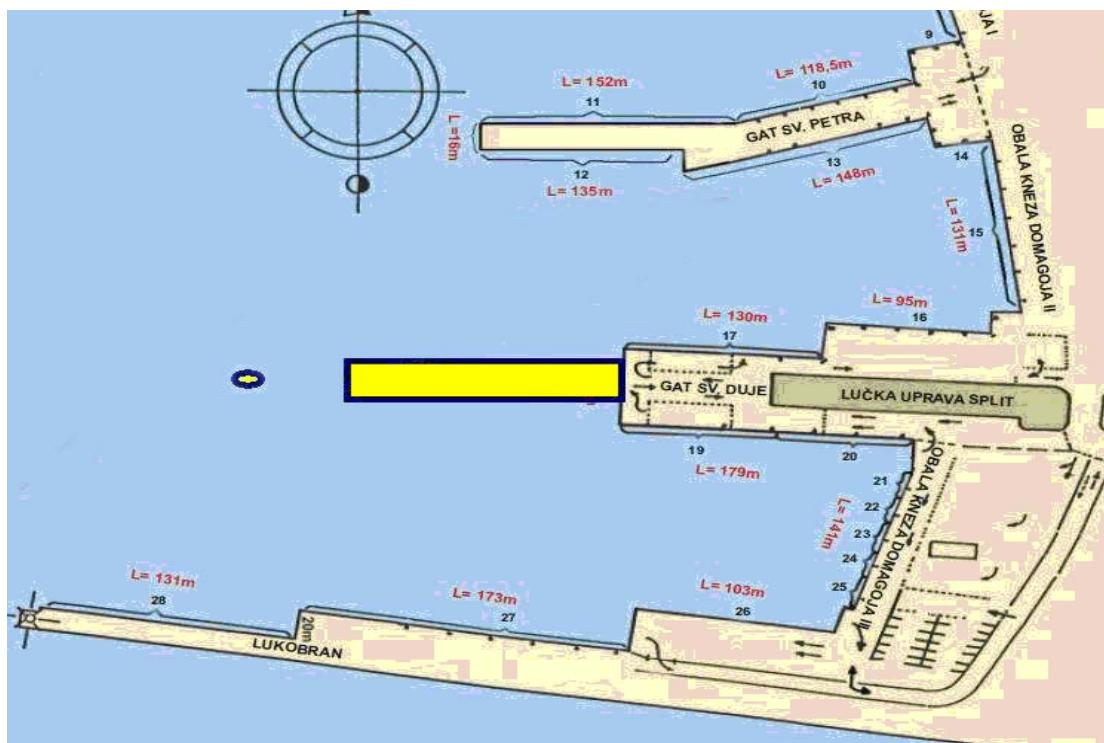
Posljednju vožnju ,dana 22.ožujka, brod je započeo odlaskom iz luke Stari Grad u 17:30 sati ,isplovivši sa 140 putnika,15 članova posade i 32 ukrcanih vozila,ploveći, pri stanju mora mirno, vrijeme pretežno oblačno,povremeno i mjestimice sa slabom kišom,nesmetano ,sukladno utvrđenom Planu putovanja : luka Stari Grad -Rt Kabal (Hvar)-Hvarske kanalom do Rt-a Ražan (otok Brač) –prolaz Splitska vrata-te Splitskim kanalom do ulazu u luku Split.

U 19:15 brod ulazi u luku Split.

U 19:20 prilikom pristajanja brod , pri brzini od oko 2 čv.,udara lijevima bokom u zapadni rub operativne obale veza br.13 uslijed čega dolazi do oštećenja broda i onečišćenja užeg akvatorija luke od dizel goriva.

U 19:25 po privezivanju zapovjednik odmah primjenjuje SOPEP,vrši se provjeru stanja broda ,utvrđuju oštećenja i onečišćenja,te je u 19:40 sati obavještena MRCC Rijeka i Lučka kapetanija Split,Lučka uprava Split i tim za potporu o pomorskoj nesreći.

U 20:15 sati između vezova br.13 i br.17 postavljena plutajuća brana od strane tvrtke „Cian“.



Slika 2. Područje plovidbe – luka Split

4 ANALIZA

4.1 Oprema broda

Brod je opremljen u skladu s Tehničkim pravilima Hrvatskog registra brodova, te od navigacijske opreme posjeduje: magnetski kompas, dva radara, GPS-a,dubinomjer i VHF -DSC. Sva je oprema prije isplovljena uredno provjerena u skladu s SUS-om,te je bila ispravna tijekom plovidbe.

Kobilica je položena 2001. godine, a dovršen je 30.09.2002.godine u brodogradilištu „Kanelos Brothers“- Perama u Grčkoj. Prethodno je plovio pod imenom: "Ano Chora Express" .

Preliminarni pregled od strane HRB-a obavljen je u Pireju ,09.lipnja 2003.godine,te detaljnji u Malom Lošinju nakon kojeg brod odlazi na dokovanje u Kraljevicu gdje u veljači 2004.godine završava dokovanje.

Brod je uveden u redovnu eksploataciju 04.srpnja 2003. pod sadašnjim imenom u sastavu „Jadrolinije“ – Rijeka, ploveći do dana nesreće na redovitoj liniji između Splita i Starog Grada, uz redovito održavanje i vršenje pregleda sukladno važećim Pravilima HRB-a.

Posljednji pregled od strane HRB-a izvršen je u remontnom brodogradilištu Vranjic tijekom siječnja i završen 11.veljače 2010.godine bez primjedbi.Posljednje mjerjenje debljine strukture izvršeno je u brodogradilištu Vranjic 30.01.2007.godine.

Pregledima, od strane HRB-a kao i od strane inspekcije, nisu utvrđeni nedostaci. Pregledom lista provjere po SUS-u također nije bilo utvrđenih nedostataka.

