



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

Klasa : 342-27/09-01/2

Ur.broj : 530-03-09-2

Zagreb, 10. lipnja 2010.

Rješenjem ministra mora, prometa i infrastrukture klasa 342-27/09-01/2, urbroj 530-03-09-1, osnovano je Povjerenstvo za ispitivanje pomorske nesreće teretnog broda „LEDENIK“ koja se dogodila **kod rta Križa na sjevernom dijelu otoka Sestrunj**

23. listopada 2008. godine, približno vrijeme nesreće 18:20 sati

Za članove Povjerenstva imenovani su:

1. Mladen Mandić, dipl. ing. „Lučka kapetanija Rijeka, predsjednik Povjerenstva
2. Prof. dr. Robert Mohović, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, član
3. Nikica Vučenović, HRB Područni ured u Šibeniku, član

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

**IZVJEŠĆE
O POMORSKOJ NESREĆI TERETNOG BRODA „LEDENIK“**

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 primjereno, da se po njima postupi sukladno zakonima Republike Hrvatske i međunarodnim propisima.

1 SAŽETAK ČINJENIČNOG STANJA POMORSKE NESREĆE

Dana 23. listopada 2008. godine navečer oko 19:45 sati u blizini rta Križa na sjevernom dijelu otoka Sestrunj, na približno 200 metara od obale, potonuo je teretni brod „Ledenik“, luke upisa Zadar, BT 492, godine gradnje 1962., upisan u kategoriji plovidbe MOP, ploveći od otočića Grujica prema otoku Vrgada na povratku s ribolova, pri stanju mora 1, uz dobru vidljivost.

Negdje oko 17:00 sati u straži Prvog časnika palube, brod naglo mijenja kurs plovidbe u desno, dolazi do brzog naginjanja broda u lijevu stranu, prema procijeni članova posade, kut nagiba iznosio je približno 40 stupnjeva, što je imalo za posljedicu pomicanje tereta i opreme. Brod je u tako nagnutom stanju plutao između 1-2 sata da bi zatim potonuo.

2 ČINJENICE

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

Povjerenstvo je tijekom istražnih radnji saslušalo članove posade, obavilo uvid u podvodne fotografije i filmski zapis potonulog broda temeljem na čemu se temelji vjerojatni uzrok pomorske nesreće.

2.1 Podaci o brodu

Ime broda	:	„LEDENIK“,
Zastava	:	Republika Hrvatska,

luke upisa :	ZADAR,
pozivni znak :	9AAH62S,
IMO broj :	5205837,
godina i mjesto gradnje :	1962,Bergen,Norveška
vrsta broda :	teretni brod
područje plovidbe :	3 – mala obalna plovidba,
Brodar /vlasnik :	JADRAN TUNA d.o.o.Biograd Na Moru,Vukovarska 15
Materijal gradnje trupa :	čelik,
Najmanji broj članova posade :	8
TMC 69 bruto tonaža	BT 492
Brzina (čv) :	11.5 čv.
Broj i vrsta vijaka :	1 sa fiksnim krilima
Broj dizalica :	1, visina kрана 10 m



Slika 1. Položaj broda Ledenik na mjestu potonuća

2.2. Podaci o putovanju

Luka odlaska :	morski akvatorij o.Grujica
Vrsta putovanja :	komercijalno putovanje od o.Grujica do o.Vrgade
Podaci o teretu :	riba
Vrijeme :	vremenske prilike bile su povoljne
Posada :	8 članova posade. Ubaciti sve članove



