

Strategija upravljanja flotom tegljača: Analiza performansi i poboljšanja

Marić, Josip

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-24**



Sveučilište u Zadru
Universitas Studiorum
Jadertina | 1396 | 2002 |

Repository / Repozitorij:

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

Sveučilište u Zadru
Pomorski odjel
Sveučilišni diplomski studij
Organizacija u pomorstvu

Josip Marić

**STRATEGIJA UPRAVLJANJA FLOTOM
TEGLJAČA: ANALIZA PERFORMANSI I
POBOLJŠANJA
TUGBOAT FLEET MANAGEMENT STRATEGY:
PERFORMANCE ANALYSIS AND
IMPROVEMENTS**

Diplomski rad

Zadar, 2024.

Sveučilište u Zadru
Pomorski odjel - Nautički odsjek
Sveučilišni diplomski studij
Organizacija u pomorstvu

**STRATEGIJA UPRAVLJANJA FLOTOM TUGLJAČA: ANALIZA
PERFORMANSI I POBOLJŠANJA
TUGBOAT FLEET MANAGEMEN STRATEGY: PERFORMANCE
ANALYSIS AND IMPROVEMENTS**

Diplomski rad

Student/ica:
Josip Marić

Mentor/ica:
Prof. dr. sc. Dino Županović
Komentor/ica:
Doc. dr. sc. Astrid Zekić

Zadar, 2024.



Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Josip Marić**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Strategija upravljanja flotom tegljača: analiza performansi i poboljšanja** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 29. studenog 2024.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Problem, predmet i objekt istraživanja	2
1.2. Radna hipoteza.....	2
1.3. Svrha i ciljevi istraživanja.....	2
1.4. Znanstvene metode	3
1.5. Struktura rada.....	3
2. STRATEŠKI MENADŽMENT I ORGANIZACIJSKA STRUKTURA PODUZEĆA.....	5
2.1. Strategija poduzeća	5
2.2. Organizacijska struktura poduzeća	6
3. INFORMACIJSKI SUSTAV UPRAVLJANJA FLOTOM TEGLJAČA ...	9
4. MODEL UPRAVLJANJA FLOTOM BRODOVA U TEGLJAČKOM PODUZEĆU BRODOSPAS d.d.....	12
5. FUNKCIJE I VAŽNOST LUČKIH TEGLJAČA	16
6. METODE OPTIMIZACIJE POSLOVANJA LUČKIH TEGLJAČA	21
6.1. Efikasno upravljanje flotom.....	22
6.2. Planiranje rutiranja.....	23
6.3. Optimizacija održavanja lučkih tegljača.....	24
6.4. Optimizacija potrošnje goriva.....	25
6.5. Partnerstva i suradnje.....	25
7. ANALIZA ORGANIZACIJSKIH RESURSA U PODUZEĆU BRODOSPAS D.D.	27
8. ANALIZA PERFORMANSI I PRIMJENA METODE OPTIMIZACIJE NA PRIMJERU PODUZEĆA BRODOSPAS D.D.	35
8.1. Organizacija rada lučkih tegljača u luci Ploče	35
8.2. Analiza rada i potrošnje goriva tegljača na prostoru luke Ploče.....	36

8.2.1.	Metoda uštede goriva tegljača u luci Ploče.....	38
8.2.2.	Metoda optimizacije u izvanrednim okolnostima.....	44
9.	ZAKLJUČAK.....	48
	LITERATURA.....	50
	POPIS SLIKA.....	52
	POPIS TABLICA.....	53

SAŽETAK

Ovaj diplomski rad bavi se upravljanjem flotom lučkih tegljača, s posebnim naglaskom na optimizaciju poslovanja poduzeća Brodospas d.d. U radu su analizirani ključni aspekti upravljanja flotom, uključujući strategiju poduzeća, organizacijsku strukturu, informacijske sustave i upravljanje poslovnim procesima. Cilj je bio prikazati organizacijsku strukturu, način upravljanja i raspolaganje resursima tegljačkih poduzeća, te kroz domaće tegljačko poduzeće „Brodospas“ približiti optimalni način upravljanja tegljačkom flotom i istražiti metode za smanjenje operativnih troškova, povećanje energetske učinkovitosti i osiguranje sigurnosti pomorskog prometa.

U teorijskom dijelu rada obrađeni su strateški menadžment, važnost organizacijske strukture, te uloga informacijskih sustava u donošenju odluka. Također je prikazana model upravljanja flotom Brodospas d.d. temeljen na informacijskim sustavima, čime se osigurava podrška za donošenje menadžerskih odluka i unaprjeđenje performansi flote.

Drugi dio teorijskog dijela posvećen je funkcijama i povijesnom razvoju lučkih tegljača te njihovoj ulozi u pomorskoj industriji. Nadalje, predstavljene su neke od klasičnih strategija koje mogu koristiti tegljačka poduzeća kao što su: strategije za optimizaciju poslovanja, uključujući planiranje ruta, održavanje, smanjenje potrošnje goriva te potencijalne suradnje i partnerstva.

Empirijski dio rada usmjeren je na analizu organizacijskih resursa poduzeća Brodospas d.d., s naglaskom na rad lučkih tegljača u luci Ploče. Kroz analizu potrošnje goriva i performansi, identificirane su metode za povećanje učinkovitosti i smanjenje troškova.

Rezultati istraživanja ukazuju na važnost integracije informacijskih sustava i organizacijske strukture kako bi se kroz menadžment poduzeća analizirale performanse i uspostavile najbolje strategije za upravljanjem tegljačkom flotom. Time se osigurava veća učinkovitost, smanjuju troškovi i održava konkurentna prednost na tržištu. Rad doprinosi boljem razumijevanju specifičnih izazova u upravljanju flotom lučkih tegljača i pruža konkretne prijedloge za unapređenje poslovanja u ovom sektoru.

Ključne riječi: lučki tegljači, upravljanje flotom, optimizacija poslovanja, analiza potrošnje goriva, performanse flote, informacijski sustavi, organizacijska struktura, strategija

ABSTRACT

This thesis focuses on the management of port tugboat fleets, with a particular emphasis on optimizing the operations of the company Brodospas d.d. The study analyzes key aspects of fleet management, including corporate strategy, organizational structure, information systems, and business process management. The goal was to present the organizational structure, the methods of managing and allocating resources in tugboat companies, and, using the domestic tugboat company "Brodospas" as an example, to illustrate optimal fleet management practices and explore methods for reducing operational costs, increasing energy efficiency, and ensuring maritime traffic safety. The theoretical part of the thesis addresses strategic management, the importance of organizational structure, and the role of information systems in decision-making. The fleet management model of Brodospas d.d. based on information systems is also presented, providing support for managerial decision-making and improving fleet performance. The second theoretical section is dedicated to the functions and historical development of port tugboats and their role in the maritime industry. Furthermore, it introduces some classic strategies that tugboat companies can employ, such as operational optimization strategies, including route planning, maintenance, fuel consumption reduction, and potential collaborations and partnerships. The empirical section of the thesis focuses on analyzing the organizational resources of Brodospas d.d., with an emphasis on the operation of port tugboats in the Port of Ploče. Through the analysis of fuel consumption and performance, methods for improving efficiency and reducing costs were identified. Additionally, a fleet management method based on information systems was presented, providing support for managerial decision-making and enhancing fleet performance.

The research results highlight the importance of integrating information systems and organizational structure to analyze performance and establish the best strategies for managing tugboat fleets within company management. This ensures greater efficiency, cost reduction, and the maintenance of a competitive advantage in the market. The study contributes to a better understanding of the specific challenges of managing port tugboat fleets and offers concrete proposals for improving operations in this sector.

Keywords: port tugboats, fleet management, business optimization, fuel consumption analysis, fleet performance, information systems, organizational structure, strateg

1. UVOD

Upravljanje flotom lučkih tegljača predstavlja ključno područje u logističkom i transportnom pomorskom i riječnom sektoru. Efikasno i sigurno upravljanje flotom tegljača od suštinskog je značaja za osiguravanje pravovremene i sigurne isporuke tereta, smanjenje operativnih troškova, očuvanje konkurentske prednosti na tržištu i sigurnost pomorskog prometa.

Upravljanje flotom tegljača iziskuje od tegljačkih poduzeća provođenje i pronalaženje posebnih metoda i načina optimizacije poslovanja za razliku od ostalih klasičnih pomorskih poduzeća. Cilj upravljanja flotom je optimizirati operacije tegljača kako bi se smanjili troškovi goriva, poboljšala energetska učinkovitost i osigurala sigurnost u obavljanju asistencija brodovima različitih veličina. Postoje pojedine strategije i metode optimizacije upravljanja flotom tegljača gdje učinkovitost varira ovisno o veličini luke gdje su angažirani tegljači, količini prometa i vrsti tegljača s kojima poduzeće raspolaže. S obzirom na visoke troškove potrošnje goriva i energije, kao i utjecaj na okoliš, detaljna analiza domaće tegljačke flote „Brodospas“, performansi pojedinih tegljača, te analizom rada u luci Ploče pokazati će nedostatke, odnosno metode potencijalne uštede. Rad će pružiti analizu i usporedbu u izvanrednim situacijama tegljača novije generacije i starih tegljača. Ovaj rad će istražiti faktore poput organizacijske strukture tegljačkog poduzeća, organizacijskih resursa poduzeća, tehničkih karakteristika tegljača različitih godišta, ljudskih resursa, troškova održavanja, potrošnje goriva, kao i utjecaj informacijski sustava. Financijski pokazatelji pružaju ključne informacije za donošenje odluka, upravljanje poslovanjem i ocjenu kvalitete poslovanja. Učinkovito upravljanje resursima zahtijeva informacijski sustav i adekvatno informiranje.

Ljudski potencijali temelj su strategije poduzeća, jer svi resursi i ciljevi ovise o djelovanju ljudi. Strategija postaje učinkovita tek kad se pretoči u plan, implementira i kontrolira njezina provedba. Zapovjednik broda odgovoran je za optimalno korištenje resursa delegiranjem zadataka i praćenjem učinka, kako bi poduzimao korektivne akcije kad je to potrebno.

Svrha tegljačkog poduzeća je učinkovito koristiti materijalne i ljudske resurse za optimalne rezultate, a menadžment osigurava strukturu koja omogućuje racionalno korištenje resursa i prilagodbu okolini. Organizacija mora reagirati na vanjske utjecaje kako bi osigurala stabilnost

poslovanja. Razvoj interneta i informacijskih tehnologija omogućio je inovacije u poslovanju, pružajući nove metode za povećanje učinkovitosti. Upravljanje brodovima danas zahtijeva ispravnu kontrolu troškova i ekonomsku procjenu.

1.1. Problem, predmet i objekt istraživanja

Ovo istraživanje bavi se izazovima upravljanja flotom tegljača, posebno visokim troškovima goriva, promjenjivim tržišnim uvjetima i nedovoljnom optimizacijom poslovanja. Predmet istraživanja su strategija poboljšanja upravljanja flotom tegljača, uključujući metode optimizacije, analizu tehničkih karakteristika plovila, organizacije poduzeća, ljudskih resursa, troškova održavanja i uloge informacijskih sustava. Objekt istraživanja je domaća flota, s fokusom na poduzeće "Brodospas" i njegove operacije u luci Ploče, gdje će se analizirati performanse i identificirati mogućnosti za uštede odnosno poboljšanja.

1.2. Radna hipoteza

Efikasno upravljanje flotom tegljača, temeljeno na optimizaciji tehničkih i organizacijskih resursa te implementaciji suvremenih informacijskih sustava, može smanjiti operativne troškove, poboljšati energetske učinkovitost i povećati konkurentnost poduzeća poput "Brodospasa", a i ostalih tegljačkih poduzeća u promjenjivom tržišnom okruženju.

1.3. Svrha i ciljevi istraživanja

Svrha istraživanja je analizirati metode optimizacije upravljanja flotom tegljača te identificirati faktore koji utječu na troškove i učinkovitost, s fokusom na poduzeće "Brodospas".

Ciljevi istraživanja uključuju analizu tehničkih performansi tegljača, utjecaj organizacijskih resursa i informacijskih sustava, te identifikaciju metoda za smanjenje troškova i poboljšanje učinkovitosti, s naglaskom na izazove u luci Ploče.

1.4. Znanstvene metode

U ovom istraživanju korištene su različite znanstvene metode kako bi se dobio uvid u optimizaciju upravljanja flotom tegljača. Primijenjena je metoda analize koja je omogućila detaljno istraživanje tehničkih podataka, troškova poslovanja i operativnih performansi flote tegljača, te utjecaja organizacijskih resursa na učinkovitost poslovanja. Korištena je i metoda komparativne analize, kojom su uspoređene performanse različitih tegljača i optimizacijski procesi unutar poduzeća "Brodospas". Dodatno, primijenjena je metoda studija slučaja kroz detaljno istraživanje poslovanja poduzeća "Brodospas" i njegovih operacija u luci Ploče, kako bi se identificirali specifični problemi te su predložena rješenja za poboljšanja. Također, korištena je metoda simulacije za predviđanje mogućih rezultata optimizacijskih scenarija u smanjenju troškova i povećanju energetske učinkovitosti. Na kraju, primijenjena je metoda kvalitativnog istraživanja, koja uključuje osobno iskustvo. Kombiniranjem ovih metoda, istraživanje pruža dubinsku analizu trenutnog stanja u upravljanju flotom tegljača te predlaže konkretna rješenja za optimizaciju poslovanja.

1.5. Struktura rada

Ovaj diplomski rad strukturno je podijeljen u sedam međusobno povezanih poglavlja, Uvod i Zaključak, kako bi se obuhvatili svi relevantni aspekti upravljanja flotom lučkih tegljača.

U Uvodu se definiraju osnovni problemi istraživanja, predmet i objekt, te radna hipoteza. Također, postavljeni su ciljevi istraživanja te su odabrane znanstvene metode. Nakon Uvoda, u drugom poglavlju naslova Strateški menadžment i organizacijska struktura poduzeća, analizira se strateški menadžment i organizacijska struktura poduzeća. Informacijski sustav kroz upravljanje flotom tegljača naslov je trećeg poglavlja te se u istom razmatraju vrste informacijskih sustava i njihova uloga u donošenju odluka unutar poduzeća što je važno za optimizaciju poslovanja flotom tegljača. U četvrtom poglavlju naslova Model upravljanja flotom brodova u poduzeću Brodospas d.d., opisuju se sustavi vođenja brodskih procesa, informacijski sustavi za nadzor i analizu postojećeg stanja flote, te analiza performansi poduzeća. Funkcije i važnost lučkih tegljača naslov je petog poglavlja te se temelji na funkcijama i važnosti lučkih tegljača. Šesto poglavlje naslova Metode optimizacije poslovanja lučkih tegljača usmjereno je na definiranje strategija optimizacije

poslovanja tegljača. U sedmom poglavlju naslova Analiza organizacijskih resursa u poduzeću Brodospas d.d. razmatraju se organizacijski, odnosno fizički, financijski i ljudski resursi poduzeća Brodospas. U posljednjem, osmom poglavlju naslova Analiza performansi i primjena metode optimizacije na primjeru poduzeća Brodospas d.d. primjenjuju se strategija i metode optimizacije, te se kroz konkretni primjer analiziraju radni sati tegljača i koristi se metoda uštede goriva kako bi se analizirale performanse i istaknula poboljšanja, te se koristi metoda optimizacije u izvanrednoj situaciji s kojom se susreću tegljačka poduzeća.