U sklopu analize ispravnosti opreme broda utvrđeno je da je dana 18.ožujka 2010.godine u vremenu oko 17.30 sati ,prilikom isplavljenja iz luke Stari Grad (otok Hvar), kod startanja pogona broda došlo do pražnjenja baterija napajanja,te je sustav prebačen na rezervni , što u naravi predstavlja dio redovnog posla i održavanja od strane posade broda i nije u uzročno-posljedičnoj vezi sa kasnjom nesrećom u luci Split .

4.1.1 Manevarske značajke broda

a) Osnovne napomene

Ro-ro putnički brod „Tin Ujević“ ima, i u odnosu na poprečnu os, simetričan oblik trupa sa rampama na oba kraja broda i sa dva zapovjedna mosta, koji se naizmjenično koriste ovisno o smjeru kretanja broda, što i pri manevriranju u luci omogućava optimalnu preglednost u smjeru gibanja broda.

Upravljačke konzole postavljene su i na krilima obaju mostova kako bi se i tijekom samog pristajanja kao i pri odvezivanju osigurala optimalna preglednost s upravljačkog mjesta.

Ovakvi brodovi, u pravilu, ni pri uploviljenju ni pri isplavljenju, ne vrše manevar okreta, tako da je i manevar uploviljenja i manevar isplavljenja brz i jednostavan.

b) Manevarske sposobnosti

Poriv i upravlјivost ovaj brod ostvaruje sa ukupno četiri rotirajuća (azimutalna) porivnika, po dva na svakom kraju broda, simetrično postavljena u odnosu na uzdužnicu. Prednji i zadnji porivnici u pravilu se zajedno koriste tako da je učinak isti kao da u uzdužnici djeluje samo jedan prednji i jedan zadnji propulzor, koji svu porivnu silu mogu usmjeriti u bilo kojem smjeru (od 0 do 360°). Zato trajekti sa ovom propulzijom imaju izuzetno dobra manevarska svojstva, te se može reći da imaju najvišu razinu manevrabilnosti.

Zahvaljujući mogućnosti da se porivna sila na oba kraja broda usmjeri okomito na uzdužnicu i u suprotnim pravcima brod će postići impresivan gradijent okretanja (kutnu brzinu okretanja) pa se može smatrati da ovi brodovi imaju najvišu razinu okretljivosti.

Ovi brodovi mogu ostvariti i savršeno poprečno gibanje ako porivnici postaljeni okomito na uzdužnicu, ili tako da podjednako i simetrično odstupaju od okomice.usmjeri poriv u istu stranu. Različitim usmjeravanjem prednjih i zadnjih propulzora može se postići bezbroj kombinacija uzdužnog, kosog i poprečnog gibanja, bez promjene kursa i u kombinaciji sa istodobnim okretanjem.

Zahvaljujući rotirajućim propulzorima odnosno usmjerljivom porivu može se odgovarajućim usmjeravanjem poriva značajno smanjiti ili posve poništiti utjecaj vjetra odnosno neželjeno zanošenje kojemu su inače veoma podložni ovi brodovi.

Na osnovu navedenog može se zaključiti da brod „Tin Ujević“ ima izuzetno dobre manevarske sposobnosti koje mu omogućuju sigurno manevriranje i u skučenom lučkom akvatoriju, pa čak i pri vjetrovitom vremenu.

S obzirom na odnos deplasmana i snage porivnih strojeva zaustavni put ne treba dovoditi u pitanje, a k tome brod se nedvojbeno kretao više nego primjerenom brzinom. Međutim dinamička nestabilnost kursa je čimbenik koji je pri ovom udesu mogao imati značajnog utjecaja.

c) Dinamička stabilnost kursa

Ovaj je čimbenik značajan za manevriranje brodovima sa kormilom, a kako ovi brodovi nemaju kormilo, te usmjerenom propulzijom postižu gotovo savršeno kormilarenje, s ovim se čimbenikom niti ne računa. Ali kada se poriv isključi, s obzirom na formu ovih brodova nestabilnost kursa se mora pojaviti.

Za klasičan brod kažemo da ima dinamičku stabilnost kursa ako se tijekom okretanja, nakon vraćanja kormila u sredinu, gradijent okretanja (kutna brzina) naglo smanjuje težeći nuli, tako da se i bez postavljanja kormila u suprotnu stranu (bez „škontravanja“) brod ubrzo prestaje okretati. Nestabilni brodovi pak ispoljavaju rastući gradijent okretanja pri istom otklonu kormila, a vraćanjem kormila u sredinu gradijent se smanjuje ali ipak zadržava neku preostalu vrijednost. S tom preostalom vrijednošću, ako je podržana poprečnim efektom vijka, brod može sa kormilom u sredini dovršiti puni okret, unutar promjera od 4 do 5 duljina broda (za desnokretni vijak fiksнog koraka to je puni lijevi okret).

Dinamička stabilnost ovisi o formi trupa i o odnosu dužine, širine i gaza broda. Širi brodovi, punijih oblika, zaobljenih krajeva i malog gaza ispoljavaju veliku dinamičku nestabilnost kursa, a takvi su brodovi ujedno i vrlo okretljivi. Stabilnost kursa i okretljivost imaju obrnuto proporcionalan odnos, pa je nestabilnost kursa poželjna za brodove od kojih se zahtijeva velika okretljivost.

Ro-ro putnički brod „Tin Ujević“ tipičan je primjer broda slabe dinamičke stabilnosti kursa na što upućuje podvodni oblik trupa i odnos njegovih dimenzija ($Lbp/B = 4,78$). Nedostatak dinamičke stabilnosti uspješno se otklanja usmjerenim porivom tj. rotirajućim propulzorima tako da se pojavi dinamičke nestabilnosti može opaziti tek ako se isključi poriv u trenutku dok brod još ima makar mali preostali okretni zamah (što odgovara situaciji kada se brodu s klasičnim porivom, pri gibanju naprijed, dok brod još ima okretni zamah zaustavi stroj i kormilo postavi u sredinu).

