

# Analiza remontnih kapaciteta u RH

---

**Batur, Goran**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:164:766379>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-14**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository - Faculty of Maritime Studies - Split -  
Repository - Faculty of Maritime Studies Split for  
permanent storage and preservation of digital  
resources of the institution](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
POMORSKI FAKULTET**

**GORAN BATUR**

**ANALIZA REMONTNIH KAPACITETA U  
RH**

**DIPLOMSKI RAD**

**SPLIT, 2024.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
POMORSKI FAKULTET**

**STUDIJ: BRODOSTROJARSTVO**

**ANALIZA REMONTNIH KAPACITETA U  
RH**

**DIPLOMSKI RAD**

**MENTOR:**  
**Prof. dr. sc. Luka Mihanović**

**STUDENT:**  
**Goran Batur**  
**(MB: 0112072673)**

**SPLIT, 2024.**

## SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja je analizirati kapacitete i konkurentnost odabranih hrvatskih remontnih brodogradilišta te ih usporediti s jednim od vodećih svjetskih brodogradilišta, Emdenom u Njemačkoj. Istraženi su radovi koji se mogu obaviti u Emdenu i pružen je detaljan opis svih usluga koje ovo brodogradilište nudi za različite tipove brodova. U svrhu prikupljanja relevantnih podataka, proveli smo anketu među hrvatskim remontnim brodogradilištima, uključujući Nauta Lamjana (Kali), Brodoremont Pumat (otok Krk), Viktor Lenac (Rijeka), Iskra (Šibenik), Tehnomont (Pula), Brodogradilište Betina (Betina) i Adria docks (Trogir). Analiza je obuhvatila kapacitete, tehnologije i vrste usluga koje ova remontna brodogradilišta nude.

Rezultati istraživanja ukazuju na značajne razlike u tehnologiji, stručnosti i pristupu između manjih i većih brodogradilišta. Veća brodogradilišta, poput Viktora Lenca, pokazuju visoku razinu tehnološke opremljenosti i stručnosti, dok manja brodogradilišta imaju ograničene kapacitete i tehnologije, što ih čini manje konkurentnima na međunarodnom tržištu. Emden nudi širok spektar usluga, uključujući složene popravke, modernizaciju i preinake brodova, zahvaljujući visokoj razini specijalizacije i tehnološkog napretka. Njemačko brodogradilište također se ističe integriranom logistikom i efikasnim upravljanjem projektima, što dodatno povećava njegovu konkurentnost. Detaljna analiza usluga u Emdenu pokazuje kako su specijalizirani za različite vrste radova, uključujući složene inženjerske zadatke i napredne tehnološke preinake.

Usporedba kapaciteta i usluga hrvatskih remontnih brodogradilišta s Emdenom ukazuje na potrebu za modernizacijom i prilagodbom hrvatskih brodogradilišta. Preporuke uključuju ulaganje u napredne tehnologije, poboljšanje stručne osposobljenosti radnika te razvoj integriranih sustava upravljanja projektima. Također, nužno je razmotriti pristup financiranju kroz državne i europske fondove kako bi se osigurao kontinuirani razvoj i prilagodba globalnim trendovima.

**Ključne riječi:** *Remontna brodogradilišta, konkurentnost, kapaciteti, analiza, anketa*

## **ABSTRACT**

The goal of this research is to analyze the capacities and competitiveness of Croatian overhaul shipyards and compare them with one of the world's leading shipyards, Emden in Germany. The work that can be done in Emden is explored and a detailed description of all the services that this shipyard offers for different types of ships is provided. In order to collect relevant data, we conducted a survey among Croatian refit shipyards, including Nauta Lamjana (Kali), Brodoremont Punat (Krk island), Viktor Lenac (Rijeka), Iskra (Šibenik), Tehnomont (Pula), Betina Shipyard (Betina) and Adria docks (Trogir). The analysis covered the capacities, technologies and types of services offered by these shipyards.

The results of the research indicate significant differences in technology, expertise and access between smaller and larger shipyards. Larger shipyards, such as Viktor Lenac, show a high level of technological equipment and expertise, while smaller shipyards have limited capacities and technologies, which makes them less competitive on the international market. Emden offers a wide range of services, including complex repairs, modernization and conversion of ships, thanks to a high level of specialization and technological progress. The German shipyard also stands out for its integrated logistics and efficient project management, which further increases its competitiveness. A detailed analysis of the services in Emden shows that they specialize in different types of work, including complex engineering tasks and advanced technological modifications.

A comparison of the capacities and services of Croatian overhaul shipyards with Emden points to the need for modernization and adaptation of Croatian shipyards. Recommendations include investing in advanced technologies, improving the professional skills of workers, and developing integrated project management systems. Also, it is necessary to consider access to financing through state and European funds in order to ensure continuous development and adaptation to global trends.

**Keywords:** *Repair shipyards, competitiveness, capacities, analysis, survey*

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. RADOVI NA ODRŽAVANJU BRODA</b> .....	<b>3</b>
2.1. POPRAVCI BRODA.....	3
2.2. PRENAMJENA .....	4
2.3. OPREMANJE .....	5
2.4. RONILAČKE USLUGE .....	6
2.5. POPRAVCI NA MORU .....	7
2.6. SERVIS MOTORA.....	7
2.7. MEHANIČKE USLUGE .....	8
2.8. HIDRAULIČNE USLUGE .....	8
2.9. USLUGE CJEVOVODA I MONTAŽE .....	9
2.10. USLUGE ČIŠĆENJA I PJESKARENJA.....	10
2.11. USLUGE PREMAZIVANJA.....	10
2.12. PREMAZ SPREMNIKA.....	11
2.13. STOLARSKÉ USLUGE.....	12
2.14. USLUGE IZOLACIJE .....	12
2.15. <i>HVAC</i> USLUGE .....	13
2.16. POSTAVLJANJE REZERVNIH DJELOVA.....	14
2.17. SUSTAV ZA OBRADU BALASTNIH VODA .....	15
2.18. INSTALACIJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE .....	16
2.19. NADOGRAĐNJA BRODOVA.....	16
2.20. KRITERIJI ODABIRA REMONTNOG BRODOGRADILIŠTA.....	17
<b>3. OBRAĐENA REMONTNA BRODOGRADILIŠTA</b> .....	<b>19</b>
3.1. BRODOGRADILIŠTE EMDEN.....	19
3.1.1. SUHI DOK.....	21
3.1.2. PLUTAJUĆI DOK .....	23
3.2. BRODOREMONT PUNAT KRK.....	25
3.3. TEHNOMONT BRODGRADILIŠTE PULA .....	30
3.4. ADRIA DOCKS TROGIR.....	35
3.5. BRODOGRADILIŠTE MARINA BETINA .....	40
3.6. BRODOGRADILIŠTE ISKRA ŠIBENIK .....	45

<b>3.7. BRODOGRADILIŠTE VIKTOR LENAC RIJEKA .....</b>	<b>50</b>
<b>3.8. NAUTA LAMJANA KALI .....</b>	<b>55</b>
<b>3.9. REZULTATI PROVEDENE ANKETE .....</b>	<b>59</b>
<b>3.10. OCJENE PREMA ZADANIM KRITERIJIMA .....</b>	<b>65</b>
<b>3.10.1. Nauta Lamjana (Kali) .....</b>	<b>66</b>
<b>3.10.2. Brodoremont Punat (Krk) .....</b>	<b>66</b>
<b>3.10.3. Viktor Lenac (Rijeka).....</b>	<b>67</b>
<b>3.10.4. Iskra (Šibenik).....</b>	<b>67</b>
<b>3.10.5. Tehnomont (Pula) .....</b>	<b>68</b>
<b>3.10.6. Brodogradilište Betina (Betina).....</b>	<b>68</b>
<b>3.10.7. Adria Docks (Trogir) .....</b>	<b>69</b>
<b>3.10.8. REZULTATI PROVEDENIH ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>69</b>
<b>4. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>72</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>74</b>
<b>POPIS SLIKA.....</b>	<b>75</b>
<b>POPIS KRATICA .....</b>	<b>76</b>
<b>PRILOZI .....</b>	<b>77</b>

# 1. UVOD

Pomorska industrija Republike Hrvatske, zahvaljujući svojoj bogatoj tradiciji i strateškom položaju uz Jadransku obalu, predstavlja ključnu komponentu nacionalnog gospodarstva. Kao važan akter u globalnom pomorskom prometu, hrvatska remontna brodogradilišta igraju esencijalnu ulogu u pružanju usluga popravka i održavanja brodova, što je ključno za očuvanje konkurentnosti i razvoj hrvatske pomorske industrije. S obzirom na značaj remontnih kapaciteta za pomorski sektor, cilj ovog rada je provesti analizu i usporedbu brodskih remontnih kapaciteta između jednog od vodećih svjetskih brodogradilišta, Emden u Njemačkoj, i odabranih hrvatskih remontnih brodogradilišta, uključujući: Nauta Lamjana (Kali), Brodoremont Punt (otok Krk), Viktor Lenac (Rijeka), Iskra (Šibenik), Tehnomont (Pula), Brodogradilište Betina (Betina) i Adria docks (Trogir).

Specijalizirane usluge remontnih brodogradilišta obuhvaćaju popravke trupa, pogonskih sustava, električnih instalacija, cjevovoda i ventila, hidrauličke radove, te preinake unutarnjeg uređenja kao što su bojanje i lakiranje. Osim toga, uključuju rekonfiguraciju trupa i instalaciju novih dijelova, kao i napredne inženjerske usluge poput dizajna i ugradnje novih sustava. Stručnjaci u ovim brodogradilištima primjenjuju najnovije tehnologije i metode kako bi osigurali visoku kvalitetu radova, smanjili vrijeme zastoja i produžili životni vijek brodova. Također, pružaju usluge antikorozivne zaštite koje su ključne za očuvanje brodova od korozije i drugih štetnih utjecaja.

Cilj ovog istraživanja je pružiti detaljniji uvid u stanje brodskih remontnih kapaciteta u Republici Hrvatskoj te identificirati ključne izazove i prilike za poboljšanje konkurentnosti hrvatskih remontnih brodogradilišta u odnosu na međunarodne standarde. Usporedbom s brodogradilištem Emden, koje predstavlja jedno od vodećih svjetskih središta za brodske popravke, očekuje se razvoj temelja za strategije i politike koje će unaprijediti hrvatske brodske remontne kapacitete i promicati održivi razvoj pomorske industrije u zemlji.

Rad se sastoji od četiri poglavlja. U uvodnom poglavlju su opisani ciljevi rada, te kratak uvod u remontna brodogradilišta, te će u nastavku biti opisana struktura rada.

Drugo poglavlje opisuje radove na održavanju broda i na kraju poglavlja navedeni su ključni kriteriji za odabir remontnog brodogradilišta.

U trećem poglavlju je opisano jedno vodeće svjetsko remonto brodogradilište, te sedam hrvatskih odabranih remontnih brodogradilišta. Opisano je svako remonto



brodogradilište, te se u istom poglavlju nalaze rezultati provedenog istraživanja. Na kraju poglavlja prikazane su rezultati provedenog istraživanja prema zadanim kriterijima.

U posljednjem četvrtom poglavlju prikazani su zaključci istraživanja i preporuke za daljnji razvoj remontnih brodogradilišta. Još sadrži literaturu, popis slika i kratica, te priloge.

## **2. RADOVI NA ODRŽAVANJU BRODA**

O održavanju brodova prvenstveno se brine brodar. Održavanje obuhvaća aktivnosti koje se odnose na održavanje pogonskih strojeva, brodske opreme i trupa broda. Ovi postupci mogu se provoditi tijekom navigacije, dok je brod u luci, ili dok se brod nalazi u doku. Razlozi za dokovanje broda uključuju redovite preglede, tehničke preinake, ili specifične popravke koje nisu moguće obaviti dok je brod u plovidbi. Prema pravilima klasifikacijskih društava i međunarodnim konvencijama, brodovi moraju biti dokovani barem dva puta u razdoblju od pet godina, pri čemu razmak između dvaju dokovanja ne smije prelaziti tri godine. [22] Ova pravila osiguravaju da se brodovi redovito pregledavaju i održavaju kako bi se osigurala njihova sigurnost i učinkovitost na moru.

Obraštanje broda predstavlja problem kada se na trupu broda, koji je bio dulje vrijeme potopljen, počinju formirati alge, školjke i drugi morski organizmi. Ovo je osobito izraženo kod brodova koji su stalno plove, jer obraštanje povećava otpor pri plovidbi, što dovodi do smanjenja brzine i povećanja potrošnje goriva. Također, obraštanje može otežati manevriranje brodom. Stoga, redovito čišćenje i održavanje trupa broda ključni su za smanjenje ili prevenciju obraštanja. [4]

U usporedbi s brodogradilištima za izgradnju novih brodova, remontna brodogradilišta su specifično opremljena za održavanje i popravak brodova. Brodovi koji dolaze u remontna brodogradilišta obično su stariji i teži, zahtijevajući specifične uređaje i tehnologije. Dizalice u remontnim brodogradilištima moraju biti prilagođene za podizanje brodova na veću visinu, ali nisu nužno namijenjene za dizanje ekstremno teških tereta. Radionice su opremljene za razne vrste popravaka i prilagodljive su za širok spektar radnih zadataka i vještina. Lokacija remontnih brodogradilišta često je u blizini velikih morskih luka ili duž plovnih putova, čime se minimizira odstupanje brodova od njihovih uobičajenih ruta i smanjuje vrijeme provedeno u pristajanju.

### **2.1. POPRAVCI BRODA**

U održavanju brodova kroz dugoročno razdoblje postoje brojne kompleksnosti koje je potrebno otkloniti kako bi se maksimizirao njihov vijek trajanja. Ovi izazovi manifestiraju se u različitim oblicima i održavanje broda u sigurnom stanju predstavlja značajan izazov. Periodične inspekcije su neophodne za identifikaciju potencijalnih ozbiljnih oštećenja, te se

odmah moraju provesti potrebni popravci kako bi se osigurala optimalna funkcionalnost broda tijekom njegovog životnog ciklusa. [9]

Planiranje održavanja broda mora biti precizno kako bi se osigurala maksimalna produktivnost i ekonomičnost. Popravci su neophodni kako bi se brodovi održali u stanju koje zadovoljava standarde klasifikacijskih društava. [9] Ova operacija zahtijeva strogo poštivanje predviđenih vremenskih okvira. U slučajevima kada su potrebne značajne rekonstrukcije, brod se mora privremeno isključiti iz operativne upotrebe.

