

# Ljudski faktor i sprečavanje nesreća na moru

---

**Podnar, Filip**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:502441>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-24**



**Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**  
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**

**POMORSKI FAKULTET**

**FILIP PODNAR**

**LJUDSKI FAKTOR I SPREČAVANJE NESREĆA NA MORU**

**ZAVRŠNI RAD**

**Rijeka, srpanj 2024.**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI**

**POMORSKI FAKULTET**

**FILIP PODNAR**

**LJUDSKI FAKTOR I SPREČAVANJE NESREĆA NA MORU**

**HUMAN FACTOR AND PREVENTING ACCIDENTS AT SEA**

**ZAVRŠNI RAD**

**BACHELOR THESIS**

Kolegij: Organizacija rada i upravljanje na brodu

Mentor: prof. dr. sc. Mirano Hess

Student: Filip Podnar

Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112086228

**Rijeka, srpanj 2024.**

Student: Filip Podnar

Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112086228

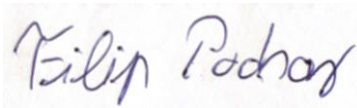
### IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom „Ljudski faktor i sprečavanje nesreća na moru“ izradio samostalno pod mentorstvom prof. dr. sc. Mirana Hess.

U radu sam primijenio metodologiju stručnog / znanstvenog rada i koristio literaturu koja je navedena na kraju završnog rada.

Tuđe spoznaje, teorije, stavove i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo u završnom radu na uobičajen, standardan način citirao sam i povezo s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Student:



Filip Podnar

Student: Filip Podnar

Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

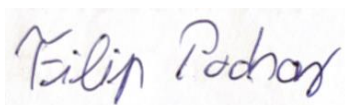
JMBAG: 0112086228

IZJAVA STUDENTA- AUTORA O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG  
RADA

Izjavljujem da kao student- autor završnog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa završnim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog završnog rada kao autorskog djela pod uvjetima Creative Commons licencije CC BY. Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Student/ autor:



Filip Podnar

## **SAŽETAK**

Tijekom posljednjeg desetljeća broj pomorskih nesreća je u padu. Ipak, kako se brodovi za prijevoz tereta i ljudi povećavaju, čak i jedna nesreća kao što je izlivanje nafte iz supertankera, može imati katastrofalne i dugoročne posljedice na morski ekosustav, okoliš i ekonomiju.

Pomorske nesreće su složene i izazvane kombinacijom događaja i postupaka koje na kraju rezultiraju gubitkom ljudskih života, nepovratnom ekološkom, okolišnom i ekonomskom štetom.

U ovom radu govorit će se o važnim čimbenicima kojima se može spriječiti nastajanje nesreća na moru. Pravilnom organizacijom rada, pravilnim upravljanjem posadom, ulaganjem u izobrazbu pomoraca, pravodobnom reakcijom i prevencijom nezdravih navika može se spriječiti gubitak ljudskih života, imovine, onečišćenje okoliša i uništavanje biljnog i životinjskog svijeta.

Na kraju rada opisat će se uzroci ekološke katastrofe koju je izazvao brod „Exxon Valdez“ te posljedice na okoliš i ekonomiju koje se osjete i danas.

Ključne riječi: upravljanje, pomorska nesreća, ljudski faktor, ekološka katastrofa, organizacija rada.

## **SUMMARY**

Over the last decade, the number of maritime accidents has fallen. However, as vessels continue to increase in size, one single incident, such as oil spills from tankers, can have catastrophic and long-term consequences for marine ecosystem, the environment and economies.

Maritime accidents are complex and caused by a combination of events or processes that might result in the loss of life, and irreversible ecological, environmental and economic damage.

This paper will discuss important factors that can prevent maritime accidents. Proper work organisation, proper crew management, investment in seafarer 's training, timely response and prevention of unhealthy habits can prevent the loss of human life, property, environmental pollution and the destruction of flora and fauna.

At the end of the paper, the causes of the environmental disaster caused by the ship „Exxon Valdez“ will be described, as well as the consequences on the environment and economy that are still felt today.

Key words: management, maritime accident, human factor, environmental disaster, work organisation.

# SADRŽAJ

<b>SAŽETAK .....</b>	<b>I</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>I</b>
<b>SADRŽAJ .....</b>	<b>III</b>
<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. UPRAVLJANJE ORGANIZACIJOM BRODA .....</b>	<b>3</b>
2.1. TIMSKI RAD .....	3
2.2. PRIMJEREN STIL VOĐENJA TIMA .....	3
2.3. KOMUNIKACIJA NA BRODU .....	5
2.4. POSTUPCI U IZVANDREDNIM SITUACIJAMA .....	5
<b>3. ODLUKE I DJELOVANJE U IZVANREDNIM OKOLNOSTIMA .....</b>	<b>7</b>
3.1 STRATEGIJA UPRAVLJANJA .....	7
3.2. PRIKUPLJANJE INFORMACIJA .....	9
3.3. DONOŠENJE ODLUKA .....	11
<b>4. ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA POVEĆANJE RIZIKA NASTUPA POMORSKIH NEZGODA UZROKOVANIH LJUDSKIM FAKTOROM .....</b>	<b>13</b>
4.1. ALKOHOLIZAM .....	13
4.2. OPIJATI .....	14
4.3. ASOCIJALNO PONAŠANJE NA BRODU .....	15
4.4. NEDOSTATAK OPĆIH I POSEBNIH ZNANJA .....	17
4.5. UMOR I OPTEREĆENOST .....	18
<b>5. NESREĆE UZROKOVANE LJUDSKIM FAKTOROM .....</b>	<b>22</b>
5.1. POŽAR .....	23
5.2. SUDAR .....	26
5.3. POTONUĆE .....	28
<b>6. ANALIZA POMORSKE NESREĆE BRODA „EXXON VALDEZ“ .....</b>	<b>30</b>
6.1. OPIS NESREĆE .....	31
6.2. EKOLOŠKE I FINACIJSKE POSLJEDICE .....	32
6.3. UZROK NESREĆE: LJUDSKI FAKTOR .....	33



6.4. NOVI PROPISI I STANDARDI.....	33
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>34</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>35</b>
<b>POPIS SLIKA.....</b>	<b>37</b>

# 1. UVOD

Nesreća na moru je pojava koja može imati vrlo ozbiljne posljedice za ljudske živote, imovinu i okoliš. Često je posljedica spleta okolnosti, među kojima glavnu ulogu ima ljudski faktor. Razumijevanje čimbenika koji uzrokuju nesreće na moru i sustavno i kvalitetno praćenje i ulaganje u sigurnost plovidbe ključno je za smanjenje broja pomorskih nesreća.

Unatoč pravilima i zakonima o sigurnosti plovidbe, sofisticiranoj navigacijskoj opremi i potrebi za stalnim usavršavanjima i obukama sudionika pomorskog prometa i dalje se dešavaju pomorske nesreće.

Iako se ne dešavaju često, mogu imati katastrofalne posljedice. Mogu rezultirati gubitkom ljudskih života, ogromnim financijskim gubicima, velikim onečišćenjima okoliša, poduljim istraživanjima uzroka nesreće, stvaranjem strožih propisa, povećanjem cijene premija osiguranja brodarima i drugim.

Na sreću, mnoge pomorske nesreće se mogu spriječiti.

Globalna ekonomija oslanja se na prijevoz robe i tereta pomorskim putem ( čak više od 90 % robe prevozi se brodovima). Pomorske nesreće izazivaju lančanu reakciju u svjetskoj ekonomiji ( gubitak tereta u pomorskom prometu rezultira financijskim gubicima ostalim dionicima svjetske trgovine).

Ljudski faktor ima vodeću ulogu u uzrocima pomorskih nesreća. Raznim istraživanjima došlo se do zaključka da je više od 85 % nesreća uzrokovano ljudskim faktorom.

Tijekom povijesti, istražujući čimbenike nesreća bilo je nužno potrebno dodatno ulaganje u obrazovanje i osposobljavanje u rad posade putem zakonskih regulativa koje su donijele organizacije zadužene za promet od kojih je najvažnija organizacija IMO (International Maritime Organization).

Ljudski čimbenici poput konzumacije alkohola, opijata, izloženosti stresu, nedostatka znanja i vještina te donošenje pogrešnih odluka često pridonose incidentima na moru. Konzumacija alkohola i opijata značajno smanjuje sposobnost brzog reagiranja i razmišljanja, dok stres može narušiti koncentraciju. Nedostatak odgovarajuće obuke i

poznavanja sigurnosnih protokola dodatno povećava rizik, a pogrešne odluke poput ignoriranja vremenskih upozorenja ili opterećenja broda mogu imati katastrofalne posljedice.

Ovaj završni rad naglašava važnost prepoznavanja ljudskih čimbenika kao ključnog koraka prema poboljšanju sigurnosti na moru. Obuka o strogom pridržavanju sigurnosnih pravila, redovite provjere opreme i adekvatna priprema posade ključni su elementi u smanjenju rizika od nesreća, zaštiti života i imovine na moru.

## **2. UPRAVLJANJE ORGANIZACIJOM BRODA**

### **2.1. TIMSKI RAD**

Timski rad je izraz koji se odnosi na rad u timu, odnosno na suradnju više ljudi koji zajedno rade na postizanju određenoga cilja. Jasna i učinkovita komunikacija za timski rad je neophodna. Članovi posade moraju dijeliti ideje, informacije i povratne informacije na način koji potiče razumijevanje i suradnju pri čemu svaki član posade doprinosi svojim vještinama i znanjem. Suradnja uključuje spremnost na pomoć drugim članovima posade kada je to potrebno. [7]

Povjerenje među članovima posade ključno je za pozitivno stvaranje radne atmosfere. Posada se treba međusobno poštovati te svaki član treba dati svoj maksimum za zajednički cilj. Također jedna od dosta bitnih stvari među posadom je znati kako učinkovito riješiti konflikte. To uključuje otvoreno komunikaciju i jasno slušanje te traženje zajedničkog rješenja koja su prihvatljiva za sve strane. Da bi se postigla plovidba bez nezgoda potrebna je dobra analiza prethodnih nesreća.