Za „kormilarenje“ se redovito koriste stražnji tj. „krmeni“ propulzori, a zato što je većina dešnjaka, kontrolna ručka „krmenih“ propulzora je uvijek ona desna (v. slike 15 i 16.). Stražnji se koriste stoga što ostvaruju veći okretni moment, a moment je veći zato što se okreće (točka u kojoj vektor poprečne brzine mijenja smjer) nalazi u prednjem dijelu broda, tako da se zbog neusporedivo većeg kraka mnogo manjim otklonima postiže odgovarajući moment. Dakle stražnjim propulzorima se vrlo učinkovito kormilari i lako suzbila skretanje iz kursa uslijed dinamičke nestabilnosti, ali treba reći da čim se poriv isključi prestaje i mogućnost kormilarenja i eventualnog zaustavljanja okretnog zamaha. Pri isključenom porivu nastaje stanje nepovolnije nego kod klasičnih brodova sa kormilom, jer i kad se vijak zaustavi odnosno rotira s nultim korakom, kormilo ostaje učinkovito u ovisnosti o brzini kretanja kroz vodu.

Za bolje razumijevanje „neočekivanog“ i naglog skretanja zadnjeg dijela broda u lijevo, potrebno je još napomenuti sljedeće:

Na svakom brodu, pa i onome dinamički stabilnom, u prvoj fazi okretanja javlja se spreg sila koje pospješuju okretanje, jer se u početku okretanja hvatište sila otpora nalazi daleko ispred težišta broda. Ako se u tom času isključi poriv, na dinamički nestabilnom brodu, javiti će se rastući gradijent okretanja, a s isključenim porivom brod gubi sposobnost „kormilarenja“, što znači da nema ni mogućnost poništavanja nastalog okretnog zamaha.

Za one koji nisu detaljnije upoznati sa načinom manevriranja ovih brodova može se još napomenuti da usmjereno kontrolne ručke pokazuju smjer djelovanja porivne sile (u odnosu na uzdužnicu), a nagib ručke od okomice intenzitet poriva. Svaki otklon porivne sile zadnjih propulzora, lijevo od uzdužnice, znači skretanje prednjeg dijela broda u desno i obrnuto, ako prednji propulzor djeluje u lijevo, zadnji kraj broda skreće u desno. Ali pri tome, zaokretanje prednjih propulzora stvara vrlo mali okretni moment, jer zbog blizine okreća sila djeluje na vrlo malom kraku, no zato djelovanje zadnjih propulzora izvan uzdužnice stvara višestruko veći okretni moment, jer tada sila poriva djeluje na višestruko većem kraku.

Pri radu prednjih propulzora dominira učinak potiskivanja tj. djeluju poput potiskivača (thruster), dok rad stražnjih stvara veliki okretni učinak dakle djeluju poput kormila ali s većom silom odnosno većom učinkovitošću.

4.2 Stanje konstrukcije trupa

Prema dostavljenoj dokumentaciji strukturno pregrađivanje prostora ispod palube garaže sastoji se od bočno raspoređenih tankova balasta, vode, goriva i centralno raspoređenih prostora podpalubne garaže, strojarnica i ostalih suhih prostora. U navedenom području nema kontinuiranog dvodna i primjenjen je mješoviti sistem gradnje i to uzdužni sistem za opločenje dna i palube, a poprečni sistem za opločenje bokova sa okvirnim rebrenicama, rebrima i sponjama radi povezivanja oba sistema. Prosječna debljina vanjske oplate na mjestu oštećenja je 8mm (zadnje mjerjenje obavljeno u remontnom brodogradilištu Vranjic u siječnju 2007.godine) i odgovara zahtjevanoj debljini prema propisima.

Na osnovi uvida o stanju konstrukcije i razmjerima oštećenja tijekom boravka u remontnom brodogradilištu Vranjic, te tehničke dokumentacije u prostorijama HRB-a Povjerenstvo je odredilo dva osnovna zadatka i to da utvrdi:

1. Valjanost relevantne dokumentacije i postupaka za strukturnu podobnost trupa u okviru statutarne certifikacije putničkih brodova u nacionalnoj plovidbi.
2. Utjecaj spornih strukturalnih nedostataka na razmjer oštećenja.

Ad1:

- Prilikom pregleda oštećenog prostora(AFTER D.O. TANK), uočeno je, da su svi strukturalni elementi vanjske oplate zavareni isprekidanim zavarom što nije očekivano prema uobičajenoj brodograđevnoj praksi. Na osnovi uočenog ukazala se potreba provjere statutarne certifikacije predmetnog putničkog broda.
- Prema dokumentaciji koja je dostavljena (dopis 963/Tr/GB/JB) i obrazloženju od strane HRB-a utvrđeno je da je postupak certifikacije uredno proveden, te da su prilikom osnovnog pregleda uočeni sporni nedostaci u strukturalnom zavarivanju elementa vanjske oplate, prihvaćeni uz stalni nadzor u tijeku redovnih pregleda što je u praksi uobičajan postupak obzirom na činjenicu da je m/b TIN UJEVIĆ postojeći brod građen pod nadzorom grčke pomorske uprave za koju se mora vjerovati da je imala valjane razloge da prihvati sporne isprekidane zavare na strukturalnim elementima vanjske oplate, te da sporni strukturalni nedostatak nije u izravnoj vezi sa područjem plovidbe.