Slika 2. Mjesto potonuća broda Ledenik, Rt Križ

2.3. Podaci o pomorskoj nesreći

Vrsta pomorske nesreće : prevrtanje i potonuće,
Datum i vrijeme: 23. listopada 2008 u 19:45 sati,
Lokacija pomorske nesreće: rt Križ , $\varphi = 44^{\circ}12.3' N$ i $\lambda = 14^{\circ}57.8' E$
Vanjski i unutarnji okoliš : vrijeme tiho i more mirno 1 ,
Operacija broda : nesreća se dogodila tijekom plovidbe na dijelu putovanja
od otočića Grujica do otoka Vrgada
Podaci o ljudskim postupcima: dežurni časnik i član posade u straži na zapovjedničkom
mostu.
Rad u noćnim uvjetima.
Posljedice(za ljude,brod,okoliš): potonuće broda pri kojem nije bilo
ozlijeđenih,niti onečišćenja mora.
Količina goriva na brodu : približno 40 tona (gorivo i mazivo)

2.4. Pomoć sa obale i spremnost za djelovanje u nuždi

Tko je sudjelovao : Lučka kapetanija Zadar
Korištena sredstva : brodica Lk Zadar

Brzina djelovanja : nakon primljene obavijesti o potonuću LK Zadar poduzela je sve radnje da u najkraćem mogućem roku isplovi na mjesto potonuća
Poduzete mjere : posada je napustila brod neorganizirano bez upotrebe sredstava za napuštanje broda

3. REKONSTRUKCIJA POMORSKE NESREĆE

Dana 23. listopada 2010. godine, u popodnevним satima brod „Ledenik“, isplovio je iz morskog akvatorija otočića Grujica, nakon što je prethodno završena operacija ukrcanja ribe u brodska skladišta, vremenske prilike bile su povoljne, prevladavao je slab sjeveroistočni vjetar, a vidljivost je bila dobra.

Predmetno putovanje obuhvaćalo je plovidbu od otočića Grujica u Kvarneričkim vratima, dalje kroz Silbanski kanal preko Virskog mora, Rivanjskog kanala, Srednjim kanalom, Murterskim morem do otoka Vrgada, gdje je bila luka odredišta. Do 17:00 sati plovidba se odvijala nesmetano, brod je doplovio do rta Križ gdje se dogodila pomorska nesreća.

4. ANALIZA

Pri rekonstrukciji nastanka pomorske nesreće kao i pri njenoj analizi te izvođenju zaključaka korišteni su:

- spoznaje o pomorskoj nesreći dobivene temeljem saslušanja koje je od strane ovog povjerenstva provedeno u Zadru 4. studenog 2008. godine,
- sva popratna dokumentacija koja je bila na raspolaganju djelatnicima Ministarstva do ovog saslušanja,
- M/B LEDENIK – Knjiga stabiliteta (Ovjerena od HRB-a 2. svibnja 2008. godine)
- Planovi broda "Ledenik"
- Priručnik za osiguranje tereta (Ovjeren od HRB-a 1. kolovoza 2008. godine).
- Podvodni snimak potonulog broda

5. OPREMA BRODA

Brod je opremljen u skladu s Tehničkim pravilima Hrvatskog registra brodova, te od navigacijske opreme posjeduje: magnetski kompas, žiro kompas, radar, GPS, AIS, EPIRB, SART, te ultrazvučni dubinomjer i brzinomjer. Članovi posade ne navode da su nautički uređaji tijekom plovidbe bili neispravni osim "automatskog pilota" koji je prema njihovim navodima i prije ovog događaja povremeno izbacivao. Sve brodske Svjedodžbe izdane od Hrvatskog registra brodova bile su valjane.

5.1. Posada broda

5.1.1. Broj i sastav posade

Na brodu tijekom plovidbe nije bio propisan broj članova posade. Zapovjednik broda imao je iskustva u upravljanju ribarskim brodovima, međutim prvi časnik nije imao pomoračkog iskustva.

Dio posade u ovoj pomorskoj nesreći bio je stručno osposobljen, posjedovao je valjane svjedodžbe o osposobljenosti, kao i svjedodžbe o dopunskoj osposobljenosti propisane za teretene brodove te kategorije plovidbe.