Timski rad može doprinositi učinkovitim načinima rada. Kombiniraju se različite vještine, perspektive članova posade (tima) i znanja što dovodi do boljih rezultata. [7]

### **2.2. PRIMJEREN STIL VOĐENJA TIMA**

Odgovarajući stil upravljanja timom na brodu kombinira nekoliko ključnih aspekata kako bi se učinkovitost, sigurnost i dobrobit posade osigurali.

Zapovjednik mora imati jasan autoritet kako mogao donositi odlučne i brze odluke, posebno u kriznim situacijama. Važno je biti pristupačan i otvoren za sva pitanja kako bi se stvorila pozitivna radna atmosfera. Komunikacija između zapovjednika i članova posade mora biti jasna, pogotovo kada se govori o sigurnosnim pitanjima. Situacije na moru mogu se brzo mijenjati, pa je važno biti prilagodljiv novim okolnostima te biti spreman na rješavanje i pronalaženje problema prije nego što postanu ozbiljni.



## 1. Šest važnih atributa uspješnog timskog rada

Izvor: [Teamwork | Importance of Teamwork | Soft Skills | Thinkerspoint](#)

Zapovjednik na temelju svojih stručnih znanja i prethodnom iskustvu treba donositi odluke, osiguravajući najbolje moguće ishode. Prepoznavanje dobrog rada te pohvala istog motivira članove posade. Na brodovima je bitna i kulturna osjetljivost, odnosno poštivanje raznolikosti. Važno je poštovati različite običaje i kulture. [8]

### **2.3. KOMUNIKACIJA NA BRODU**

Komunikacija na brodu je ključna za efikasnost, sigurnost i koordinaciju članova posade. Efikasna komunikacija na brodu zahtjeva poznavanje svih komunikacijskih metoda, pravilnu upotrebu opreme i odnos među članovima posade. Pravilna i uspješna komunikacija među posadom na brodu je od velikog značaja za sigurnost, efikasnost i moral. Neke od važnih situacija na brodu su aktivno slušanje, razumijevanje i suosjećanje sa problemima i situacijama drugih članova posade. Posebno u teškim situacijama, potrebno je znati pružiti podršku. Pridržavanje ovakvih odnosa može pomoći u stvaranju jakog tima koji funkcionira efikasno, a istovremeno održava visoke standarde. [8]

### **2.4. POSTUPCI U IZVANDREDNIM SITUACIJAMA**

Plovidba na moru sa sobom nosi niz izazova i rizika koji zahtijevaju precizne i dobro definirane procedure kako bi se osigurala sigurnost svih članova posade i putnika na brodu. Izvanredne okolnosti, kao što su požar, sudar, nasukavanje i hitni medicinski slučajevi, zahtijevaju brzo i učinkovito djelovanje, stoga su dobro osmišljeni protokoli i stalne vježbe bitni za spremnost posade za sve nepredviđene situacije.

Požar je jedan od najvećih prijetnji na brodu zbog ograničenog prostora i brzine kojom se požar može proširiti. Prvi korak za sprječavanje požara je detekcija i dojava. Svaki član posade mora biti upoznat sa položajem aparata za gašenje požara. Osim toga svi brodovi opremljeni su sa automatskim sustavima za detekciju dima i požara. Kada se požar otkrije, važno je odmah alarmirati (obavijestiti) cijelu posadu i ako je moguće, započeti s gašenjem odgovarajućom opremom. Ukoliko požar nije moguće ugasiti u početnoj fazi, ključno je uskladiti evakuaciju putnika i posade te izolirati zahvaćeni dio broda kako bi se spriječilo širenje požara. Posada mora redovito prolaziti obuku o postupcima gašenja požara i sudjelovati u vježbama kako bi se mogla brzo i učinkovito reagirati u slučaju stvarne opasnosti. [9]

Sudar s drugim brodom ili objektom kao što je npr. greben ili santa leda može imati ozbiljne posljedice. Nakon sudara prvo je potrebno provjeriti stanje broda i posade te utvrditi ima li ozlijeđenih osoba. Brza procjena štete omogućuje donošenje ispravnih odluka o daljnjim koracima. Ako je sudar uzrokovao prodor mora ili požar, odmah se moraju aktivirati postupci za rješavanje ovih izvanrednih okolnosti. Istovremeno je potrebno uspostaviti komunikaciju s drugim brodom (brodom) ili obalnim službama kako bi se zatražila pomoć u slučaju potrebe. Osim tehničkih mjera, posada mora biti osposobljena za pružanje prve pomoći i zbrinjavanje unesrećenih. [10]

Do nasukavanja broda može doći zbog navigacijskih pogrešaka, loših vremenskih uvjeta ili kvarova navigacijske opreme. Kada se brod nasuče, prvi korak je osigurati sigurnost posade i putnika. Potrebno je provjeriti ima li oštećenja na trupu i ima li prodora mora. Brod se može pokušati osloboditi vlastitim snagama, ako je to moguće ili uz pomoć tegljača. U slučaju da to nije izvedivo, važno je organizirati spašavanje i evakuaciju posade i putnika. Ono također zahtijeva temeljnu istragu kako bi se utvrdili uzroci i spriječilo ponavljanje takvih nesreća. [11]

Brza reakcija, odgovarajuća obuka i poznavanje protokola mogu značiti razliku između katastrofe i uspješno riješene krize. Redovita obuka, simulacije i vježbe pripremaju posadu da se učinkovito nosi s nepredviđenim situacijama, osiguravajući da budu spremni djelovati brzo i učinkovito kada se suoče s izvanrednim okolnostima. Ključna je psihološka priprema posade koja mora ostati smirena i sabrana kako bi u kritičnim trenucima mogla donijeti ispravne odluke. Također, kontinuirano praćenje i unapređenje sigurnosnih standarda te prilagodba novim izazovima i tehnologijama osigurava da pomorstvo ostane na visokoj razini sigurnosti.

### **3. ODLUKE I DJELOVANJE U IZVANREDNIM OKOLNOSTIMA**

#### **3.1 STRATEGIJA UPRAVLJANJA**

Upravljanje brodom složen je i višestruki proces koji zahtijeva specifična znanja, vještine i iskustvo. Uključuje organizaciju, kontrolu i vodstvo kako bi se osigurala sigurna, učinkovita i održiva plovidba. Prva i osnovna komponenta upravljanja na brodu je organizacija posade. Posadu čine zapovjednik, časnici i tehničko osoblje. Svaki član posade ima specifične dužnosti i odgovornosti koje su jasno definirane. Zapovjednik broda odgovoran je za cjelokupno upravljanje brodom. Njegova uloga uključuje donošenje ključnih odluka, nadzor operacija, plovidbe i komunikaciju s vlasnicima brodova, lučkim vlastima i drugim relevantnim tijelima. On mora imati široko znanje o navigaciji, međunarodnom pomorskom pravu, sigurnosnim procedurama i upravljanju posadom. Časnici broda, uključujući prvog, drugog i trećeg časnika, odgovorni su za različite aspekte operacija broda. Prvi časnik obično nadzire operacije na palubi, planiranje rute i sigurnosne postupke. Drugi časnik često brine o navigacijskim instrumentima i rutinskoj navigaciji, dok je treći časnik zadužen za održavanje opreme i nadzor nad mlađim članovima posade. [12]

Sigurnost na brodu je od presudne važnosti. Pomorska industrija podliježe strogim međunarodnim i nacionalnim propisima koji se odnose na sigurnost broda i posade. Međunarodna Pomorska Organizacija (IMO) uspostavila je Međunarodni kodeks upravljanja sigurnošću (ISM kodeks) koji predstavlja standarde za sigurnosne postupke na brodu. Sigurnosni postupci uključuju redovite vježbe spašavanja, protupožarne vježbe, obuku u hitnim situacijama i održavanje sigurnosne opreme. Svaki član posade mora biti obučen za korištenje sigurnosne opreme kao što su pojasevi za spašavanje, aparati za gašenje požara i oprema za prvu pomoć. Jedan od ključnih sigurnosnih postupaka je plan za slučaj opasnosti. Ovaj plan uključuje jasne korake koje posada treba poduzeti u slučaju požara, prodora vode, sudara ili bilo koje druge opasnosti. [12]

Održavanje broda je ključna komponenta za upravljanje brodom. Redovito održavanje osigurava da brod ostane u dobrom stanju, smanjuje rizik od kvarova i povećava sigurnost plovidbe. Održavanje uključuje redovite preglede, popravke, zamjene dijelova, kao i održavanje kako bi se spriječili problemi prije nego što se pojave. Tehničko osoblje,



uključujući inženjere i tehničare, igra ključnu ulogu u održavanju broda. Oni su odgovorni za pregled i održavanje motora, navigacijskih sustava, električnih instalacija i drugih tehničkih komponenata broda. Ukoliko se održavaju redoviti pregledi motora i drugih ključnih sustava tako se lakše otkrivaju potencijalni problemi prije nego što postanu ozbiljni. Potrebno je provoditi inspekcijski nadzor i planirati rutinske popravke kako bi se osiguralo da svi sustavi broda rade ispravno. To uključuje čišćenje i podmazivanje pokretnih dijelova, provjeru razine ulja i ostalih tekućina, te zamjenu istrošenih ili oštećenih dijelova. Takvo održavanje pomaže u smanjenju rizika od kvarova tijekom plovidbe i povećava ukupnu pouzdanost broda. [12]