Ad 2:

- Utvrđeno je, da je radi kolapsa dijela vanjske oplate došlo do progresivnog istjecanja nafte iz oštećenog prostora(AFTER D.O. TANK). Mogući razlozi kolapsa dijela vanjske oplate su primarno, koncentrirani udar u gornjoj trećini raspona okvirnog rebra R-45 kao primarnog elementa strukturne čvrstoće i sekundarno način strukturalnog varenja (isprekidani zavari) okvirnog rebra R-45 i ostalih strukturalnih elemenata vanjske oplate. Isprekidani zavari strukturalnih elementa su prvenstveno nedostatak u slučaju visokih naprezanja te uglavnom prekoračenih naprezanja kad djeluju kao koncentratori na mehaniku loma i tako često dovode do kolapsa. U našem slučaju je evidentno da je prilikom koncentriranog udara došlo do visokih naprezanja u gornjoj trećini raspona R-45 te da su inicijalni zarezi u isprekidanom osnovnom zavaru sa vanjskom oplatom odredili mehaniku loma okvirnog rebra a time i ostalog dijela vanjske oplate. Vjerojatno je da bi se veći dio energije udara u slučaju neprekinutih zavara apsorbirao u deformaciji strukture pa bi time i stupanj oštecenja, te vjerojatnost progresivnog istjecanja bila značajno umanjena.

Na osnovi iznesenog utvrđuje se da nije bilo proceduralnih pogrešaka u postupku za certifikaciju predmetnog broda u nacionalnoj plovidbi i da je razmjer oštećenja vjerojatno veći od očekivanog radi konstruktivnog nedostataka zavarivanja.

4.3 Posada broda

4.3.1 Broj i sastav posade

Na brodu je tijekom plovidbe bio propisani broj članova posade. Zapovjednik broda ,iskusan u upravljanju putničkim brodovima, kao i svi ključni članovi posade u ovoj pomorskoj nesreći (pregledom isprava utvrđeno), stručno osposobljeni, posjeduju valjane svjedodžbe o osposobljenosti,kao i svjedodžbe o dopunskoj osposobljenosti propisane za ro- ro putničke brodove.

Zapovjednik u svojoj dugogodišnjoj karijeri dosada nije imao nikakvih sličnih nezgoda.

Zapovjednik i članovi posade odgovorni za držanje straže ,nisu bili pod utjecajem alkohola što je i nalazima potvrđeno, niti su,po izjavama svjedoka ,bili pod utjecajem bilo kakvih štetnih lijekova ili opojnih sredstva.Također po izjavama svjedoka ,nisu bili umorni, budući su tijekom samog dana uredno koristili svoje vrijeme za odmor kao i činjenica da su se istog dana ukrcali na brod u jutarnji satima ,te su bili pripravni i odmorni za službu .

Od trenutka smjene i promjene posade u luci Split ,u vremenu 07:20-08:30 sati do trenutka nesreće u 19.20 sati, posada je provela u plovidbi 8 sati , a sveukupni boravak u lukama je iznosio 3 sata.

4.3.2 Postupak zapovjednika i članova posade tijekom plovidbe

Nakon isploviljenja iz luke Stari Grad kao i uredno obavljenih prethodnih dnevnih pristajanja,zapovjednik je vršio svoje redovne dužnosti,te je prilikom dolaska i pristajanja u luku Split primjenjivao kao i u prijašnjim manovrama redovnu proceduru zaobilazeći žutu plutaču i prilazeće smanjenom brzinom (po izjavi zapovjednika oko 2 čv.) vezu br.13, pri normalnim vremenskim uvjetima bez ikakvog ograničenja i utjecaja na sigurnost navigacije poštujući trenutne uvjete (dogradnja gata) u luci Split.

Uz zapovjednika na zapovjedničkom mostu su u trenutku pristanja i manovre broda bili upravitelj stroja i prvi časnik palube koji su vršili svoje redovne dužnosti ,te nisu primjetili niti kontrolom utvrdili bilo koju neispravnost u radu uređaja i opreme broda.

Po izjavi zapovjednika ,u 19.20 sati, došlo je do izboja krme u lijevo, te se osjetio lagani udarac.

Zapovjednik je potom ispravio brod i pristao sa istim .

4.4 Prikaz i analiza manevra uploviljenja

Dana 22. ožujka 2010., u vrijeme uploviljanja u Gradsku luku, odnosno oko 19 .20 sati, kada je došlo do udara u obalu, nije bilo vjetra i vidljivost je bila dobra.

Na priloženom planu Gradske luke prikazan je slijed pozicija (označenih brojevima od 1 do 7) tijekom manevra uploviljenja, odnosno prikazana je vjerojatna staza kretanja broda do mjesta priveza na vezu 13.

Zbog radova na dogradnji Gata sv. Duje svi brodovi unutar luke plove smanjenom brzinom, što praćenjem kretanja nadzire Lučki kontrolni centar. Stoga se izjave saslušanih osoba kako se brod kretao primjereno brzinom mogu uzeti kao vjerodostojne. Štoviše, zbog ograničenja brzine, koje je na snazi dok traju radovi u luci, može se reći da se brod kretao manjom brzinom od inače uobičajene, pa treba isključiti mogućnost da je prekomjerna brzina, na bilo koji način, mogla utjecati na siloviti udar u južni rub rampe veza 12.