Nedostatak adekvatnog održavanja i popravaka brodova može direktno utjecati na njihove prihode i performanse, uzrokujući kvarove u različitim sustavima broda koji rezultiraju visokim operativnim troškovima. [10] Također, s ekološkog aspekta, nepravilno funkcioniranje postrojenja za obradu može narušiti ekosustav. Stoga je redovito održavanje i popravak ključno za očuvanje funkcionalnosti brodova i zaštitu okoliša.

Osim toga, postoje i različiti drugi dijelovi broda koji se popravljaju. [10] Zatim se pravilno pregledavaju propulzori, brodski vijci i kormila, a u slučaju oštećenja popravljaju se kako bi se što prije vratili u plovno stanje. Na brodu se nalazi mnogo električne opreme koja omogućuje lakšu plovidbu, pa je kako bi se održala njihova funkcionalnost bitno da se održavaju nakon određenog vremenskog razdoblja. Osim toga, postoje popravci motora, dizalica, paluba, kao i popravci cjevovoda i ventila koji se provode, a zbog tih popravaka brodu se može produžiti životni vijek, inače ukoliko je manje ili nepravilno održavan životni vijek broda je kraći. [10]

## **2.2. PRENAMJENA**

Izgradnja potpuno novog broda zahtijeva ogromnu količinu vremena, truda i novca; stoga postoji način na koji se brod ne gradi ispočetka, već se pretvara u postojeći rekonstruirani brod mijenjanjem dimenzija, različitih dijelova broda, a ponekad se može promijeniti i vrsta broda kako bi se brod koristio u neke druge svrhe osim za zadatke koje je prvobitno namjenjen. [10] Ovi projekti konverzije zahtijevaju temeljitu studiju, strategiju i provedbu.

Danas se primjećuje da brodovi ne rade na tradicionalan način, tj. samo za svrhu za koju su izgrađeni, već i za druge aktivnosti, te je stoga vrlo isplativo i povoljno pretvoriti postojeći brod u višenamjenski, bilo djelomično ili potpuno, ovisno o vlasniku broda. [9]

Danas, budući da postoji potreba za održivost u pomorstvu, mnogi brodovi moraju imati ugrađene odgovarajuće sustave za ispuštanje kako bi emisije iz brodova bile manje.

Osim toga, na tržištu su dostupna alternativna goriva, pa se tradicionalni pogonski sustav broda može zamijeniti novim pogonskim sustavom, što štedi mnogo vremena umjesto izgradnje potpuno novog broda s novim pogonskim sustavom. Stariji brodovi koji nemaju sadržaje poput modernog broda mogu se nadograditi, gdje nije potrebno izgraditi novi moderni brod, već je lakše jednostavno pretvoriti stariji brod dodavanjem svih potrebnih sadržaja i opreme, što može potrajati neko vrijeme, ali definitivno bi trebalo manje vremena nego izgradnja novog modernog broda. [10] Prilikom pretvaranja broda, originalni brod se prnamjenjuje na način da dobije novi stil i strukturu, stoga je u osnovi mješavina popravka i izgradnje broda. Konverzija broda zahtijeva napredno upravljanje projektima i tehničke sposobnosti, budući da je teško pretvoriti postojeći brod u potpuno novi brod bez ovih sposobnosti. [8]

### **2.3. OPREMANJE**

Opremanje broda je ključni korak koji može imati značajan utjecaj na performanse broda. Općenito, opremanje broda obuhvaća zadatke poput obnove, instaliranja i održavanja različitih elemenata sustava kako bi se poboljšale performanse broda. [7] Ovo štedi vrijeme i također je ekonomski isplativije. Ove metode i taktike obnove ključne su u osiguranju povećanja funkcionalnosti brodova.

Opremanje brodova izuzetno je važno jer danas postoji potreba za određenim poboljšanjima u sustavu, a danas se pojavljuju i novi standardi za održivost, pa postaje važno vlasniku opremiti brod kako bi ga održao suvremenim. Oprema na palubi se nadograđuje i obnavlja tijekom opremanja kako bi se zadovoljile potrebe moderniziranog broda. [9] Opremanje ne mijenja namjenu broda, već ga mijenja kako bi se na njega mogle postaviti modernije tehnologije. Također ne traje toliko dugo kao prenamjena. Tijekom opremanja na brod se mogu instalirati sustavi za filtriranje dimnih plinova i sustavi za tretman balastne vode, ovisno o vrsti broda. Glavni zadaci koji se uključuju tijekom opremanja su specifični ovisno o tome što vlasnik zahtjeva, poput električne opreme, dizalica i u slučaju putničkih trajekata, neki dodaci za zabavu i varijacije ugostiteljstva. [10]

Za radove na opremanju, slijedi se ista metodologija kao u izgradnji broda i pretvaranju broda, pri čemu se najprije stvara cijeli dizajn, a zatim se radovi na opremanju

obavljaju na odgovarajući način. Međutim, izgradnja novog broda traje dugo i skupo je, pa vlasnici brodova koriste ovakve opcije opremanja broda. To je korisno kod velikih putničkih brodova, gdje postoji potreba za obnavljanjem kako bi se održala očekivanja u zabavi. [7] Ostale usluge koje se pružaju tijekom opremanja uključuju ugradnju sanitarnih čvorova s uštedom vode i ažuriranje sustava poput odvlaživanja za udobnost ljudi kako bi imali ugodan svježi zrak. Sve to dolazi po prihvatljivoj cijeni, a nadogradnje se postižu u kraćem vremenskom razdoblju, zbog toga se odabire opremanje broda. [10]

## **2.4. RONILAČKE USLUGE**

Ronilačke usluge obavljaju profesionalni ronionci, to nije lak zadatak jer se poduzimaju velike mjere opreza dok se obavljaju ronilački zadaci, postoje različiti sustavi izgrađeni kroz koje ti ronionci idu pod vodu i obavljaju potrebne zadatke, pod odgovarajućim sigurnosnim mjerama potrebno je izvršiti ronilačke usluge. Ronilačke usluge uglavnom služe za podvodno održavanje i provjeru. [11] Čišćenje podvodnog trupa što je vrlo važan zadatak s ekonomske točke gledišta, a također i svojevremeno je potrebno da se trup očisti i propisno provjeri s vremena na vrijeme, ovo čišćenje trupa je uključeno u ronilačke usluge, ronionci idu pod vodu i čiste alge koje su se nataložile na trupu, postoje različiti sustavi, pomoću kojih se to čišćenje odvija, zadatak je vrlo težak i stoga da bi se to učinilo postoje komercijalni stručnjaci za morske ronionce i samo oni trebaju obavljati ove usluge budući da su obučeni i iskusni obavljanje tog zadatka. [12] Poliranje broskog vijka je također uključeno u ronilačke usluge, poliranje broskog vijka je neophodno kako bi imali glatku površinu koju ometaju organizmi u moru, za dobre performanse broda vrlo je važno imati ispoliran broski vijak nakon redovitog vremenskog intervala, za ovo su ronilačke usluge od velike pomoći. [11] U ronilačkim službama provode se pregledi podvodnog dijela, u tom zadatku ronionci ulaze duboko u vodu i izbliza promatraju oštećenja, zavare, a sve se to snima kamerama, to su kamere visoke razlučivosti, zabilježavaju se slike i videozapisi koji pomažu u kasnijem popravku ako dođe do veće štete. Osim čišćenja trupa, poliranja broskog vijka, istraživanja i inspekcije pod vodom, ronilačke usluge također uključuju ispitivanje i provjeru različitih podmorskih struktura te razne poslove zavarivanja i rezanja pod vodom. Za funkcionalan rad broda, bez obzira na veličinu i oblik, nužne su ronilačke usluge, nakon određenog vremenskog perioda. [12]

## 2.5. POPRAVCI NA MORU

Redovito i pravilno održavanje broda je ključno, a ako se brod ne održava pravilno to može imati ozbiljne posljedice po njega. Danas s povećanom trgovinom i komercijalnim aktivnostima, brod mora biti u operativnom stanju u svakom trenutku, budući da popravci i održavanje uzrokuju teške gubitke vlasnicima broda jer kad nije u funkciji, a to je obično kada se nalazi u doku, treba nekoliko tjedana da se ponovno vrati u funkciju, pa mnogi vlasnici to izbjegavaju. Kao rezultat, provode se popravci na moru, osiguravajući brzu obnovu i eliminirajući potrebu da se brod vadi u dok. [8] Ovakve usluge omogućavaju održavanje brod na vezu i pružaju sve potrebne usluge popravka. Ako postoje manji problemi, ove operacije također se izvode na moru. Popravci na moru uglavnom se sastoje od čišćenja i premazivanja potrebnih za spremnike i trup broda, te neke usluge obrade čelika. [10]

Ugradnja i radovi na cijevima, pregled i popravci motora, pregled različite opreme na palubi i provjera ventila uključeni su u ovakve popravke. Osim tih popravaka, provodi se i mnogo dodatnih mehaničkih i električnih usluga, kako bi se osiguralo da je brod pravilno održavan i da nema potrebe za dokovanjem broda. [9] Popravci na moru su održiva alternativa za minimiziranje tih troškova i održavanje funkcionalnosti broda. Ti popravci na moru ključni su jer osiguravaju minimalne troškove uz istovremeno pružanje učinkovitih rješenja u manje vremena, što povećava dobit jer brod će biti kraće van funkcije. [11]

## 2.6. SERVIS MOTORA

Servis motora iznimno je važan jer omogućuje motoru da povрати snagu i učinkovitost, posebno jer motori s vremenom postaju manje učinkoviti. Servisiranje uključuje temeljito rastavljanje, pregled i po potrebi, zamjenu komponenata motora. [10] Pravilno održavanje glavnog motora ključno je zbog značajnih troškova; zanemarivanje pravovremenih mjera može rezultirati lošim performansama motora i značajnim ekonomskim gubicima.

Servis motora zahtijeva strogo poštivanje sigurnosnih mjera. Obično ga provode pomorski inženjeri, iako se specijalizirane usluge mogu unajmiti za tu svrhu. [10] Važno je proučiti ili slijediti manual motora radi specifikacija, mjerenja i tolerancija tijekom servisiranja.

Postupak servisiranja uključuje rastavljanje svih komponenti motora radi temeljitog pregleda. Oštećene komponente zamjenjuju se, a različite tvrtke mogu imati svoje specifične

metode za rastavljanje i zamjenu dijelova motora. [9] Klip, kao kritična komponenta, podvrgava se detaljnom pregledu, a zamjena se izvodi ako je potrebno. Bitno je temeljito čišćenje klipa radi uklanjanja nakupljene čađe. [9]

Točna mjerenja su ključna tijekom servisiranja kako bi se izbjeglo skraćivanje životnog vijeka motora zbog netočnih tolerancija. Glave cilindra treba temeljito očistiti ili zamijeniti ako je potrebno. Ventili, klipnjače i druge komponente moraju proći detaljan pregled. Nakon servisiranja, sve komponente ponovno se montiraju na svoja mjesta, osiguravajući pravilno centriranje i temeljitu provjeru kako bi se spriječio kvar motora. [10]

## **2.7. MEHANIČKE USLUGE**

Mehaničke usluge na brodu uglavnom obuhvaćaju usluge povezane s glavnim motorima, turbopuhalicama, plinskim turbinama i propelerima. [8] Ako se mehaničke usluge ne provode pravilno ili ih se zanemaruje, to može imati negativne posljedice. Što se tiče glavnih motora, vrlo je važno da rade bez proteškoća, stoga za njihov besprijekoran rad potrebno je pravilno održavanje. Glavni motori broda trebali bi se pregledavati nakon određenog vremenskog perioda. Revizija motora je vrlo važna jer se motor treba pregledati, ali istovremeno, ako postoje određena oštećenja na komponentama motora, trebaju se odmah zamijeniti. [10] Ova revizija motora ključna je mehanička usluga i igra važnu ulogu u životnom vijeku broda. Mehaničke usluge također uključuju instalaciju pomoćnih motora.

Popravak turbopuhala spada u mehaničke usluge jer ako se turbopuhala ne poprave, to može utjecati na učinkovitost motora. Brodske vijke također treba provjeravati nakon određenog vremena, kao i lopatice i druge površine brodskog vijka, kako bi se osiguralo da su u dobrom stanju, sve ovo spada u mehaničke usluge. [9] Izmjenjivači topline pregledavaju se i održavaju po uputama u okviru mehaničkih usluga. Pumpe za ubrizgavanje goriva, ventili za ubrizgavanje goriva provjeravaju se i testiraju kako bi se osiguralo da su u dobrom stanju, a pravilno održavanje ovih pumpi i ventila također spada u mehaničke usluge i treba ih redovito provoditi nakon određenog vremenskog perioda. Također, servisiranje regulatora brzine dio je mehaničkih usluga. [10]

## **2.8. HIDRAULIČNE USLUGE**

Hidraulične usluge igraju veliku ulogu, kao i električne i mehaničke usluge. Hidraulične usluge bave se radom dizalica, rad ovih dizalica trebao bi normalno funkcionirati, trebale bi se rotirati i pravilno raditi, pravilno funkcioniranje vitla također je

dio hidrauličnih usluga. [7] Hidraulika se koristi za ova vitla kako bi pružila maksimalnu snagu za rukovanje velikim teretima, a za to je potrebno održavati ova vitla u dobrom stanju zajedno s hidrauličnim sustavom.