U Zaključku se sažimaju ključni nalazi istraživanja i daju preporuke za poboljšanje poslovanja flotom tegljača.

2. STRATEŠKI MENADŽMENT I ORGANIZACIJSKA STRUKTURA PODUZEĆA

2.1. Strategija poduzeća

Strategija poduzeća predstavlja dugoročan plan i smjer djelovanja koji organizacija usmjerava prema ostvarenju svojih ciljeva. Osmišljena je kako bi pomogla poduzeću da se prilagodi promjenjivim uvjetima na tržištu, poveća konkurentsku prednost, maksimizira resurse i ostvaruje održiv rast. Strateški menadžment tegljačkog pomorskog poduzeća usmjeren je na pružanje sigurnih, pouzdanih i ekološki održivih usluga, uz kontinuirano prilagođavanje dinamičnom tržištu. Ključne aktivnosti sadrže analizu vanjskih čimbenika poput regulatornih zahtjeva, tehnoloških trendova i potreba klijenata, te procjenu unutarnjih resursa, uključujući flotu, posadu i financijsku stabilnost. Strategija je usmjerena na inovacije, poput uvođenja ekološki prihvatljivih tegljača, te povećanje operativne učinkovitosti optimizacijom troškova i boljim upravljanjem resursima. Uspješnost se dodatno osigurava izgradnjom partnerstava s lučkim upravama, agentima i brodarskim tvrtkama te stalnim razvojem kadrova. Svaka strateška izjava mora započeti definicijom ciljeva koje strategija treba postići. Razvoj strategije zahtijeva analizu unutarnjih i vanjskih čimbenika, jasno definiranje ciljeva i planiranje kako ih ostvariti. Strategija, kao srž procesa strateškog menadžmenta, predstavlja smjer i smisao dugoročnog razvoja poduzeća (Johnson i sur., 2019.).

Buble (2009.) definira proces formuliranja strategije poduzeća kao:

1. Analizu situacije (SWOT analiza) – Identificiranje snaga, slabosti, prilika i prijetnji kao osnovu za daljnje planiranje.
2. Definiranje strateških ciljeva – Ciljevi se određuju prema viziji i misiji poduzeća te analizi situacije.
3. Razvijanje opcija – Kreiranje različitih mogućih pravaca za ostvarenje ciljeva, analizirajući prednosti i nedostatke svake opcije.

4. Odabir strategije – Odabir najprikladnije strategije koja najbolje odgovara ciljevima i resursima poduzeća.
5. Implementaciju strategije – Provođenje strategije kroz operativne planove, resurse i aktivnosti.
6. Praćenje i evaluacija – Pratiti napredak, mjeriti rezultate i prilagođavati strategiju ako je potrebno.

Martin (2010.) objašnjava kako je implementacija strategije ključna aktivnost cjelokupnog procesa strateškog menadžmenta. Učinkovita implementacija strategije ima ogroman utjecaj na uspjeh poduzeća. U osnovi, dobro formulirana strategija može generirati održivu dodanu vrijednost za tegljačko poduzeće samo ako je uspješno implementirana, tako da bez obzira na intrinzičnu vrijednost određene strategije, ona ne može uspjeti ako nedostaje učinkovit postupak provedbe. Mnoga poduzeća nastoje pojednostaviti posao realizacije strategije primjenjujući jednostavnije obrasce razvoja strateških smjernica, a unutar tog okvira podrazumijevaju posjedovanje strategije (Mankins i Steele, 2005.). Upravljanje strategijom je trajan proces, a ne konačni zadatak, stoga je podložno promjenama u svrhu prilagodbe utjecajima unutarnje i vanjske okoline (Thompson i sur., 2008.). Učinkovita strategija pomaže poduzeću da prepozna svoje ključne prilike, odgovori na prijetnje i učinkovito iskoristi svoje resurse za postizanje dugoročnog uspjeha.

2.2. Organizacijska struktura poduzeća

Postoji velik broj teoretičara koji su se bavili proučavanjem organizacijske strukture poduzeća. Novak i Sikavica (1999.) smatraju da organizacijska struktura podrazumijeva sveukupnost veza i odnosa između svih činilaca proizvodnje, kao i sveukupnost veza i odnosa unutar svakog pojedinog činilaca proizvodnje. Prema Khandwaliju tri su temeljne funkcije organizacijske strukture (Buble, 2009.):

- Prva funkcija treba omogućiti poduzeću da smanji internu i eksternu neizvjesnost.
- Druga funkcija koja je ujedno i najvažnija je osposobljavanje poduzeća za obavljanje različitih aktivnosti, uz prilagođavanje utjecajima okoline.

- Treća funkcija je osiguranje uspješne koordinacije svih aktivnosti u poduzeću.

Kako bi se ostvarili postavljeni ciljevi potrebno je izabrati odgovarajući tip organizacijske strukture. Buble (2009.) navodi da je u tu svrhu na raspolaganju pet tipova organizacijskih struktura:

- Funkcijska organizacijska struktura,
- Divizijska organizacijska struktura,
- Matrična organizacijska struktura,
- Procesna organizacijska struktura,
- Mrežna organizacijska struktura.

Razlika između organizacijske strukture tegljačkog poduzeća i ostalih brodarskih poduzeća proizlazi iz specifičnosti njihovih operacija. Tegljačka poduzeća fokusiraju se na lokalizirane, kratkoročne i često prilagodljive operacije, poput tegljenja brodova u lukama, spašavanja plovila ili specijaliziranih transporta, zbog čega imaju manji i fleksibilniji operativni odjel. Tehnički odjel u tegljačkim poduzećima posebno je važan zbog potrebe za čestim održavanjem i visokim zahtjevima sigurnosti njihovih plovila, koja rade u zahtjevnim uvjetima blizu obale i velikih naprezanja i same snage tegljača u odnosu na svoje dimenzije. Tegljačka poduzeća također imaju jednostavnije marketinške i komercijalne odjele jer obično djeluju u okviru ugovora s lučkim upravama ili brodarskim kompanijama, za razliku od ostalih brodarskih poduzeća koja razvijaju široke mreže klijenata. Nadalje, zbog specifične prirode posla, postoji veći fokus na trening i certificiranje posade za rad u izazovnim uvjetima, kao i na ulaganja u specijaliziranu opremu za tegljenje i spašavanje. Organizacijska struktura, stoga, naglašava operativnu efikasnost i tehničku analizu.

Organizacijska struktura na tegljaču prilagođena je specifičnim zadacima i temelji se na malom, ali efikasnom timu. Na čelu je zapovjednik, odgovoran za sigurnost, upravljanje brodom u asistencijama drugih brodova ili objekata, posebnim operacijama spašavanja, gašenje požara, u uskim kanalima i donošenje ključnih odluka, te za komunikaciju s upravom na kopnu i lučkim vlastima. Upravitelj stroja upravlja tehničkim sustavima i održava motore te osigurava ispravnost opreme. Broj časnika na brodu ovisi o kategoriji plovidbe u kojoj tegljač obavlja asistencije i

operacije. Časnici su pomoćnici zapovjedniku, uz to što kontroliraju protupožarnu i sigurnosnu opremu, obično se podučavaju za zapovjednike. Kormilar je zadužen za manevriranje brodom prema uputama zapovjednika u slobodnoj plovidbi, dok palubno osoblje rukuje konopima, obavlja poslove vezane uz tegljenje i održava brodsku opremu. Upravljanje posadom na tegljaču ima nekoliko specifičnosti zbog prirode njihovih zadataka i uvjeta rada. Prvo, posada je mala, što zahtijeva da svaki član bude višenamjenski obučen i sposoban preuzeti više uloga, posebno tijekom hitnih situacija. Zapovjednik mora održavati visoku razinu koordinacije među članovima i osigurati da svi jasno razumiju svoje dužnosti, posebno tijekom složenih operacija poput tegljenja, spašavanja ili manevriranja u ograničenim prostorima. Dodatno, rad na tegljačima često uključuje nepravilne smjene i hitne pozive te je potrebno dobro planiranje smjenskog rada kako bi se izbjegla iscrpljenost posade. Naglasak je i na sigurnosti, budući da tegljači djeluju u visokorizičnim uvjetima blizu obale ili u lukama, što zahtijeva strogo pridržavanje protokola i redovite obuke.

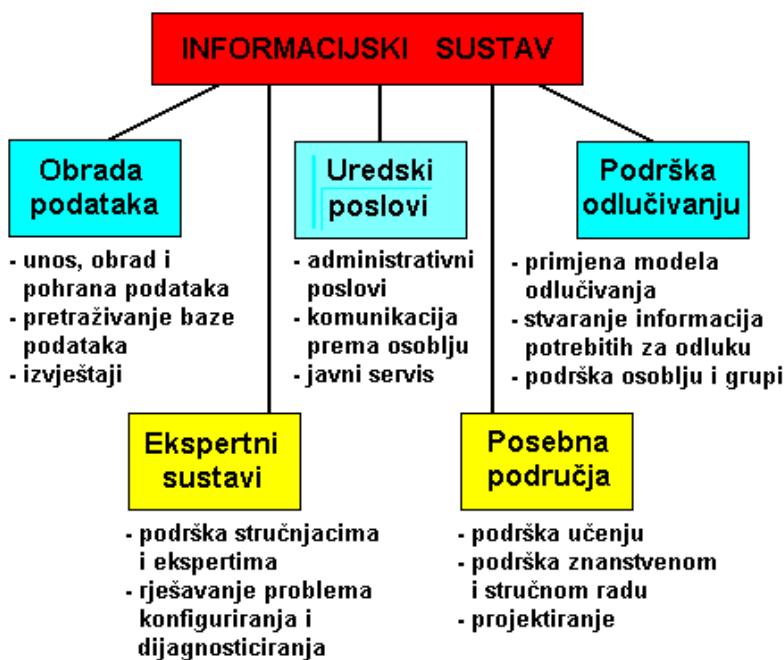
3. INFORMACIJSKI SUSTAV UPRAVLJANJA FLOTOM TEGLJAČA

Razvoj suvremenih informatičkih tehnologija omogućava da informacija postane moćno sredstvo upravljanja i vođenja procesa. Informacijski sustav je sustav materijalnih i nematerijalnih elemenata kojima se opisuje poslovna stvarnost, rješavaju poslovni zadaci i ispunjavaju poslovni ciljevi te istovremeno daje odgovarajuću vrstu, količinu i kvalitetu informacija svakom korisniku po utvrđenom redoslijedu ili istovremeno (Panian, 2001.). Danas se obuhvaćanje informacija, njihova obrada i protok odvijaju paralelno s odvijanjem poslovnih događajaž (Panian i Spremić, 2007.).

Informacijski sustav ima bitnu ulogu u upravljanju flotom tegljača, analizi performansi i implementaciji poboljšanja zbog dinamičnosti i nepredvidivosti posla. Kako tegljači mogu obavljati razne aktivnosti, ponekad se dogodi da iz jedne vrste posla prelaze na sasvim drugačiju vrstu u kratkom vremenu. Zbog takvih situacija i manjka članova posade teško je pored pripreme za sam posao unositi informacije ili ih iščitavati. Kroz napredne sustave za praćenje i analizu, omogućava se učinkovito planiranje i optimizacija operacija, smanjenje troškova i poboljšanje sigurnosti. Upravljanje flotom uključuje praćenje lokacije i statusa tegljača u realnom vremenu putem GPS tehnologije, planiranje rasporeda rada i nadzor ključnih operativnih parametara poput potrošnje goriva, stanja motora i održavanja. Zapovjednici tegljača putem automatskog identifikacijskog sistema dobivaju konkretne podatke i lokacije o brodovima u dolasku, što im olakšava u procjeni vremena dolaska broda i primjeni nekoj o tipičnih metoda optimizacije efikasnosti kao što je čekanje između asistencija. Informacijski sustavi koji posjeduju tegljači novijih generacija se sastoje od programa gdje sustav generira izvješća o radu tegljača, evidentira incidente i predlaže prilagodbe kako bi se povećala učinkovitost. Analiza performansi omogućava tegljačkim poduzećima da prikupe i analiziraju podatke o produktivnosti flote, kao što su trajanje operacija, broj završenih poslova, vremenska iskorištenost i zadovoljstvo klijenata. Ti podaci koriste se za prepoznavanje trendova i potencijalnih slabosti, poput nepotrebnih zastoja ili visokih operativnih troškova. Uz to, integracija informacijskog sustava omogućava modeliranje scenarija za poboljšanje operacija, poput optimizacije rute, raspodjele resursa i održavanja. Poboljšanja su usmjerena na prilagodbu poslovnih procesa i donošenje strateških odluka temeljenih na podacima. Primjenom strojnih algoritama, sustavi mogu predvidjeti kvarove, predložiti preventivno

održavanje i smanjiti rizik od neplaniranih zastoja. Automatizacija komunikacije između brodova i kopnenog upravljanja dodatno povećava operativnu učinkovitost. Na taj način informacijski sustav ne samo da pomaže u svakodnevnom radu nego i osigurava kontinuirani razvoj, unaprjeđenje performansi i konkurentsku prednost za tegljačka poduzeća. Kroz uređen informacijski sustav tegljačko poduzeće ima pregledniju sliku svoje flote, te će u hitnim intervencijama koje su učestale u ovoj grani pomorstva lakše donijeti odluku kojega tegljača uputiti na istu intervenciju.

Informacijski sustav poslovnog sustava predstavlja skup ljudi, programa, metoda i drugih elemenata, svrsishodno povezanih i organiziranih radi obavljanja informacijske aktivnosti (Panian i sur, 2010.). Na Slici 1. su prikazane vrste informacijskih sustava.



Slika 1. Vrste informacijskih sustava

Izvor: <http://www.informatika.buzdo.com/s870.htm> (10.09.2024.)

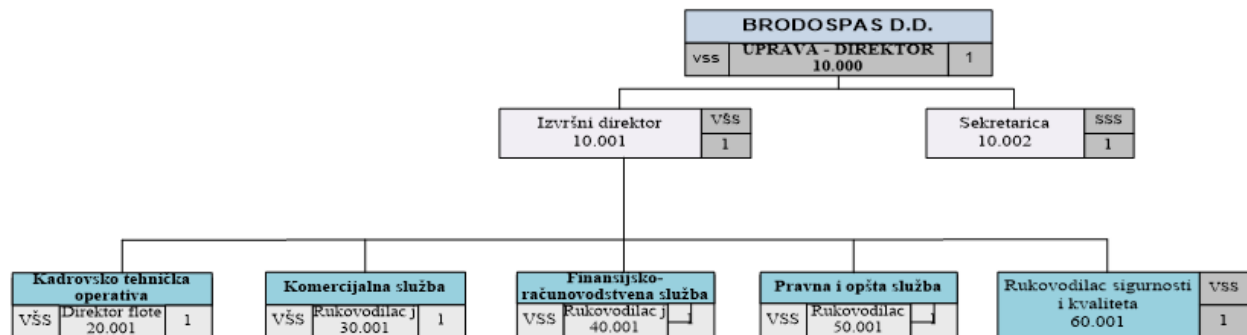
Što je brže pritjecanje podataka kao i njihova obrada, to se oni mogu korisnije upotrijebiti u donošenju poslovnih odluka. Stoga, elektronička, automatizirana obrada podataka ima brojne prednosti. Počela se primjenjivati onda kad se veliki broj podataka nije mogao obrađivati ručno ili klasičnim tehnikama bez štetnih posljedica za uspješnost poslovanja. Dakle, u pitanju je brzina

obrade (zbrajanje, prepisivanje, tabeliranje, izlučivanje traženih podataka), kao i mogućnost integriranja obrade podataka (Panian i sur, 2010.).