Upravljanje teretom još je jedan ključan aspekt upravljanja brodom, posebno za teretne brodove. Učinkovito upravljanje teretom osigurava da teret bude sigurno i učinkovito utovaren, prevezen i istovaren. To uključuje planiranje utovara, osiguranje tereta i praćenje stanja tereta tijekom plovidbe. Planiranje utovara uključuje utvrđivanje rasporeda tereta kako bi se osigurala stabilnost broda i smanjio rizik od pomicanja tereta tijekom plovidbe. To uključuje pridržavanje propisa o težini i raspodjeli tereta kako bi se izbjeglo preopterećenje broda. Osiguranje tereta je ključno jer sprječavamo pomicanje tereta tijekom plovidbe, koji može dovesti do nestabilnosti broda i potencijalnih nesreća. Pri osiguranju tereta koriste se različite tehnike i oprema za pričvršćivanje tereta, kao što su konopi, lanci i zaštitne mreže. Tijekom plovidbe također je važno pratiti uvjete kao što su temperatura i vlaga, posebno za osjetljivi teret koji zahtijeva specifične uvjete skladištenja. [12]

Efikasna komunikacija je ključna za uspješno upravljanje brodom. To uključuje unutarnju komunikaciju unutar posade, kao i vanjsku komunikaciju s lučkim vlastima, vlasnicima broda i drugim tijelima. Unutarnja komunikacija odnosi se na redovite sastanke posade, prijenos informacija i izvještaja o operacijama na brodu. Svi članovi posade trebaju biti informirani o svojim dužnostima, operativnim planovima i sigurnosnim procedurama. Jasna i učinkovita komunikacija pomaže izbjegavanju nesporazuma i osigurava koordinaciju među članovima posade. Vanjska komunikacija uključuje kontakt s lučkim vlastima, komunikaciju s vlasnicima broda te s drugim brodovima. To uključuje korištenje različitih komunikacijskih sustava, kao što su radio, satelitski telefoni i internetske aplikacije, kako bi se osigurala neprekidna i pouzdana komunikacija. Tehnologija ima sve veću ulogu u modernom upravljanju na brodovima. [12]

Obuka je ključna komponenta upravljanja ljudskim resursima na brodu. Redovita obuka pomaže u održavanju i poboljšanju vještina članova posade, kao i u usvajanju novih znanja i tehnologija. To uključuje tehničku obuku, sigurnosne treninge i obuku za hitne situacije. Razvoj karijere je važan za motivaciju i zadržavanje članova posade. To uključuje pružanje mogućnosti za napredovanje, dodatno obrazovanje i specijalizaciju u različitim područjima. Razvoj karijere pomaže u stvaranju lojalne i motivirane posade koja je posvećena dugoročnom uspjehu broda. [12]

### **3.2. PRIKUPLJANJE INFORMACIJA**

Prikupljanje informacija na brodu u izvanrednim okolnostima ključni je aspekt pomorske sigurnosti i operativne učinkovitosti. Bilo da se radi o trgovačkom, putničkom ili vojnom brodu, sposobnost pravilnog prikupljanja analize i primjene informacija može značiti razliku između uspješnog rješavanja krize i katastrofe. Na brodu to podrazumijeva proces sustavnog prikupljanja podataka koji su neophodni za donošenje odluka tijekom izvanrednih okolnosti. To uključuje meteorološke podatke, informacije o stanju broda, podatke o teretu, zdravlje posade, navigacijske rizike i potencijalne prijetnje poput terorizma ili piratstva.

U izvanrednim okolnostima točne i pravodobne informacije ključne su za donošenje ispravnih odluka, a kvalitetno prikupljanje informacija omogućuje:

- **PRAVODOBNO PREPOZNAVANJE OPASNOSTI:** rano otkrivanje potencijalnih prijetnji omogućuje posadi da na vrijeme reagira i poduzme odgovarajuće mjere;
- **SMANJENJE RIZIKA:** precizne informacije omogućuju procjenu rizika i poduzimanje preventivnih mjera kako bi se smanjila vjerojatnost nesreća;
- **SIGURNOST POSADE:** osiguravanje sigurnosti posade i tereta glavni je zadatak svake pomorske operacije, a kvalitetno prikupljanje informacija ključno je za postizanje tog cilja.

Navigacijski i komunikacijski sustavi imaju glavnu ulogu u prikupljanju informacija na brodu. Ovi sustavi omogućuju stalni nadzor broda i okoline te komunikaciju s obalnim postajama i drugim brodovima. Globalni sustav pozicioniranja (GPS) omogućuje precizno određivanje pozicije broda u svakom trenutku, što je bitno za navigaciju i izbjegavanje opasnosti. Automatski identifikacijski sustav (AIS) daje informacije o položaju, brzini i kursu drugih brodova u blizini, što je bitno za izbjegavanje sudara. Satelitski komunikacijski sustavi omogućuju pouzdanu vezu između broda i obalnih postaja, čak i na udaljenim područjima. Radar i sonar sustavi omogućuju detekciju objekata na površini i ispod površine mora, što je bitno za plovidbu u uvjetima smanjene vidljivosti.

Točni meteorološki podaci ključni su za sigurnu plovidbu i planiranje putovanja. Moderni brodovi danas opremljeni su naprednim meteorološkim sustavima koji prikupljaju podatke o vremenskim uvjetima i daju prognoze. Automatske meteorološke stanice (AWS) prikupljaju podatke o temperaturi, vlažnosti, brzini i smjeru vjetera te atmosferskom tlaku. Satelitski meteorološki sustavi pružaju širok pregled vremenskih prilika i omogućavaju pravodobno upozoravanje na oluje i druge opasne vremenske pojave. Sustavi za predviđanje vremena koriste matematičke modele za predviđanje vremenskih uvjeta i omogućavaju planiranje rute na temelju očekivanih uvjeta.

Standardni operativni postupci (SOP) su skup standardiziranih postupaka koji se koriste kako bi se osiguralo učinkovito prikupljanje informacija. Ovi postupci definiraju korake koje posada treba poduzeti u različitim izvanrednim okolnostima. Za identifikaciju prijetnje prvi je korak identificirati prijetnju ili neku hitnu situaciju, što može uključivati vizualne preglede, analizu podataka iz navigacijskih i sigurnosnih sustava ili primanje vanjskih upozorenja. Nakon identificiranja prijetnje, posada prikuplja relevantne podatke. To može uključivati informacije o položaju broda, vremenskim uvjetima, statusu tereta i sl. Prikupljeni se podaci analiziraju kako bi se procijenila ozbiljnost situacije i definirale potrebne akcije. Na temelju analize podataka donose se odluke o potrebnim akcijama, uključujući evakuaciju, promjenu kursa ili poduzimanje drugih mjera. Nakon provedbe radnji kontinuirano se prati stanje kako bi se osigurala učinkovitost poduzetih mjera i po potrebi prilagodila radnja.

### 3.3. DONOŠENJE ODLUKA

Donošenje odluka na brodu složen je proces koji zahtijeva kombinaciju tehničkog znanja, iskustva, timske koordinacije te sposobnosti brzog i učinkovitog reagiranja. Pomorski hitni slučajevi mogu uključivati različite situacije kao što su oluje, mehanički kvarovi, hitni medicinski slučajevi i drugi nepredviđeni događaji. U takvim su situacijama odluke zapovjednika i posade presudne za sigurnost svih na brodu, kao i za očuvanje broda i tereta.

Model racionalnog odlučivanja uključuje logičan pristup rješavanju problema. Ovaj model podrazumijeva identifikaciju problema, prikupljanje relativnih informacija, razmatranje alternativnih rješenja, procjenu posljedica svake alternative i konačni odabir najoptimalnijeg rješenja. Na brodu, ovaj model može biti od pomoći u situacijama kada ima dovoljno vremena za analizu i razmatranje svih mogućnosti. U izvanrednim okolnostima često nema vremena za detaljnu analizu svih mogućih rješenja. Takav pristup može dovesti do brzih odluka čime raste rizik od pogrešaka zbog nedostatka detaljne analize. [13]



#### 2. Proces donošenja odluka

Izvor: <https://www.decisivefacts.nl/structured-decision-making/?lang=en>

Naturalističko odlučivanje je donošenje odluka u stvarnim i složenim okruženjima. Ovaj pristup uključuje prepoznavanje obrazaca i oslanjanje na iskustvo kako bi se brzo identificirale učinkovite strategije u dinamičnim i nepredvidivim situacijama. Na brodu, zapovjednik i iskusni članovi posade često koriste ovaj pristup jer omogućuje brzu prilagodbu u promjenjivim okolnostima. [14]

## **4. ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA POVEĆANJE RIZIKA NASTUPA POMORSKIH NEZGODA UZROKOVANIH LJUDSKIM FAKTOROM**

### **4.1. ALKOHOLIZAM**

Alkoholizam u pomorstvu predstavlja značajan izazov koji utječe na sigurnost, zdravlje i učinkovitost posade. Unatoč strogim programima prevencije, konzumacija alkohola među pomorcima i dalje je raširena, što zahtjeva kontinuiranu pozornost i intervenciju. Pomorci često provode duga razdoblja na moru daleko od obitelji i prijatelja. Izolacija i stres povezani su s dugotrajnim radom u teškim radnim uvjetima, što može pojačati sklonost konzumiranju alkohola kao načina opuštanja i bijega od stvarnosti. [15]