Hidraulične usluge također imaju važnu ulogu u strojarnici, posebno na velikim brodovima, gdje postoje veliki motori i pogonski sustavi, tamo je vrlo važno da motori neprekidno rade, a za to se koriste ovi hidraulični sustavi. [9] Zamjena ovih cijevi mora biti pravilna, te hidraulične spojnice u sklopovima za pumpe i motore inače može uzrokovati veliku štetu. U hidrauličnim uslugama ventili se temeljito nadziru i provjeravaju se filteri. Hidraulične usluge uključuju provjeru opskrbe cilindrima, popravak hidrauličnog postrojenja u slučaju kvarova. Kormilarski uređaji koji služe za manevriranje brodova su također dio hidrauličnih sustava, moraju biti u dobrom stanju za ispravnu plovidbu broda, te se nad njima provode stroge kontrole. [10]

## **2.9. USLUGE CJEVOVODA I MONTAŽE**

Svrha cjevovoda na brodu je osigurati pravilan protok i otpuštanje različitih tekućina i plinova na brodu. [9] Ove usluge se razlikuju od vodoinstalaterskih usluga, jer vodoinstalaterske usluge dolaze samo u dodir s vodom i sustavima koji se temelje na vodi. Dok cjevovodi na brodu dolaze u dodir prvenstveno s morema zatim i s protokom plinova i s medijima visokog tlaka.

Ove usluge su vrlo bitne i moraju se održavati pravilno kako bi se osigurao integritet broda, inače bi moglo doći do ozbiljne štete na brodu prilikom propuštanja ili zagrijavanja cijevi. Uglavnom odgovorne za zamjenu starih cijevi s novima, inače se vrši popravak ako postoje manja curenja na cijevima. [10] U sustavima cijevi, montaže se koriste za povezivanje običnih cijevi ili dijelova cijevi, prilagodbu različitih dimenzija ili oblika, kao i iz drugih razloga poput reguliranja protoka.

Cjevovodi povezuju različite cijevi i održavaju protok, istovremeno, s pravilnom montažom u ovom cjevovodu osigurava se pravilan protok u odgovarajućem smjeru, također postoje različite vrste montaža koje olakšavaju promjenu smjera protoka. [8] Materijal također treba biti provjeren i u skladu sa zahtjevima, kao i što trebaju biti u odgovarajućim dimenzijama kako bi se pravilno uklopili u cjevovod, istovremeno navoji i zavarivanje trebaju biti ispravno izvedeni za ispravno funkcioniranje cjevovoda. Montirati se mogu



različite vrste koje moraju biti provjerene, to uključuje koljena, ventile, prirubnice, spojnice, čepove, priključke, cijevne nastavke i sve to dolazi pod cjevovodne i montažne usluge. [11]

## **2.10. USLUGE ČIŠĆENJA I PJEŠKARENJA**

Postupci čišćenja i pjeskarenja obično se provode na trupu broda kako bi se uklonile sve nečistoće i otpad koji se nakupio na površini trupa. Čišćenje i pjeskarenje provode se koristeći različite metode i pristupe. Pjeskarenje se široko primjenjuje na mnogim brodovima, jer osigurava da se površina temeljito očisti i potpuno oslobodi kako bi površina bila spremna za postupak premazivanja. S druge strane, postoji postupak poznat kao pištoljanje kuglicama, koji koristi isti abrazivni pristup kao i pjeskarenje. [7] Oba ova načina imaju slične prednosti i sposobni su ukloniti nakupljene čestice s površine broda. Pjeskarenje može naškoditi ljudskom zdravlju, u mnogim zemljama širom svijeta više se ne koristi. Abrazivni postupci koji se koriste zahtijevaju vrlo niski postotak slobodnog silicija, manje od jedan.

Danas postoji mnogo abrazivnih metoda za pjeskarenje koje koriste morske industrije. U današnje vrijeme, ultra-visokotlačni vodeni mlazovi koriste se za učinkovito čišćenje površina. Budući da je tlak vrlo visok, osigurava se da se sitne čestice prašine i naslage koje postoje na površini trupa uklone. [10] To je izvrstan način čišćenja. Pomaže u uklanjanju postojećih premaza i korozije, a istovremeno čisti i koncentriranu sol na površini. Tehnika pjeskarenja vodom ima vrlo malen utjecaj na ekosustav i manje troškove od drugih tehnika korištenih za pjeskarenje. Usluge čišćenja uključuju čišćenje površina spremnika i čišćenje spremnika za otpadne vode, zbog čega su kompetentne usluge čišćenja ključne. [10] Čišćenje spremnika vrlo je važno kako ne bi bilo otpada i ostataka korozije pričvršćenih na dno spremnika. Sveukupno, dobra aktivnost čišćenja i pjeskarenja na površini trupa broda će koristiti i rezultirati manjim troškovima u budućnosti pod uvjetom da su unaprijed poduzete ispravne aktivnosti.

## **2.11. USLUGE PREMAZIVANJA**

Brodovi se obično koriste u svrhu prijevoza, iako je potrebno vrijeme, ipak je to jedan od najboljih načina prijevoza, osim prijevoza, brodovi se također koriste za krstarenje putnika, postoje veći i manji brodovi, te da bi isplativije i brže plovili, moraju biti zaštićeni od obraštanja i korozije. Obraštanje se događa na brodovima zbog organizama u moru i to dugoročno utječe na brodove, također utječe na brzinu i potrošnju goriva, tako da se ovaj

problem rješava premazima protiv obraštanja koji otežavaju organizmima nakupljanje i također poboljšavaju njegovu produktivnost koja može biti smanjena obraštanjem. [8] Protuobraštajuća i antikorozivna zaštita koja djeluje kao premaz na trupu broda i brodskom vijku, a namijenjena je za ograničavanje razvoja obraštanja koje uzrokuju različiti organizmi u moru. Ova boja također štiti metalni trup od korozije.

Postoje i antikorozivni premazi koji se premazuju na površini radi zaštite od korozije. Postoji nekoliko brodskih premaza, koji se koriste za brodove, uz usluge premazivanja, usluge također uključuju samočisteće i samopolirajuće premaze. [9] Usluge premazivanja su vrlo korisne za brodove, kako bi se smanjili troškovi održavanja uz poboljšane performanse i kako bi se održao brod u dugom roku eliminirajući skuplje popravke zbog oštećenja. Usluge premazivanja uglavnom se obavljaju u djelatnostima popravka brodova i brodogradnje. Ove usluge treba provoditi ispravno kako bi se osigurao duži vijek trajanja broda. Premaz toplinskim raspršivanjem pomaže produžiti vijek trajanja strojeva koji su oštećeni uslijed korozije. Na brodovima su usluge premazivanja neophodne, usluge premazivanja su se značajno povećale, tehnologije i materijali koji su se prethodno koristili u ovim bojama za premazivanje drastično su se promijenili, zbog pravila i propisa IMO-a, došlo je do određenih promjena u ovim uslugama i tehnologijama. [10]

## **2.12. PREMAZ SPREMNIKA**

Brod se suočava s različitim klimatskim uvjetima, kako bi se prilagodio tim uvjetima potrebne su razne usluge kako bi brod bio siguran i dugotrajan. Različiti dijelovi broda susreću se s različitim uvjetima za to. Postoje različite usluge premazivanja koje pomažu tim dijelovima broda u dugotrajnom radu i održavaju ih sigurnima, inače, ako se ne primijene odgovarajuće usluge, to može imati negativne učinke na brod. [7] Premazi za tankove u osnovi sprječavaju čelik od korozije, također ti premazi djeluju kao štit i vrlo su korisni za tankove koji prevoze sirovu naftu ili druge kemikalije. Također, nanošenjem premaza na meki čelik stvara se polirani sloj koji je dodatno dobar za čišćenje spremnika, smanjuje nečistoće prisutne ranije na spremnicima. [10] Za premaze tankova za tekuće terete, obično se koriste epoksidni premazi koji su organski i anorganski cinkovi premazi.

Epoksidni premazi su premazi koji imaju dvije komponente, naime, epoksidnu smolu i poliaminski učvršćivač, ove komponente se kombiniraju kako bi formirale kemijsku reakciju koja uzrokuje vezu između dvije komponente, te na kraju epoksidni premazi kada se potpuno stvrdnu, stvaraju dugotrajnu i čvrstu plastičnu oblogu koja ima niz povoljnih

mehaničkih svojstava. [9] Premazivanje spremnika treba obaviti vrlo pažljivo, ako se ovi premazi oštete onda je to velika šteta za prisutne medije, stoga to treba provesti uz puno mjera opreza i koncentracije. Kao i kod tankova za tekući teret, premazivanje je također potrebno za tankove balastne vode, budući da ta mjesta uključuju promjenjive stupnjeve slane vode, što ih čini pogodnim za koroziju. Epoksidni sustavi ugljenog katrana uglavnom se koriste za premazivanje tankova balastne vode. [10]

### **2.13. STOLARSKE USLUGE**

Stolarske usluge u pomorstvu su vrlo bitne, postoje različiti poslovi za stolare, a postoje i različiti stolari, kao opći stolar i stolar u pomorskoj industriji ima velike razlike, budući da stolar u pomorskoj industriji mora obavljati svoj zadatak u skladu s uvjetima s kojima se susreće brod u morskoj vodi, dok je opći stolar potpuno drugačiji, tako da je za pružanje stolarskih usluga u pomorstvu potreban poseban stolar. [10] Potrebno je angažirati odgovarajuće iskustvo u pomorskoj stolariji kako bi se dobio dobar konačni rezultat. Stolar u pomorstvu ima puno izazova, stolarske usluge koje pruža moraju preživjeti u morskim uvjetima, elementi na brodu ne bi smjeli propasti kada je suočen s ekstremnim vodenim uvjetima. Stolarske usluge uglavnom uključuju izradu različitih dijelova na brodu, fiksiranje konstrukcija, popravak gdje god je potrebno, također se ispituju i poliraju površine broda.

Stolarske usluge, uključuju rad s različitim materijalima, za izradu kompletnog broda koristi se dosta različitih materijala i za to trebaju biti odgovarajući stolari koji imaju iskustva u pomorstvu, za običnog stolara vrlo je teško razumjeti korištenje ovih raznih materijala i stoga ne mogu proizvesti odgovarajuću cjelovitu ponudu. [8] Održavanje ispravne palube koja je pravilno strukturirana i fiksirana dio je stolarskih usluga, te usluge jamče da će tolerirati i izdržati sve uvjete s kojima se paluba susreće, također su u te usluge uključeni različiti namještaj i sklopovi za prilagođavanje. [8] Stolarske usluge također uključuju podove što je vrlo važno i također radne ploče u kuhinji ili radne ploče ili stolove, za to se koriste posebni materijali i stoga je vrlo važno imati te stolarske usluge kako bi imali dobru infrastrukturu koja može tolerirati sve uvjete koje zahtijevaju klimatski uvjeti kroz koje prolazi brod.

### **2.14. USLUGE IZOLACIJE**

Izolacija je vrlo potrebna na brodovima, jer izolacija nudi sigurnost u toplinskom okruženju, a također je i potrošnja energije manja kada postoji odgovarajuća izolacija. [8]

Ove usluge su bitne i za gornje površine kao i za zidove kako bi se izbjegla vlaga. Izolacijske usluge u pomorskom opet se razlikuju od općih izolacijskih usluga. Izolacijske usluge u pomorskoj industriji bave se različitim atmosferskim uvjetima, a postoje i različite vrste zvukova i buke na brodu, za koje je potrebna odgovarajuća izolacija. Danas postoji veliki razvoj u gotovo svim područjima, u izolacijskim uslugama također se ne koriste materijali koji su se ranije koristili. Danas su materijali koji se koriste u skladu s *IMO* propisima, ti su materijali vrlo korisni i u održavanju odgovarajuće i sigurne atmosfere s obzirom na toplinu i zvuk. [9]

Na brodovima postoji mnogo odjela, na brodovima za krstarenje postoje i putnici ali i članovi posade, također za ostale brodove poput teretnih postoje članovi posade koji rade na raznim funkcijama i dijelovima broda, tako da za rad ili bilo koju drugu aktivnost na brodu mora postojati dobra atmosfera koja će osigurati dobro radno mjesto. Za to postoje izolacijski sustavi koji zadovoljavaju ove uvjete ljudi. Izolacijske usluge također uključuju zaštitu od požara, tu se koriste različiti materijali, odnosno materijali na bazi stakloplastike i drugi vatrootporni izolatori koji pomažu u smanjenju mogućnosti požara. [10]

Nije dobro da članovi na brodu obavljaju svoje zadatke uz različite vrste zvukova, ti različiti zvukovi i buka nisu dobri jer ponekad mogu utjecati na infrastrukturu broda. Kako bi se to zaštitilo, postoje izolacijski servisi u koje se ugrađuju akustični paneli koji osiguravaju odgovarajuću zvučnu zaštitu, stoga za održavanje, kao i za smanjenje ostalih troškova broda, odgovarajuće izolacijske usluge su vrlo bitne u svakom slučaju, uglavnom toplinska, dimna i zvučna, što će povećati razinu udobnosti za članove na brodu, a dobro je i za sam brod.

## **2.15. HVAC USLUGE**

*HVAC* usluge uključuju grijanje, ventilaciju i klimatizaciju, što je vrlo važno i nužno za sve vrste brodova. [10] Ove usluge obuhvaćaju mnogo različitih stvari, uključujući popravke i instalacije koje se provode, zbog čega je potrebna pravilna inspekcija nakon određenog vremenskog perioda. *HVAC* sustavi dizajnirani su prema veličini i strukturi broda, a postoji mnogo komplikacija u ovim uslugama jer je potrebno redovito održavanje i inspekcija za njihov učinkovit rad. Ventilacija je ključna za održavanje broda, te ugođaj ljudi na odgovarajućoj temperaturi, posebno na velikim kruzerskim brodovima gdje ima puno putnika i članova posade. [9] Zahvaljujući pravilnoj ventilaciji, smanjuje se nastajanje neugodnih mirisa koji se obično javljaju zbog vlage ili vlažnosti. Ovo ne samo da pruža

udobnost ljudima već i strojevima i elektroničkim komponentama na brodu, jer zbog pravilne ventilacije ovi dijelovi i strojevi rade kvalitetnije i duže vrijeme. Inače, ako nema pravilnih usluga ventilacije na brodu, ovi dijelovi će morati biti zamijenjeni što nepotrebno povećava troškove operacija, stoga su pravilne usluge ventilacije vrlo bitne na brodu.