Manja pouzdanost informacija povećava rizik u poslovanju. Svrishodnim se informacijama rizik poslovanja svodi na najmanju mjeru, čime se poboljšava kvaliteta odlučivanja (Panian i sur., 2010.). Ovisno o veličini tegljačkog poduzeća podešava se i izbor računalnog sustava određenog kapaciteta. S obzirom na razvoj telekomunikacija, danas su moguća umrežavanja i povezivanja različitih računalnih sustava pa su u upotrebi i osobna računala (mikrokompjutori). U tu svrhu služi terminal, odnosno ulazno-izlazna jedinica preko koje se šalju programi i podaci u centralno računalo na skupnu ili pojedinačnu obradu te se primaju rezultati obrade (Panian i Spremić, 2007.).

4. MODEL UPRAVLJANJA FLOTOM BRODOVA U TEGLJAČKOM PODUZEĆU BRODOSPAS d.d.

Kako bi se postigli što povoljniji rezultati u obavljanju djelatnosti za koju je društvo osnovano, uspostavljena je organizacija rada. Na Slici 2. shematski je prikaz unutarnje organizacije poduzeća Brodospas.



Slika 2. Shema unutarnje organizacije
Izvor: Pravilnik o unutarnjoj organizaciji, Brodospas, (2008.)

Za realizaciju radnog procesa društva, u tehničkom smislu, ključni je činitelj Tehnička služba, osobito funkcijom održavanja plovnih objekata, sredstava i opreme u urednoj funkciji za upotrebu radi komercijalnog korištenja. U tom smislu, tehnički poslovi osiguravaju pokriće temeljnih odgovornosti svakog brodovlasnika ili brodar, kao nositelja plovidbenog pothvata, održavanjem objekata i opreme u urednom upotrebnom stanju, uz poštivanje tehničkih propisa i pravila struke u pogledu opremljenosti. Funkcijom tehničkih poslova rješavaju se i sve veći tehnički zahtjevi komercijalnih korisnika brodova, usmjereni na kvalitetu usluga i sigurnost obavljanja posla, a također se osigurava provođenje sve naglašenijih suvremenih zahtjeva zaštite okoline, osobito ljudskih života, u djelatnostima s naglašenim rizicima, kao što je brodarstvo, kako bi se postojeći objektivni rizici sveli na razumnu mjeru.

Prema Pravilniko o unutarnjoj organizaciji poduzeća Brodospas (2008.), u kompleksu službe tehničkih poslova, osnovne skupine poslova odnose se na :

- planiranje i organiziranje trenutačnog i investicijskog održavanja plovnih objekata, sredstava i opreme društva, uključujući planiranje i organiziranje svih pregleda brodova (za klasu, godišnjih i drugih), kao i svih popravaka brodova;

- na osnovi funkcije praćenja stanja i potreba trenutnog i investicijskog održavanja, sagledavanja potreba za tehničkim unaprjeđenjima, suglasno s propisima i zahtjevima tržišta, kao i potrebama obnove flote i opreme, tehnička služba, u vezi s drugim službama, sudjeluje u izradi planova i donošenju odluka za investiranje u nove nabave brodova i opreme u tehničkom smislu te s tim u vezi, u izboru najpovoljnijih ponuđača tijekom kupnje, izgradnje i rekonstrukcije objekata; vođenje poslova izgradnje, rekonstrukcije i slično u tehničkom smislu;
- organiziranje nesmetana funkcioniranja sistema upravljanja sigurnošću, kvalitetom i zaštitom u svojoj službi i na plovnim objektima;
- predlaganje izbora i održavanje odnosa s klasifikacijskim društvima u najboljem interesu posla i
- elektronička obrada podataka.

Ignoriranje poslovnog rezultata kao i nastojanja da se postigne njegova kvaliteta dovelo bi u pitanje zadovoljavanje zahtjeva zainteresiranih strana u brodskom poslovanju. Batinica (2007.) smatra da ovisno o karakteru neusklađenosti i intenzitetu odstupanja od procesnom dokumentacijom utvrđenih ciljnih veličina (standardne vrijednosti), može doći do:

- prekomjernog trošenja resursa brodskog postrojenja;
- kašnjenja nabave rezervnih dijelova i njihove isporuke;
- nepotrebnih troškova (troškova zbog slabe kvalitete održavanja);
- nezadovoljstva zapovjednika/vlasnika broda i
- financijskoga gubitka izazvanog nepouzdanošću procesa održavanja broda na duži rok.

Stoga, menadžment poslovnog procesa ima ključnu ulogu u ostvarivanju misije organizacije.

U Brodospasu nisu postavljene jedinstvena koncepcija i funkcija informacijskog sistema, nego je uspostavljena koncepcija djelomične – parcijalne automatske obrade podataka u okviru pojedinih poslovnih funkcija. Postojeće aplikacije automatske obrade podataka nemaju utemeljenu osnovu sistema, od označavanja, pa do standardnih procedura projektiranja. Na svakom brodu koristi se programski paket Microsoft Office, te na svakom brodu postoji satelitska komunikacija brod – kopno (Inmarsat C, mini M, Fleet 33). U uredu se također koristi programski paket Microsoft

Office za umreženu računalnu opremu, a u pojedinim službama koriste se specifični programski paketi.

Postojeći informacijski sistem ima mnogo aktivnosti koje se obavljaju ručno ili postojeće aplikacije zahtijevaju puno ljudskog rada:

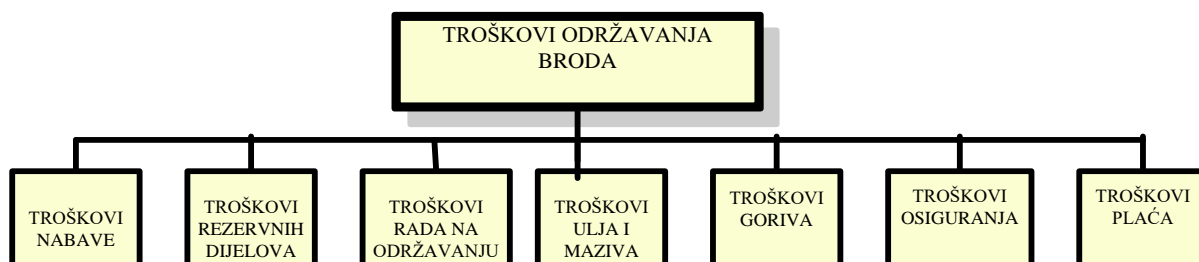
- Razvijene parcijalne aplikacije za pojedine službe;
- Nejedinstven sistem označavanja;
- Nekonzultiranje zahtjeva korisnika;
- Nepostojanje primjerene dokumentacije;
- Aplikacije su nepovezane i ne mogu se dobiti ukupni podaci bez dodatnih manipulacija nad postojećim podacima (kadrovska evidencija – obračun plaća);
- Operacije se odvijaju presporo i potrebno je mnogo ljudske kontrole;
- Jedan podatak unosi se na više različitih mjesta (kadrovska – financije);
- Nemogućnost korištenja novih tehnoloških rješenja u označavanju činitelja poslovanja i njihovu inventariziranju.

Također je utvrđeno da ne postoji služba nabave. Nabavu obavljaju inspektori, uz suglasnost tehničkog rukovoditelja/direktora flote. Isto tako, Brodospas nema službe plana, razvoja i analize, novih projekata (objekata), nego tu funkciju obavlja tehnička služba s rukovoditeljem tehničke službe/direktorom flote, zajedno s rukovoditeljima ostalih službi.

Kvalitetan informacijski sustav treba omogućiti prikupljanje podataka u trenutku njihovog nastanka, potpunu evidenciju i brzu obradu podataka, te prijenos informacija na mjesto gdje se donose upravljačke odluke. Izgradnjom takvog sustava mogu se ostvariti velike uštede u održavanju broda, što znači brz povrat uložena sredstva. Osim pružanja informacija o stanju resursa, sustav održavanja broda treba pomoći u rješavanju složenih problema i unaprijediti donošenje odluka pomoću različitih tehnika, metoda i specijaliziranog softvera.

Za brodove je nužno redovito održavanje i ulaganje kako bi ostali funkcionalni. Pitanje je je li moguće smanjiti troškove održavanja starijih brodova, s obzirom na to da starija tehnologija izgradnje, različiti ugrađeni sustavi i prethodna namjena broda utječu na visinu tih troškova. Kako brod postaje stariji, troškovi održavanja rastu i čine značajan dio ukupnih troškova. Troškovi

održavanja uključuju planiranje, izvođenje i kontrolu radova, te osiguranje sigurnosti, poslovne iskoristivosti i zaštite života i zdravlja posade, kao i ostale povezane troškove. Troškovi održavanja procjenjuju se i utvrđuju na osnovi iskustvenih podataka pri obavljanju istih ili sličnih radova. Mogu se koristiti i preporuke proizvođača, koje se temelje na velikom broju statistički obrađenih podataka. Oni ovise o konkretnom brodu – stroju, uvjetima rada, te kvaliteti održavanja. Troškovi održavanja broda prikazani su na Slici 3.



Slika 3. Troškovi održavanja broda
Izvor: Pravilnik o unutarnjoj organizaciji, Brodospas, 2008.

Uvođenje i praćenje "ključnih pokazatelja uspješnosti" (eng. *Key Performance Indicators*, KPIs) koristan je alat za smanjenje troškova održavanja. Smanjenje troškova održavanja, osobito u vrijeme ekonomske krize i recesije, moguće je ostvariti dobrom strategijom održavanja, optimalnim preventivnim ili korektivnim aktivnostima, optimalnom raspoloživosti rezervnih dijelova, svrhovitom organizacijom i kvalitetnim menadžmentom. Praćenje ostvarenih ušteda moguće je pomoću ekonomskih pokazatelja, kao što su ROI, ROA, dobit, likvidnost, profitabilnost i drugi.

Upravljačkim strukturama pomorskog poduzeća prijeko su potrebne detaljne i pouzdane informacije o troškovima i učincima, rashodima i prihodima, gubicima i efektima, prednostima i nedostacima brodarskog poduzeća, što uvjetuje potrebu uspostavljanja funkcije upravljanja ekonomsko-financijskim tijekovima. Može se zaključiti kako nove tehnologije, u ovom slučaju informacijska tehnologija, utječu na troškove poslovanja, na reorganizaciju poslovanja, odnosno u ovom slučaju na smanjenje broja posade na brodovima.

5. FUNKCIJE I VAŽNOST LUČKIH TEGLJAČA

Biočić i Jurić (1974.) definirali su tegljače kao specijalizirane brodove koji su od velikog značaja za sigurno i efikasno funkcioniranje pomorskog prometa, posebno u lukama, kanalima i uskim prolazima. Njihova glavna uloga je pružanje podrške većim plovilima, koja su zbog svoje veličine, težine i ograničene manevarske sposobnosti nesposobna da samostalno obavljaju precizne manevre u skućenim prostorima. Tegljači su, stoga, ključni za održavanje sigurnosti i reda u pomorskom transportu.

Jedna od primarnih funkcija tegljača jeste asistencija velikim brodovima, poput kontejnerskih brodova, brodova za prijevoz rasutog tereta, tankera prilikom uplovljavanja i isplovljavanja iz luka. Ovi brodovi često prevoze velike količine tereta, što ih čini veoma tromima i teško upravljivim, posebno pri niskim brzinama potrebnim za navigaciju kroz uske ili prometne vode. Tegljači koriste svoju izuzetnu vučnu snagu i sposobnost manevriranja kako bi pomogli tim plovilima da se sigurno kreću unutar uskih akvatorija, izbjegavajući sudare ili oštećenja.

Pored toga, tegljači igraju važnu ulogu u transportu plovila kroz uske morske prolaze i kanale, poput Sueskog ili Panamskog kanala, gdje je precizno manevriranje neophodno. U ovakvim situacijama, svaka pogreška može izazvati ozbiljne posljedice, ne samo za uključeni brod, već i za cijeli pomorski promet. Tegljači tu preuzimaju vodeću ulogu, kontrolirajući brzinu i pravac plovila kroz opasne dijelove plovidbe.

Osim svakodnevnih operacija u lukama, tegljači su često angažirani u spasilačkim misijama. U slučaju havarija, kao što su sudari, nasukavanje ili kvarovi na motorima brodova, tegljači brzo interveniraju i tegle oštećene brodove na sigurno, sprečavajući daljnju štetu, zagađenje ili potencijalno opasne situacije. Također, u situacijama kada plovila ostanu bez pogona ili su pogođena olujnim vremenskim neprilikama, tegljači ih mogu odvući u sigurnu luku ili brodogradilište.

Još jedna bitna funkcija tegljača je pomoć pri postavljanju ili uklanjanju plutajućih platformi, velikih konstrukcija i drugih plovila ili objekata, poput platformi za bušenje nafte. Oni obavljaju

teške zadatke vuče i pozicioniranja, kao i poslove opskrbe drugim plovnim objektima. Nadalje tegljači su vrlo korisni i u tegljenju i potiskivanju barži.

Moderni tegljači opremljeni su sofisticiranim tehnologijama koje uključuju napredne navigacijske sustave. Zbog povoljnog omjera širine, dužine, dubine i same konstrukcije nadgrađa i trupa vrlo su stabilni što ima daju otpornost na teške vremenske osiguravajući kontinuitet pomorskog prometa i sigurnost pomorske industrije čak i tokom nepovoljnih vremenskih uvjeta (Hensen, 2003.). Asistiranje tegljača u lučkom akvatoriju prikazano je na Slici 4.



Slika 4. Asistiranje tegljača u lučkom akvatoriju

Izvor: <https://www.damen.com/vessels/tugs/asd-tugs> (04.09.2024.)

Dakle, uloga tegljača daleko nadilazi samo tegljenje i potiskivanje brodova. Oni su čuvari pomorske sigurnosti pružajući neophodnu podršku u svakodnevnim operacijama, kao i u hitnim i spasilačkim situacijama. Bez njihove prisutnosti, globalni pomorski lanac trgovine bio bi ozbiljno ugrožen, a rizik od nesreća i ekoloških katastrofa znatno povećan.

Članovi ETA-a su primarno lučka tegljačka poduzeća koje pružaju usluge tegljenja, ali i spašavanja na moru. Te operacije uključuju vuču i guranje brodova kako bi se osigurao siguran

prolazak kroz uske ili opasne dijelove luke. Povremeno tegljači sudjeluju i u operacijama spašavanja nasukanih ili potonulih brodova. Spasilačka poduzeća su povezana kroz Međunarodnu Spasilačku Uniju, osnovanu 1934. godine, s kojom ETA često surađuje.