Pomorci pod utjecajem alkohola manje su sposobni učinkovito upravljati brodom, što može dovesti do ozbiljnih nesreća. Pomorci pod utjecajem alkohola skloni su pogreškama, kao što su navigacijske pogreške, nepravilno rukovanje opremom ili neadekvatne reakcije u izvanrednim situacijama. Pod utjecajem alkohola manje su učinkoviti u obavljanju svojih dužnosti, a to može negativno utjecati na operativne performanse broda, povećavajući rizik od pogrešaka i smanjujući ukupnu produktivnost. Dugotrajna uporaba alkohola može dovesti do raznih zdravstvenih problema. Ovi zdravstveni problemi mogu značajno smanjiti radnu sposobnost i kvalitetu života pomorca. [15]

Alkoholizam može dovesti do mentalnih poremećaja kao što su depresija, tjeskoba i druge mentalne bolesti. Uza sve to, alkohol može pogoršati već postojeće psihičko stanje, što dodatno pogoršava (komplicira) stanje pomorca. Znanstvene studije pokazale su da je pretjerana konzumacija alkohola povezana s povećanim rizikom od određenih vrsta raka i kardiovaskularnih bolesti. Na rizik pojedinaca za određenu bolest svakako utječe i njegova obiteljska genetika, trenutačno zdravstveno stanje, prehrana i način života. [16]

Dugotrajno konzumiranje alkohola povezano je s više od 60 bolesti a to su:

- oštećenje živčanog sustava (oštećenje perifernih živaca, umno i moralno propadanje, promjene ličnosti);
- oštećenje srčano-žilnog sustava (visoki tlak, srčane bolesti, moždani udar);

- oštećenje probavnog sustava (povraćanje, mučnine, proširene vene jednjaka, čirevi želuca, ciroza jetre, oštećenje gušterače);
- duševni poremećaji (depresija, apstinencijske smetnje);
- ozljeđivanje (među obiteljima, na radnome mjestu ili u slobodno vrijeme). [16]

Jedna od najčešćih bolesti uzrokovana alkoholom je bolest jetre. 90 % alkohola se razgradi u jetri ( 0.1 promila na sat). Alkoholni hepatitis je ozbiljan oblik ABJ-a, karakteriziran stalnim upalnim promjenama i cirozom. Ovaj oblik ABJ-a, razvije 10-35% alkoholičara, a 10-20% dobiju cirozu jetre.

Opijanje je čin konzumacije alkohola u količini koja dovodi do promjena u mentalnome i fizičkom stanju osobe. Važno je razumjeti da opijanje predstavlja ozbiljan problem koji može imati dugoročne posljedice za zdravlje, društveni život i sigurnost pojedinaca. Strogo provođenje pravila zabrane alkohola na brodu treba biti jasno definirano i priopćeno svim članovima posade, s jasnim posljedicama za njegovo kršenje. Testiranje na alkohol kao dio svakodnevnog nadzora (kontrole) može pomoći u otkrivanju i sprječavanju konzumacije alkohola. Takve bi se provjere trebale provoditi nenajavljeno kako bi se osigurala njihova učinkovitost. Edukacija bi trebala uključivati informacije o tome kako alkohol zapravo utječe na tijelo i um, kao i strategije za upravljanje stresom bez upotrebe alkohola.. Zajedničkim naporima moguće je smanjiti utjecaj alkoholizma i poboljšati ukupnu sigurnost i dobrobit u pomorskom sektoru. Borba protiv alkoholizma zahtjeva kontinuirano povećanje i prilagođavanje strategije kako bi se učinkovito riješili izazovi i promjene u pomorstvu. Samo aktivnim pristupom možemo osigurati sigurnije i zdravije radno okruženje svih pomoraca.

## **4.2. OPIJATI**

Opijati, odnosno psihoaktivne tvari koje se koriste kao analgetici ili u rekreativne svrhe, predstavljaju ozbiljan problem u pomorskome prometu zbog mogućeg utjecaja na sigurnost plovidbe. Korištenje opijata može značajno utjecati na sposobnost članova posade da obavljaju svoje dužnosti, što može dovesti do nesreća i ozbiljnih incidenata. Upotreba opijata može oslabiti reakcije, prosuđivanje i koordinaciju, koji su ključni za brodske

operacije. Zbog složenosti i opasnosti radnih zadataka na brodu, članovi posade moraju biti u vrhunskoj fizičkoj i psihičkoj kondiciji.

Mnoge zemlje imaju stroge zakone i propise koji se odnose na korištenje droga na brodu. Kršenje takvih zakona može dovesti do ozbiljnih pravnih posljedica, uključujući zatvorske kazne i gubitak radne dozvole. Pomorske kompanije često provode redovne i nasumične testove na drogu kako bi osigurale da članovi posade nisu pod utjecajem opijata ili drugih ilegalnih supstanci. Pozitivni rezultati testova mogu dovesti i do otkaza ugovora ili drugih disciplinskih mjera. S obzirom na globalnu prirodu pomorske industrije, međunarodna suradnja i usklađivanje propisa i standarda mogu pomoći u učinkovitijoj borbi protiv uporabe opijata na brodovima. Uloga zapovjednika i časnika je održavanje discipline i sigurnosti na brodu. Njihova odgovornost uključuje praćenje ponašanja posade i pružanje podrške članovima posade. Njihova obuka za prepoznavanje znakova zlouporabe može biti ključna. Uključivanje obitelji pomoraca u programe obrazovanja i potpore može pomoći u stvaranju dodatnog sustava potpore za pojedince. Oni također mogu imati bitnu ulogu u motivaciji i podršci za liječenje ovisnosti. [17]

### **4.3. ASOCIJALNO PONAŠANJE NA BRODU**

Asocijalno ponašanje, koje se odnosi na ljudske postupke i stavove koji su protiv društvenih normi i pravila, može imati značajne i često opasne posljedice u zatvorenim i specifičnim okruženjima kao što su brodovi. Život na brodu zahtjeva visoku razinu timskoga rada, discipline, pridržavanja pravila, a svako ponašanje koje narušava tu dinamiku može rezultirati ozbiljnim nesrećama. Takvo ponašanje uključuje postupke koji potkopavaju socijalnu sigurnost posade. Na brodovima takvo ponašanje može uključivati nepoštivanje naredbi nadređenog, kršenje sigurnosnih protokola, odbijanje suradnje s članovima posade i izolaciju. Ovakvo ponašanje uglavnom imaju ljudi motivirani stresom, nezadovoljstvom ili nekim vlastitim psihičkim problemom. Nedostatak privatnosti na brodu je ograničen, što može izazvati napetost među članovima posade. Također, članovi posade mogu imati različite psihološke probleme, ali ovakvo ponašanje može doći od strane nadređenih zbog nedostatka podrške i lošeg vođenja posade. Nepravedan pristup može izazvati tvrdoglavost i napetost. U situacijama u kojima je potrebno brzo djelovanje, kao što su hitne evakuacije



ili operacije spašavanja, neposluh i tvrdoglavost može značiti da je cijela operacija ugrožena. [18]

Ako osobe imaju izbjegavajući poremećaj ličnosti, naći da će imati poteškoća u interakciji u radnom okruženju ili drugim ljudima, a to je zato što se mogu plašiti bilo čega od sljedećega navedenog: [19]

- odbacivanja;
- sramote;
- ismijavanja;
- kritike;
- neodobravanja;
- upoznavanja novih ljudi.

Pored svega navedenog , asocijalna osoba također može:

- imati nedostatak zadovoljstva u aktivnostima;
- osjećati se anksiozno u društvenim situacijama;
- izbjegavati sukobe (osoba uglavnom bude ljubazna);
- odbijati unapređenja ili izbjegavati interakcije u radnom okruženju;
- izbjegavati društvene događaje;
- izbjegavati situacije zbog odbijanja i straha;
- imati nisko samopoštovanje;
- imati nedostatak povjerenja u ljude i
- ostvariti neuspjeh u pokretanju društvenog kontakta i sl. [19]

Kao rezultat neliječenja poremećaja ličnosti, mogu se pojaviti drugi psihički poremećaji, kao što su:

- depresija;
- agorafobija;
- problemi sa zloupotrebom supstanci. [19]

Asocijalnost se ne može izliječiti, te je moguće da osobe s ovakvim ponašanjem ostanu stidljive i teške u društvenim interakcijama, ali se može pozitivno utjecati tako što im pomogne razviti sposobnost da se ipak bolje povežu s drugim ljudima. [19]

Asocijalno ponašanje na brodu predstavlja ozbiljan rizik za sigurnost i učinkovitost operacija i posade. Prvenstveno kroz psihološku podršku, pravedno upravljanje i odgovarajuću obuku, moguće je smanjiti slučajeve asocijalnog ponašanja i osigurati da brodovi ostanu učinkovita i sigurna mjesta za rad.

#### **4.4. NEDOSTATAK OPĆIH I POSEBNIH ZNANJA**

Nedostatak općeg i posebnog znanja na brodu predstavlja rizik za sigurnost, ekološku održivost pomorske industrije i financijsku stabilnost. Edukacijom, tehnološkim napretkom i strogim propisima moguće je značajno smanjiti takve rizike i osigurati sigurniju i učinkovitiju plovidbu. Ključ održavanja visoke razine profesionalnosti i sigurnosti na moru je kvalitetna obuka i posjedovanje relativnog znanja. Navigacija i upravljanje brodom zahtijevaju visoku razinu znanja i stručnosti. Opće znanje pokriva osnovne vještine i informacije koje svaki član posade mora imati kako bi učinkovito radio na brodu. To podrazumijeva razumijevanje osnovnih sigurnosnih postupaka, osnovne prve pomoći, navigacijskih tehnika i poznavanje prometnih propisa i zakona. Nedostatak takvog znanja može rezultirati nesposobnošću posade da sigurno i pravilno reagira u kriznim situacijama.