*HVAC* sustavi trebaju biti pregledani prije početka plovidbe, a također se mora napraviti i pravilna provjera sustava jer postoji mnogo mogućnosti popravaka ili instalacija. [10] Stoga su za ovaj zadatak preferirani stručnjaci za pomorske *HVAC* usluge jer imaju pravo znanje o pomorskim *HVAC* sustavima. Usluge *HVAC* uključuju čišćenje isparivača jer se često prijenos topline blokira prljavštinom, što otežava rad isparivača i dovodi do nelagode u prostoru ili kabini. Istovremeno, u uslugama *HVAC-a* uključeno je i čišćenje kanala, što je vrlo važno za kvalitetu zraka u zatvorenom prostoru, jer kada postoje strana tijela ili čestice prašine, kvaliteta zraka u zatvorenom prostoru nije ista, što dovodi do mnogo nelagode u unutarnjoj brodskoj atmosferi, što uzrokuje mnoge probleme. [9] Stoga su *HVAC* usluge vrlo bitne za sve brodove kako bi se pravilno funkcioniralo i održalo dobar stupanj udobnosti.

## **2.16. POSTAVLJANJE REZERVNIH DJELOVA**

Da bi brod kontinuirano radio, potreban je odgovarajući servis rezervnih dijelova. U suprotnom, to nije dobro za performanse broda jer može doći do kvarova i ostaviti brod van funkcije neko vrijeme, što rezultira dodatnim troškovima. Međutim, ako je usluga rezervnih dijelova odgovarajuća, brod ima manje problema i plovi ispravno. Ako postoji manjak i nestašica rezervnih komponenti, to može rezultirati produljenim prekidima rada, uzrokujući prekid eksploatacije broda. [5] Kako bi se izbjegli ovi prekidi, postoje servisi koji osiguravaju da su te rezervne komponente dostupne za brod tijekom procesa popravka. Za to je zadužena služba održavanja, a u skladu s tim postoje stručnjaci koji planiraju održavanje broda.

U današnje vrijeme, zahvaljujući naprednoj tehnologiji, praćenje opreme je lakše i može se planirati, pa bi uz pomoć ovih prognoza trebala postojati odgovarajuća opskrba rezervnim dijelovima kako bi se osigurao pravilan rad opreme. Propulzijski sustav na brodu smatra se najvažnijim, stoga su rezervni dijelovi za te sustave vrlo vrijedni, a ako zamjenski dijelovi nisu dostupni odmah, to predstavlja kritičan izazov za brod, a nije dobro za brod koji nije u funkciji nekoliko dana. [6] Iako se radi o rezervnim dijelovima, njima treba dati prioritet jer nije moguće da brod preplovi svoj životni vijek bez zamjene njegovih dijelova.

Nakon određenog vremena dijelovi se oštete ili čak i ako nisu zahvaćeni moraju se zamijeniti rezervnim kako bi se izbjegao kvar tijekom navigacije. [6] Brojne su odgovornosti za brod jer se dosta poslova odvija pomorskim putem diljem svijeta. Kako bi te isporuke bile u željenom trenutku, servis rezervnih dijelova igra značajnu ulogu u tome, jer ako te usluge nisu na razini standarda, nedostadne su ili nedostupne, to uzrokuje negativne učinke i rezultira većim izdacima i također oduzima puno vremena. Stoga ove usluge osiguravaju uštedu vremena kao i smanjenje troškova popravka i kontrole.

## **2.17. SUSTAV ZA OBRADU BALASTNIH VODA**

Sustavi za obradu balastnih voda (*BWTS*) prema konvenciji *IMO-a* o upravljanju balastnim vodama koja je stupila na snagu 8. rujna 2017., sustavi za obradu balastnih voda (*BWTS*) sada moraju biti instalirani na značajnom postotku brodova do 2024.godine. [10] Stupanjem na snagu, prije ispuštanja balastne vode na novo mjesto, posada broda bi trebala regulirati svoje balastne vode tako da se morske organizme i bakterije eliminiraju. Time će pridonijeti kontroli rasta egzotičnih vrsta, kao i potencijalno opasnih infekcija. Ekološki sustav je u velikoj mjeri poremećen zbog ovih egzotičnih vrsta, a danas je postalo ključno riješiti ovo pitanje, stoga bi za to trebao postojati *BWTS* instaliran na brodu kako bi bio u skladu s normama i standardima koje je uspostavio *IMO*.

*BWTS* instalacija treba zadovoljiti uvjete koje postavljaju međunarodne organizacije. [9] *BWTS* radi učinkovito i treba ga instalirati u skladu s veličinom i oblikom broda. Također, instalacija ovisi o faktoru cijene budući da postoje različiti troškovi i ovisi o vrsti broda, stoga će se razlikovati s brodom. Sustav za obradu balastne vode je bitan jer pomaže u kontroli rasta egzotičnih vrsta, jer kada se balastna voda ispušta izravno u vodu, postoji opasnost od razvoja ovih vrsta, a to na kraju rezultira raznim narušavanjem ekosustava. Prilikom ugradnje *BWTS-a*, osim veličine, oblika i čimbenika cijene, postoje i drugi čimbenici koje također treba razmotriti, na primjer s ekološkog gledišta, također treba uzeti u obzir sigurnosni faktor i djeluje li sustav na različite mikroorganizme i bakterije prisutne u vodi koja se također mora vidjeti. [8]

*BWTS* se uglavnom fokusira na sustave filtracije i tretman dezinfekcije kemijskim sredstvima. Obično se balastna voda podvrgava fizičkoj i kemijskoj obradi, ova fizička obrada se vrši kao filtriranje i odvajanje živih vrsta, zatim ide pod kemijsku obradu gdje se te vrste dezinficiraju. Određene druge metode obrade su ultraljubičasto zračenje,

deoksigenacija, toplinska obrada, ultrazvučna obrada, magnetska obrada i metoda elektrolize.

## 2.18. INSTALACIJA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE

Prema *IMO 2020*, svi bi brodovi od 1. siječnja 2020. trebali smanjiti sadržaj sumpora u brodskom gorivu, kako bi imali dobru atmosferu s boljom kvalitetom zraka, čime bi se očuvao ekosustav, a zdravlje ljudi učinilo boljim. [10] Smanjenjem količine sumpornog oksida s brodova značajno će se spasiti ekologija i poboljšati zdravstveni sustav ljudi koji je danas u degradaciji zbog brojnih plinova u atmosferi koji zdravstveni sustav iz dana u dan čine sve slabijim. Također, s ekološkog stajališta, sumporni oksid je vrlo opasan pa s obzirom na sve to sada postoje stroža pravila kojih se treba pridržavati svaki brod.

Za nove brodove postoje nova alternativna goriva, ali za postojeće brodove ova alternativna goriva su moguća, ali kada se gleda ekonomski, troškovi su visoki, pa je opcija koristiti goriva s vrlo niskim sadržajem sumpora ili imati instalirane pročišćivače koji eliminiraju sumpor oksida do odgovarajuće granice prema *IMO-u*. [8]

Opcija instalacije uređaja za pročišćavanje je održiva opcija i trebali bi je koristiti postojeći brodovi kako bi se smanjila emisija sumpora. Instalacija *skrubera* sada se provodi na brojnim brodovima, kako bi se pratile norme i ispunili standardi koje je postavio *IMO*. [6] Čistač je instalira i poveže s ispušnom cijevi. Napravljene su neke izmjene kako bi se čistač pravilno uklopio. Dakle, to je u osnovi pročistač ispušnih plinova, radi vrlo jednostavno u isto vrijeme učinkovito. [7] Kada se ovaj proces završi, voda postaje kisela jer pH vode pada. Nakon toga, pH se neutralizira, a preostala voda, koja se smatra otpadnom vodom ili vodom s toksičnim elementima, odlazi u postrojenje gdje se pročišćava i eliminiraju mnogi njeni toksični elementi, te ta pročišćena otpadna voda prolazi kroz određeni senzor jedinice koje provjeravaju vodu, a ako ta voda zadovoljava propisane uvjete, ispušta se u more. Ispirači se dijele na mokre i suhe. [10] Instalacija čistača je skupa opcija, a ipak je dobra opcija za brodove na mazut, budući da se emisija sumpora može smanjiti na mnogo višu razinu i zadovoljava međunarodne standarde.

## 2.19. NADOGRADNJA BRODOVA

U današnjem kontekstu modernizacije, sektor pomorske industrije suočava se s potrebom za nadogradnjom konvencionalnih sustava brodova novim tehnologijama koje omogućuju superiorne performanse u odnosu na prethodne sustave. Brodske nadogradnje su

ključne kako bi se zastarjeli sustavi zamijenili suvremenim rješenjima koja nude poboljšanu učinkovitost. [6] Iako izgradnja novih brodova zahtijeva značajna financijska ulaganja i dugotrajne procese, postoje alternativne strategije za nadogradnju postojećih plovila, omogućujući brzo zadovoljenje trenutnih industrijskih standarda uz manja ulaganja.

S obzirom na rastuće izazove u pomorskoj industriji, uključujući regulaciju brodskih emisija i unapređenje performansi brodova, potrebno je prilagoditi postojeće sustave kako bi se ispunili zahtjevi povećane globalne trgovine i potražnje. [7] Tradicionalni pogonski sustavi brodova često generiraju značajne emisije plinova koji negativno utječu na okoliš. Stoga je nužno implementirati napredne propulzijske sustave koji smanjuju emisiju onečišćujućih tvari i potrošnju goriva.

Nadogradnje brodskih motora igraju ključnu ulogu u poboljšanju performansi, budući da su motori osnovni elementi broskog sustava, čija neispravnost može značajno utjecati na cjelokupnu funkcionalnost plovila. [7] Osim motora, nadogradnje uključuju i optimizaciju brodskih vijaka radi povećanja učinkovitosti i smanjenja potrošnje goriva. Mehaničke i električne komponente također zahtijevaju modernizaciju kako bi se osigurala dugoročna operativna sposobnost, budući da neadekvatna podrška može otežati nabavu rezervnih dijelova i uzrokovati dodatne probleme.

Kroz implementaciju ovih nadogradnji, brodovi mogu postići visoku razinu održivosti, smanjujući emisiju plinova i optimizirajući potrošnju goriva, čime se štiti ekosustav i poboljšava operativna učinkovitost plovila. U konačnici, ove strategije omogućuju dugoročnu održivost brodova uz značajnu uštedu na troškovima servisiranja i smanjenje potrebe za čestim remontima.

## **2.20. KRITERIJI ODABIRA REMONTNOG BRODOGRADILIŠTA**

Kriteriji odabira remontnog brodogradilišta mogu se podijeliti na pet glavnih skupina;

1. Tehnički kapaciteti: Odnosi se na infrastrukturu remontnih brodogradilišta, poput broja i vrste doka (suhi dok, plutajući dok, syncrolift), te opreme i tehnologije koja je dostupna za remont. Veći kapaciteti omogućuju rad s različitim tipovima brodova i složenijim projektima.
2. Stručnost radne snage: Kvalifikacije i iskustvo zaposlenika remontnog brodogradilišta, uključujući inženjere, brodograditelje i tehničare, ključni su za kvalitetu radova. Veća stručnost radne snage omogućava brže i preciznije izvršavanje složenih zadataka.



3. Geografski položaj: Blizina brodogradilišta plovnim putovima, lukama ili mjestu gdje se nalazi brod može smanjiti troškove (smanjena potrošnja goriva) i vrijeme transporta broda na servis. Strateška lokacija može biti prednost u bržem odazivu na hitne popravke.
4. Inovacije i održivost: Korištenje novih tehnologija (npr. 3D skeniranje, dronovi), mogu poslužiti kao prevencija većim oštećenjima. Primjena ekološki održivih praksi (poput upravljanja otpadom i smanjenja emisija) važni su za povećanje efikasnosti i očuvanje okoliša, te mogu privući ekološki osvještene klijente.
5. Suradnja i partnerstva: Brodogradilišta koja imaju razvijenu mrežu vanjskih suradnika i partnera često mogu ponuditi širi spektar usluga i specijaliziranih popravaka. To omogućuje brže rješavanje problema i pristup dodatnoj stručnosti kad je potrebna.

### **3. OBRAĐENA REMONTNA BRODOGRADILIŠTA**

U ovome poglavlju obradili smo jedno svjetsko vodeće remontno brodogradilište i šest hrvatskih remontnih brodogradilišta. Prikupili smo informacije preko web stranica za njemačko brodogradilište, dok smo kod hrvatskih brodogradilišta u nedostatku informacija proveli anketu u cilju usporedbe odabranih remontnih brodogradilišta kako bi ih mogli međusobno usporediti.

Remontna brodogradilišta teže maksimiziranju iskoristivosti svojih dokova, a to uključuje pružanje usluga redovitog održavanja, preinaka i specifičnih popravaka. Iskoristivost dokova izražava se kao omjer dana u godini tijekom kojih je dok bio u uporabi u odnosu na ukupan broj dana u godini. Optimalna iskoristivost dokova postiže se kada se dok koristi najmanje 75% dana u godini, dok visoka iskoristivost, koja prelazi 90%, predstavlja iznimno učinkovit rad [12], posebno u remontnim brodogradilištima smještenim na povoljnim lokacijama.

U nastavku diplomskog rada provedeno je anketno istraživanje. U svrhu analize kapaciteta i uspješnosti hrvatskih brodogradilišta u provedbi remonta brodova, provedeno je anketno ispitivanje među sedam odabranih brodogradilišta. Anketna pitanja postavljena voditeljima brodogradilišta imala su za cilj prikupiti podatke o različitim aspektima njihovih remontnih kapaciteta i metoda rad. Ova anketa omogućila je detaljnu usporedbu između različitih brodogradilišta u pogledu njihovih kapaciteta, tehnologija, i usluga vezanih uz remont brodova, pružajući vrijedne uvide u njihovu uspješnost i područja za daljnje poboljšanje.