Po izjavama svjedoka članovi posade nisu bili umorni, te su uredno koristili svoje vrijeme za odmor uglavnom spavajući par sati neposredno prije obavljanja straže.

5.1.2. Postupak zapovjednika i članova posade tijekom plovidbe

Zapovjednik broda prije početka putovanja nije provjerio stabilnost broda što je navedeno i kao obveza prema Uputama zapovjedniku za samostalnu provjeru stabilnosti iz poglavlja 4. Knjige stabilnosti M/B "Ledenik" (str. 10/46).

Postupci zapovjednika i časnika tijekom plovidbe u navigacijskom smislu bili su uobičajeni. Nakon što je brod počeo naglo skretati u desno nakon izbacivanja "automatskog pilota" brod se značajno nagnuo te je ugašen stroj. Postupci zapovjednika i časnika nakon toga, u navigacijskom smislu, bili su potpuno ograničeni. Namjerno nasukanje nije bilo moguće jer je prethodno zaustavljen rad glavnog motora.

Povjerenstvo ocjenjuje da je operacija napuštanja broda bila izvedena nekoordinirano, suprotno brodskim postupcima za slučaj izvanrednih okolnosti. Zapovjednik i ključni časnici nisu preuzeli dužnosti sukladno listi za uzbunu. Prema njihovim izjavama do značajnog nagnuća broda došlo je naglo te nisu bili u mogućnosti poduzeti predviđene mjere pri napuštanju broda.

Unatoč navedenom, svi članovi posade napustili su brod neozlijeđeni sklonivši se na obližnju obalu rta Križ.

6. VREMENSKI UVJETI

Po dobivenom izvješću DHZ, Službe za motrenje vremena i klime, Odsjeka za obradu podataka brodskih dnevnika i temperature mora Split, opća vremenska situacija dana 23./24. listopada 2008. godine bila je dobra, a prevladavali su povoljni vremenski uvjeti.

7. ANALIZA UZROKA NEZGODE

Potonuće broda prouzrokovalo je naplavlivanje unutrašnjosti broda do kojeg je došlo uslijed prevrtanja broda, kada je voda počela ulaziti kroz otvore koji nisu bili vodonepropusni.

Kako bi se odredilo uzroke prevrtanja broda, koje je uzrokovalo kasnije potonuće broda, proračunata je i analizirana stabilnost broda u trenutku prevrtanja.

Pri proračunu poprečne i uzdužne centracije korišteni su podaci o masama iz Knjige stabilnosti M/B "Ledenik", a mase tekućina u tankovima kao i tereta raspoređene su prema izjavama prikupljenim od zapovjednika, prvog časnika palube i upravitelja stroja tijekom saslušanja.

Nakon proračuna centracije proračunata je početna poprečna metacentarska visina, poluge poprečne stabilnosti, površina ispod krivulje poluga statičke stabilnosti te gaz broda na pramcu i krmi.

Proračun proveden na opisani način dao je sljedeće rezultate:

Deplasman	D = 1401,7 t
Srednji gaz	Ts = 3,34 m
Visina sustavnog težišta iznad kobilice	KG = 3,822 m

Početna poprečna metacentarska visina	MoG = 0,38 m
Ispravak za utjecaj slobodnih površina	FSC = 0,03 m
Početna pop. metacentarska visina (ispravljena)	MoG _{coorr.} = 0,35 m
Površina ispod krivulje od 0° do 30°	A (0°- 30°) = 0,081 m-rad
Površina ispod krivulje od 0° do 30°	A (0°- 40°) = 0,159 m-rad
Površina ispod krivulje od 0° do 30°	A (0°- 30°) = 0,078 m-rad

Analizirajući dobivene rezultate može se zaključiti da oni zadovoljavaju kriterije stabilnosti iz poglavlja 2. Knjige stabilnosti M/B "Ledenik".