Posebna znanja odnose se na specifične informacije i vještine koje su potrebne za obavljanje određenih zadataka na brodu. Na primjer, rad s određenim vrstama tereta, održavanje brodskih sustava i upravljanje specijaliziranom opremom. [20]

Kako bi se riješili problemi vezani uz nedostatak znanja, važno je ulagati u obrazovanje i osposobljavanje posade. To uključuje specijalizirane tečajeve za rukovanje određenim vrstama (tipovima) tereta i opreme te unapređenje znanja s najnovijim tehničkim promjenama. Također, sama promjena tehnologije može igrati ključnu ulogu. Digitalne platforme za učenje, napredni navigacijski sustavi, virtualna stvarnost za simulaciju mogu pomoći posadi da stekne potrebno znanje na učinkovitiji način.

## 4.5. UMOR I OPTEREĆENOST

Umor i opterećenost na brodu predstavljaju značajne izazove za pomorce diljem svijeta. Ti čimbenici mogu imati ozbiljne posljedice ne samo na zdravlje i sigurnost pomoraca, već i na operativnu učinkovitost i sigurnost plovidbe. Pomorska industrija prepoznaje potrebu za pravilnom kontrolom umora i radnog opterećenja kako bi se osigurala sigurnost na moru i zaštitila dobrobit članova posade. [21]

Umor je stanje fizičke osobe ili psihičke iscrpljenosti koje može smanjiti sposobnost osobe da učinkovito i sigurno obavlja dužnosti. Na brodu umor može biti uzrokovan nizom čimbenika, uključujući dugo i fleksibilno radno vrijeme, nedostatak sna, monotoniju, fizički napor, stres i neprikladne radne uvjete. Svakako njihovo slobodno vrijeme može biti nedovoljno za potpuni oporavak. Umor može biti posljedica organskih ili psiholoških zbivanja, kao i njihove kombinacije. [21]

Fizički simptomi umora uključuju:

- iscrpljenost;
- smanjenu fizičku snagu i energiju;
- povećanu osjetljivost na nekakve bolesti;
- probleme sa spavanjem. [21]

Mentalni simptomi umora uključuju:

- smanjenu koncentraciju;
- sporije reakcije;
- smanjenu sposobnost donošenja odluka;
- povećanu sklonost činjenju pogrešaka. [21]

Umor ponekad može biti simptom nekih bolesti kao što su:

- manjak željeza u krvi;
- nedovoljno aktivna štitnjača;

- sindrom kroničnog umora (predstavlja stanje jačeg umora koji traje minimalno 4 mjeseca) ;
- dijabetes (šećerna bolest);
- infektivna mononukleozna i sl.

Ovi simptomi mogu značajno utjecati na sigurnost plovidbe jer mogu dovesti do pogrešaka koje mogu dovesti do nesreća. [21]

Opterećenost ili preopterećenje na brodu može se definirati kao prekomjerno opterećenje radnim zadacima i odgovornostima koje mogu premašiti mogućnosti posade. Opterećenost može biti uzrokovana velikim brojem radnih zadataka, složenim operacijama, nepredviđenim situacijama kao što su hitni slučajevi ili lošim vremenskim uvjetima.

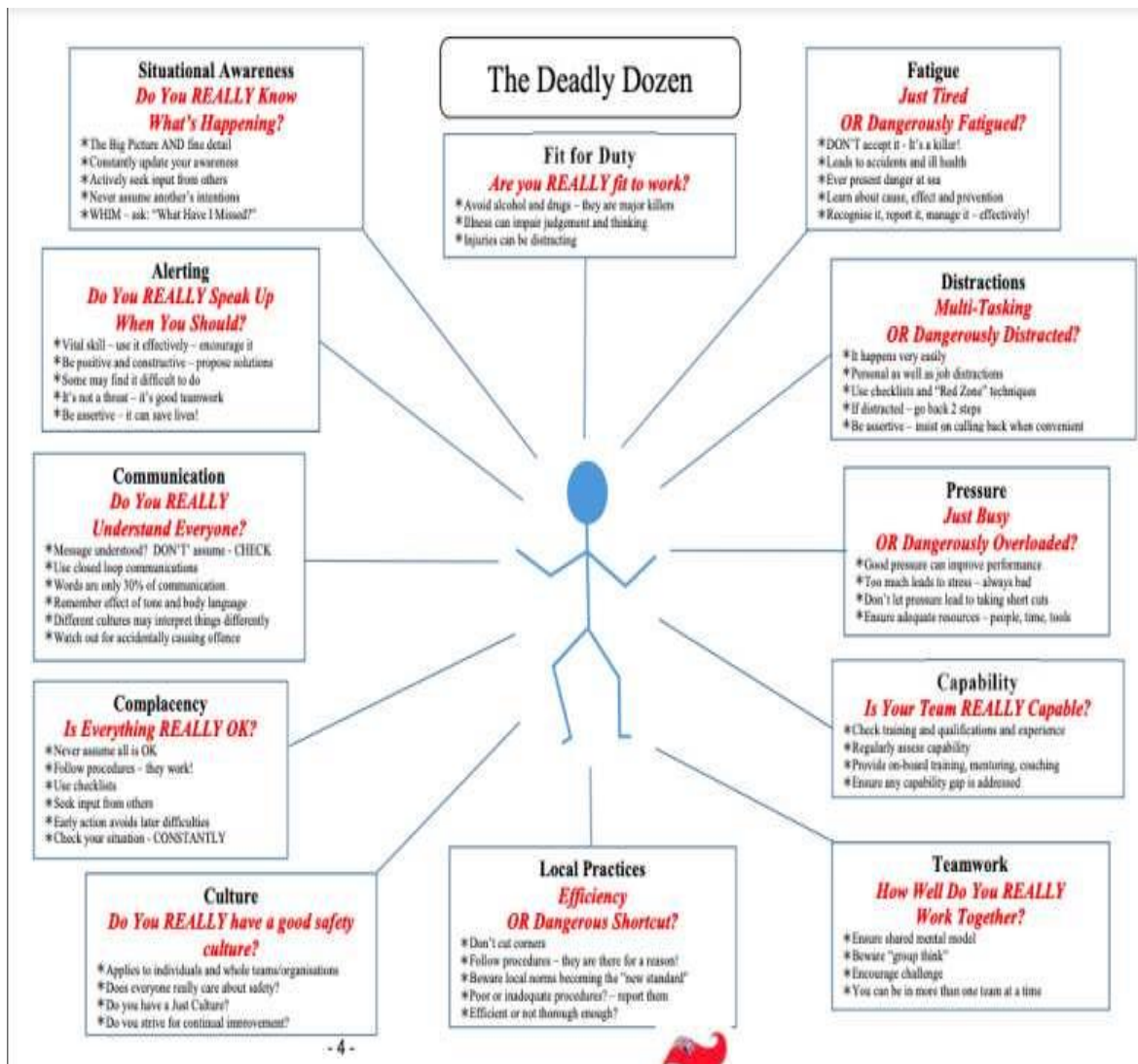
Kao i umor, radna opterećenost može dovesti do smanjenja sigurnosti i učinkovitosti na brodu. Umor i opterećenje često su međusobno povezani te izravno utječu na sigurnost plovidbe. Opterećenost može pridonijeti razvoju umora, dok umor može pogoršati osjećaj preopterećenosti. Kada su pomorci preopterećeni radnim zadacima, teško im je pronaći dovoljno vremena za odmor i oporavak, što rezultira još većim umorom. Statistike pokazuju da je umor značajan faktor u mnogim pomorskim nesrećama. Pomorci pod utjecajem umora skloniji su pogreškama u navigaciji, manevriranju brodom i održavanju brodskih sustava. Pogreške izazvane umorom mogu dovesti do sudara, nasukavanja, pada tereta i drugih ozbiljnih incidenata. Dugotrajni umor može dovesti do kroničkih zdravstvenih problema poput mentalnih poremećaja, depresije i tjeskobe, problema sa spavanjem te općeg smanjenja kvalitete života. Preopterećenost također može povećati rizik od nesreća jer preopterećeni pomorci mogu biti prenatrpani informacijama i zadacima, smanjujući njihovu sposobnost da učinkovito i brzo odgovore na hitne situacije. Preopterećenost može izazvati visoku razinu stresa kao i umor, što dodatno pridonosi zdravstvenim problemima. [21]

Međunarodna pomorska organizacija (IMO) i druge pomorske institucije prepoznale su potrebu reguliranja i upravljanja zamorom broda. Konvencija o radu pomoraca (MLC, 2006.) postavlja standarde za radno vrijeme i odmor kako bi se smanjio rizik od umora. Prema MLC-u, pomorci ne smiju raditi više od 14 sati u razdoblju od 24 sata ili više od 72

sata u razdoblju od 7 dana. Također, moraju imati najmanje 10 sati odmora u razdoblju od 24 sata, koje se može podijeliti u najviše dva razdoblja. [22]

Postoji nekoliko strategija kojim se pomorske tvrtke i posade mogu koristiti za sprječavanje umora i radnog opterećenja:

- važno je osigurati odgovarajući raspored rada i odmora koji pomorcima omogućuje dovoljno vremena za oporavak;
- redoviti i kvalitetni odmori ključni su za smanjenje umora;
- obuka za upravljanje umorom mogu pomoći pomorcima da prepoznaju znakove umora i nauče kako se s njime nositi;
- promicanje zdravog načina života, uključujući pravilnu prehranu, kvalitetan san i dobru tjelovježbu, može poboljšati zdravlje i smanjiti učinke umora.