Za analizu uspješnosti remonta brodova među hrvatskim brodogradilištima, provedeno je anketno ispitivanje u sedam odabranih brodogradilišta. Istraživanje je usmjereno na usporedbu kapaciteta i metoda rada u odnosu na vođenje jednog od vodećih svjetskih brodogradilišta, Emden. U anketi su sudjelovala sljedeća brodogradilišta: Nauta Lamjana (Kali), Brodoremont Punat (otok Krk), Viktor Lenac (Rijeka), Iskra (Šibenik), Tehnomont (Pula), Brodogradilište Betina (Betina), Naucat (Trogir), i Proizd (Vela Luka).

#### **3.1. BRODOGRADILIŠTE EMDEN**

Brodogradilište Emden je globalno vrlo poznato po svojoj dugoj povijesti i sposobnosti za izgradnju i popravak različitih vrsta brodova, ima bogatu i dinamičnu povijest

koja se proteže više od jednog stoljeća. Osnovano 1903. godine kao Kaiserliche Werft Emden (Carska brodogradilišta Emden), [2] to je brodogradilište inicijalno služilo kao strateški dio njemačke mornarice. Tijekom Prvog svjetskog rata, brodogradilište je igralo ključnu ulogu u izgradnji ratnih brodova za njemačku flotu, što je značajno doprinijelo njegovoj reputaciji u tom periodu.

Nakon Prvog svjetskog rata, brodogradilište je prolazilo kroz različite faze vlasničkih promjena i restrukturiranja. U 1930-ima, brodogradilište je postalo važno središte za izgradnju trgovačkih brodova, a ta uloga se nastavila i tijekom Drugog svjetskog rata. [2] Međutim, tokom rata, brodogradilište je pretrpjelo značajna oštećenja zbog savezničkih bombardiranja, što je utjecalo na njegovu operativnost.

Poslijeratna obnova uključivala je značajnu modernizaciju brodogradilišta. U novije vrijeme, Emden je postao prepoznatljivo po svojim kapacitetima za popravak i prepravke različitih tipova brodova, uključujući trgovačke brodove, tankere, kontejnerske brodove i tankere za tekući plin. Tijekom posljednjih desetljeća, brodogradilište Emden suočilo se s izazovima globalne konkurencije, ali je uspješno održalo svoju poziciju kao važno središte u njemačkoj pomorskoj industriji. Njegova sposobnost da pruža visokokvalitetne usluge popravka i održavanja privukla je brojne vlasnike brodova, čime je osigurao svoj kontinuirani značaj u regiji i globalnom pomorskom sektoru. [3]

Prema našim kriterijima koje smo postavili, on ima ovakve značajke: [3]

1. Tehnički kapaciteti: Brodogradilište Emden opremljeno je suvremenom tehnologijom i opremom koja omogućuje visokokvalitetne popravke i preinake brodova. Njegova sposobnost za obavljanje složenih popravaka i modernizacija privlači brojne vlasnike brodova iz cijelog svijeta.
2. Stručnost radne snage: Brodogradilište Emden zapošljava visoko kvalificirane stručnjake s bogatim iskustvom u području brodogradnje i popravaka. Njihova stručnost i predanost osiguravaju visoku razinu usluge i zadovoljstvo klijenata.
3. Geografski položaj: Smješten uz obalu Sjevernog mora, brodogradilište Emden ima povoljan geografski položaj koji olakšava pristup moru i prometnim rutama. To ga čini privlačnom destinacijom za vlasnike brodova koji traže sigurno i učinkovito mjesto za popravke i održavanje svojih brodova.
4. Inovacije i održivost: Brodogradilište Emden aktivno radi na implementaciji inovativnih tehnologija i praksi koje promiču održivost i zaštitu okoliša. To uključuje primjenu ekološki prihvatljivih materijala i procesa te smanjenje emisija štetnih tvari u okoliš.

5. Suradnja i partnerstva: Brodogradilište Emden surađuje s različitim partnerima iz pomorske industrije, uključujući vlasnike brodova, dobavljače opreme i tehnologije te istraživačke institucije. Ova suradnja omogućuje razmjenu znanja i iskustava te doprinosi kontinuiranom razvoju i unapređenju brodogradnje.

U nastavku će se prikazati tehnički kapaciteti brodogradilišta Emden; suhi i plutajući dok. [5]



**Slika 1. Remontno brodogradilište Emden [3]**

### **3.1.1. SUHI DOK**

Suhi dokovi predstavljaju ključnu komponentu u održavanju i popravku brodova, omogućujući detaljan pregled i popravak trupa broda, uključujući sve potopljene dijelove. Ovaj postupak se provodi na specijaliziranim lokacijama koje omogućuju analizu i popravak trupa koji je bio u kontaktu s morem. Suhi dok je neophodan za očuvanje broda, produžujući njegov vijek trajanja, smanjujući potrošnju goriva i osiguravajući optimalne performanse broda. Osim toga, suho dokovanje služi kao zaštitna mjera i ispunjava zakonske obveze prema međunarodnim pomorskim propisima. [4]

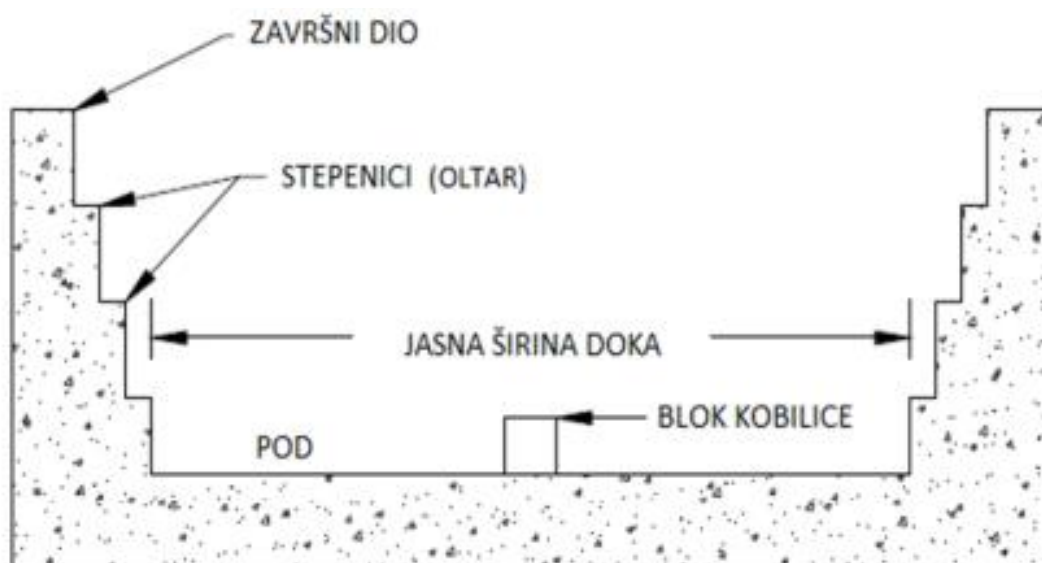
Prema konvenciji SOLAS (Safety of Life at Sea), teretni brodovi su obvezni prolaziti kroz odgovarajuće preglede i ispitivanja trupa i drugih ključnih potopljenih dijelova broda koji su teže dostupni tijekom plovidbe. Ovi pregledi moraju se provoditi najmanje dva puta

unutar pet godina, uz privremenu procjenu svake tri godine. [21] Suho dokovanje je također ključno u slučajevima neočekivanog nasukanja ili nesreće koja uzrokuje oštećenja potopljenog dijela trupa. Detaljno ispitivanje i popravak u suhom doku omogućuju analizu dijelova broda koji nisu dostupni za inspekciju dok je brod u moru, pružajući tako značajnu prednost u očuvanju sigurnosti i funkcionalnosti broda. [5]

Suho dokovanje može biti složen, skup i vremenski zahtjevan proces koji zahtijeva značajnu organizaciju i stručnost. Preporučuje se da ovaj postupak izvode kvalificirani stručnjaci kako bi se osiguralo temeljito i pravovremeno izvršenje svih potrebnih radnji, čime se minimizira rizik od nepravilnosti i osigurava sigurnost zaposlenika i opreme doka.

Za brodove za krstarenje, suho dokovanje često uključuje sveobuhvatnu renovaciju interijera, što može produžiti trajanje dokovanja. [6] Ovaj sveobuhvatni pristup omogućuje ne samo održavanje već i poboljšanje brodskih sadržaja, čime se dodatno unapređuje udobnost i funkcionalnost za putnike. Suho dokovanje, stoga, predstavlja ključni aspekt održavanja i modernizacije brodova, koji uz odgovarajuće sigurnosne mjere osigurava dugoročno uspješno funkcioniranje broskog flote.

U samom Emdenu postoji takozvani *Graving dock* - suhi dokovi su veliki fiksni bazeni koji su sposobni prihvatiti velike brodove. [3] Osnovna građevna struktura modernih suhih dokova se zasniva na izgradnji poda, zidova doka, prednjeg (čeonog) zida i vrata doka. [6] Stepenice (oltari) se nalaze kod suhih dokova starije gradnje. Stepenice su se ugrađivale unutar zidova boka i čeonog zida uslijed strukturne stabilnosti i koristili su se kako bi se olakšali radovi na pramcu i boku broda. [11] Takav dok prikazan je na slici 2.



## Slika 2. Ilustracija suhog doka [2]

Dimenzije suhog doka u Emdenu su: [3]

- Dužina: 218 metara
- Širina: 30 metara
- Nema maksimalne nosivosti i opterećenja
- Dubina: 7.5 metara

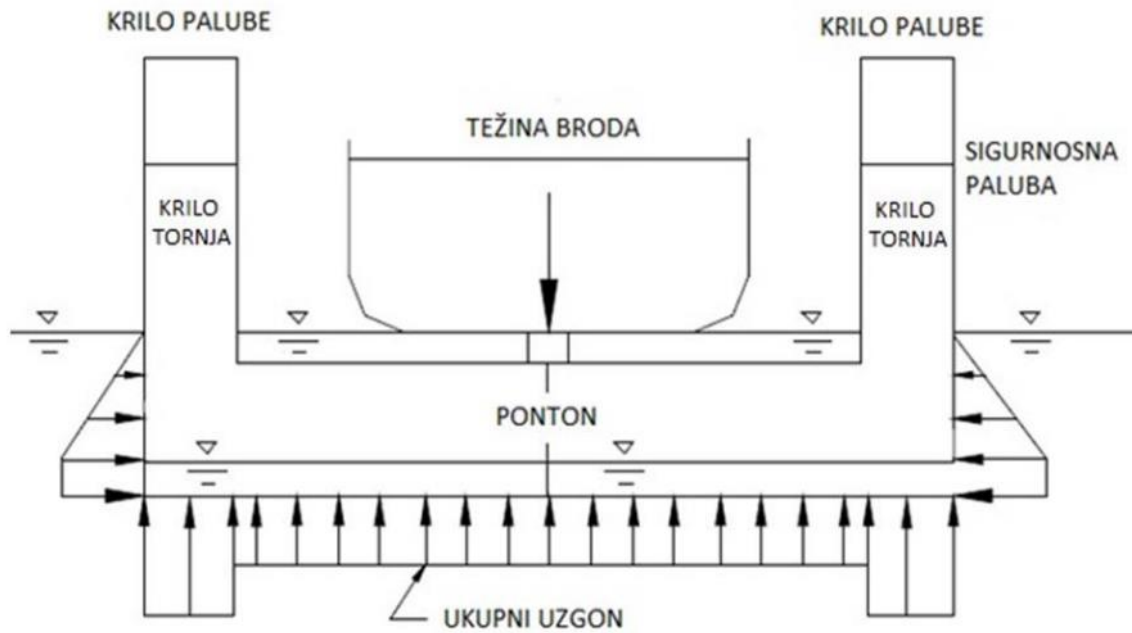
### 3.1.2. PLUTAJUĆI DOK

Plutajući dokovi su strukture dovoljno velikih dimenzija, čvrstoće, istisnine i stabilnosti koje koriste uzgon kako bi podigle brod iz mora radi pregleda, premazivanja ili popravaka. Također se mogu opremiti odgovarajućom tehnološkom opremom za gradnju broda. Plutajući dokovi imaju kapacitet podizanja tereta u rasponu od 100 do 100.000 tona, a čak mogu premašiti 100.000 tona. [7] Konstrukcija plutajućeg doka sastoji se od: [7]

- Pontona
- Tornjeva

Pontoni su horizontalni konstrukcijski elementi na koje se postavlja brod, pružajući dodatnu rezervu uzgonu. Tornjevi su vertikalni konstruktivni elementi koji tvore bočne strane i služe za održavanje potrebne stabilnosti pri spuštanju ili podizanju broda. [8] Koriste se za smještaj pogonskih jedinica za pumpe i ostalih drenažnih uređaja, kao i za osiguravanje potrebne čvrstoće.

Balastni tankovi nalaze se unutar pontona i određenih dijelova tornjeva. [8] Radni postupak plutajućeg doka uključuje punjenje vlastitih tankova vodom, što omogućuje spuštanje pontona u vodu kako bi brod mogao ući ispod njegove platforme. Nakon toga, voda se ispumpava iz tankova, a plutajući dok, zajedno s brodom, podiže se iznad razine mora, omogućujući rad na suhom. [11]



**Slika 3. Ilustracija plutajućeg doka [8]**

U Emdenu su navedena dva plutajuća doka koji imaju kapacitete: [3]

Plutajući dok III:

- Dužina: 176,5 metara
- Širina: 27 metara
- Maksimalna nosivost: 9,000 tona
- Dubina: 6.5 metara

Plutajući dok IV: [3]

- Dužina: 136,2 metara
- Širina: 17 metara
- Maksimalna nosivost: 4,000 tona
- Dubina: 6.5 metara

### **3.2. BRODOREMONT PUNAT KRK**

Remontno brodogradilište Punat smješteno je na otoku Krku, u mjestu Punat, i jedno je od najstarijih i najpoznatijih brodogradilišta na Jadranu. Osnovano 1922. godine, brodogradilište ima dugu tradiciju i bogato iskustvo u izgradnji, održavanju i popravku različitih vrsta plovila. [13]

Brodogradilište Punat specijalizirano je za remont i održavanje jahti, jedrilica, motornih brodova, kao i manjih komercijalnih brodova. Nude širok spektar usluga, uključujući popravke trupa, antikorozivnu zaštitu, bojanje, popravke i instalacije brodskih motora, sustava upravljanja, električnih i hidrauličnih sustava, te druge radove potrebne za održavanje plovila u vrhunskom stanju. [13]

Punat je poznat po visokoj razini kvalitete usluge, koristeći moderne tehnologije i materijale, ali istovremeno njeguje tradiciju preciznosti i ručnog rada koji su potrebni za specifične popravke. Remontno brodogradilište Punat ima kapacitet za prihvata većih jahti i plovila, te posjeduje suvremene suhe dokove i opremu za sigurno podizanje i spuštanje brodova.