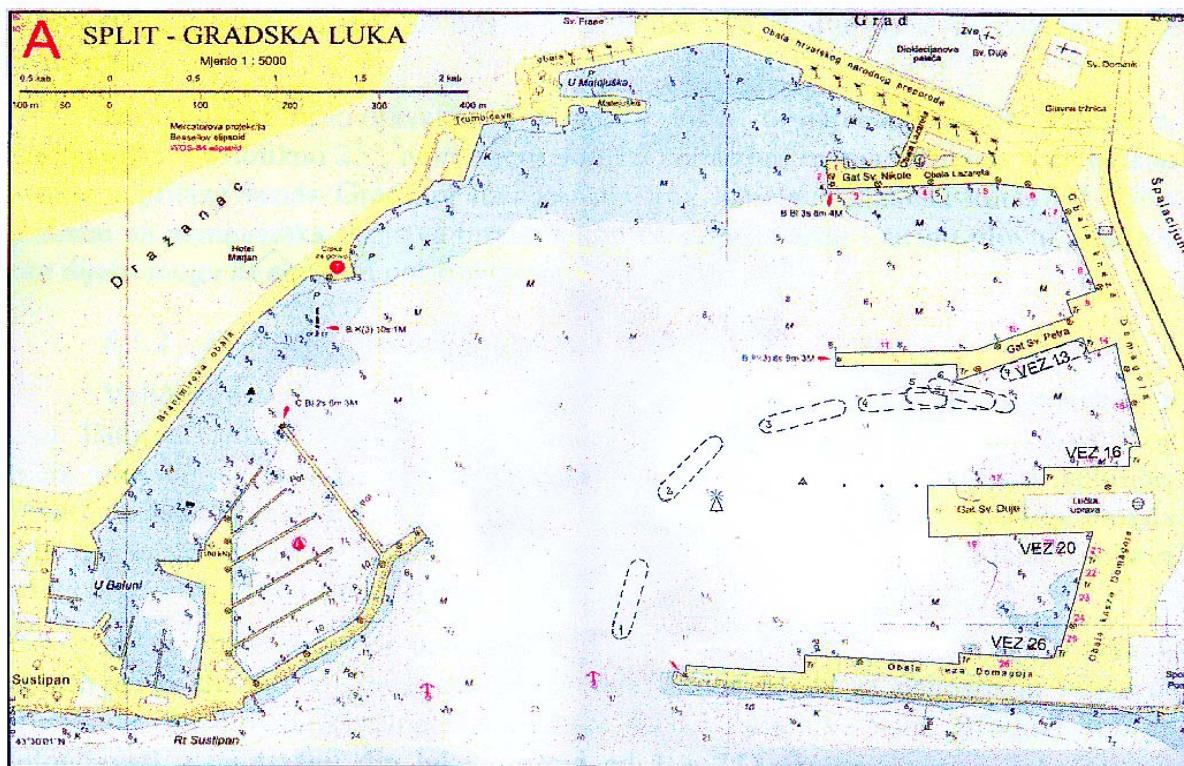
Nakon što su započeli radovi na Gatu sv. Duje više nije moguće, kao prije, vezu 13 prilaziti u stabilnom kursu, tj. usmjeravajući brod već iz daleka u odgovarajući prilazni kurs. Zbog noću neuočljivih plovaka koji su postavljeni približno u produljenju linije obale veza 17, oprez nalaže da se noću plovi nešto bliže Gatu sv. Petra, kako je to i prikazano na planu luke.

Stoga je, približno u položaju označenom pozicijom 4, bilo potrebno izvršiti ispravku kursa skretanjem u desno. U ovom položaju brod se ujedno i približio poziciji u kojoj je potrebno dodatno usporiti kretanje broda. Prema izjavi zapovjednika to usporavanje redovito izvodi zadnjim propulzorima.

Simulacijom manevra (obavljenom u prostoru izvan luke) i nakon razgovora sa zapovjednikom može se pretpostaviti da je udaru prethodio tijek događanja kako slijedi:

U poziciji 5, „kormilareći“ zadnjim propulzorima podržava se blaga tendencija skretanja u desno. Obzirom da se radi o dinamički nestabilnom brodu, ako se poriv isključi u trenutku dok brod još ima, makar i neznatan preostali zamah u desno, doći će do spontanog povećanja gradijenta okretanja. A poriv je isključen zato što je zadnji par propulzora trebao biti zaokrenut (za približno 220° ulijevo od pramčanice tj. usmjeren desno po krmi) radi usporavanja broda i udaljavanja krme od obale. Spontano nastali povećani gradijent skretanja vjerojatno je iznenadio zapovjednika. U djeliću sekunde trebalo je odlučiti da li okretanjem ručke u desno ($40-50^{\circ}$ desno od pramčanice) s uključenim porivom izbaciti krmu u desno i pri tome ponešto ubrzati brod (ako se ubrzanje nebi spriječilo radom pramčanih propulzora), ili sa isključenim porivom zaokrenuti ručku preko desne ili lijeve strane, te kopču opet uključiti nakon što se ručka usmjeri desno po krmi, što je trebalo rezultirati izvlačenjem krme i usporavanjem broda, zapovjednik se odlučio za ovo drugo, tj. na usporavanje i izvlačenje krme udesno, ali je pri tome očito nehotično gurnuo ručku naprijed. Dakle, tijekom rotiranja propulzora preko lijeve strane kopča je nehotično uključena, pa je tako već postojećem zamahu pridodan novi okretni moment u istu stranu. A taj novi okretni moment bio je vrlo velik jer se u trenutku nastanka brod još gibao naprijed, pa je sila poriva djelovala na velikom kraku, što je izazvalo ogromni okretni zamah, tako da je siloviti sraz s obalom bio neizbjegjan.

Pozicijom 6 na planu Gradske luke prikazan je položaj broda u trenutku udara u obalu.



Slika 3.Prikaz kretanja broda „Tin Ujević“pri manevru uplovljenja

Zaključak manovre

Potrebno usporavanje trebalo je obaviti radom pramčanih propulzora, tako da se krmenim propulzorima može kontinuirano kontrolirati smjer napredovanja. Na taj način, uz stalno uključen poriv na zadnjim propulzorima, spontani okretni zamah ne bi se mogao ni pojaviti. Dok pramčani propulzori rade usmjereni prema krmi dovoljni su mali otkloni krmenih za optimalno „kormilarenje“.

U ovom slučaju za namjeravano „izbacivanje“ krme u desno bilo je dovoljno aktivirati pramčane propulzore tako da porivnu silu usmjere lijevo od krme, a krmene da djeluju u smjeru desno od pramčanice i s nešto jačim porivom kako bi se osiguralo usporeno ali kontinuirano gibanje naprijed i tako sačuvao veliki krak radi boljeg „kormilarenja“

Nehotično uključivanje moglo bi se dogoditi i pri rotiranju pramčanih propulzora prije nego dođu u odgovarajući položaj prema krmi, ali takvo uključivanje nebi imalo posljedica za sigurnost pristajanja. Zašto? Pa posljedica nebi bilo samo zato što djeluju na zanemarivo malom kraku te praktički ne stvaraju okretni moment već samo poprečni potisak, koji se zbog velikog otpora poprečnom gibanju možda nebi niti osjetio.