3. Dvanaest opasnih čimbenika koji mogu uzrokovati pomorske nesreće

Izvor: [Deadly-dozen.png \(1007×667\) \(safety4sea.com\)](#)

## 5. NESREĆE UZROKOVANE LJUDSKIM FAKTOROM

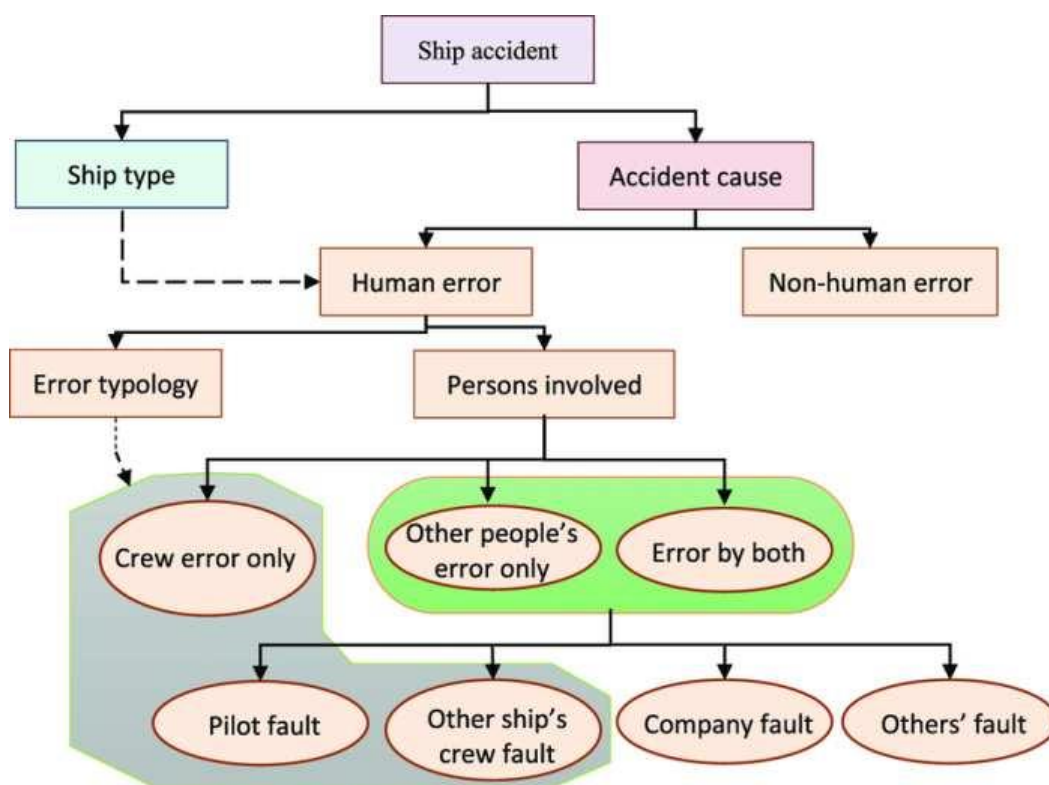
Ljudska je pogreška glavni uzrok nesreća otkako su ljudi počeli koristiti tehnologiju i strojeve. Nesreće izazvane ljudskim djelovanjem događaju se u gotovo svim industrijama i sektorima, od prijevoza, proizvodnje do informacijske tehnologije. Ovakve vrste nesreća mogu dovesti do ozbiljnih posljedica, uključujući gubitak života, tjelesne ozljede, ekonomski gubitak i štetu za okoliš.

Ljudska se pogreška može se definirati kao djelovanje ili nedjelovanje koje rezultira neželjenim ishodom. U kontekstu nesreće, odnosi se na postupke pojedinaca koji odstupaju od prihvaćenih standarda ili postupaka, koje ugrožavaju sigurnost i dovode do nesreće. Pogreške se mogu podijeliti na nenamjerne pogreške poput pogrešaka i propusta i na namjerne pogreške poput kršenja pravila ili postupanja suprotno propisima. Ovi čimbenici mogu biti povezani s radnom okolinom, osobnim karakteristikama, organizacijskim aspektima i tehnološkim sustavima.



Slika 4. Čimbenici koji pridonose ljudskoj pogrešci

Izvor: [Human Error Theories and Workplace Incidents Caused by Human Failure \(ukessays.ae\)](#)



Slika 5. Ljudska pogreška u pomorskim nesrećama

Izvor: [Methodology diagram. | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)

## 5.1. POŽAR

Požar na brodu iznimno je opasna situacija koja vrlo brzo može eskalirati i ozbiljno ugroziti živote putnika, posade i nanijeti štetu okolišu. Najčešći uzorci požara na brodu su ljudske pogreške i nepravilnosti na električnim instalacijama istosmjerne struje. Zbog toga uglavnom požar započinje na žicama kaljužnih pumpi, kablovima akumulatora, na žicama instrumenata čija je izolacija oštećena zbog vrlo jakih vibracija motora i nezaštićenog položaja na oštrim rubovima. Također, pregrijavanje motora može biti uzrok požara na brodovima, drugi po učestalosti. [23]

Na brodovima imamo 3 klase požara:

- klasa A: požari koji proizlaze iz gorenja zapaljivih čvrstih materijala kao što su plastika, papir, tkanine i drva;



- klasa B: požari koji nastaju zbog zapaljivih tekućina kao što su benzin, ulje i naftni derivati;
- klasa C: požari koji uključuju opremu (električnu) i zahtijevaju poseban oprez radi opasnosti od električnih udara pri upotrebi vode. [23]

Brodski je požar peti po redu uzroka gubitka broda. 26% požara na brodu su požari čiji su izvori van broda, kao recimo plamen susjednoga broda, požar u marini i ostalo. 20% požara je posljedica električnih vodova motora, dok 15% požara posljedica su ostale električne instalacije istosmjerne struje. 9% je posljedica kvara na motoru (to se događa kada se motor pregrije), a 8% požara uzrokovali su akumulatori. [24]

Požar je jedna od najstrašnijih situacija s kojom se putnici i posada mogu suočiti tijekom plovidbe. Odlučna i brza reakcija, te primjena učinkovitih mjera suzbijanja požara ključni su za spašavanje života i sprječavanje katastrofalnih posljedica.

Na brodu posada mora biti opremljena prijenosnim aparatima za gašenje požara, koji imaju oznaku ABC, što znači da su višenamjenski i prikladni za sve vrste požara. U slučaju požara u strojarnici, ključno je izbjegavati otvaranje otvora strojarnice jer to može dodatno raširiti vatru zbog dodatka svježeg zraka. Umjesto toga, preporuča se koristiti fiksne protupožarne sustave koji se nalaze u strojarnici ili ispuštati aparate za gašenje požara kroz protupožarne otvore kako bi se požar lokalizirao. [25]

Postoje i podmorski protupožarni sustavi, oni koriste sofisticirane senzore koji otkrivaju izbijanje požara na brodu, detektiraju promjene u temperaturi, dimu i raspoložu drugim karakteristikama koje ukazuju na požar. Takav sustav odmah reagira na potencijalnu opasnost, te poduzima odgovarajuće mjere. [26]

Posada broda mora biti upoznata s detaljnim sigurnosnim postupcima i planom evakuacije. Svaki član posade mora točno znati što učiniti u slučaju požara. Mora znati gdje se nalazi oprema za gašenje požara i kako koristiti čamce za spašavanje te prsluke. Posada bi trebala biti upoznata s preventivnim mjerama za smanjenje rizika od požara na brodu. To uključuje smanjenje upotrebe otvorenog plamena, redovito provjetravanje i održavanje radnih prostora urednim kako bi se spriječilo nakupljanje zapaljivih tvari. [26]