Pored remontnih i servisnih usluga, brodogradilište Punat također nudi i usluge zimovanja plovila, što je važna usluga za vlasnike brodova koji žele osigurati dugovječnost svojih plovila tijekom mjeseci kada nisu u upotrebi.

Kombinacija dugogodišnje tradicije, stručnosti i moderne tehnologije čini brodogradilište Punat jednim od vodećih centara za remont i održavanje plovila na hrvatskoj obali. Brodogradilište je iznimno cijenjeno među domaćim i stranim vlasnicima plovila zbog svoje profesionalnosti, kvalitete usluge i posvećenosti detaljima. [13]





**Slika 4. Remontno brodogradilište Punat na otoku Krku [13]**

Rezultati anketnog istraživanja su prikazani u nastavku.

Sukladno dobivenim odgovorima, brodogradilište Punat posluje između 10 – 20 godina, te osim samostalnog obavljanja poslova, imaju i vanjske suradnike. U svome radu za remont brodova koriste suhe dokove, kojih posjeduju dva. Njihov najveći dok ima 500 tona, a maksimalan kapacitet je 1.000 tona. Najčešće posluju sa željeznim materijalima te najviše dokuju ribarske brodove, podmornice i putničke brodove. U svome radu koriste napredne tehnologije, nude ronilačke usluge, vrše prenamjenu brodova te obavljaju popravke na moru. Nude također usluge servisa motora brodova i mehaničke usluge (poput turbopuhala i turbina), hidraulične usluge, cjevarske radove te usluge pjeskarenja brodova. Osim toga, u ponudi imaju usluge antikorozivne zaštite, stolarske usluge te usluge klimatizacije i ventilacije. Anketna pitanja koja su provedena nalaze se u prilogu.

U nastavku je prikazana originalno provedena anketa u brodogradilištu.

- Koliko godina posluje vaše brodogradilište?
  - Manje od 5 godina
  - Između 5-10 godina
  - ✓ Između 10-20 godina
  - Više od 20 godina
- Da li sve poslove odrađujete samostalno ili imate vanjske suradnike?
  - Posao odrađujemo sami

- ✓ Imamo vanjske suradnike
- Kakve vrste dokova imate?
- ✓ Suhi dok
  - Plutajući dok
  - Syncrolift
- Koliko remontnih dokova imate?
  - 2
- Koliki je najveći dok kojeg imate?
  - 500 tona
- Koliki je vaš maksimalni kapacitet (u tonama)?
  - 1000 tona
- S obzirom da su brodovi izgrađeni od različitih materijala, s kakvim vaše brodogradilište materijalima posluje?
  - Drvenim
  - ✓ Željeznim
  - Plastičnim
  - Ostalo:
- Kakve sve brodove dokujete?
- ✓ Ribarske (plivarice, kočice)
  - Jedrilice
  - Jahte
- ✓ Podmornice
  - Tankere
  - Platforme
- ✓ Putničke
  - Ratne brodove
  - Specijalni brodovi (tegljači, polagači kabela, istraživački brodovi)
  - Ostalo:
- Koristite li napredne tehnologije (npr. 3D skeniranje, dronovi) u remontnim radovima?
  - ✓ Da
  - Ne
- Koji su vaši najveći izazovi u remontu brodova?
  - /

- Radite li prenamjene brodova?
- ✓ Da
- Ne
- Nudite li ronilačke usluge?
- Da
- ✓ Ne
- Vršite li popravke na moru?
- ✓ Da
- Ne
- Pružate li usluge koje su vezane za elektroniku?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li rekonstrukciju brodova kroz brodski sustav? (navigacijski, komunikacijski sigurnosni sustavi)
- ✓ Navigacijske sustave
- Komunikacijske sustave
- Sigurnosne sustave
- Samo održavamo sustave
- Ne ugrađujemo nove sustave
- Provodite li servise motora?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li mehaničke usluge (Turbopuhala, turbine, brodski vijci)?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li hidrauličke usluge?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li cjevarske radove?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li usluge pjeskarenja?
- Da
- ✓ Ne

- Provodite li usluge antikorozivne zaštite?
- ✓ Antikorozivna zaštita podvodnog dijela
  - Antikorozivna zaštita tankova
  - Antikorozivna zaštita trupa
  - Ne vršimo usluge antikorozivne zaštite
- Provodite li stolarske usluge na brodovima?
- ✓ Da
  - Ne
- Provodite li usluge u koje spadaju grijanje, ventilacija i klimatizacija?
  - Vršimo usluge grijanja
  - Vršimo usluge ventilacije
- ✓ Vršimo usluge klimatizacije
  - Ne vršimo takve usluge
- Vršite li nadogradnje brodova?
- ✓ Da
  - Ne
- Provodite li neke dodatne poslove koji nisu navedeni?
  - /
- Imate li planove za proširenje kapaciteta u budućnosti? Ako da, molimo navedite detalje:
  - /
- Imate li dodatne komentare ili prijedloge?

### 3.3. TEHNOMONT BRODGRADILIŠTE PULA

Remontno brodogradilište Tehnomont Pula, smješteno u Puli na zapadnoj obali Istre, jedno je od vodećih brodogradilišta u Hrvatskoj s dugom tradicijom u brodograđevnoj industriji. Osnovano 1956. godine, Tehnomont se specijalizirao za gradnju, remont i održavanje različitih vrsta plovila, uključujući komercijalne brodove, putničke brodove, brodice za opskrbu, ribarske brodove i jahte. [14]

Tehnomont Pula nudi širok spektar usluga remontnog brodogradilišta, uključujući popravke trupa, nadogradnje brodskih sustava, zamjene i popravke brodskih motora, kao i radove na električnim, hidrauličnim i strojarskim sustavima. [14] Osim toga, brodogradilište se bavi radovima na obnovi i modernizaciji brodova, što uključuje i ugradnju novih tehnologija i sustava koji zadovoljavaju suvremene standarde.

Brodogradilište posjeduje modernu infrastrukturu, uključujući suhe dokove, plutajuće dokove i prostor za radove na otvorenom, što omogućava istovremeni rad na većem broju plovila različitih dimenzija. [14] Tehnomont je posebno poznat po svojoj sposobnosti da preuzme složene projekte remonta i nadogradnje većih plovila, što ga čini jednim od vodećih brodogradilišta u regiji.

Jedan od ključnih aspekata rada Tehnomonta je posvećenost kvaliteti i poštivanju rokova, što je od iznimne važnosti za vlasnike plovila koji ovise o točnosti i pouzdanosti usluga brodogradilišta. Tehnomont također pruža usluge ugradnje sustava za zaštitu okoliša, kao što su sustavi za pročišćavanje balastnih voda i sustavi za smanjenje emisije štetnih plinova, što je u skladu s globalnim standardima za očuvanje okoliša u pomorskoj industriji. [14]

Zbog svoje stručnosti, dugogodišnjeg iskustva i visokog standarda usluge, Tehnomont Pula zauzima važno mjesto u hrvatskoj brodograđevnoj industriji, a njegova reputacija seže i izvan granica Hrvatske, što ga čini atraktivnim partnerom za brojne međunarodne klijente.



**Slika 5. Remontno brodogradilište Tehnomont u Puli [14]**

Sukladno dobivenim odgovorima, brodogradilište Tehnomont posluje više od 20 godina, te osim samostalnog obavljanja poslova, imaju i vanjske suradnike. U svome radu za remont brodova koriste suhe dokove, kojih posjeduju dva. Njihov najveći dok je dug 42 metra, a maksimalan kapacitet je 350 tona. Najčešće posluju sa drvenim materijalima te najviše dokuju jahte, platforme putničke i ratne brodove. U svome radu koriste napredne tehnologije, nude ronilačke usluge, vrše prenamjenu brodova te obavljaju popravke na moru. Nude također usluge servisa motora brodova i mehaničke usluge (poput turbopuhala i turbina), hidraulične usluge, cjevarske radove te usluge pjeskarenja brodova. Osim toga, u ponudi imaju usluge antikorozivne zaštite, stolarske usluge te usluge klimatizacije i ventilacije.

- Koliko godina posluje vaše brodogradilište?
  - Manje od 5 godina
  - Između 5-10 godina
  - Između 10-20 godina
  - ✓ Više od 20 godina
- Da li sve poslove odrađujete samostalno ili imate vanjske suradnike?
  - Posao odrađujemo sami

- ✓ Imamo vanjske suradnike
- Kakve vrste dokova imate?
- ✓ Suhi dok
  - Plutajući dok
  - Syncrolift
- Koliko remontnih dokova imate?
  - 2
- Koliki je najveći dok kojeg imate?
  - 42 metra
- Koliki je vaš maksimalni kapacitet (u tonama)?
  - 350 tona
- S obzirom da su brodovi izgrađeni od različitih materijala, s kakvim vaše brodogradilište materijalima posluje?
- ✓ Drvenim
  - Željeznim
  - Plastičnim
- ✓ Ostalo: Čelik i aluminij
- Kakve sve brodove dokujete?
- ✓ Ribarske (plivarice, kočee)
  - Jedrilice
- ✓ Jahte
  - Podmornice
  - Tankere
- ✓ Platforme
- ✓ Putničke
- ✓ Ratne brodove
  - Specijalni brodovi (tegljači, polagači kabela, istraživački brodovi)
  - Ostalo:
- Koristite li napredne tehnologije (npr. 3D skeniranje, dronovi) u remontnim radovima?
- ✓ Da
  - Ne
- Koji su vaši najveći izazovi u remontu brodova?
  - Možemo izvesti sve radove

- Radite li prenamjene brodova?
- ✓ Da
- Ne
- Nudite li ronilačke usluge?
- Da
- ✓ Ne
- Vršite li popravke na moru?
- ✓ Da
- Ne
- Pružate li usluge koje su vezane za elektroniku?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li rekonstrukciju brodova kroz brodski sustav? (navigacijski, komunikacijski sigurnosni sustavi)
- ✓ Navigacijske sustave
- Komunikacijske sustave
- Sigurnosne sustave
- Samo održavamo sustave
- Ne ugrađujemo nove sustave
- Provodite li servise motora?
- Da
- ✓ Ne
- Provodite li mehaničke usluge (Turbopuhala, turbine, brodski vijci)?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li hidrauličke usluge?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li cjevarske radove?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li usluge pjeskarenja?
- ✓ Da
- Ne



- Provodite li usluge antikoroziivne zaštite?
- ✓ Antikoroziivna zaštita podvodnog dijela
  - Antikoroziivna zaštita tankova
  - Antikoroziivna zaštita trupa
  - Ne vršimo usluge antikoroziivne zaštite
- Provodite li stolarske usluge na brodovima?
- ✓ Da
  - Ne
- Provodite li usluge u koje spadaju grijanje, ventilacija i klimatizacija?
  - Vršimo usluge grijanja
- ✓ Vršimo usluge ventilacije
  - Vršimo usluge klimatizacije
  - Ne vršimo takve usluge
- Vršite li nadogradnje brodova?
- ✓ Da
  - Ne
- Provodite li neke dodatne poslove koji nisu navedeni?
  - Vršimo vodeno pjeskarenje tlakom 3000 bara kao zamjena za klasično pjeskarenje pijeskom.
- Imate li planove za proširenje kapaciteta u budućnosti? Ako da, molimo navedite detalje: Nećemo proširivati usluge
- Imate li dodatne komentare ili prijedloge?

### **3.4. ADRIA DOCKS TROGIR**

Remontno brodogradilište Adria Docks Trogir smješteno je u povijesnom gradu Trogiru na obali Jadranskog mora, i predstavlja važan centar za održavanje i popravak plovila u regiji. Adria Docks je dio bogate tradicije brodogradnje u Trogiru, koja datira još iz antičkih vremena, a danas se specijalizira za pružanje usluga remonta i održavanja jahti. [15] Brodogradilište je opremljeno najnovijom tehnologijom i alatima, što omogućava visok stupanj preciznosti i kvalitete u izvedbi radova.

Brodogradilište se također ističe svojom stručnošću u izvođenju složenih remontnih projekata, uključujući rekonstrukciju i nadogradnju brodova, čime se osigurava produžetak radnog vijeka plovila i poboljšanje njihove učinkovitosti. [15] Adria Docks posebno je poznata po svojoj sposobnosti da brzo i učinkovito odgovori na potrebe svojih klijenata, pružajući visoku razinu usluge uz strogo poštivanje rokova.

Ekološka osviještenost također je važan aspekt rada u Adria Docks Trogir. Brodogradilište provodi radove u skladu s međunarodnim ekološkim standardima, što uključuje ugradnju sustava za pročišćavanje otpadnih voda i smanjenje emisija štetnih plinova. [15]

Zbog svoje stručnosti, kvalitetne usluge i strateške lokacije na Jadranu, Adria Docks Trogir predstavlja ključnu točku za vlasnike plovila koji traže pouzdano i učinkovito rješenje za održavanje i remont svojih brodova. Brodogradilište ima reputaciju za kvalitetu i pouzdanost, što ga čini popularnim izborom ne samo za lokalne, već i za međunarodne klijente.