Dakle, osim prednosti što ih koncept zaustavljanja radom prednjih propulzora nudi, ovaj udes je pokazao koliko opasno može biti nehotično uključivanje onih propulzora koji djeluju na većem kraku.

Ipak treba reći da je bilo više sreće, pa da se okret propulzora umjesto preko lijeve obavio preko desne strane i da je tada došlo do nehotičnog guranja ručke odnosno uključivanja kopče, vjerojatno se brod nebi niti naslonio na obalu.

Slijedom iznjetog može se preporučiti da se za usporavanje ne koriste zadnji već prednji propulzori, a tek u zadnjoj fazi pristajanja (da bi se izbjeglo podlokavanje obalnog zida) po potrebi se, radi potpunog i bržeg zaustavljanja mogu koristiti i zadnji propulzori .

4.5 Značajke lučkog bazena

Lučki bazen između Gata sv. Petra i Gata sv. Duje ima oblik nepravilnog pravokutnika sa dužom stranicom u smjeru istok-zapad i kraćom u smjeru sjever-jug.

Zbog radova na dogradnji Gata sv. Duje zapadna granica gradilišta označena je žutom svjetlećom plutačom, čime je povećana dužina ovog lučkog bazena i sada, mjereno od plutače do rampe veza 16, iznosi približno 465 m, a isto toliko iznosi i udaljenost od ove plutače do rampe veza 13 (v. plan Gradske luke)

Bazen je nazuži u svojem središnjem dijelu, gdje udaljenost između južnog brida rampe veza 12 i obalnog zida veza 17 iznosi 128m.

Dogradnjom obaju gatova povećana je dužina ovoga bazena, što pri jakom vjetru putničkim i ro-ro putničkim brodovima, značajno otežava manevriranje, jer ovi su brodovi zbog relativno malog gaza i velikih nadvodnih površina jako osjetljivi na utjecaj vjetra.

Naime, poznato je kako putnički brodovi, posebno pri jakom bočnom vjetru kad se brzina broda mora smanjiti, dobivaju veliki zanos te ih često vjetar silovito nasloni na obalu. Baš zato putničke luke i trajektna pristaništa moraju sve obale zaštитiti kvalitetnim bokobranima, a sve stršeće dijelove zaobljeno izvesti i bokobranima kvalitetno zaštitići.

Ovaj temeljni zahtjev sigurnosti, koji je posebno u jednoj putničkoj luci trebalo poštivati, pri dogradnji Gata sv. Petra potpuno je zanemaren.

Slika 4. pokazuje kako se potrebna visina rampe može postići neovisno o visini obalnog zida. Dakle, punu visinu obalnog zida je trebalo sačuvati, a njegov završetak zaobljeno izvesti, kako to pokazuje i sl. 5,kako je primjerice izvedena rampa veza 16,, iako se nalazi u korijenu gata, gdje je rizik naslanjanja zanemarivo mali. Drugim riječima, to znači da je postojeća izvedba rampe u središnjem dijelu gata, s aspekta sigurnosti plovidbe bila nedopustiva.

Grubo zanemarivanje zahtijeva sigurnosti plovidbe potvrđuju i kandelabre koje su postavljene tik uz obalni rub.

Niz slika (9,10,11.) pokazuje kako je postojeća rampa veza 12 bila stalna prijetnja sigurnoj plovidbi u ovom lučkom bazenu, te se slobodno može reći kako je bilo samo pitanje vremena kad će se neki udes ovdje dogoditi.

Slijedom iznjetog nameće se zaključak kako je rekonstrukcija ove rampe neodgodivo potrebna, kako se nešto slično nebi ponovilo.



Slika 4. primjer izvedbe ro-ro rampe i zaštite njenog vanjskog ruba



Slika 5.izvedba ruba rampe na vezu 16

4.6 Vremenski uvjeti

Po dobivenom izvješću DHZ –Službe za motrenje vremena i klime –Odsjeka za obradu podataka brodskih dnevnika i temperature mora Split, od 21.travnja 2010.godine, opća vremenska situacija dana 22.ožujka 2010.godine na području srednjeg Jadrana je bila takva da se plitka dolina sporo premještala preko Jadrana na istok.U takvim vremenskim uvjetima vrijeme na području plovne rute Starigrad (Hvar) –Split je bilo pretežno oblačno,povremeno i mjestimice sa slabom kišom.Puhao je slab vjetar SE smjerova u prijepodnevnim satima ,dok je u kasnim poslijepodnevnim satima vjetar okretao u N smjerove.

Uzimajući u obzir izmjerene vrijednosti sa referentne meteorološke postaje Split,opću vremensku situaciju i pravila struke, može se zaključiti da su dana 22.03.2010.godine, između 19:00 i 20:00 sati na poziciji pristanišne rampe na Gatu Sv.Petra u splitskoj Gradskoj luci (pozicija veza br.13) uvjeti za plovidbu i manevriranje bili izrazito povoljni,vidljivost je bila dobra,bilo je pretežno oblačno i puhalo je vrlo slab vjetar iz prvog kvadranta. Maksimalni dnevni udar vjetra na području Hvara i Splita zabilježen je iz ESE smjera i iznosio je 9 m/s (3 Bf).More je bilo 1-2 (srednja visina 1/3 najviših valova od 0.0 do 0.5 m po ljestvici stanja mora Svjetske meteorološke organizacije),a vidljivost 15-20 km.