Značajan trend na tržištu tegljača je porast automatizacije tegljača. Automatizacija se odnosi na integraciju tehnologije za poboljšanje operativnih procesa i učinkovitosti. U kontekstu tegljača, automatizacija može uključivati napredne navigacijske sustave, mogućnosti daljinskog upravljanja i analitiku podataka za prediktivno održavanje. Ova tehnološka poboljšanja ne samo da pojednostavljaju operacije, već i smanjuju rizik od ljudske pogreške, čime se u konačnici povećava sigurnost. Kako industrija napreduje, usvajanje automatizacije vjerojatno će postati standardna praksa, što će dovesti do poboljšanih performansi i isplativosti. Budućnost tržišta tegljača karakteriziraju sve veće potrebe kupaca i regulatorni zahtjevi, koji nastavljaju oblikovati dinamiku industrije. Dionici su sve više usredotočeni na održivost, potičući inovacije koje su u skladu s globalnim ekološkim ciljevima. Tržište se također prilagođava izazovima geopolitičkih čimbenika, fluktuirajućih cijena goriva i utjecaja klimatskih promjena na pomorske operacije.

Metode asistiranja tegljača u lukama razlikuju se ovisno o samom izgledu, vrsti brodova koji pristižu, količini prostora za manevriranje, dubinama, geografskom položaj i vremenskim uvjetima u luci. Ovi uvjeti koji se moraju nadvladati izravno se reflektiraju na tipove tegljača koji moraju biti u luci te isto tako i na samo tegljačko poduzeće koje mora ispuniti uvjete najčešće koncesije koju je dobila od strane luke.

Zadnjih godina primjećuje se rapidan razvoj u sektoru lučkih tegljača (Hensen, 2003.). Dizajniraju se moderni tegljači s visokim stupnjem manevarskih sposobnosti i velikom snagom. Nova generacija tegljača oprema se modernim konzolama za upravljanje, te visokokvalitetnim uređajima i opremom za tegljenje. Unutarne ETA istraživanje pokazuje ubrzani razvoj flote Europskih tegljača te više od 45 % tegljača posjeduje snagu jaču od 3.500 KS (Van Hoydonk, 2013.). Ovakav razvoj izravno utječe u samom načinu asistiranja i količini tegljača u asistenciji. Havarija tankera Exxon Valdez izravno je utjecala na zahtjeve i propise u pojedinim lukama za obavezno korištenje *escort tegljača*. Zbog razvoja tegljača dolazi do smanjenja broja prilikom samog asistiranja tegljača u lukama. Zbog ekonomskih faktora broderska poduzeća, zapovjednici i peljari su obično

pod pritiskom da koriste minimalan broj tegljača. Redukcija u korištenju manjeg broja tegljača zahtjeva od tegljačkih poduzeća nabavku suvremenih tegljača koji obavljaju najsloženije poslove, te kadrovanje obrazovnog i sposobnog kadra (Hensen, 2003.).

Kako se mnoge luke i dalje razvijaju, te grade nove terminale i lučke bazene obično peljari i tegljačka poduzeća sudjeluju u razvoju studija, gdje savjetuju izrađivače studija na temelju svoga iskustva. Tegljačka poduzeća uzimaju u obzir sve elemente utvrđene iz studije koji će im koristiti prilikom nabavke novih tegljača. Učestale konzultacije tegljačkih poduzeća, peljara i lučkih vlasti izrazito podižu nivo sigurnosti u lukama.

Postojeći poslovni modeli pomorskih poduzeća za lučko tegljenje variraju ovisno o različitim čimbenicima kao što su geografsko područje djelovanja, vrsta usluga koje pružaju, veličina flote, tehnološka infrastruktura i strategije konkurencije. Tradicionalni model tegljačkih usluga obuhvaća klasične usluge tegljenja i manevriranja brodova u lukama i pristaništima. Pomorska poduzeća za lučko tegljenje obično imaju flotu specijaliziranih tegljača koji pružaju podršku brodovima tijekom pristajanja, isplavljanja i premještanja unutar luke. Prihodi se obično generiraju kroz fiksne naknade ili tarife za usluge tegljenja. Većina poduzeća koji posjeduju tegljače proširuju svoj poslovni model kroz diversifikaciju usluga i zbog toga se dosta razlikuju od ostalih brodarskih poduzeća. Diversifikacija usluga uključuje: spasilačke operacije, pružanje pomoći u slučaju havarije, gašenje požara, opskrba drugih brodova vodom, transport dobara i ostalo. Diversifikacija usluga omogućuje tegljačkim poduzećima da prošire svoj portfelj i dodatno diversificiraju prihode. Neka tegljačka poduzeća usredotočuju se na sklapanje dugoročnih ugovora s lukama i pristaništima radi pružanja ekskluzivnih tegljačkih usluga. Ovi ugovori osiguravaju stabilan tok prihoda i dugoročnu poslovnu perspektivu za poduzeće. Uz to, mogu omogućiti tegljačkim poduzećima da razviju dublje integracije s lukama i pristaništima. Neka tegljačka poduzeća djeluju na globalnoj razini, poslujući na različitim tržištima diljem svijeta. Ovi globalni operateri imaju velike flote tegljača koje pružaju usluge u različitim lukama i pristaništima širom svijeta. Neka tegljačka poduzeća primjenjuju inovativne tehnološke rješenja kako bi poboljšali učinkovitost i konkurentnost svojih usluga, koja se sastoje od korištenje pametnih sustava za upravljanje flotom, tehnologija za optimizaciju ruta i druge digitalne alate koji optimiziraju operativne procese i smanjuju troškove. Postojeći poslovni modeli pomorskih poduzeća za lučko

tegljenje variraju od tradicionalnih usluga tegljenja i spašavanja do diversifikacije usluga, ključnih ugovora s lukama, globalne prisutnosti i inovativnih tehnoloških rješenja. Svaki model ima svoje prednosti i izazove, te se često prilagođava specifičnim potrebama i uvjetima na tržištu. Tegljačka poduzeća obično surađuju s lukama u obliku koncesija koje dobivaju na određen broj godina, prema kojima su dužni ispoštovati vučnu silu i određen broj tegljača. Prednosti koncesija na više godina su te što poduzeća dobiju jasniju financijsku sliku u budućnosti, te prema tome rade investicijske planove, odnosno angažman tegljača prema drugim tokovima. Nedostatak je taj što tegljačka poduzeća u većini slučajeva su ograničena glede transfera tegljača u druge luke. Stoga je potrebno optimizirati upravljanje flotom u svim sektorima.

6. METODE OPTIMIZACIJE POSLOVANJA LUČKIH TEGLJAČA

Optimizacija poslovanja lučkih tegljača može uključivati niz strategija koje imaju za cilj poboljšanje učinkovitosti, smanjenje troškova i povećanje konkurentnosti na tržištu. Analiza i optimizacija operativnih procesa, kao što su pristajanje, isplovljavanje, premještanje brodova i vuča, mogu značajno poboljšati učinkovitost poslovanja. To uključuje uspostavu najbolje prakse za manevriranje brodova, primjenu tehnologije za praćenje i upravljanje flotom te redovito ažuriranje operativnih postupaka kako bi se smanjili zastoji i optimiziralo korištenje resursa.

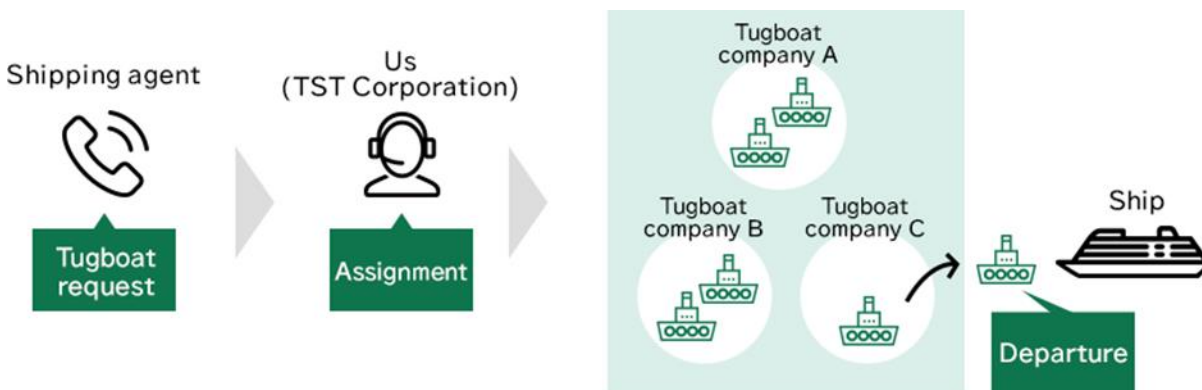
Ovisno o veličini flote i vrsti poslova, tegljačka poduzeća primjenjuju strategiju koja će im dati najbolje rezultate i koja će biti održiva. Primjerice, ako poduzeće ima mali broj tegljača koji su koncesijski vezani za luke jasno je da ne mogu puno kalkulirati vezano za uštedu goriva, ali lakše im je upravljati ljudskim resursima zbog manjeg broja zaposlenih. Integracija naprednih tehnoloških rješenja može znatno poboljšati operativne performanse lučkih tegljača. To uključuje primjenu sustava za praćenje i upravljanje flotom, automatizirane sustave za manevriranje, tehnologiju pametnih luka i druga digitalna rješenja koja optimiziraju procese i pomažu u donošenju informiranih odluka. Tegljačka poduzeća trebaju težiti k diversifikacija usluga koja omogućuje poduzećima da prošire portfelj usluga i diverzificiraju prihode, naravno koliko mogućnosti to dozvoljavaju. Diversifikacija poslova se sastoji od pružanje dodatnih usluga poput spasilačkih operacija, pružanja pomoći u slučaju havarije, upravljanja lukobranima ili čišćenja, te opskrba vodom drugih brodova i transport dobara ili drugih materijala na brodove i platforme. Upravljanje resursima, uključujući ljudske resurse, plovila i operativne resurse također je jedan od glavnih faktora za optimizaciju poslovanja lučkih tegljača, što uključuje pravilno raspoređivanje tegljača prema potrebama luke, optimizaciju radnih rasporeda, ulaganje u obuku osoblja te održavanje i upravljanje flotom. Povećana svijest o zaštiti okoliša zahtijeva da lučki tegljači usvoje ekološki održive prakse poslovanja. Partnerstva s drugim poduzećima u pomorskom sektoru, kao što su luke, prijevoznici, logistički operateri ili dobavljači tehnoloških rješenja, mogu pružiti dodatne resurse, znanje i prilike za rast i razvoj poslovanja lučkih tegljača. Ukupno gledano, optimizacija poslovanja lučkih tegljača zahtijeva kombinaciju operativnih poboljšanja, tehnoloških inovacija, diversifikacije usluga, učinkovitog upravljanja resursima i ekološke

održivosti. Primjenom ovih metoda tegljačka poduzeća uspostavljaju najbolju strategiju da ostvare konkurentnu prednost i osiguraju dugoročni uspjeh na tržištu.

6.1. Efikasno upravljanje flotom

Efikasno upravljanje flotom lučkih tegljača bitno je za osiguranje sigurnosti, učinkovitosti i konkurentnosti poslovanja. To podrazumijeva integraciju operativnih praksi, tehnoloških rješenja, održavanja, obuke osoblja i analize podataka kako bi se optimizirali operativni procesi i resursi flote. Planiranje i raspoređivanje tegljača temelji se prije svega na obveze prema davateljima koncesije odnosno lučkim upravama, vremenskim uvjetima i ispravnosti tegljača.

U većini luka tegljači se angažiraju na poziv od lučkog kontrolnog centra, gdje su tegljači obavješteni najmanje sat vremena prije operacije, te se onda po propisima i u dogovoru s peljarima određuje broj, snaga i vrsta tegljača. Jedan od načina angažmana tegljača prikazan je na Slici 5.



Slika 5. Jedan od načina angažmana tegljača

Izvor: <https://www.toyoshingo.co.jp/en/service/portradio/tugboat.html> (01.09.2024.)

Određivanje tipa tegljača prije operacije je bitan proces, u kojem se tegljačkom poduzeću otvara prostor za optimizaciju resursa, naravno ako to priroda posla i vremenski uvjeti dopuštaju. Korištenje tehnologije za praćenje i upravljanje flotom omogućuje realno vremensko praćenje lokacije, stanja i performansi svakog tegljača, što olakšava donošenje informiranih odluka i optimizaciju operativnih procesa. Redovito održavanje i servisiranje tegljača bitno je za osiguranje njihove operativne pouzdanosti i sigurnosti plovidbe. Planirano održavanje sprječava kvarove i produžuje životni vijek plovila. Efikasno upravljanje gorivom i resursima uključuje praćenje

potrošnje goriva, upotrebe resursa i operativnih troškova radi identifikacije područja za optimizaciju i smanjenje troškova poslovanja. Kako se na suvremenim tegljačima smanjuje broj posade bitna je kontinuirana obuka i razvoj osoblja da bi se osigurali visoka razina stručnosti i sigurnosti u operacijama tegljača. Redovita obuka osoblja pomaže u minimiziranju rizika od nesreća i osigurava visoku razinu usluge. Analiza operativnih podataka pomaže u poboljšanju efikasnosti i konkurentnosti flote lučkih tegljača. Efikasno upravljanje flotom lučkih tegljača zahtijeva integraciju operativnih praksi, tehnoloških rješenja, održavanja, obuke osoblja i analize podataka kako bi se osigurala sigurnost, učinkovitost i konkurentnost poslovanja.

6.2. Planiranje rutiranja

Planiranje rutiranja u kontekstu lučkih tegljača odnosi se na proces odabira najoptimalnijih ruta kojima će tegljači ploviti kako bi sigurno i učinkovito obavili svoje zadatke. Kada se govori o lučkim tegljačima važno je istaknuti da su ograničeni za putovanja među lukama i obavljanje drugih poslova izvan luka, jer u većini slučajeva poduzeće drži točan broj tegljača u luci po dogovoru s lukom i peljarima. U pojedinim većim lukama operacije tegljenja i potiskivanja obavlja više tegljačkih poduzeća pa poduzeća mogu sebi dopustiti izvlačenje tegljača iz luke zbog obavljanja nekog drugog posla izvan luke. Zbog svega toga rutiranje u kontekstu lučkih tegljača se najviše odnosi na rutiranje unutar luke, koje nisu velike distance, ali ipak mogu pružiti određenu uštedu kroz određeni vremenski period, pogotovo ako se radi o poduzeću s većim brojem tegljača ili ako je luka prirodno veća. Razumijevanje dolazaka i odlazaka brodova, rasporeda pristajanja i isplavljanja te prometnih šablona u luci pomaže u identifikaciji opterećenih točaka i određivanju optimalnih vremena za tegljenje. Većina luka ima dnevnu koordinaciju brodova koju šalju tegljačkim operaterima, agentima i ostalima. Dnevna koordinacija podrazumijeva podatke o vrsti brodova i vremenu kada stižu na koji vez, a sve to olakšava planiranje rutiranja tegljača. Nekada će tegljači poslije jedne asistencije ostati privezani na obližnjem gatu te pričekati dolazak drugoga broda zbog uštede goriva. Odabir najkraćih ruta za pristajanje, isplavljanje i premještanje brodova unutar luke pomaže u smanjenju vremena putovanja, štedi gorivo i smanjuje rizik od incidenata. Kada lučki tegljači obavljaju poslove izvan luka, vremenski uvjeti poput vjetra, struja i plime mogu značajno utjecati na operacije tegljenja. Stoga je važno pratiti vremenske prognoze i prilagoditi rute tegljača kako bi se osigurala sigurnost plovidbe i maksimizirala učinkovitost.