Jedini značajni prekretni moment koji je u početku prevrnuća mogao djelovati na brod bio je prekretni moment nastao uslijed naglog zakretanja broda u desno nakon izbacivanja "automatskog pilota".

Vjetar i valovi mogu se gotovo zanemariti. Nakon prvotnog nagnuća dodatno je mogao doprinijeti pomak tereta, pomak dizalice, pomak paleta na palubi i eventualno viljuškara u skladišnim prostorima.

Pod pretpostavkom da su teret (riba) i oprema bili složeni i postavljeni na način kako tvrde ispitanici, prekretni momenti nastali njihovim pomakom nisu mogli kompromitirati stabilnost broda toliko da bi se nagnuo da zagrabi vodu otvorima iznad palube te se stoga brod ne bi prevrnuo. Moguće je da je voda počela ulaziti kroz otvore ispod palube.

Povjerenstvo smatra da je nakon početnog nagnuća došlo i do pomicanja paleta sa teretom ribe koje su bile u brodskom skladištu, i vjerojatno nepropisno učvršćene, što se može zaključiti uvidom u izjave članova posade broda koji navode da su u trenucima nagnuća broda čuli „pucanje“ sigurnosnih remena kojima su palete bile privezane. Povrh pomaka paleta povjerenstvo smatra da je viličar sa svojom masom od više tona, smješten u brodskom skladištu bio nepropisno osiguran od pomicanja, odnosno posada broda nije sa sigurnošću mogla potvrditi da je vozilo bilo osigurano od pomicanja što je moglo utjecati negativno na stabilnost broda. Nadalje brodska dizalica nije bila učvršćena, te je u času nagnuća broda ista pomaknuta u lijevu stranu što je stvorilo dodatni prekretni moment.

Iz iskaza zapovjednika i članova posade može se zaključiti da se brod prije nezgode sporo valjao što dokazuje relativno malu stabilnost zasigurno slabiju od one koja je proračunata temeljem prethodno iznesenih pretpostavki. Iz navedenog proizlazi da mase korištene u proračunima stabilnosti dobivene iskazima ne odgovaraju činjeničnom stanju te da je u trenutku nezgode na glavnoj palubi bilo još dodatne mase tereta (ribe). Filmski zapis potonulog broda snimljen ubrzo nakon potonuća broda pokazuje da se nekoliko „bala“ ribe nalazilo pored vanjske oplata broda, što ukazuje da je brod u trenutku potonuća imao još ribe na palubi. Naime, na istoj snimci vidljivo je da su brodska skladišta bila zatvorena što isključuje mogućnost da je nađena riba potekla iz skladišta.

Stoga ukoliko se pretpostavi da je na glavnoj palubi bilo dodatno smješteno približno 200 tona tereta¹ stabilnost broda je u tom slučaju značajno kompromitirana.

U prilog ovoj pretpostavci ide razlika gaza broda za proračunati deplasman od 1401,7 t i iskaza o gazu zapovjednika i posade. Naime srednji gaz broda za ovaj deplasman iznosi $T_s = 3,34$ m, a brod je zatežan 1,5 m, dok je prema izjavama ispitanika srednji gaz iznosio približno između 3,7 m i 3,8 m, a brod je bio gotovo na ravnoj kobilici. Iz prethodnog je lako uočljivo da gazovi ne odgovaraju iskaznom deplasmanu odnosno teretu koji je bio ukrcan na brod. Ukoliko se pretpostavi da je na palubu (u području skladišta br. 1) bio složen teret od približno 200 t tada se proračunom dobiva deplasman od 1600 t i srednji

¹ Vrijednost dobivena simulacijom pri proračunu stabilnosti.

gaz od 3,75 m što približno odgovara iskazima. U ovom slučaju proračun uzdužne stabilnosti pokazuje da je brod lagano zatežan.