5 ZAKLJUČAK –UZROK NESREĆE

Istražno povjerenstvo je u postupku provođenja istraženih radnji, izvršilo pregled broda uz operativnu obalu veza 13 i u brodogradilištu Vranjic ,kao i pregled opreme sa naglaskom na rad i ispravnost navigacijskih uređaja korištenih tijekom plovidbe, pregledalo brodske svjedodžbe i isprave, svjedodžbe o osposobljenosti posade, tehničku dokumentaciju broda u prostorijama HRB-a i vođenje sustava održavanja (prijasnje preglede), fotografiralo brod, analiziralo prethodne događaje vezano za plovidbu broda,obavilo saslušanje svih ključnih osoba u nesreći broda kao i preuzele sve relevantne dokaze uz suglasnost vlasnika broda,te izvršilo testiranje brodskog sustava u plovidbi kao i simulaciju manovre pristajanja za vrijeme plovidbe prema brodogradilištu Vranjic.

Također, napravljen je alkotest ključnih članova posade koji je bio uredan, te zaprimljena izvješća o vremenskim prilikama od strane nadležne ustanove kao i uspostavljena suradnja sa ostalim državnim tijelima.

Svi objekti sigurnosti plovidbe (obalna svjetla, oznake i svjetionici) važni za navigaciju, ponajprije svjetla, pokazivali su svjetlo propisanom karakteristikom obilježenom na pomorskoj karti.

Tijekom boravka u brodogradilištu u Vranjicu, pregledom su potvrđena oštećenja utvrđena neposredno nakon udara u području bočnog tanka goriva na razini linije plovnosti gdje je radi lomova vanjske oplate sa pripadajućom strukturu nastao otvor u dužini od oko tri i visine od oko tri metra. Tom prilikom zabilježena su slijedeća oštećenja:

1. Vanjske oplate površine od oko $10m^2$.
2. Okvirne rebrenice, okvirnog rebra i okvirne sponje sa pripadajućom strukturu na R-45.
3. Rebara sa pripadajućim koljenima na R-43, R-44, R-46, R-47.
4. Uzdužnjaka oplate dna u dužini od oko 3m.
5. Ljuljne kobilica u dužini oko 6m .

Tijekom udara nije došlo do ozljeđivanja putnika niti članova posade.Zbog probijanja bočnog tanka goriva u more je iscurilo 34.8 tona dizel goriva, te je uporabom plutajuće brane spriječeno daljnje širenje onečišćenja ,koje je uporabom apsorbenata i disperzanata sanirano .

Nakon pristajanja svi putnici i vozila bez poteškoća su iskrcani .

Provođenjem navedenih radnji utvrđeno je da je brod bio opremljen i održavan sukladno Pravilima HRB-a, redovito nadziran i pregledavan od strane HRB-a i inspekcijskih službi, ispravnih svjedodžbi broda i svjedodžbi o osposobljenosti posade,kao i da nije bilo proceduralnih pogrešaka u postupku za certifikaciju predmetnog broda u nacionalnoj plovidbi ,te da je razmjer oštećenja vjerojatno veći od očekivanog radi konstruktivnog nedostataka zavarivanja.

Oprema i uređaji korišteni na brodu prije udara bili su ispravni. Liste provjere koje se zahtijevaju odredbama SUS-a ispunjene su uredno.

Slijedom dobivenih nalaza članovi posade nisu bili pod utjecajem alkohola.

Vremenski uvjeti ,stanje mora ,vidljivost koja je bila dobra tijekom cijelog dana, nisu utjecali na navigaciju niti na sposobnost urednog vođenja navigacije od strane zapovjednika i članova posade u straži.

Južni rub ro-ro rampe veza 12 je jedan od kontributivnih faktora koji je utjecao na posljedice nesreće,te je uz konstrukcijske osobine broda (struktura broda i smještaje tankova) značajno doprinio da posljedice budu onakve kakve jesu.

Testiranjem brodskog sustava u plovidbi ,te simulacijom manovre pristajanja za vrijeme plovidbe prema brodogradilištu Vranjic donesen je zaključak o uzroku udaru broda.

Temeljem navedenog ,analizom svih prikupljenih podataka i dokaza ,Povjerenstvo je utvrdilo da je osnovni uzrok nesreće – udara, ro-ro putničkog broda “Tin Ujević” ,nautička pogreška zapovjednika broda koji je nehotićnom kretnjom (desne ruke) izazvao neželjeni okretni zamah ,odnosno pogrešan manevr pristajanja.

6 SIGURNOSNE PREPORUKE

Na osnovu utvrđenog činjeničnog stanja Istražno povjerenstvo predlaže slijedeće preporuke:

- za lučku pravu ,postojeća ro-ro rampa veza 12, u središnjem i nazužem dijelu bazena zbog neadekvatne izvedbe trajno ugrožava sigurnost plovidbe, pa bi čim prije trebalo pristupiti njenoj rekonstrukciji,
- za brodara, da koristeći ovaj primjer, uputi brodovima i posadama naputak s opisom događaja, analizom uzroka i uputama zapovjednicima da prilikom manevriranja na brodovima sa rotirajućim (azimutalnim) porivnicima za usporavanje koriste samo prednje propulzore (a za završno zaustavljanje, po potrebi, još i zadnje). Usporavanje zadnjim propulzorima nije u skladu sa dobrom pomorskom praksom,
- za brodara i registar -svi brodovi uvezeni iz Grčke ,ulaskom u prozor prvog idućeg godišnjeg pregleda, moraju rješavati preporuke HRB-a vezane za isprekidani zavar i strukturne manjkavosti,
- za registar –pojačati nadzor za sve postojeće putničke brodove ,upisane u upisnike RH, koji nisu građeni u Republici Hrvatskoj,
- za državu zastavu – uvesti stroži nadzor pri uvozu postojećih (rabljenih) brodova vodeći računa da su isti građeni pod nadzorom klasifikacijskog zavoda člana IACS-a,
- kontinuirano praćenje i nadzor plovidbe brodova putem službe VTMIS koja bi pravovremeno mogla reagirati u slučaju sumnjivih postupaka u plovidbi.