Primjena sofisticiranih tehnoloških alata i softvera za planiranje ruta omogućuje analizu različitih varijabli poput udaljenosti, vremena putovanja i operativnih kapaciteta tegljača kako bi se odabrala najbolja rješenja. Planiranje ruta mora biti prilagodljivo kako bi se moglo brzo reagirati na promjene u prometu, vremenskim uvjetima ili hitnim situacijama. Kontinuirano praćenje operacija tegljenja i optimizacija ruta prema potrebi ključni su za održavanje visoke razine operativne učinkovitosti.

6.3. Optimizacija održavanja lučkih tegljača

Optimizacija održavanja lučkih tegljača ključna je za poboljšanje operativne učinkovitosti, smanjenje troškova i produženje životnog vijeka plovila. Umjesto reaktivnog pristupa popravcima nakon što se dogodi kvar, prediktivno održavanje koristi podatke o performansama plovila i sustava praćenja stanja kako bi se predvidjeli potencijalni kvarovi. Analiza senzorskih podataka omogućuje otkrivanje abnormalnih uzoraka ponašanja i planiranje servisnih intervencija prije nego što dođe do kvara. Analiza podataka o performansama tegljača omogućuje identifikaciju optimalnih vremenskih intervala između servisnih intervencija. Poboljšani raspored održavanja smanjuje vrijeme neaktivnosti plovila i optimizira korištenje resursa. Integracija tehnologija kao što su Internet stvari (IoT), analitika podataka i umjetna inteligencija omogućuje automatizaciju procesa održavanja, bolje praćenje stanja plovila i donošenje informiranih odluka o servisnim intervencijama. Svakodnevni kontakti i izvještaji s brodova od strane zapovjednika i upravitelja stroja omogućuju tehničkoj službi da dobiju uvid o podacima o performansama plovila, te da se obave rutinske provjere čak i kada su udaljeni od tegljača. Također, mjesečni izvještaji s tegljača o aktivnostima za protekli period daju značajne informacije vezane za održavanje te na koncu kvalitetnu analizu za tehničku službu. To povećava fleksibilnost i efikasnost procesa održavanja. Umjesto samo popravljanja kvarova nakon što se dogode, naglasak treba biti na preventivnim mjerama koje smanjuju vjerojatnost kvara. To uključuje redovito servisiranje, provjeru stanja dijelova, pravilnu obuku osoblja i implementaciju sigurnosnih standarda. Uključivanje dobavljača dijelova i opreme u proces održavanja može poboljšati pristup rezervnim dijelovima, osigurati kvalitetne komponente i pružiti dodatnu stručnost i podršku. Ukratko, optimizacija održavanja lučkih tegljača zahtijeva odličnu komunikaciju brodske službe s poduzećem, integraciju naprednih

tehnologija, analizu podataka, poboljšanje procesa održavanja i suradnju s dobavljačima kako bi se osigurala visoka operativna učinkovitost, sigurnost plovidbe i smanjenje troškova poslovanja.

6.4. Optimizacija potrošnje goriva

Potrošnja goriva ključni je faktor koji utječe na ekonomičnost, operativne troškove i ekološku održivost lučkih tegljača. Optimizacija potrošnje goriva može rezultirati značajnim uštedama i smanjenjem emisija stakleničkih plinova. Problem potrošnje goriva naročito je izražen kod starijih generacija tegljača. Ovisno o broju, vrsti i raspoređenosti tegljača po lukama, poslovima, te ugovorima ili koncesijama poduzeća imaju prostora za kalkuliranje s uštedom goriva. Prilagođavanje brzine tegljača u skladu s ekonomičnim rasponom brzine može značajno smanjiti potrošnju goriva. Analiza učinkovitosti potrošnje goriva pri različitim brzinama omogućuje identifikaciju optimalne brzine za svaku rutu i operaciju. Obuka zapovjednika i posade o efikasnim tehnikama vožnje, poput ravnomjerne distribucije snage motora, smanjenja otpora u vodi i optimalnog korištenja propelera, može značajno smanjiti potrošnju goriva. Odabir najkraćih i najefikasnijih ruta za pristajanje, isplovljavanje i premještanje brodova unutar luke smanjuje ukupnu udaljenost koju tegljači moraju prevaliti, što rezultira manjom potrošnjom goriva. Primjena tehnoloških rješenja poput sustava za upravljanje potrošnjom goriva, senzora za praćenje performansi motora i softvera za analizu podataka omogućuje kontinuirano praćenje i optimizaciju potrošnje goriva. Također upravitelji stroja redovito vode strojarske dnevnikе gdje se unosi stanje goriva, ulja i ostalo. Redovito održavanje motora, propelera, podvodnog trupa i ostale opreme tegljača osigurava optimalan rad i smanjuje otpor u vodi, što rezultira manjom potrošnjom goriva. Optimizacija potrošnje goriva lučkih tegljača zahtijeva kombinaciju efikasnih operativnih praksi, obuke osoblja, korištenje tehnoloških rješenja, redovito održavanje i praćenje trendova cijena i kako bi se osigurala ekonomičnost, održivost i konkurentnost poslovanja.

6.5. Partnerstva i suradnje

Partnerstva i suradnje igraju jednu od ključnih uloga u industriji lučkih tegljača jer omogućuju razmjenu resursa, znanja i iskustava kako bi se poboljšala operativna učinkovitost, sigurnost i

konkurentnost. Lučki tegljači često surađuju s lučkim operaterima kako bi pružili potrebnu podršku za pristajanje, isplovljavanje i premještanje brodova unutar luke. Ova suradnja omogućuje bolje iskorištavanje resursa i optimizaciju operativnih procesa. Partnerstva s dobavljačima dijelova, opreme i usluga omogućuju pristup kvalitetnim proizvodima i uslugama po povoljnim uvjetima. Ovo može uključivati suradnju s proizvođačima motora, propelera, elektroničke opreme i ostale opreme za tegljače. Suradnja s obrazovnim institucijama poput pomorskih fakulteta i škola za obuku pomoraca omogućuje pristup kvalitetnoj radnoj snazi i osigurava kontinuiranu obuku i razvoj osoblja. Partnerstva s istraživačkim institucijama, tehničkim sveučilištima i industrijskim istraživačkim centrima omogućuju razvoj inovativnih tehnologija, sustava i procesa koji poboljšavaju operativnu učinkovitost i smanjuju utjecaj na okoliš. Partnerstva s organizacijama za zaštitu okoliša, vladinim agencijama i drugim dionicima omogućuju razmjenu najboljih praksi i implementaciju inicijativa za smanjenje emisija stakleničkih plinova, poboljšanje energetske učinkovitosti i očuvanje morskih ekosustavi. Tegljačka poduzeća često surađuju s partnerima iz drugih zemalja kako bi pružili usluge tegljenja za brodove koji dolaze ili odlaze iz međunarodnih luka. Ova međunarodna suradnja omogućuje globalnu prisutnost i pružanje usluga tegljenja na međunarodnoj razini. Ukupno gledano, partnerstva i suradnje u industriji lučkih tegljača ključni su za postizanje operativne učinkovitosti, inovacija i održivosti, te omogućuju bolje iskorištavanje resursa i snaga industrije.

7. ANALIZA ORGANIZACIJSKIH RESURSA U PODUZEĆU BRODOSPAS D.D.

U nastavku se analiziraju organizacijski, odnosno fizički, financijski i ljudski resursi poduzeća Brodospas.

➤ *ANALIZA FIZIČKIH RESURSA*

- Stupanj tehničke opremljenosti rada je vrlo visok.
- Tendencija povećavanja plovnih objekata.

- PLOVILA ZA PRIJEVOZ POSADE (*CREWBOAT*)
 - Junak
 - Silni
 - Reful

- VIŠENAMJENSKI TEGLJAČI (*MULTI PURPOSE TUG*)
 - Jaki
 - Hrabri
 - Smjeli
 - Alkaid
 - Altair
 - Rigel
 - Kastor
 - Argus
 - Antares
 - Delta

- TEGLENICE (*BARGES*)

➤ ANALIZA FINANCIJSKIH RESURSA

U nastavku je analiza financijskih resursa poduzeća Brodospas. Stanje aktive prikazano je u Tablici 1. U Tablici 2 prikaz je stanja pasive. Račun dobiti i gubitka prikazan je u Tablici 3., do se pokazatelji likvidnosti i efikasnosti nalaze u Tablici 4.

Tablica 1. Stanje aktive

Bilanca	2021.- 2023.	2021.	2022.	% promjene 22./21.	2023.	% promjene 23./22.
A) POTRAŽIVANJA ZA UPISANI A NEUPLAĆENI KAPITAL	---	0	0	n.s.	0	n.s.
B) DUGOTRAJNA IMOVINA	■	62.305.803	58.712.800	-6	99.896.635	70
I. Nematerijalna imovina	---	0	0	n.s.	0	n.s.
II. Materijalna imovina	■	62.145.395	58.635.273	-6	99.825.180	70
III. Financijska imovina	■	117.901	41.093	-65	41.093	0
IV. Potraživanja	■	42.507	36.435	-14	30.362	-17
V. Odgođena porezna imovina	---	0	0	n.s.	0	n.s.
C) KRATKOTRAJNA IMOVINA	■	115.792.778	25.749.818	-78	23.133.511	-10
I. Zalihe	■	1.724.770	2.652.982	54	4.282.791	61
II. Potraživanja	■	105.005.473	9.191.832	-91	10.262.578	12
III. Financijska imovina	---	0	0	n.s.	1.420.654	n.s.
IV. Novac	■	9.062.535	13.905.003	53	7.167.487	-48
D) PLAĆENI TROŠKOVI BUDUĆEG RAZDOBLJA I OBRAČUNATI PRIHODI	■	2.881.071	2.979.014	3	3.310.378	11
E) Ukupno aktiva	■	180.979.652	87.441.632	-52	126.340.524	44

Izvor: Fininfo, <https://www.fininfo.hr/> (01.09.2024.)

Iz prikazane tablice može se uočiti da se stanje dugotrajne imovine smanjivalo od 2021. do 2022. godine, te se u 2023. dugotrajna imovina povećala u odnosu na 2022. godinu za čak 70 %. Također, u strukturi dugotrajne imovine materijalna imovina se povećala za čak 70 %, te su se potraživanja smanjila za 17 % u odnosu 2023. na 2022. godinu. Kratkotrajna imovina se smanjivala od 2021. godine do 2023. godine. U 2022. godini smanjila se za čak 78 % u odnosu na 2021 godinu, te još za 10 % u 2023. godini. Uzrok pada kratkotrajne imovine je pad njezinih stavki, ponajviše su se smanjila potraživanja od kupaca. Navedeno je utjecalo na smanjenje ukupne aktivne u 2022. u odnosu na 2021. godinu za 52%, ali i njeno povećanje u 2023. godini za 44% u odnosu na 2022. godinu.

Tablica 2. Stanje pasive

Bilanca	2021.- 2023.	2021.	2022.	% promjene 22./21.	2023.	% promjene 23./22.
A) KAPITAL I REZERVE		163.931.642	69.877.440	-57	71.224.776	2
1 Temeljni kapital		85.636.130	85.636.130	0	86.965.166	2
2 Kapitalne rezerve		425.990	425.990	0	425.990	0
3 Rezerve iz dobiti, revalorizacijske rezerve, rezerve fer vrij. i ost.		12.029.797	12.029.797	0	10.933.246	-9
4 Zadržana dobit/preneseni gubici		72.168.630	-32.864.177	-146	-28.446.965	13
5 Dobit/gubitak poslovne godine		-6.328.905	4.649.699	173	1.347.339	-71
6 Manjinski (nekontrolirajući) interes		0	0	n.s.	0	n.s.
B) REZERVIRANJA		0	0	n.s.	0	n.s.
C) DUGOROČNE OBVEZE		7.972.404	8.146.044	2	34.385.574	322
D) KRATKOROČNE OBVEZE		9.075.606	9.417.826	4	20.726.218	120
E) ODGOĐENO PLAĆANJE TROŠKOVA I PRIHOD BUDUĆEG RAZDOBLJA		0	322	n.s.	3.956	1.129
F) Ukupno pasiva		180.979.652	87.441.632	-52	126.340.524	44

Izvor: Fininfo, <https://www.fininfo.hr/> (01.09.2024.)

Ukupna pasiva smanjila se za čak 52 % u 2022. godini u odnosu na 2021. godinu, te je porasla za 44 % u 2023. godini u odnosu na 2022. godinu. Također, može se još uočiti da se ponajviše smanjila zadržana dobit/preneseni gubici u 2022. godini. Kratkoročne i dugoročne obveze su se povećale u značajnom postotku u 2023. godini u odnosu na 2022. godinu.

Tablica 3. Račun dobiti i gubitka

Račun dobiti i gubitka	2021.- 2023.	2021.	2022.	% promjene 22./21.	2023.	% promjene 23./22.
A) POSLOVNI PRIHODI		53.942.785	64.988.838	20	64.582.669	-1
B) POSLOVNI RASHODI		61.609.870	59.723.701	-3	62.599.955	5
C) DOBIT PRIJE KAMATA I POREZA (EBIT)		-7.667.085	5.265.137	169	1.982.713	-62
M) DOBIT/GUBITAK UKUPNOG POSLOVANJA PRIJE OPOREZIVANJA		-6.326.280	4.895.623	177	1.566.105	-68
I. Porez na dobit ukupnog poslovanja		2.625	247.722	9.337	218.766	-12
N) NETO DOBIT/GUBITAK UKUPNOG POSLOVANJA		-6.328.905	4.647.900	173	1.347.339	-71

Izvor: Fininfo, <https://www.fininfo.hr/> (01.09.2024.)

Ukupni prihodi su se u 2022. u odnosu na 2021. povećali za 20 %, dok su se ukupni rashodi smanjili za 3 %. Ukupni rezultat poslovanja se povećao u 2022. u odnosu na 2021. godinu za čak

173 %, te se smanjio u 2023. u odnosu na 2022. godinu za čak 71 %. Međutim, još uvijek se posluje pozitivno.

Tablica 4. Pokazatelji likvidnosti i efikasnosti

Pokazatelji likvidnosti	2021.- 2023.	2021.	2022.	2023.	Pros. djelat. 2023.	2023. / Pros. djelat. 2023.*
Pokazatelj trenutne likvidnosti		1,00	1,48	0,35	0,52	▼
Brzi odnos		12,57	2,45	0,91	1,52	▼
Koeficijent obrtaja ukupne imovine		0,26	0,48	0,60	0,85	▼
Koef. obrt. dugotr. mater. imovine		0,84	1,08	0,82	8,05	▼

Izvor: Fininfo, <https://www.fininfo.hr/> (01.09.2024.)

Pokazatelj trenutne likvidnosti bi trebao iznositi najmanje 2 kako poduzeće ne bi zapalo u probleme nelikvidnosti. U ovom slučaju pokazatelj se smanjio u odnosu na 2022. godinu i u 2023. godini iznosi 0,35. Ovaj se indikator računa dijeljenjem kratkotrajne imovine s kratkoročnim obvezama. Previsoki pokazatelj upućuje na slabo upravljanje kratkotrajnom imovinom ili slabo korištenje kratkoročnih kredita. Posljedica toga je negativan utjecaj na dugoročnu profitabilnost poduzeća. U ovom slučaju silazan trend pokazuje da kratkoročne obveze rastu brže od kratkotrajne imovine.