Temeljem dostupnih spoznaja konkretnije zaključke nije moguće definirati sa sigurnošću. Ukoliko bi došlo do podizanja broda, odmah po podizanju, bilo bi potrebno utvrditi sljedeće:

- provjeriti da li si otvori na brodu otvoreni ili zatvoreni (posebno bočna okna (*fineštrini*), bočna vrata na lijevoj strani broda, otvori na palubi, grotlo skladišta i sl.);
- prebrojiti palete u skladištu i među-palublju (posebno ako se može ustanoviti koliko je bilo punih, a koliko praznih);
- ustanoviti da li postoje naznake da su palete s ribom bile pričvršćene;
- položaj viljuškara u skladištu i među-palublju (da li su pričvršćeni za konstrukciju broda);
- provjeriti položaj kormila kao i stanje indikatora sustava kormilarenja na zapovjedničkom mostu;
- slikati i zapisati i sve ostalo što bi na bilo koji način moglo pomoći u definiranju uzroka prevrtanja broda, a što će biti vidljivo pri pregledu broda nakon njegova podizanja na površinu mora.

Ukoliko bi bili dostupni navedeni podaci zaključci o uzrocima i dinamici prevrtanja i potonuća m/b "Ledenik" bili bi daleko vjerodostojniji.

8. ZAKLJUČAK – UZROK NESREĆE

Istraga ove pomorske nesreće izvođena je sukladno uobičajenim zahtjevima za istragu ove vrste i obima, a koja se temelji na primjeni Pravilnika o istraživanju pomorskih nesreća. Analiza i iznijeti zaključci u skladu su s recentnim znanstvenim i stručnim spoznajama tehnologije pomorskog prometa i sigurnosti plovidbe, a ograničeni su dostupnim činjenicama.

Istražno povjerenstvo je u postupku provođenja istraženih radnji, izvršilo pregled dostupnih dokumenata broda i opreme te izvršilo uvid u filmski zapis potonulog broda. Pregledane su: brodske svjedodžbe i isprave, svjedodžbe o osposobljenosti posade, tehnička dokumentacija broda, te je obavljeno saslušanje svih članova posade broda. Temeljem prikupljenih podataka izvedena je provjera stabilnosti broda za predmetno putovanje.

Analizom svih prikupljenih podataka i dokaza, Povjerenstva je utvrdilo da je osnovni uzrok nesreće potonuća teretnog broda "Ledenik", nautička pogreška članova posade koji nisu obavili sve radnje vezane za pripremu borda i tereta za plovidbu, što je dovelo do ugrožavanja stabilnosti, uz vjerojatnu činjenicu da je brod prevezio osim deklariranog i dodatni teret na palubi, koji nije smio.

Nadalje Povjerenstvo smatra da se zapovjednik broda nije pridržavao uputa posebnih uvjeta vezanih za stabilnost broda, odnosno nije provjerio stabilnost broda računskim putem prije početka putovanja.

Povjerenstvo je nakon obavljene sigurnosne istrage utvrdilo da je razlog potonuća nautička greška u pogrešnoj procjeni stabilnosti odnosno nije bila utemeljena na izračunu stabilneta broda.

9. SIGURNOSNE PREPORUKE

Na osnovu utvrđenog činjeničnog stanja Istražno povjerenstvo predlaže sljedeće preporuke:

1. program osposobljavanja zapovjednika u nacionalnoj plovidbi izmijeniti na način da se povede više računa o stjecanju znanja iz područja rukovanja teretom i stabilnosti broda.
2. dužnosti i obveze pomoćnih radnika na tipovima brodova koji zbog prirode posla imaju potrebe za njima, treba precizno odrediti.

10.Dodaci

U Zagrebu, dana 11.lipnja 2010.

Članovi povjerenstva,

Mladen Mandić, dipl. ing. Lučka kapetanija Rijeka, predsjednik

Prof. dr. Robert Mohović, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, član

Nikica Vučenović, dipl. ing. Hrvatski registar brodova, član