**Slika 6. Remontno brodogradilište Adria docks u Trogiru [15]**

Sukladno dobivenim odgovorima, brodogradilište Adria Docks posluje između 10 – 20 godina, te osim samostalnog obavljanja poslova, imaju i vanjske suradnike. U svome radu za remont brodova koriste suhe dokove, kojih posjeduju dva. Njihov najveći dok ima 150 metara, a maksimalan kapacitet je 9.350 tona. Najčešće posluju sa željeznim materijalima te najviše dokuju jahte. U svome radu koriste napredne tehnologije, nude ronilačke usluge, vrše prenamjenu brodova te obavljaju popravke na moru. Nude također usluge servisa motora brodova i mehaničke usluge (poput turbopuhala i turbina), hidraulične usluge, cjevarske radove te usluge pjeskarenja brodova. Osim toga, u ponudi imaju usluge antikorozivne zaštite, stolarske usluge te usluge klimatizacije i ventilacije.

- Koliko godina posluje vaše brodogradilište?
  - Manje od 5 godina
  - Između 5-10 godina
  - ✓ Između 10-20 godina
  - Više od 20 godina
- Da li sve poslove odrađujete samostalno ili imate vanjske suradnike?
  - Posao odrađujemo sami
  - ✓ Imamo vanjske suradnike
- Kakve vrste dokova imate?
  - Suhi dok
  - ✓ Plutajući dok
  - Syncrolift
- Koliko remontnih dokova imate?
  - 2
- Koliki je najveći dok kojeg imate?
  - 150 m
- Koliki je vaš maksimalni kapacitet (u tonama)?
  - 9350 tona
- S obzirom da su brodovi izgrađeni od različitih materijala, s kakvim vaše brodogradilište materijalima posluje?
  - Drvenim
  - ✓ Željeznim
  - Plastičnim
  - Ostalo:
- Kakve sve brodove dokujete?
  - Ribarske (plivarice, kočice)
  - Jedrilice
  - ✓ Jahte
  - Podmornice
  - Tankere
  - Platforme
  - Putničke
  - Ratne brodove
  - Specijalni brodovi (tegljači, polagači kabela, istraživački brodovi)

Ostalo:

- Koristite li napredne tehnologije (npr. 3D skeniranje, dronovi) u remontnim radovima?
  - ✓ Da
  - Ne
- Koji su vaši najveći izazovi u remontu brodova?
  - Radovi s čelikom
- Radite li prenamjene brodova?
  - Da
  - ✓ Ne
- Nudite li ronilačke usluge?
  - ✓ Da
  - Ne
- Vršite li popravke na moru?
  - ✓ Da
  - Ne
- Pružate li usluge koje su vezane za elektroniku?
  - ✓ Da
  - Ne
- Provodite li rekonstrukciju brodova kroz brodski sustav? (navigacijski, komunikacijski sigurnosni sustavi)
  - Navigacijske sustave
  - Komunikacijske sustave
  - Sigurnosne sustave
  - ✓ Samo održavamo sustave
  - Ne ugrađujemo nove sustave
- Provodite li servise motora?
  - ✓ Da
  - Ne
- Provodite li mehaničke usluge (Turbopuhala, turbine, brodski vijci)?
  - ✓ Da
  - Ne
- Provodite li hidrauličke usluge?
  - ✓ Da

- Ne
- Provodite li cjevarske radove?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li usluge pjeskarenja?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li usluge antikorozivne zaštite?
- ✓ Antikorozivna zaštita podvodnog dijela
  - Antikorozivna zaštita tankova
  - Antikorozivna zaštita trupa
  - Ne vršimo usluge antikorozivne zaštite
- Provodite li stolarske usluge na brodovima?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li usluge u koje spadaju grijanje, ventilacija i klimatizacija?
- Vršimo usluge grijanja
- ✓ Vršimo usluge ventilacije
  - Vršimo usluge klimatizacije
  - Ne vršimo takve usluge
- Vršite li nadogradnje brodova?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li neke dodatne poslove koji nisu navedeni?
- Da, popravak kita i bojanje jahti i superjahti.
- Imate li planove za proširenje kapaciteta u budućnosti? Ako da, molimo navedite detalje: Naručen treći plutajući dok, isporuka na jesen 2025.
- Imate li dodatne komentare ili prijedloge?

### 3.5. BRODOGRADILIŠTE MARINA BETINA

Remontno brodogradilište Betina je jedno od prepoznatljivih manjih brodogradilišta u Hrvatskoj, smješteno na otoku Murteru, u mjestu Betina. [16] Ovo brodogradilište ima dugu tradiciju, posebno poznatu po izradi i remontu drvenih brodova, a karakterizira ga spoj tradicije i moderne tehnologije.

Betina je posebno poznata po izgradnji i održavanju tradicionalnih drvenih brodova, poput gajeta i leuta, koji su važan dio pomorske baštine Dalmacije. [16] Remontno brodogradilište Betina nudi usluge popravka, održavanja i obnove kako drvenih tako i manjih čeličnih i plastičnih brodova. U sklopu svojih usluga, brodogradilište pruža popravke trupa, sustava upravljanja, motora, električnih instalacija, te druge specifične zahvate koje zahtijeva brod.

Kako je istaknuta posvećenost očuvanju tradicije gradnje drvenih brodova, što je prepoznato i na međunarodnoj razini. Unatoč svojoj skromnoj veličini u usporedbi s većim brodogradilištima, Betina se uspješno pozicionirala kao specijalizirano brodogradilište za drvene brodove, privlačeći klijente koji cijene kvalitetu izrade i autentičnost.

Pored remontnih usluga, brodogradilište se također bavi rekonstrukcijom povijesnih plovila, što dodatno naglašava njegovu ulogu u očuvanju pomorske baštine. [16] Brodogradilište Betina je stoga značajan čuvar tradicije, ali i kompetentno mjesto za održavanje i popravak brodova, prilagođeno modernim potrebama i standardima.



**Slika 7. Remontno brodogradilište Betina [16]**

Sukladno dobivenim odgovorima, brodogradilište Betina posluje više od 20 godina, te osim samostalnog obavljanja poslova, imaju i vanjske suradnike. U svome radu za remont brodova koriste suhe dokove, kojih posjeduju dva. maksimalan kapacitet je 1.000 tona. Najčešće posluju sa drvenim, željeznim i plastičnim materijalima te najviše dokuju ribarske brodove, podmornice i putničke brodove. U svome radu koriste napredne tehnologije, nude ronilačke usluge, vrše prenamjenu brodova te obavljaju popravke na moru. Nude također usluge servisa motora brodova i mehaničke usluge (poput turbopuhala i turbina), hidraulične usluge, cjevarske radove te usluge pjeskarenja brodova. Osim toga, u ponudi imaju usluge antikorozivne zaštite, stolarske usluge te usluge klimatizacije i ventilacije.

- Koliko godina posluje vaše brodogradilište?
  - Manje od 5 godina
  - Između 5-10 godina
  - Između 10-20 godina
  - ✓ Više od 20 godina
- Da li sve poslove odrađujete samostalno ili imate vanjske suradnike?
  - Posao odrađujemo sami
  - ✓ Imamo vanjske suradnike
- Kakve vrste dokova imate?
  - ✓ Suhi dok
  - Plutajući dok
  - Syncrolift
- Koliko remontnih dokova imate?
  - /
- Koliki je najveći dok kojeg imate?
  - /
- Koliki je vaš maksimalni kapacitet (u tonama)?
  - 440 tona
- S obzirom da su brodovi izgrađeni od različitih materijala, s kakvim vaše brodogradilište materijalima posluje?
  - ✓ Drvenim
  - ✓ Željeznim
  - ✓ Plastičnim
  - ✓ Ostalo: Aluminiј
- Kakve sve brodove dokujete?



- ✓ Ribarske (plivarice, kočje)
- ✓ Jedrilice
- ✓ Jahte
  - Podmornice
  - Tankere
  - Platforme
- ✓ Putničke
- ✓ Ratne brodove
- ✓ Specijalni brodovi (tegljači, polagači kabela, istraživački brodovi)
  - Ostalo:
    - Koristite li napredne tehnologije (npr. 3D skeniranje, dronovi) u remontnim radovima?
      - Da
      - ✓ Ne
    - Koji su vaši najveći izazovi u remontu brodova?
      - /
    - Radite li prenamjene brodova?
      - Da
      - ✓ Ne
    - Nudite li ronilačke usluge?
      - ✓ Da
      - Ne
    - Vršite li popravke na moru?
      - Da
      - ✓ Ne
    - Pružate li usluge koje su vezane za elektroniku?
      - ✓ Da
      - Ne
    - Provodite li rekonstrukciju brodova kroz brodski sustav? (navigacijski, komunikacijski sigurnosni sustavi)
      - ✓ Navigacijske sustave
      - ✓ Komunikacijske sustave
      - ✓ Sigurnosne sustave
      - Samo održavamo sustave

- Ne ugrađujemo nove sustave
- Provodite li servise motora?
    - ✓ Da
    - Ne
  - Provodite li mehaničke usluge (Turbopuhala, turbine, brodski vijci)?
    - ✓ Da
    - Ne
  - Provodite li hidrauličke usluge?
    - ✓ Da
    - Ne
  - Provodite li cjevarske radove?
    - ✓ Da
    - Ne
  - Provodite li usluge pjeskarenja?
    - ✓ Da
    - Ne
  - Provodite li usluge antikorozivne zaštite?
    - ✓ Antikorozivna zaštita podvodnog dijela
    - ✓ Antikorozivna zaštita tankova
    - ✓ Antikorozivna zaštita trupa
    - Ne vršimo usluge antikorozivne zaštite
  - Provodite li stolarske usluge na brodovima?
    - ✓ Da
    - Ne
  - Provodite li usluge u koje spadaju grijanje, ventilacija i klimatizacija?
    - ✓ Vršimo usluge grijanja
    - ✓ Vršimo usluge ventilacije
    - ✓ Vršimo usluge klimatizacije
    - Ne vršimo takve usluge
  - Vršite li nadogradnje brodova?
    - Da
    - ✓ Ne
  - Provodite li neke dodatne poslove koji nisu navedeni?
    - /

- Imate li planove za proširenje kapaciteta u budućnosti? Ako da, molimo navedite detalje:

/

- Imate li dodatne komentare ili prijedloge?

/

### 3.6. BRODOGRADILIŠTE ISKRA ŠIBENIK

Remontno brodogradilište Iskra Šibenik jedno je od ključnih brodogradilišta u Hrvatskoj, smješteno u Šibeniku, na obali Jadranskog mora. [17] Ovo brodogradilište, koje ima dugu povijest i tradiciju, specijalizirano je za remont, održavanje, rekonstrukciju i modernizaciju raznih tipova plovila, uključujući komercijalne brodove, vojne brodove, jahte i radne brodove.

Iskra Šibenik poznata je po svojoj sposobnosti da pruža širok spektar usluga, uključujući radove na trupu broda, popravke i zamjenu brodskih motora, održavanje i modernizaciju električnih i hidrauličnih sustava, kao i instalaciju nove brodske opreme. [17] Brodogradilište je također specijalizirano za složene projekte kao što su preuređenje i produljenje brodova, čime se povećava njihov kapacitet i produžava njihov vijek trajanja.

Jedna od značajki Iskra Šibenik je visoka razina stručnosti u obradi metala i čelika, što omogućuje izvođenje visokokvalitetnih radova na remontu i rekonstrukciji plovila. [17] Brodogradilište je opremljeno suvremenom infrastrukturom, uključujući suhe i plutajuće dokove, što omogućuje servisiranje brodova različitih veličina. Njihova moderna oprema i tehnologija omogućuju visoku preciznost i učinkovitost u radu.

Osim toga, Iskra Šibenik ima dugogodišnje iskustvo u pružanju usluga za vojnu industriju, što podrazumijeva rad na specifičnim projektima vezanim uz održavanje i remont vojnih plovila, uključujući složene radove na sustavima za naoružanje i specijaliziranim uređajima. [17]

Ekološka održivost također je važan aspekt poslovanja brodogradilišta Iskra Šibenik. U svom radu, brodogradilište se pridržava visokih ekoloških standarda, što uključuje odgovarajuće zbrinjavanje otpada, smanjenje emisija i implementaciju zelenih tehnologija u svim fazama proizvodnje i remonta.

Iskra Šibenik ima dugogodišnju reputaciju pouzdanog partnera za brodarske kompanije, kako domaće tako i međunarodne. Njihov fokus na kvalitetu, preciznost i poštivanje rokova čini ih jednim od vodećih remontnih brodogradilišta u regiji, a strateška lokacija u Šibeniku omogućava jednostavan pristup pomorskim rutama u Jadranu.



**Slika 8. Remontno brodogradilište Iskra u Šibeniku [17]**

Sukladno dobivenim odgovorima, brodogradilište Iskra Šibenik posluje više od 20 godina, te osim samostalnog obavljanja poslova, imaju i vanjske suradnike. U svome radu za remont brodova koriste suhe dokove, kojih posjeduju dva. Njihov najveći dok je dimenzija 65 x 18 metara, a maksimalan kapacitet je 900 tona. Najčešće posluju sa drvenim, željeznim i plastičnim materijalima te najviše dokuju ribarske brodove, podmornice i putničke brodove. U svome radu koriste napredne tehnologije, nude ronilačke usluge, vrše prenamjenu brodova te obavljaju popravke na moru. Nude također usluge servisa motora brodova i mehaničke usluge (poput turbopuhala i turbina), hidraulične usluge, cjevarske radove te usluge pjeskarenja brodova. Osim toga, u ponudi imaju usluge antikorozivne zaštite, stolarske usluge te usluge klimatizacije i ventilacije.

- Koliko godina posluje vaše brodogradilište?
  - Manje od 5 godina
  - Između 5-10 godina
  - Između 10-20 godina
  - ✓ Više od 20 godina
- Da li sve poslove odrađujete samostalno ili imate vanjske suradnike?
  - Posao odrađujemo sami
  - ✓ Imamo vanjske suradnike
- Kakve vrste dokova imate?