Pokazatelj ubrzane likvidnosti (brzi odnos) se koristi za procjenu može li poduzeće udovoljiti svojim kratkoročnim obvezama upotrebom svoje najlikvidnije imovine. Pokazatelj se računa dijeljenjem kratkotrajne imovine umanjene za zalihe s kratkoročnim obvezama. Ovaj bi pokazatelj trebao iznositi 1 ili više, ovisno o industriji. U ovom slučaju pokazatelj u 2023. godini iznosi 0,91 i smanjio u usporedbi s 2022. godinom. Na temelju promatranih pokazatelja može se zaključiti da poduzeće može kratkotrajnom imovinom relativno udovoljiti kratkotrajnim obvezama.

Pokazatelj obrta ukupne imovine pokazuje relativnu efikasnost poduzeća u korištenju imovine u stvaranju rezultata. Pokazatelj se u 2023. godini povećao u odnosu na 2022. godinu sa 0,48 na 0,60, što znači da poduzeće stvara dovoljan obujam posla uz dana ulaganja u imovinu. Pokazatelj od 0,60 puta znači da poduzeće na jednu kunu uložene imovine ostvaruje 0,60 kuna prodaje.

Pokazatelj obrta dugotrajne imovine mjeri efikasnost poduzeća u korištenju opreme i postrojenja, povezujući prodaju i dugotrajnu imovinu poduzeća. Ovaj se pokazatelj računa dijeljenjem prodaje i dugotrajne imovine poduzeća, te je viši pokazatelj poželjniji. Niski pokazatelj upućuje na moguće probleme u vezi marketinga ili upućuje da poduzeće ima novija postrojenja i opremu i neuposlone kapacitete ili investira radi udovoljavanja potreba procijenjene povećane prodaje. U ovom slučaju, pokazatelj pokazuje da je potrebno investirati 0,82 kuna u dugotrajnu imovinu za realizaciju približno 1 kune prodaje u 2023. godini, dok je u 2022. godini taj odnos bio nešto nepovoljniji, naime trebalo je uložiti 1,08 kuna u dugotrajnu imovinu za realizaciju 1 kune prodaje.

➤ **ANALIZA LJUDSKIH RESURSA**

Poslovodstvo na svojim redovnim sastancima razmatra potrebe za uredno funkcioniranje sustava upravljanja sigurnošću i kvalitetom i obavljanje temeljnih poslova. Eksterni izvor regrutiranja koje poduzeće koristi je oglašavanje. Poduzeće daje oglas za slobodna radna mjesta u dnevnom tisku. Za regrutiranje se koriste također i neposredni kontakt kao interni izvor regrutiranja, odnosno Rukovoditelj Kadrovske službe obavještava pojedine zaposlenike o mogućnostima rada na drugim poslovima. Zatim je potrebno održavanje poslovnog razgovor s Rukovoditeljem i Direktorom flote koji će odlučiti o selekciji zaposlenika. Rad svakog zaposlenika u upravi i na brodovima se prati, a pomoraca i ocjenjuje. Svrha ocjenjivanja je da se praćenjem rada svakog pojedinca unaprijedi poslovanje Brodospasa kroz utvrđivanje potreba za dodatnom obukom, unapređenjem sposobnih pojedinaca i drugo. Rukovoditelj Kadrovske službe je odgovoran za donošenje odluka o potrebama za kadrovima, intervjuiranje pomoraca i donošenje odluke o obnovi potpisivanja ugovora o zaposlenju pomoraca.

• **Zapošljavanje i promaknuće**

Brodospas će zaposliti i unaprijediti samo one osobe koje zadovoljavaju uvjete propisane vlastitim pravilnicima, a koji za pomorce nisu blaži od onih propisanim odredbama Međunarodne konvencije o standardima za izobrazbu, izdavanje svjedodžaba i držanje straže pomoraca 1978. s izmjenama 1995. godine.

Zapovjednik može biti samo osoba koja je, uz potrebne kvalifikacije, prema ocjeni Brodospasa sposobna upravljati određenom vrstom broda i koja dobro poznaje sustav upravljanja sigurnošću i kvalitetom. Svakom zapovjedniku Brodospas će pružiti punu pomoć u obavljanju svojih dužnosti. Svaki zaposlenik mora poznavati sustav upravljanja sigurnošću i kvalitetom onoliko koliko je potrebno za uspješno obavljanje svojih dužnosti, a časnici na brodovima i inspektori i Međunarodni kodeks upravljanja za siguran rad brodova i sprječavanje onečišćenja (ISM Code). Kako je već prije navedeno, rad svakog zaposlenika u upravi i na brodovima se prati, a pomoraca i ocjenjuje. S pomorcima čija je ocjena nezadovoljavajuća Brodospas će razmotriti da li će ponovno sklopiti ugovor o zaposlenju.

- **Ukrcaj na brod**

Broj i kvalifikacija posade na brodovima udovoljavaju svim propisima zemlje upisa broda i odredbama međunarodnih konvencija. Ukrcaj odnosno smjena posade i prateće radnje kao što su kontrola valjanosti ovlaštenja i putnih dokumenata, organizacija putovanja i slično provode se na strogo kontrolirani način (Poslovnik upravljanja sigurnošću i kvalitetom, Brodospas, 2008.).

- **Upoznavanje s novim dužnostima i brodom**

Prije potpisivanja prvog ugovora i kod svakog unapređenja, odnosno postavljanja na novu dužnost svaki se pomorac u Kadrovskoj službi upozna sa svojim dužnostima i Politikom Brodospasa o upravljanju sigurnošću i kvalitetom. Za osobe koje se unapređuju na brodu upoznavanje će se obaviti na brodu. Uz navedeno, svi časnici moraju pročitati Poslovnik upravljanja sigurnošću i kvalitetom i Brodski priručnik - Opće poslovanje. Brodospas nastoji, kada je moguće, da se kod smjene posade osigura dovoljno vremena da se osobe koje predaju dužnost upoznaju s dužnostima i brodom osobe koje preuzimaju dužnost. Svi novoukrcani članovi posade moraju se u što kraćem vremenu nakon ukrcaja, pod nadzorom prvog časnika palube ili prvog časnika stroja, upoznati s brodom, opremom i mjerama sigurnosti na brodu (Poslovnik upravljanja sigurnošću i kvalitetom, Brodospas, 2008.).

- **Obuka**

Obuka osoblja provodi se u skladu s godišnjim planom. Rukovoditelji službi na temelju rezultata internih prosudbi, analiza vježbi, nezgoda, opasnih situacija, pritužbi kupaca, nesukladnosti, praćenja rada zaposlenika, novih propisa i zahtjeva i drugo dužni su izraditi plan obuke za osoblje službe kojom rukovode, a jedinstveni plan izrađuje rukovoditelj Kadrovske službe. Plan se razmatra na sastancima ocjene Posloводства. Obuku prolaze osobe čiji rad izravno utječe na sustav upravljanja sigurnošću i kvalitetom čime se osigurava da se rad provodi u skladu s postupcima sustava. Zapovjednici, upravitelji stroja i prvi časnici palube i stroja, dok se nalaze na dopustu, prema potrebi se pozivaju u upravu gdje se uključuju u aktivan rad i time upoznaju način rada pojedinih službi i probleme s kojima su suočeni u radu s brodovima. Obuka na brodovima se prvenstveno provodi obukom kroz rad kod koje stariji časnici objašnjavaju rad koji je u tijeku (Poslovník upravljanja sigurnošću i kvalitetom, Brodospas, 2008.).

- **Infrastruktura**

Brodospas ima infrastrukturu potrebnu za realizaciju svojih usluga. Prema Poslovníku upravljanja sigurnošću i kvalitetom (Brodospas, 2008.) infrastruktura obuhvaća:

- brodove koji imaju svojstva potrebna da ispune vlastite potrebe i očekivanja naručitelja;
- prateće servise kojima se omogućava učinkovit rad brodova, kao što su održavanje, opskrba potrebnim dijelovima i gorivom;
- sredstva komunikacije, kojima se osigurava veza između brodova i uprave, brodova i drugih subjekata u prijevozu tereta;
- propise i pravila koji se primjenjuju na djelatnost Brodospasa i brodove.

Brodospas kontinuirano prati zahtjeve tržišta, propise i pravila koji se primjenjuju na brodove i redovito kontrolira stanje svojih brodova, a rezultate nalaza koristi da ocijeni odgovara li infrastruktura potrebama poslovanja i očekivanjima kupaca i tržišta, te propisima koji se primjenjuju na rad Brodospasa i brodove.

- **Propisi i pravila**

Svi brodovi su opskrbljeni svim valjanim propisima, pravilima, uputama i drugim publikacijama potrebnim za sigurnu plovidbu i odvijanje trgovačkih operacija kao što su propisi zemlje upisa

broda, međunarodne konvencije, navigacijski priručnici, upute za siguran rad, sprječavanje onečišćenja, osobnu sigurnost i drugo. Potpuni popis izdanja koji se moraju nalaziti na svakom brodu nalazi se na obrascu Priručnici i publikacije.

- **Radna okolina**

Radna okolina u kojoj se obavljaju poslovi sukladna je potrebama radnika i radnih procesa. Brodovi udovoljavaju svim standardima sigurnosti i zaštite okoline, a radni prostori i prostori posade odgovaraju suvremenim potrebama. U svim radnim procesima, na brodovima i u upravi, poštuju se propisi zaštite na radu, konvencije i rezolucije koje se odnose na sigurnost i zaštitu okoline.

- **Odgovornosti**

Direktor Flote sveukupno je odgovoran za zapošljavanje, ocjenjivanje, ukrcaj pomoraca, upoznavanje s novim dužnostima. te organiziranje i evidenciju obuke zaposlenika uprave i pomoraca. Pokazatelj zaposlenosti nalazi se u Tablici 5.

Tablica 5. Pokazatelji zaposlenih

Pokazatelji zaposlenih, produktivnosti i prosječnih plaća	2021.-2023.	2021.	2022.	2023.	Pros. djelat. 2023.	2023. / Pros. djelat. 2023.*
Broj zaposlenih		119	139	146	2	▲
Poslovni prihod po zaposlenom		453.301	467.546	442.347	462.934	➤
Neto dobit/gubitak po zaposlenom		-53.184	33.438	9.228	27.393	▼
Prosječna mjesečna bruto plaća		10.007	12.880	13.813	8.805	▲
Prosječna mjesečna neto plaća		6.140	7.682	8.166	5.815	▲
Udio trošk. osoblja u posl. prihod.		26,49 %	33,06 %	37,47 %	22,47 %	▼

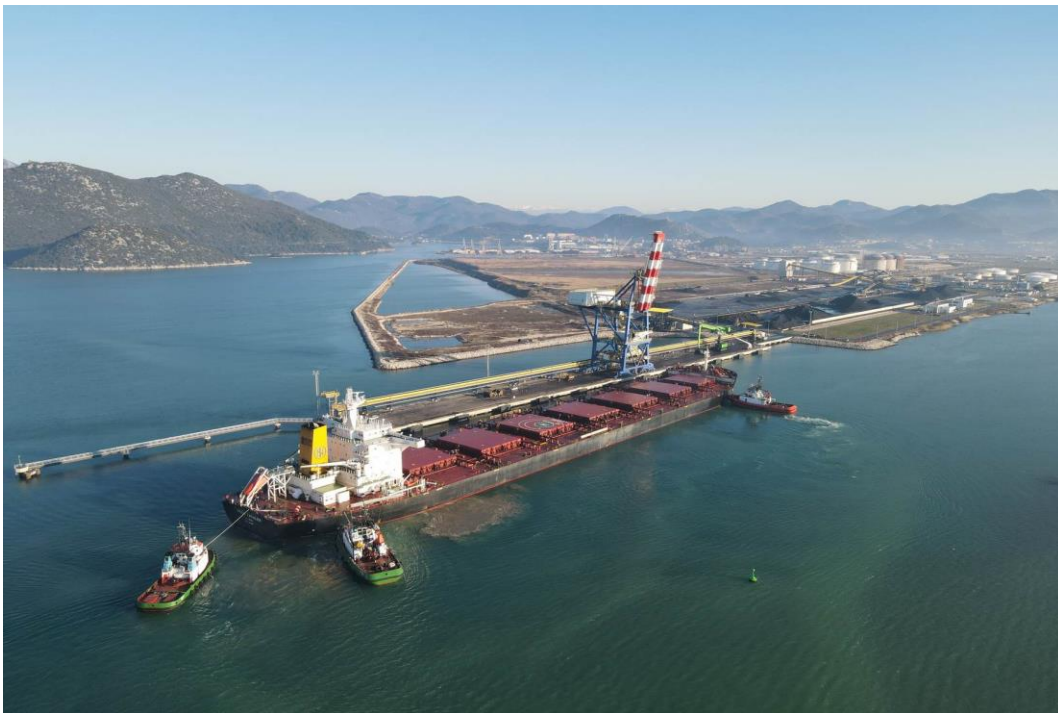
Izvor: Fininfo, <https://www.fininfo.hr/>

Iz tablice se može vidjeti da se broj zaposlenih tijekom godina povećavao. U 2023. godini u poduzeću Brodospas je zaposleno 146 zaposlenika. Poslovni prihod po zaposlenom se smanjio u 2023. godini u odnosu na 2022. godinu, kao i neto dobit po zaposlenom. Prosječna mjesečna bruto i neto plaća se povećala u 2023. godini u odnosu na 2022. godinu, kao i udio troškova osoblja u poslovnom prihodu.

8. ANALIZA PERFORMANSI I PRIMJENA METODE OPTIMIZACIJE NA PRIMJERU PODUZEĆA BRODOSPAS D.D.

8.1. Organizacija rada lučkih tegljača u luci Ploče

Brodospas d.d. je trenutni koncesionar na području luke Ploče za obavljanje tegljenja i potiskivanja. Koncesija se dobiva na deset godina te je Brodospas dužan ispoštovati stavke iz koncesije. Prema koncesiji u luci Ploče moraju biti tri tegljača ukupne potezne sile od 130 tona. Obvezni angažman tegljača je propisan samo za pojedine vezove, kao što su terminal za rasute terete i tekući terminal za naftne derivate. Kako su tegljači koji se trenutno nalaze na području luke Ploče različitih manevarskih sposobnosti i poteznih sila, izrazito je bitna komunikacija peljara i poduzeća. U luku Ploče pristižu brodovi različitih gabarita i bitno je procijeniti kojeg će se tegljača angažirati za potrebnu asistenciju. Asistencija tegljača u luci Ploče prikazana je na Slici 6.



Slika 6. Asistencija tegljača „Altair“, „Smjeli“ i „Jaki“ broda za prijevoz rasutog tereta u luci Ploče

Izvor: <https://www.luka-ploce.hr/> (01.09.2024.)

Raspored i dežurstva tegljača su organizirani po tjednima, ali po procjeni peljara može se angažirati neki drugi koji nije trenutno u dežurstvu. Zapovjednici tegljača svakoga dana dobivaju dnevnu koordinaciju brodova putem e-mail pošte. Također, redovno su u komunikaciji s agentima gdje dobivaju informacije o odlasku i dolasku brodova. Uz to se redovito prati aplikacija „MarineTraffic“ gdje se mogu jasno očitati podaci brzine, smjera i procijenjenog vremena dolaska broda. Kada brod uplovljava ili isplovljava i ako koristi tegljače, lučki kontrolni centar do sat i pol prije ukrcaja peljara uspostavlja kontakt s dežurnim tegljačem na VHF kanalu 9, te dogovara asistenciju određenog broja tegljača ovisno o procjeni peljara, propisu i vremenskim uvjetima.