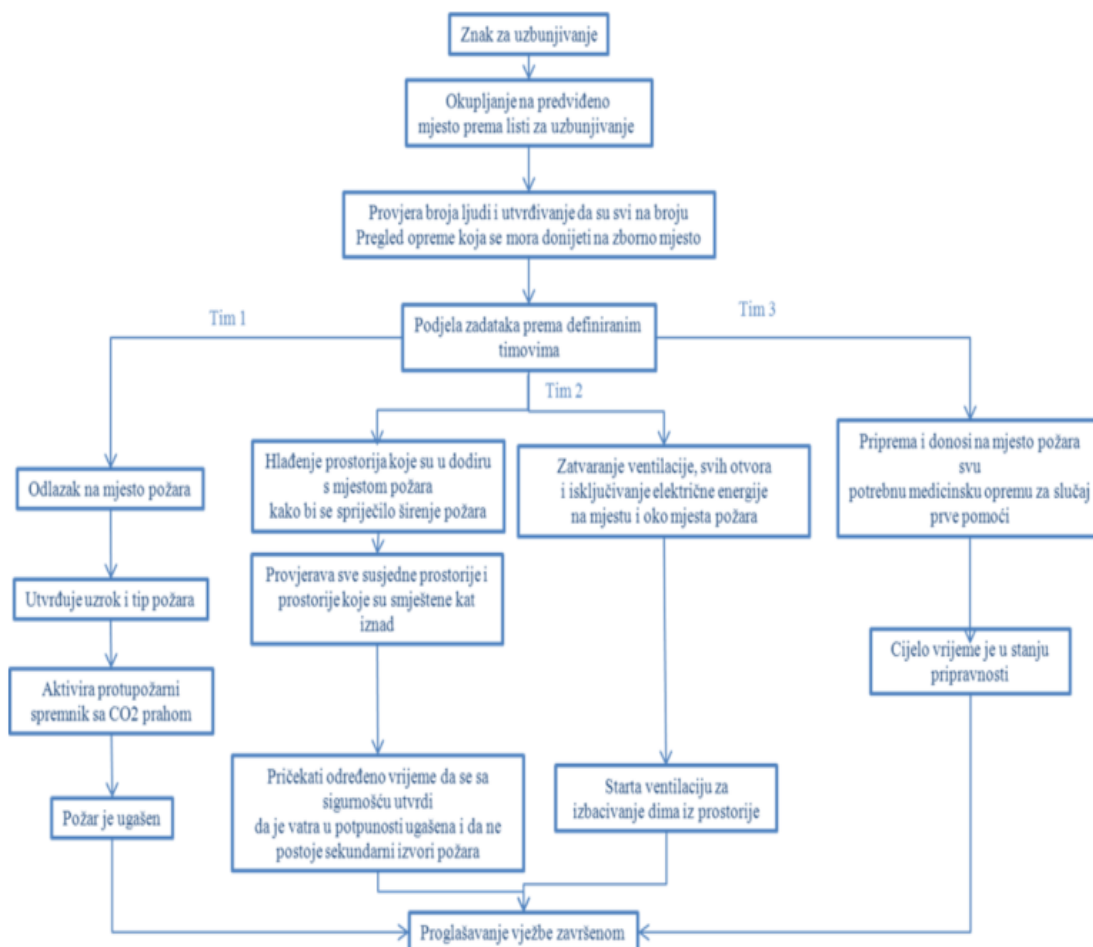
Ukoliko je požar previše velik te se ne može spriječiti, evakuacija je prioritet. Za organizaciju sigurne i brze evakuacije putnika, posada mora biti obučena. Oprema poput čamaca za spašavanje i prsluka mora biti lako dostupna te u slučaju evakuacije putnici i

posada trebaju znati u kojem smjeru se točno uputiti. Za sigurnost svih ljudi na brodu smirenost i disciplina ključni su kako bi se osigurala sigurnost svih ljudi na brodu u hitnim situacijama.[26]



Slika 6. Požar teretnog broda koji je prevezio automobile

Izvor: [Video Shows Explosion on Höegh Car Carrier in Jacksonville – AL-SINDBAD Navigation](#)



Slika 7. Primjer vježbe u slučaju požara u brodskoj kuhinji

Izvor: [Sveučilište u Zadru \(unizd.hr\)](http://Sveučilište u Zadru (unizd.hr))

## 5.2. SUDAR

Sudar može biti posljedica dvaju ili više brodova pri čemu je nanijeta šteta makar samo jednom brodu, njegovom teretu, osobama ili imovini. Indirektni sudari događaju se samo onda kada se dotaknu dijelovi opreme poput lanaca, sidra, brodica i ostalog. Na primjer, kada pramčani val nekog broda nanese štetu nekom drugom brodu, a da se uopće nisu dotakli. [10]

Neskrivljeni sudar događa se onda kada se krivnja sudionika ne može utvrditi, a dešava se zbog više sile (vanjski događaj koji se nije mogao objektivno izbjeći, predvidjeti ili otkloniti zbog vjetrova, valova i sl.), može se dogoditi slučajno (izvanrednim kvarovima motora, upletanje propelera i sl.) te može biti neutvrđenoga uzroka (uglavnom kod većeg broja brodova, kada je kretanje svih brodova nemoguće utvrditi. [10]

Skrivljeni sudar ima krivnju dokazanu na strani jednog ili više sudarenih brodova, a može se podijeliti na jednostrano, dvostrano ili višestrano skrivljene, te s krivnjom u jednakom ili različitom omjeru. [10]

Mnoge zemlje imaju stroge zakone i međunarodne konvencije kao što je Međunarodna pomorska organizacija (IMO) koja regulira odgovornost i osiguranje u slučaju bilo kakvih sudara. Kada do tih sudara dođe, obično se nakon njih provodi istraga kako bi se otkrili i utvrdili mogući uzroci.

To može biti analiza brodskih dnevnika, pregled navigacijske opreme, razgovor sa posadom i ostale informacije. Napredne navigacijske karte, obuka posade, provođenje spasilačkih operacija u slučaju sudara ključno je kako bi se smanjile daljnje štete i rizici za živote ljudi na brodu.



Slika 8. Sudar dvaju brodova

Izvor: [Collision de navires au large de la Corse : des erreurs humaines en cascade - Le Parisien](#)



Slika 9. Sudar brodova u Sueskom kanalu

Izvor: [Tko je kriv za sudar brodova koji je paralizirao Suez? - tportal](#)

### **5.3. POTONUĆE**

Potonuće brodova je događaj kada brod postane nesposoban za plovidbu i potone u vodu. Uzrok potonuća broda može biti uzrokovan različitim faktorima kao što su ljudska pogreška, tehnički kvarovi, loši vremenski uvjeti, sudari s drugim brodovima i sl.

39% potonuća na vezu dogodilo se zbog nekih malih dijelova koji su propustili zbog istrošenosti, a glavni uzrok toga je nedovoljno održavanje brodova, dok kod brodova potonulih u plovidbi, uglavnom veći uzrok od 43% je sudar s drugim brodovima, nekakvim plutajućim objektom ili obalom. [27]



Slika 10. Potonuće broda „Twin Star“

Izvor: [Shipwrecked: Avoiding The Author's Sinking Ship | Thoughts On Plot](#)  
([wordpress.com](#))

## 6. ANALIZA POMORSKE NESREĆE BRODA „EXXON VALDEZ“

Najteža ekološka katastrofa u povijesti pomorstva dogodila se je 24. 03. 1989. kada je brod Exxon Valdez u blizini obala Aljaske, u more ispustio oko 42 milijuna litara sirove nafte. Unatoč velikim novčanim ulaganjima u pokušaj čišćenja izlivena nafte, posljedice se i dalje osjete. Veliki broj biljnih i životinjskih vrsta zauvijek su nestali iz područja u kojem se je dogodila nesreća. [28]



Slika 11. M/B EXXON VALDEZ

Izvor: [08화 M/T EXXON VALDEZ \(brunch.co.kr\)](http://08화 M/T EXXON VALDEZ (brunch.co.kr))

## 6.1. OPIS NESREĆE

VLCC Exxon Valdez je 23. 03. 1989. godine u rane jutarnje sate isplovio iz naftnog terminala na Aljasci i krenuo je prema Washingtonu. Po uobičajenoj proceduri peljar je proveo brod kroz tjesnac. Nakon toga napustio je brod i prepustio upravljanje zapovjedniku broda Josephu Hazelwoodu. Manevrirao je brodom izvan ucrtane rute kako bi izbjegao sante leda. Jedan sat prije ponoći napustio je most i otišao u svoju kabinu prepustivši upravljanje svojem zamjeniku Gregoryu Cousinsu uz kojega je bio kormilar Robert Kagana. Dobili su naredbu od zapovjednika da se vrate na ucrtanu rutu. U pokušaju povratka na rutu brod je udario u podvodnu stijenu. Pri udaru u stijenu ošteti je 8 od 11 tankova iz kojih se je izlilo 42 milijune litara sirove nafte. Izljev je onečistio 28000 kvadratnih kilometara oceanske površine. Veliki dio nafte zagadio je i brojne kamenite obale u nizu otoka. Smatra se da je to najveća ekološka katastrofa koja je izazvana ljudskim faktorom. [28]



Slika 12. Čišćenje obale nakon izlivanja nafte

Izvor: [Haunting Photos From The Exxon Valdez Oil Spill Catastrophe](https://www.gizmodo.com.au)  
([gizmodo.com.au](https://www.gizmodo.com.au))



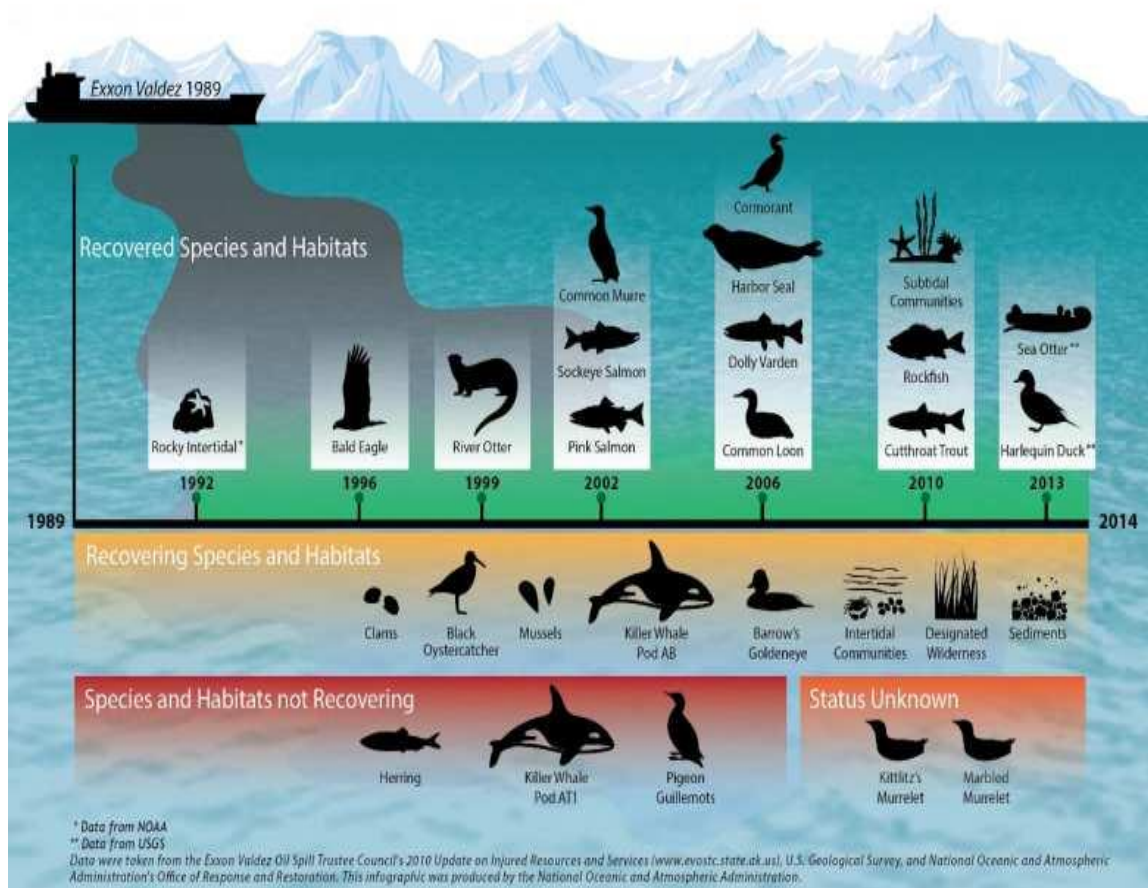
## 6.2. EKOLOŠKE I FINANCIJSKE POSLJEDICE