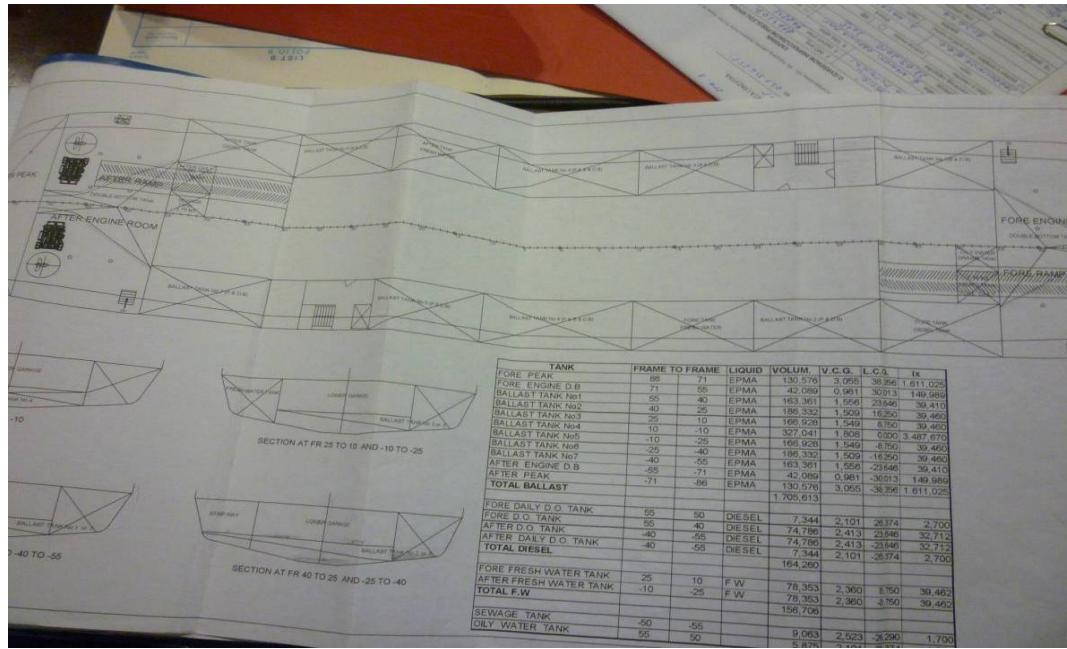
7 Dodaci



Slika 6. "Tin Ujević" na vezu br.13 nakon nesreće



Slika 7. Oštećenja bočnog tanka goriva

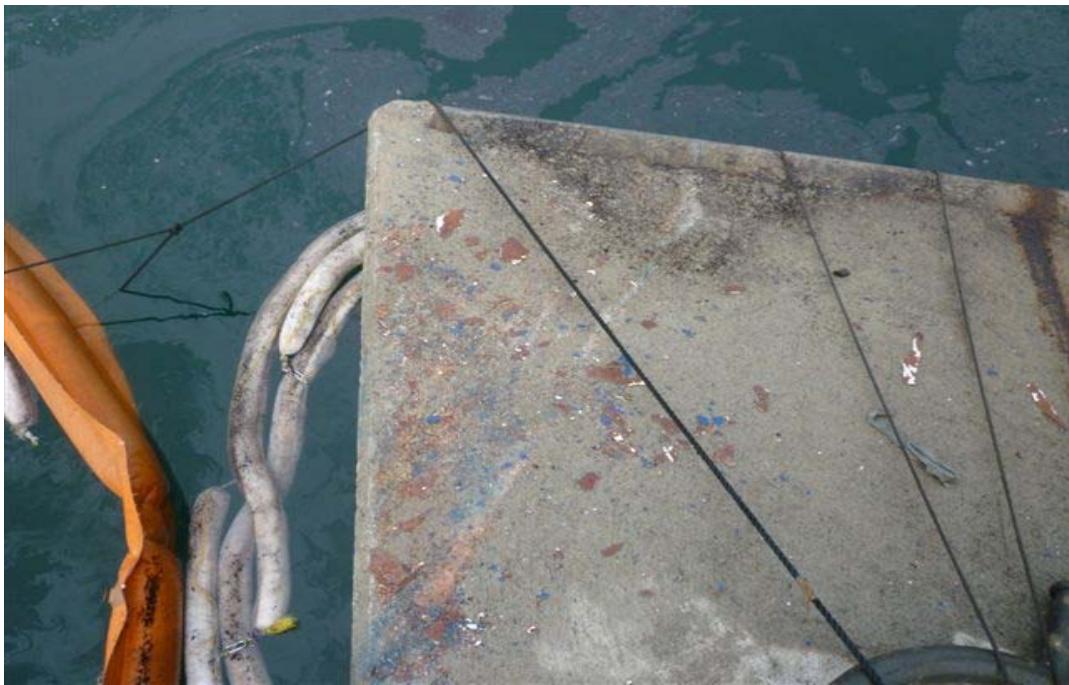


Slika 8.Nacrt podvodnog dijela broda



Slika 9.rubni dio rampe veza br.12

(Pažnju obratiti na reduciranje visine obalnog zida i oštar brid rampe,bez bokobranske zaštite)



Slika 10.Rub rampe veza br.12 uz trag probaja u trup broda



Slika 11.Rub rampe veza br.12



Slika 12. Područje nesreće –mjesto udara ,onečišćenje –plutajuća brana uz djelovanje „Ciana“, pristajanje brodova, područje radova, plutača



Slika 13.Oštećenja unutarnje strukture broda



Slika 14. Luka Split –gat Sv.Petra (lijevo) i područje radova na gatu Sv.Duje (desno)



Slika 15. Upravljačka konzola je postavljena na krilu mosta što omogućava dobru preglednost s upravljačkog mjesta (slika lijevo i desno)



**Slika 16. Komandne ručke na upravljačkoj konzoli
(lijevom ručkom se kontrolira rad prednjih, a desnom stražnjih propulzora)**

U Zagrebu, dana 19.studenog 2010.

Članovi povjerenstva,

Joško Vlašić,predsjednik

Mladen Russo,član

Mijo Radunović,član

Siniša Bacalja,član