Nakon završetka asistencije, peljar ispunjava izvještaj o tegljenju na kojemu su sve potrebne informacije o odrađenoj operaciji. Izvještaj peljar daje zapovjednicima tegljača. Nadalje, izvještaj se šalje u poduzeće gdje se izdaje račun prema agentima. Tegljači u luci Ploče ponekad su angažirani za druge operacije kao što su opskrba vodom, transport materijala i opreme za brodove na sidru i spašavanje i gašenje požara. Ovisno o prometu brodova u luci Ploče, uz dogovor poduzeća, luke i peljara, tegljači sudjeluju kada je potrebno u operacijama u obližnjim lukama kao i u tegljenju teglenica na Jadranskom moru. Dobra suradnja, organizacija, komunikacija i praćenje prometa su od ključne važnosti za poduzeće budući da se na taj način mogu osloniti i na prihode iz drugih izvora.

8.2. Analiza rada i potrošnje goriva tegljača na prostoru luke Ploče

- **Analiza rada tegljača**

Luku Ploče trenutno osiguravaju tri tegljača sveukupne snage od 135 tona vučne sile, od kojih tegljač „Hrabri“ 62 tone, tegljač „Smjeli“ 50 tona, te tegljač „Kastor“ snage 23 tone vučne sile. Kako su sva tri tegljača različitih manevarskih sposobnosti i jačine koriste se po dogovoru, odnosno ovisno o tipu broda kojeg treba asistirati, osim u slučaju kada se asistira brod koji zahtjeva asistenciju svih tegljača. Osim u iznimnim situacijama, tegljač „Kastor“ se prema dogovoru poduzeća, peljara i Lučke uprave primarno angažira u svim asistencijama kada se zahtjeva asistencija broda koji je kraći od 125 metara. Ostala dva tegljača se koriste u situacijama kada su potrebne bolje manevarske sposobnosti i veća snaga. U Tablici 6. je temeljem brodskih dnevnika

za period od 01.04.2024. do 01.10.2024. godine prikazan sveukupan prosječni broj asistiranja različitih veličina brodova i broj asistiranja tegljača na razini mjeseca odnosno godine.

Tablica 6. Prosječni mjesečni i godišnji prikaz broja asistencija po tegljaču

Tip broda	Dužina broda (m)	Broj asistencija mjesečno	Tegljač	Broj asistencija po tegljaču (mjesečno)	Broj asistencija po tegljaču (godišnje)
Manji brodovi	do 125	35	Kastor 1990, BP 23 t	25	300
Srednje veliki brodovi	do 200	45	Smjeli 1990, BP 50 t	35	420
Veliki brodovi	iznad 200	20	Hrabri 2023, BP 62 t	40	480
Ukupno		100		100	1200

Izvor: Izradio autor

- **Potrošnja goriva**

Tegljači u luci Ploče imaju značajniju mjesečnu potrošnju goriva u odnosu na tegljače angažirane u drugim lukama gdje je Brodospas koncesionar zbog intenzivnih aktivnosti asistiranja brodovima različitih veličina, veličine same luke i prevaljenog puta od baze do mjesta asistiranja. U Tablici 7. je temeljem strojarskih izvještaja za period od 01.04.2024. do 01.10.2024. prikazan prosječni broj radnih sati i potrošnje goriva na bazi godine dana.

Mjesečna potrošnja goriva za svaki tegljač temelji se na mjesečnom radnom vremenu i prosječnoj potrošnji po satu:

$$G(mj) = H(mj) \times P \quad (1)$$

gdje je:

- $G(mj)$ je mjesečna potrošnja goriva (u litrama),
- $H(mj)$ je mjesečno radno vrijeme (u satima),
- P je prosječna potrošnja goriva po satu (u litrama).

Godišnja potrošnja goriva računa se množenjem mjesečne potrošnje goriva s brojem mjeseci (12):

$$G_{god} = G_{mj} \times 12 \quad (2)$$

gdje je :

- Ggod je godišnja potrošnja goriva (u litrama),
- Gmj je mjesečna potrošnja goriva (u litrama).

Kako bi se izrazila potrošnja goriva u tonama, koristi se gustoća goriva za pretvorbu iz litara u kilograme, a zatim u tone:

$$G_{ton} = G_{god} \times \rho \quad (3)$$

gdje je :

Gton je godišnja potrošnja goriva (u tonama),

Ggod je godišnja potrošnja goriva (u litrama),

ρ je gustoća goriva (u tonama po litri, gdje $\rho=0.00085$ t/L

Tablica 7. Prosječni broj radnih sati i potrošnje goriva po tegljačima na bazi mjeseca i godine

Tegljač	Mjesečno radno vrijeme (sati)	Prosječna potrošnja po satu (L)	Mjesečna potrošnja goriva (L)	Godišnja potrošnja goriva (L)	Godišnja potrošnja goriva (tona)
Hrabri	70	80	5,600	67,200	57.12
Smjeli	60	120	7,200	86,400	73.44
Kastor	45	100	4,500	54,000	45.90

Izvor: Izradio autor

8.2.1. Metoda uštede goriva tegljača u luci Ploče

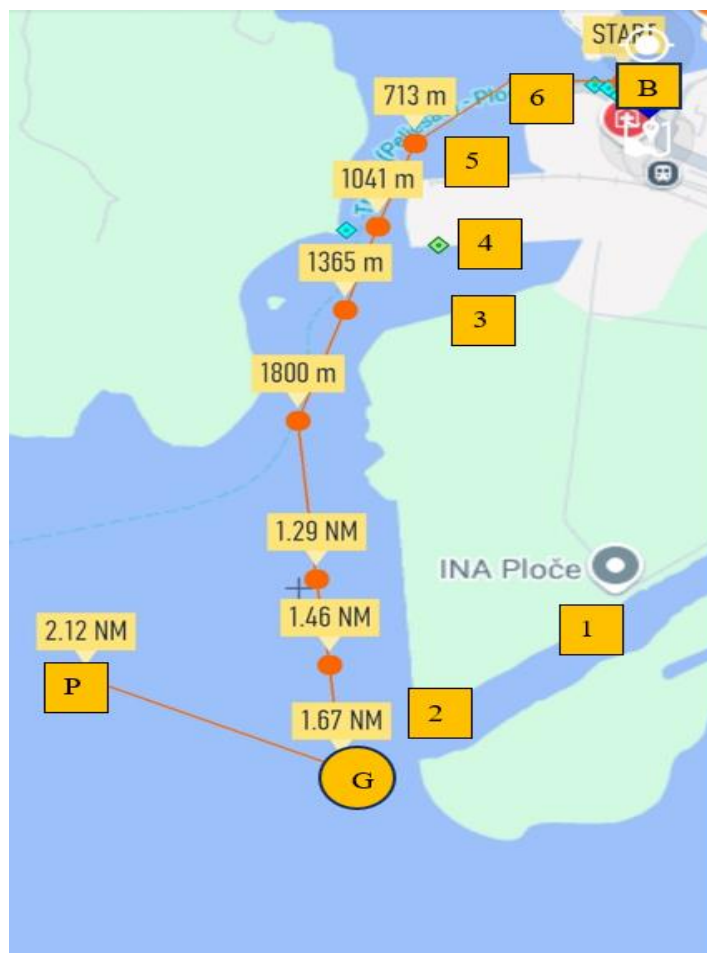
- *Vezivanje na gatu ili obližnjoj poziciji*

Vezivanje na gatu ili obližnjoj poziciji podrazumijeva da tegljač neće koristiti svoj glavni motor za održavanje pozicije ili za povratak u bazu, već će se prebaciti na pomoćni motor. Naime, tegljač je već spreman za sljedeći zadatak te se izbjegava nepotrebna potrošnja goriva dok ne započne nova asistencija. Ova strategija omogućava uštedu goriva, jer tegljač neće raditi punim kapacitetom na glavnim motorima, a ako koristi pomoćne motore, njihova potrošnja je znatno manja.

Za primjenu je potrebno analizirati vrijeme između asistencija. To znači da je potrebno identificirati prosječno vrijeme između završetka jedne asistencije i početka sljedeće. Ako je razmak između asistencija relativno kratak, tegljač može ostati na poziciji i čekati sljedeći zadatak. Privezivanje na obližnjem gatu ili sigurnoj poziciji smanjuje potrebu za stalnim pokretanjem tegljača.

Da bi se shvatio odnos između potrošnje goriva prilikom povratka tegljača u bazu i privezivanja (čekanja) na obližnjem gatu broda u dolasku, potrebno je znati potrošnju goriva tegljača prilikom korištenja pomoćnih motora. Luka Ploče zbog svoje površine je dobar primjer gdje se mogu primijeniti uštede goriva tegljača primjenom iste metode.

Na Slici 7. je prikazan najekonomičniji primjer potencijalnog gata za čekanje asistencije brodova u dolasku/odlasku kada se asistencije odvijaju na novom terminalu za rasuti teret (1) i naftnome terminalu (2), odnosno svih ostalih dolazaka brodova (pilotska stanica-P) na druge terminale u luci. Prema ovom primjeru, kada se radi o najudaljenijim terminalima i dolasku broda na pilotsku stanicu, u praksi tegljači se vraćaju u bazu (kvadrat) kada se procijeni da će slobodno vrijeme između asistencija trajati otprilike sat vremena.



Slika 7. Odnos udaljenosti između pilotske stanice (P), potencijalnog gata za čekanje (krug), baze tegljača (kocka) i ostalih terminala (1-6)
Izvor: Izradio autor

Iz primjera sa Slike 7. vidljivo je da tegljači nakon obavljenih asistencija moraju minimalno prevaliti put od 1.67 nautičkih milja za povratak u bazu. Prema odluci Lučke uprave Ploče maksimalna dopuštena brzina broda u lučkom bazenu iznosi 6 čvorova, što znači da će tegljačima trebati do 20 minuta za odlazak u bazu, potom privez i spajanje na električnu energiju (20 minuta), te 20 minuta za povratak na pilotsku stanicu ili gat čekanja gdje se nalazi terminal za rasute terete, odnosno 25 minuta do naftnog terminala.

Kako bi se provela metoda uštede goriva čekanja na gatu (kružnica), od tegljača u Pločama iz brodskih dnevnika i strojarških izvještaja u periodu od 01.04.2024. do 01.10.2024. dodatno su prikupljene informacije vezane za raspored odrađenih asistencija i potrošnju goriva tegljača

pomoćnih motora, te će biti provedene kroz sljedeće parametre i formule kako bi se pokazala moguća ušteda metodom „čekanja“ na gatu.

Definicija parametara i podataka:

1. **Broj putovanja godišnje (N):** Broj puta godišnje svaki tegljač obavi putovanja na zadanoj ruti.
2. **Potrošnja goriva po satu (Ps):** Prosječna potrošnja goriva tegljača po satu.
3. **Potrošnja na pomoćnom motoru po satu (Pp):** Prosječna potrošnja na pomoćnom motoru po satu.
4. **Vrijeme putovanja (t):** Vrijeme trajanja pojedinog putovanja.
5. **Brzina (v):** Brzina tegljača u čvorovima.
6. **Udaljenost (d):** Udaljenost putovanja u nautičkim miljama.

Potrošnja goriva po putovanju G_p izračunava se na osnovu udaljenost od gata za čekanje (Slika 7.) i potrošnje goriva po satu za tegljače (Tablica 7.) pri zadanoj brzini 6 čvorova za svaki tegljač:

$$G_p = P_s \times \frac{d}{v} \quad (4)$$

gdje je:

- G_p - potrošnja goriva po putovanju (L),
- P_s - potrošnja goriva po satu (L/sat),
- d - udaljenost u nautičkim miljama,
- v - brzina u čvorovima.

Godišnja potrošnja goriva G_g temelji se na broju putovanja za svaki tegljač i potrošnji goriva po putovanju (Tablica 8.):

$$G_g = N \times G_p \quad (5)$$

gdje je:

- G_g - godišnja potrošnja goriva (L),
- N - broj putovanja godišnje,

- G_p - potrošnja goriva po putovanju (L).

Godišnja potrošnja energija E_g računa se tako da se godišnji broj putovanja pomnoži s energijom utrošenom u 20 minuta (Tablica 8.), kada se tegljač vrati u bazu, priključen je na izvor električne energije s kopna i ne koristi metodu čekanja na gatu između asistencija:

$$E_g = N \times E_p \quad (6)$$

gdje je:

- E_g - godišnja potrošnja energije (kW),
- N - broj putovanja godišnje,
- E_p - energija po putovanju (kW), dobivena množenjem potrošnje u kilovatima sa satima.

Sveukupna potrošnja goriva na pomoćnim motorima G_{p_pom} (čekanje na sat vremena) temelji se na broju sati rada pomoćnog motora i potrošnji po satu, ako se zna iz strojarskih izvještaja da „Hrabri“ troši 12 litara po satu, „Smjeli“ 15 litara po satu, te „Kastor“ 7 litara:

$$G_{p_pom} = P_p \times T \quad (7)$$

gdje je:

- G_{p_pom} - godišnja potrošnja goriva na pomoćnom motoru (L),
- P_p - potrošnja na pomoćnom motoru po satu (L/sat),
- T - ukupno vrijeme provedeno na pomoćnom motoru (h).

Tablica 8. Usporedba uštede goriva i energije metodom čekanja na gatu prilikom rada na pomoćnim motorima tegljača u odnosu na povratak u bazu na godišnjoj razini

Tegljač	Broj putovanja godišnje	Potrošnja goriva po putovanju (u litrama)	Potrošnja za 20 min na struji (u kilovatima)	Trenutna godišnja potrošnja goriva (u litrama) / Godišnja potrošnja energije (u kilovatima) povratkom u bazu između asistencija	Potencijalna potrošnja na pomoćnom motoru metodom čekanja na gatu (u litrama)
Hrabri	72	45,2	6	3,205.44 / 432	864
Smjeli	60	66,78	12	4,006.8 / 720	900
Kastor	36	55,66	8.33	2,003.76 / 299.88	252
Ukupno	168		26.33 kW	9,216.00 L / 1451.88 kW	2,016 L

Izvor: Izradio autor

Iz Tablice 8. prema prethodnom primjeru iz luke Ploče gdje su za analizu uzeta tri tegljača, koja čak u usporedbi s drugim većim svjetskim lukama nemaju veliki broj radnih sati i manji im je prevaljeni put do baze, može se zaključiti da je moguće uštedjeti na potrošnji goriva metodama čekanja između asistencija. Pored uštede goriva štedi se i na amortizaciji broda, smanjuje se nepotrebn rizik plovidbe i povećava sigurnost. Kako je iz ovog najekonomičnijeg primjera vidljivo da su moguća poboljšanja i promjene, isto tako bi se metoda mogla implementirati i na ostale terminale u lučkom akvatoriju.