Područje u kojem se je dogodila nesreća, bilo je puno životinjskog svijeta. Nakon izljeva nafte sve se je to drastično promijenilo. Pretpostavlja se da je izljev ubio preko 250 000 morskih ptica, 3000 vidri, 300 tuljana, 250 bjeloglavih orlova i 22 kita ubojice.

Izljev je također odigrao veliku ulogu u nestanku ribe, što je uzrokovalo velike financijske probleme za ribare iz tih područja. Osim toga propala je i ekonomija velikog broja obalnih gradova.

Procjenjuje se da sveukupni ekonomski gubitak doseže čak 2.8 milijarde američkih dolara.

Neke životinje koje su nastradale, ponovno su krenule nastanjivati to područje, ali se većina riba koje su živjele u tom području nikada nije oporavila. [29]



Slika 13. Prikaz trenutne situacije vezano uz životinjski svijet nakon ekološke katastrofe izlivanja nafte iz tankera Exxon Valdez

Izvor: [The Exxon Valdez, 25 Years Later \(noaa.gov\)](http://TheExxonValdez,25YearsLater.noaa.gov)

### **6.3. UZROK NESREĆE: LJUDSKI FAKTOR**

Nakon istraživanja nesreće, odredilo se je četiri čimbenika koji su pridonijeli nasukavanju:

1. Pomoćnik zapovjednika nije pravilno manevrirao brodom, najvjerojatnije zbog umora i preopterećenosti
2. Zapovjednik je bio pod utjecajem alkohola
3. Kompanija Exxon Shipping Company nije imala nadzor nad zapovjednikom i nije osigurala dovoljno vremena za odmor za članove posade
4. Obalna straža nije osigurala djelotvoran sustav praćenja brodova [28]

### **6.4. NOVI PROPISI I STANDARDI**

Nakon nesreće, donesen je Zakon o Naftnom Onečišćenju iz 1990. godine. Zakonom su se povećale kazne za kompanije koje su odgovorne za onečišćenja koja nastanu izljevom nafte, te je postalo obavezno da svi tankeri koji se nalaze u vodama Sjedinjenih Američkih Država, imaju dupli trup. [29]

## 7. ZAKLJUČAK

Jasno je da ljudski čimbenici igraju ključnu ulogu u sprječavanju nesreća na moru. Analiza nesreća pokazuje da je ljudska pogreška često uzrokovana nedostatkom obuke, umorom, stresom, lošom komunikacijom. Smanjenje rizika zahtjeva sveobuhvatan pristup koji uključuje kontinuiranu edukaciju, poboljšanje uvjeta rada i razvoj tehnologija koje podržavaju ljudske operatere.

Osnovne strategije za smanjenje ljudske pogreške uključuju obuku, simulacije stvarnih situacija, promicanje kulture sigurnosti i korištenje naprednih navigacijskih sustava. Osim tehničkih i operativnih poboljšanja, potrebno je fokusirati se i na psihološke i socijalne aspekte rada na moru, što podrazumijeva adekvatnu podršku posadama, kako bi se smanjili stres i umor. Samo kroz sinergiju između tehnologije, obuke i pravilnog upravljanja ljudskim resursima možemo stvoriti sigurnije okruženje za sve koji plovo morskim putevima. Buduća istraživanja i stalna prilagodba ovih strategija izazovima i tehnologijama ključni su za daljnji napredak u ovom području.

## LITERATURA

1. Narodne novine: Pomorski zakonik RH
2. Narodne novine: Uredba o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnosnih istraga pomorskih nesreća i nezgoda RH
3. Narodne novine: Pravilnik o zvanjima i svjedodžbama o osposobljenosti pomoraca RH
4. The Stationery Office Limited, for the Maritime and Coastguard Agency UK, Code of Safe Working Practices for Merchant Seafarers, 2020
5. International Chamber of Shipping, Bridge Procedures Guide 5th Edition 2016
6. Nautical institute, Bridge Team Management, 2nd Edition 2004
7. <https://skillsonboard.eu/hr/meka-vjestina-6-timski-rad/>
8. [https://edu.asoo.hr/wp-content/uploads/2024/03/G23\\_073\\_Upravljanje\\_posadom\\_i\\_vo%C4%91enje\\_posade\\_broda\\_u\\_pomorskom\\_prijevozu\\_FINALNO-1.pdf](https://edu.asoo.hr/wp-content/uploads/2024/03/G23_073_Upravljanje_posadom_i_vo%C4%91enje_posade_broda_u_pomorskom_prijevozu_FINALNO-1.pdf)
9. <https://content-media.hr/pozar-na-brodu/>
10. <https://www.ss-aharacica-malilosinj.com.hr/wp-content/uploads/2011/03/16.-Sudar-brodova.pdf>
11. <https://www.regate.com.hr/index.php/strucna-literatura/jedrenje-mornarske-vjestine/98-14-opasnosti-na-moru/2401-nasukavanje>
12. [http://pfst.unist.hr/index.php?option=com\\_intranet&view=sskolegij&id=179&Itemid=351&lang=en](http://pfst.unist.hr/index.php?option=com_intranet&view=sskolegij&id=179&Itemid=351&lang=en)
13. <https://decision-lab.foi.hr/kratka-prica/vaznost-racionalnog-pristupa-u-odlucivanju>
14. <https://ef.unze.ba/OJS/index.php/BHF/article/view/106>
15. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Alkoholizam>
16. <https://www.konzumirajodgovorno.hr/oalkoholu/153-utjecaj-alkohola-na-organizam>
17. <https://bs.wikipedia.org/wiki/Opijat>
18. [https://krenizdravo.dnevnik.hr/zdravlje/mentalno\\_zdravlje/antisocijalni-poremecaj-osobnosti-uzroci-simptomi-dijagnoza-i-lijecenje](https://krenizdravo.dnevnik.hr/zdravlje/mentalno_zdravlje/antisocijalni-poremecaj-osobnosti-uzroci-simptomi-dijagnoza-i-lijecenje)
19. <https://epoteka.rs/blog/asocijalna-osoba/>
20. <https://pomorac.hr/2024/06/11/intermanager-upozorava-na-povecanje-smrtonosnih-nesreca-u-zatvorenim-prostorima-na-brodovima/>

21. <https://www.vasezdravlje.com/bolesti-i-stanja/umor-uzroci-i-lijecenje>
22. <https://eur-lex.europa.eu/HR/legal-content/summary/seafarers-working-time.html>
23. <https://www.oryx-asistencija.hr/savjeti-za-plovidbu/uzroci-pozara-na-brodu-15118>
24. <https://www.oryx-asistencija.hr/savjeti-za-plovidbu/otkrivamo-koji-su-najcesci-uzroci-pozara-7182>
25. <https://www.oryx-asistencija.hr/savjeti-za-plovidbu/pozar-na-brodu-11525>
26. <https://www.oryx-asistencija.hr/savjeti-za-plovidbu/otkrivamo-koji-su-najcesci-uzroci-pozara-7182>
27. <https://www.oryx-asistencija.hr/savjeti-za-plovidbu/zasto-brodovi-tonu-10386>
28. Exxon Valdez Oil Spill - 1989, Effects & Location | HISTORY
29. NASE MORE.indd (srce.hr)

## POPIS SLIKA

Slika 1. Šest važnih atributa uspješnog timskog rada .....	4
Slika 2. Proces donošenja odluka .....	11
Slika 3. Dvanaest opasnih čimbenika koji mogu uzrokovati pomorske nesreće .....	21
Slika 4. Čimbenici koji pridonose ljudskoj pogrešci .....	22
Slika 5. Ljudska pogreška u pomorskim nesrećama .....	23
Slika 6. Požar teretnog broda koji je prevezio automobile .....	25
Slika 7. Primjer vježbe u slučaju požara u brodskoj kuhinji .....	26
Slika 8. Sudar dvaju brodova .....	27
Slika 9. Sudar brodova u Sueskom kanalu .....	28
Slika 10. Potonuće broda „Twin Star“ .....	29
Slika 11. M/B Exxon Valdez .....	30
Slika 12. Čišćenje obale nakon izlivanja nafte .....	31
Slika 13. Prikaz trenutne situacije vezano uz životinjski svijet nakon ekološke katastrofe izlivanja nafte iz tankera Exxon Valdez .....	32