Za analizu se koristilo vrijeme od jednog sata između asistencija. S obzirom na to da svaki tegljač ima različitu potrošnju električne energije i pomoćnih motora bitno je odrediti optimalno vrijeme čekanja na gatu, odnosno trenutak kada potrošnja goriva na pomoćnim motorima nije ekonomična i postaje skuplja nego povratak tegljača u bazu te spajanje na izvor električne energije s kopna. Kako „Kastor“ najmanje troši na pomoćnim motorima vidljivo je da bi čekanje na gatu i do četiri sata bilo isplativo. „Smjeli“ je definitivno najneisplativiji brod te u svim kategorijama, osim u snazi, nije isplativ. Visokokvalitetni moderni tegljač „Hrabri“ je daleko najisplativiji tegljač u smislu uštede goriva na glavnim motorima i potrošnji električne energije, dok potrošnjom goriva na pomoćnim motorima ipak malo više troši od „Kastora“. U slučajevima i lukama gdje na

gatovima tegljači imaju mogućnost priključenja na izvor električne energije s kopna, „Hrabri“ bi bio najoptimalniji za korištenje.

8.2.2. Metoda optimizacije u izvanrednim okolnostima

U tegljačkom poduzeću koje raspoređuje tegljače po lukama prema koncesijskim zahtjevima, ključna je preciznost u raspodjeli resursa kako bi se osigurao nesmetan rad. Međutim, nepredviđene situacije, poput kvara tegljača ili potrebe za redovnim remontom, mogu narušiti ravnotežu u operativnom rasporedu. U takvim slučajevima poduzeće aktivira sustav intervencija, pri čemu se odabire tegljač iz najbliže luke koji predstavlja ekonomski najisplativije rješenje. Međutim u slučajevima kada u floti ne postoji tegljač u obližnjoj luci koji bi zadovoljio potrebe luke u kojoj je nastala izvanredna situacija, tada se koristi najbliža luka u kojoj postoji tegljač koji će zadovoljiti potrebe, bilo po vučnoj snazi ili manevarskim sposobnostima. U ovakvim situacijama najbitniji faktor je vrijeme. Izvlačenje tegljača iz jedne luke kako bi pokrio drugu nije rješenje problema. Kako bi se tegljačko poduzeće efikasno nosilo s tim problemom bitna je dobra organizacija i komunikacija s peljarima, agentima i lučkim vlastima. Kao prvo, bitno je odraditi asistencije u lukama uz eventualna minimalna kašnjenja, ovisno kako je i dogovoreno putem koncesijski ugovora. Druga, prebacivanje tegljača treba biti sigurno i uz što manje troškove. Dakle, ova strategija uključuje procjenu troškova prijevoza, dostupnosti zamjenskih tegljača, te utjecaja na operativne obveze u drugim lukama. Na taj način, poduzeće osigurava kontinuitet usluge uz minimalne financijske i organizacijske poremećaje.

U sljedećoj analizi usporedit će se troškovi i brzina dosadašnjeg prebačaja tegljača starije generacije „Jaki“ iz luke Ploče za luku Split, te potencijalni budući prebačaji, gdje bi se koristio moderni tegljač „Hrabri“. Slika 8. prikazuje kartu na kojoj je prikazana udaljenost između Luke Ploče (baze tegljača) i pilotske stanice Luke Split. Prema karti su uzeti parametri najbliže rute do Luke Split u nautičkim miljama.



Slika 8. Karta prikaza udaljenosti između Luke Ploče i Luke Split
Izvor: izradio autor

Definicija parametara i podataka:

1. t : Vrijeme putovanja (sati)
2. D : Udaljenost (nautičke milje, NM)
3. v : Brzina (čvorovi, čv)
4. P_g : Potrošnja glavnih motora (litara)
5. P_{gs} : Potrošnja glavnih motora po satu (litara/sat)
6. P_p : Potrošnja pomoćnih motora (litara)
7. Ukp : Ukupna potrošnja goriva (litara)

Vrijeme putovanja računa se za oba tegljača za određene brzine i udaljenost prema Tablici 9:

$$t = \frac{D}{v} \quad (8)$$

gdje je:

- t = vrijeme (u satima),
- D = udaljenost (u nautičkim miljama, NM),
- v = brzina (u čvorovima, čv).

Sveukupna potrošnja glavnih motora računa se prema vremenu putovanja i prosječnoj potrošnji tegljača po satu pri određenim brzinama. Na isti način se računa potrošnja pomoćnih motora na putovanju ako znam da („Hrabri“ troši 8 litara, a „Jaki“ 15 litara po satu na pomoćnom motoru):

$$P_g = t \times P_{gs} \quad (9)$$

gdje je:

- P_g = potrošnja glavnih motora (u litrama),
- t = vrijeme (u satima),
- P_{gs} = potrošnja glavnih motora po satu (u litrama/sat).

Ukupna potrošnja goriva na putovanju će se dobiti ako se zbroji ukupna potrošnja glavnih i pomoćnih motora:

$$P_{uk} = P_g + P_p \quad (10)$$

Tablica 9. Usporedba potrošnje goriva različitih generacija na putovanju od 53 nautičke milje, pri različitim brzinama.

Tegljač	Godište	Brzina (u čvorovima) maks./eko.	Potrošnja glavnih motora (litara po satu)	Vrijeme (sati)	Ukupna potrošnja glavnih motora (u litrama)	Ukupna potrošnja pomoćnih motora (u litrama)	Sveukupna potrošnja na putovanju (u litrama)
Hrabri	2023	13,5	170	3,93	668,1	31,44	699,54
		9,5	105	5,58	586,5	44,64	631,14
Jaki	1990	11	160	4,82	771,2	72,3	843,5
		9,5	145	5,58	809,1	83,7	892,8

Izvor: izradio autor

Ključne razlike u performansama i potrošnji goriva jasno se očituju u nekoliko aspekata. „Hrabri“ (Slika 9.) je moderni tegljač s naprednim tehnologijama koje osim sigurnosti i snage optimiziraju potrošnju goriva i omogućuju veću operativnu učinkovitost. Njegova maksimalna brzina od 13,5 čvorova omogućava mu da prijeđe udaljenost od 53 nautičke milje za samo 3,93 sata, trošeći

ukupno 699,54 litara goriva, što uključuje potrošnju glavnih motora (170 l/h) i pomoćnih motora (8 l/h). S druge strane, „Jaki“, stariji tegljač s maksimalnom brzinom od 11 čvorova, preći će istu udaljenost za 4,82 sata, trošeći pritom 843,5 litara goriva. Vidljivo je da „Jaki“ troši 20, 6% više goriva na kraćim rutama pri svojoj maksimalnoj brzini, iako je sporiji.



Slika 9. Tegljač "Hrabri" na testnim vožnjama u Hai-phongu (Vijetnam)
Izvor: Brodospas

Kada se uspoređuju oba tegljača pri ekonomičnim brzinama, razlike postaju još očitije. „Hrabri“, pri brzini od 9,5 čvora, troši 631,14 litara za istu udaljenost, dok „Jaki“ troši čak 892,8 litara, što predstavlja povećanje od 41,5 % u potrošnji goriva. Ovo ukazuje na značajnu prednost „Hrabrog“ u pogledu energetske učinkovitosti i smanjenja operativnih troškova.

U konačnici iz analize je vidljivo da „Hrabri“ pokazuje daljnje prednosti u svim parametrima, od niže potrošnje goriva, veće brzine, do modernih tehnologija koje omogućuju smanjenje emisija i bolje upravljanje resursima. „Jaki“, s obzirom na starost i zastarjelu tehnologiju, pokazuje visoke troškove operacija, te bi ulaganje u novije tegljače poput „Hrabrog“ dugoročno donijelo značajnu uštedu i efikasnost. S obzirom na starost flote, tegljačko poduzeće „Brodospas“, kao i ostala tegljačka poduzeća, bi trebalo težiti k tome da u svakoj luci ima bar jedan tegljač novije generacije budući bi s tim značajno riješili problem premještanja tegljača u izvanrednim situacijama.

9. ZAKLJUČAK

Ovaj diplomski rad bavio se upravljanjem flotom lučkih tegljača, kroz analizu resursa i načina upravljanja domaćeg tegljačkog poduzeća „Brodospas“. Rad je trebao prikazati način upravljanja tegljačkog poduzeća, faktore koji se uzimaju za analizu performansi i poboljšanja, te prema istima dokazati jedan od načina uštede goriva tegljača. Kroz rad se mogu identificirati određene teoretske strategije i smjernice za optimizaciju tegljačke flote. Kroz teorijsku i empirijsku analizu identificirani su ključni faktori koji doprinose učinkovitom upravljanju flotom, uključujući organizacijsku strukturu, informacijske sustave, strateški menadžment i optimizaciju operativnih procesa. Rezultati istraživanja ukazali su na važnost integracije informacijskih sustava i prilagodbe organizacijske strukture u cilju donošenja kvalitetnih menadžerskih odluka. Može se zaključiti da nova tehnologija, u ovom slučaju informacijska tehnologija, velikim dijelom utječe na strategiju poslovanja poduzeća, na strateški razvoj, donošenje odluka te na financijski rezultat poslovanja, odnosno na cjelokupno poslovanje pomorskih poduzeća.

Kao što je prikazano, suvremeni tegljači donose brojne prednosti u smislu isplativosti održavanja i potrošnje goriva zahvaljujući naprednoj tehnologiji i inovativnim dizajnom. Osim toga, opremljeni su sustavima za praćenje i analizu performansi, omogućujući preciznu kontrolu nad radom broda i identificiranje potencijalnih problema prije nego što dođe do većih kvarova.

Analizom potrošnje goriva i performansi flote identificirane su metode za povećanje učinkovitosti, smanjenje operativnih troškova, te osiguranje veće energetske učinkovitosti. Nadalje, strategije poput planiranja ruta, redovitog održavanja, te potencijalne suradnje i partnerstva istaknute su kao ključni elementi za unaprjeđenje poslovanja tegljačkih poduzeća.

Iako optimizacija poslovanja strategija ovisi o veličini flote, kvaliteti tegljača i lukama u kojima su tegljači angažirani, izvršena je analiza na primjeru tegljačkog poduzeća Brodospas d.d.. Analiza je pokazala kako optimizacija upravljanja flotom, odnosno metode uštede goriva mogu značajno poboljšati poslovanje. Analiza je pokazala prednosti i isplativost nabave modernih ekonomski iskoristivih tegljača.

Tegljačka poduzeća bi trebala težiti k poboljšanju svojega poslovanja budući da se okolina neprestano mijenja te je od velikog značaja spremnost na promjene i prilagodbe. Neki od prijedloga za poboljšanje su: investiranje u nove plovne objekte, uspostavljanje sustava upravljanja kvalitetom, provedba metode uštede goriva na brodovima, provedba strategije održavanja brodova, kontinuirano praćenje prikladnosti organizacije, dalje razvijnje već sada uspješne metode kontrole provedbi strategije na svim razinama, priprema nastupa na tržištima susjednih zemalja, sistematski rad na odnosima s konkurencijom, istraživanje novih područja proizvoda i usluga, posebna stimulacija kadrova od strateškog interesa za poduzeće, razvijanje postojeće korporativne kulture, te razvijanje daljnje obuke pomoraca i zaposlenika u upravi.

Zaključno, ovaj diplomski rad doprinosi boljem razumijevanju specifičnih izazova u upravljanju flotama lučkih tegljača. Nadalje, rad nudi konkretne smjernice za unaprjeđenje poslovnih praksi u ovom sektoru u pojedinim situacijama.

LITERATURA

1. Batinica V. (2007.) Informacijska podrška strategijama menadžmenta održavanja u brodarstvu. Doktorska disertacija, Novi Sad: Alfa univerzitet Beograd, Fakultet za menadžment.
2. Biočić, B., Jurić, V. (1974.) Tegljači, Brodospas, Split.
3. Buble, M. (2009.) Menadžment. Sveučilište u Splitu: Ekonomski fakultet Split.
4. Fininfo, <https://www.fininfo.hr/> (01.09.2024.)
5. <http://www.informatika.buzdo.com/s870.htm> (10.09.2024.)
6. <https://www.damen.com/vessels/tugs/asd-tugs> (04.09.2024.)
7. <https://www.luka-ploce.hr/> (01.09.2024.)
8. <https://www.toyoshingo.co.jp/en/service/portradio/tugboat.html> (01.09.2024.)
9. Johnson, G., Whittington, R., Scholes, K. (2019.) Exploring strategy: Text and cases. Pearson Education Limited.
10. Lagunda, M. i Marklund, J. (2005.) Business Process Modelling, Simulation and Design. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
11. Mankins M.C, Steele R. (2005.) Turning great strategy into great performance, HBR's 10 must reads on strategy. Harvard Business Review, Vol. 2, str. 9-13.
12. Martin, R. (2010.) The execution trap. Harvard Business Review, Vol. 8, str. 64-71.
13. Panian, Ž. (2001.) Kontrola i revizija informacijskih sustava, Zagreb.
14. Panian, Ž. (2001.) Poslovna informatika, Zagreb.
15. Panian, Ž., Ćurko, K., Bosilj Vukšić, V., Čerić, V., Pejić Bach, M., Požgaj, Ž., Spremić, M., Strugar, I., Varga, M. (2010.) Poslovni informacijski sustavi. Zagreb: Element.
16. Panian, Ž., Spremić, M. (2007.) Korporativno upravljanje i revizija informacijskih sustava. Zagreb: Zgombić & Partneri.
17. Poslovník upravljanja sigurnošću i kvalitetom, Brodospas, 2008.
18. Pravilnik o unutarnjoj organizaciji, Brodospas, 2008.
19. Sikavica, P., Novak, M. (1999.) Poslovna organizacija, Informator, Zagreb.
20. Thompson, A.A. jr., Strickland, A.J., Gamble, J.E., (2008.) Strateški menadžment: u potrazi za konkurentskom prednošću. 14. izd. Mate: Zagreb.

21. Van Hoydonk, E. (2013.) Fifty years of european tugowners association. European Tugowners Association, Brussels, Belgium.

POPIS SLIKA

Slika 1. Vrste informacijskih sustava.....	10
Slika 2. Shema unutarnje organizacije.....	12
Slika 3. Troškovi održavanja broda	15
Slika 4. Asistiranje tegljača u lučkom akvatoriju	17
Slika 5. Jedan od načina angažmana tegljača	22
Slika 6. Asistencija tegljača „Altair“, „Smjeli“ i „Jaki“ broda za prijevoz rasutog tereta u luci Ploče.....	35
Slika 7. Odnos udaljenosti između pilotske stanice (P), potencijalnog gata za čekanje (krug), baze tegljača (kocka) i ostalih terminala (1-6).....	40
Slika 8. Karta prikaza udaljenosti između Luke Ploče i Luke Split	45
Slika 9. Tegljač "Hrabri" na testnim vožnjama u Hai-phongu (Vijetnam).....	47

POPIS TABLICA

Tablica 1. Stanje aktive.....	28
Tablica 2. Stanje pasive	29
Tablica 3. Račun dobiti i gubitka.....	29
Tablica 4. Pokazatelji likvidnosti i efikasnosti	30
Tablica 5. Pokazatelji zaposlenih.....	34
Tablica 6. Prosječni mjesečni i godišnji prikaz broja asistencija po tegljaču	37
Tablica 7. Prosječni broj radnih sati i potrošnje goriva po tegljačima na bazi mjeseca i godine.....	38
Tablica 8. Usporedba uštede goriva i energije metodom čekanja na gatu prilikom rada na pomoćnim motorima tegljača u odnosu na povratak u bazu na godišnjoj razini	43
Tablica 9. Usporedba potrošnje goriva različitih generacija na putovanju od 53 nautičke milje, pri različitim brzinama.	46