- Suhi dok
- Plutajući dok
- ✓ Syncrolift
- Koliko remontnih dokova imate?
  - 1 sihrolift, 1 travel lift 75 t
- Koliki je najveći dok kojeg imate?
  - 65 x 18 m
- Koliki je vaš maksimalni kapacitet (u tonama)?
  - 900 tona
- S obzirom da su brodovi izgrađeni od različitih materijala, s kakvim vaše brodogradilište materijalima posluje?
  - ✓ Drvenim
  - ✓ Željeznim
  - ✓ Plastičnim
  - ✓ Ostalo: Aluminiij
- Kakve sve brodove dokujete?
  - ✓ Ribarske (plivarice, kočje)
  - ✓ Jedrilice
  - ✓ Jahte
  - Podmornice
  - Tankere
  - Platforme
  - ✓ Putničke
  - ✓ Ratne brodove
  - ✓ Specijalni brodovi (tegljači, polagači kabela, istraživački brodovi)
  - Ostalo:
- Koristite li napredne tehnologije (npr. 3D skeniranje, dronovi) u remontnim radovima?
  - Da
  - ✓ Ne
- Koji su vaši najveći izazovi u remontu brodova?
  - Radna snaga sa potrebnim vještinama.
- Radite li prenamjene brodova?
  - ✓ Da

- Ne
- Nudite li ronilačke usluge?
- ✓ Da
- Ne
- Vršite li popravke na moru?
- ✓ Da
- Ne
- Pružate li usluge koje su vezane za elektroniku?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li rekonstrukciju brodova kroz brodski sustav? (navigacijski, komunikacijski sigurnosni sustavi)
- ✓ Navigacijske sustave
- ✓ Komunikacijske sustave
- ✓ Sigurnosne sustave
- Samo održavamo sustave
- Ne ugrađujemo nove sustave
- Provodite li servise motora?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li mehaničke usluge (Turbopuhala, turbine, brodski vijci)?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li hidrauličke usluge?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li cjevarske radove?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li usluge pjeskarenja?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li usluge antikorozivne zaštite?
- ✓ Antikorozivna zaštita podvodnog dijela

- ✓ Antikorozivna zaštita tankova
- ✓ Antikorozivna zaštita trupa
  - Ne vršimo usluge antikorozivne zaštite
- Provodite li stolarske usluge na brodovima?
  - ✓ Da
    - Ne
- Provodite li usluge u koje spadaju grijanje, ventilacija i klimatizacija?
  - ✓ Vršimo usluge grijanja
  - ✓ Vršimo usluge ventilacije
  - ✓ Vršimo usluge klimatizacije
    - Ne vršimo takve usluge
- Vršite li nadogradnje brodova?
  - ✓ Da
    - Ne
- Provodite li neke dodatne poslove koji nisu navedeni?
  - /
- Imate li planove za proširenje kapaciteta u budućnosti? Ako da, molimo navedite detalje: Nabavka plovnog doka 120x28 m, 5000 t nosivosti.
- Imate li dodatne komentare ili prijedloge?
  - /



### 3.7. BRODOGRADILIŠTE VIKTOR LENAC RIJEKA

Remontno brodogradilište Viktor Lenac, smješteno u Rijeci, jedno je od najstarijih i najuglednijih brodogradilišta u Hrvatskoj, s tradicijom koja seže unatrag više od 120 godina. Osnovano 1896. godine, brodogradilište je poznato po svojoj specijalizaciji u remontu, održavanju i preinakama plovila, a posebno je cijenjeno zbog svojih kapaciteta za složene projekte, kao što su konverzije brodova, rekonstrukcije te gradnja novih dijelova brodova. [18]

Viktor Lenac brodogradilište raspolaže s tri suha doka, od kojih je jedan među najvećima u Sredozemlju, što omogućuje prihvata velikih brodova, uključujući tankere, putničke brodove, te vojna plovila. [18] Brodogradilište je također opremljeno s modernim tehnologijama i infrastrukturom za izvođenje radova na trupu, motorima, električnim i hidrauličnim sustavima, te raznim drugim brodskim instalacijama.

Jedna od specijalnosti brodogradilišta Viktor Lenac je konverzija brodova, pri čemu se postojeći brodovi prilagođavaju novim namjenama ili standardima, kao i složeni remont vojnih brodova, uključujući modernizaciju i ugradnju novih sustava. [18] U prošlosti, brodogradilište je surađivalo s raznim međunarodnim klijentima, uključujući NATO, što potvrđuje njegovu sposobnost ispunjavanja najzahtjevnijih standarda.

Pored svojih kapaciteta za remont, Viktor Lenac se ističe i u pružanju usluga podvodnih radova, kao što su popravci podvodnih dijelova brodova i inspekcije, uz korištenje specijaliziranih tehnologija i opreme. [18] Brodogradilište također nudi usluge čeličnih konstrukcija i izrade raznih brodskih komponenti, čime osigurava visoku kvalitetu i dugotrajnost svojih radova.

Ekološka osviještenost i održivo poslovanje važni su segmenti poslovne strategije brodogradilišta Viktor Lenac. Brodogradilište se pridržava stroge ekološke regulative, posebno u vezi s upravljanjem otpadom i kontrolom emisija, kako bi minimiziralo svoj utjecaj na okoliš.

Viktor Lenac brodogradilište je prepoznato kao jedno od vodećih u regiji, s dugogodišnjom reputacijom za kvalitetu, inovativnost i pouzdanost. Njegova sposobnost da se prilagodi potrebama različitih tipova klijenata, od komercijalnih brodara do vojnih organizacija, čini ga ključnim igračem u europskoj brodograđevnoj industriji.



**Slika 9. Remontno brodogradilište Viktor Lenac u Rijeci [18]**

Sukladno dobivenim odgovorima, brodogradilište Viktor Lenac posluje više od 20 godina, te osim samostalnog obavljanja poslova, imaju i vanjske suradnike. U svome radu za remont brodova koriste suhe i plutajuće dokove, kojih posjeduju tri. Njihov najveći dok je dimenzija 266 metara, a maksimalan kapacitet je 40.000 tona. Najčešće posluju sa drvenim, željeznim i plastičnim materijalima te najviše dokuju ribarske brodove, podmornice i putničke brodove. U svome radu koriste napredne tehnologije, nude ronilačke usluge, vrše prenamjenu brodova te obavljaju popravke na moru. Nude također usluge servisa motora brodova i mehaničke usluge (poput turbopuhala i turbina), hidraulične usluge, cjevarske radove te usluge pjeskarenja brodova. Osim toga, u ponudi imaju usluge antikorozivne zaštite, stolarske usluge te usluge klimatizacije i ventilacije.

- Koliko godina posluje vaše brodogradilište?
  - Manje od 5 godina
  - Između 5-10 godina
  - Između 10-20 godina
  - ✓ Više od 20 godina
- Da li sve poslove odrađujete samostalno ili imate vanjske suradnike?
  - Posao odrađujemo sami
  - ✓ Imamo vanjske suradnike
- Kakve vrste dokova imate?
  - ✓ Suhi dok
  - ✓ Plutajući dok

## Syncrolift

- Koliko remontnih dokova imate?  
3
- Koliki je najveći dok kojeg imate?  
LOA 260.66 m x Clear Width 53.0 m
- Koliki je vaš maksimalni kapacitet (u tonama)?  
40000 tona
- S obzirom da su brodovi izgrađeni od različitih materijala, s kakvim vaše brodogradilište materijalima posluje?
  - ✓ Drvenim
  - ✓ Željeznim
  - ✓ Plastičnim
  - ✓ Ostalo: Aluminiij
- Kakve sve brodove dokujete?
  - Ribarske (plivarice, kočice)
  - Jedrilice
  - ✓ Jahte
  - Podmornice
  - ✓ Tankere
  - ✓ Platforme
  - ✓ Putničke
  - ✓ Ratne brodove
  - ✓ Specijalni brodovi (tegljači, polagači kabela, istraživački brodovi)
  - Ostalo:
- Koristite li napredne tehnologije (npr. 3D skeniranje, dronovi) u remontnim radovima?
  - ✓ Da
  - Ne
- Koji su vaši najveći izazovi u remontu brodova?
  - Kvaliteta radne snage
- Radite li prenamjene brodova?
  - ✓ Da
  - Ne
- Nudite li ronilačke usluge?

- ✓ Da
- Ne
- Vršite li popravke na moru?
- ✓ Da
- Ne
- Pružate li usluge koje su vezane za elektroniku?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li rekonstrukciju brodova kroz brodski sustav? (navigacijski, komunikacijski sigurnosni sustavi)
- ✓ Navigacijske sustave
- ✓ Komunikacijske sustave
- ✓ Sigurnosne sustave
- Samo održavamo sustave
- Ne ugrađujemo nove sustave
- Provodite li servise motora?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li mehaničke usluge (Turbopuhala, turbine, brodski vijci)?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li hidrauličke usluge?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li cjevarske radove?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li usluge pjeskarenja?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li usluge antikorozivne zaštite?
- ✓ Antikorozivna zaštita podvodnog dijela
- ✓ Antikorozivna zaštita tankova
- ✓ Antikorozivna zaštita trupa

Ne vršimo usluge antikorozivne zaštite

Provodite li stolarske usluge na brodovima?

Da

Ne

Provodite li usluge u koje spadaju grijanje, ventilacija i klimatizacija?

Vršimo usluge grijanja

Vršimo usluge ventilacije

Vršimo usluge klimatizacije

Ne vršimo takve usluge

Vršite li nadogradnje brodova?

Da

Ne

Provodite li neke dodatne poslove koji nisu navedeni?

Da

Imate li planove za proširenje kapaciteta u budućnosti? Ako da, molimo navedite detalje: Podizanje podizne moći našeg najvećeg doka.

Imate li dodatne komentare ili prijedloge?

### 3.8. NAUTA LAMJANA KALI

Remontno brodogradilište Nauta Lamjana, smješteno na otoku Ugljanu u blizini Zadra, jedno je od značajnijih brodogradilišta u Hrvatskoj specijaliziranih za remont, održavanje i preinake manjih i srednjih plovila. Osnovano 1950-ih godina, brodogradilište je izgrađeno na tradiciji i iskustvu, a posebno je poznato po svojoj sposobnosti da kvalitetno i pouzdano obavlja razne vrste radova na ribarskim brodovima, jahtama, te drugim komercijalnim i privatnim plovilima. [19]

Posebno se ističe u pružanju usluga remonta ribarskih brodova, uključujući popravke i modernizaciju, što je ključno za održavanje flote koja je vitalna za lokalno ribarstvo. [19] Brodogradilište također pruža usluge izrade i popravka čeličnih i aluminijskih konstrukcija, što uključuje izradu raznih brodskih dijelova i opreme.

Nauta Lamjana je poznata po visokoj razini stručnosti i kvaliteti usluga koje pruža. Njihovo osoblje sastoji se od iskusnih brodograditelja, inženjera i tehničara, koji su sposobni odgovoriti na najzahtjevnije potrebe svojih klijenata. [19] Brodogradilište ima dugogodišnju reputaciju za pouzdanost i posvećenost, što ga čini preferiranim izborom za mnoge vlasnike brodova u Hrvatskoj i šire.

Ekološka svijest također igra važnu ulogu u radu brodogradilišta Nauta Lamjana. Posvećeni su održivom poslovanju, pridržavajući se stroge ekološke regulative, posebno u vezi s upravljanjem otpadom i zaštitom okoliša tijekom izvođenja radova. Remontno brodogradilište Nauta Lamjana predstavlja važan centar za održavanje i popravke plovila na Jadranu, poznato po kvaliteti usluga i stručnosti, s posebnim naglaskom na ribarske brodove i srednja plovila.



**Slika 10. Remontno brodogradilište Nauta Lamjana u Kalima [19]**

Sukladno dobivenim odgovorima, brodogradilište Nauta lamjana posluje više od 20 godina, te osim samostalnog obavljanja poslova, imaju i vanjske suradnike. U svome radu za remont brodova koriste suhe dokove, kojih posjeduju dva. Njihov najveći dok ima maksimalan kapacitet je 300 tona. Najčešće posluju sa drvenim, željeznim i plastičnim materijalima te najviše dokuju ribarske brodove, podmornice i putničke brodove. U svome radu koriste napredne tehnologije, nude ronilačke usluge, vrše prenamjenu brodova te obavljaju popravke na moru. Nude također usluge servisa motora brodova i mehaničke usluge (poput turbopuhala i turbina), hidraulične usluge, cjevarske radove te usluge pjeskarenja brodova. Osim toga, u ponudi imaju usluge antikorozivne zaštite, stolarske usluge te usluge klimatizacije i ventilacije.

- Koliko godina posluje vaše brodogradilište?
  - Manje od 5 godina
  - Između 5-10 godina
  - Između 10-20 godina
  - ✓ Više od 20 godina
- Da li sve poslove odrađujete samostalno ili imate vanjske suradnike?
  - Posao odrađujemo sami
  - ✓ Imamo vanjske suradnike
- Kakve vrste dokova imate?
  - Suhi dok

## Plutajući dok

- ✓ Syncrolift
- Koliko remontnih dokova imate?  
/
- Koliki je najveći dok kojeg imate?  
/
- Koliki je vaš maksimalni kapacitet (u tonama)?  
300 tona
- S obzirom da su brodovi izgrađeni od različitih materijala, s kakvim vaše brodogradilište materijalima posluje?
  - ✓ Drvenim
  - ✓ Željeznim
  - ✓ Plastičnim
  - Ostalo:
    - Kakve sve brodove dokujete?
      - ✓ Ribarske (plivarice, kočice)
      - ✓ Jedrilice
      - ✓ Jahte
      - Podmornice
      - Tankere
      - ✓ Platforme
      - ✓ Putničke
      - Ratne brodove
      - Specijalni brodovi (tegljači, polagači kabela, istraživački brodovi)
    - Ostalo:
      - Koristite li napredne tehnologije (npr. 3D skeniranje, dronovi) u remontnim radovima?
        - Da
        - ✓ Ne
      - Koji su vaši najveći izazovi u remontu brodova?  
/
      - Radite li prenamjene brodova?
        - ✓ Da
        - Ne



- Nudite li ronilačke usluge?
- ✓ Da
- Ne
- Vršite li popravke na moru?
- Da
- ✓ Ne
- Pružate li usluge koje su vezane za elektroniku?
- Da
- ✓ Ne
- Provodite li rekonstrukciju brodova kroz brodski sustav? (navigacijski, komunikacijski sigurnosni sustavi)
- Navigacijske sustave
- Komunikacijske sustave
- Sigurnosne sustave
- ✓ Samo održavamo sustave
- ✓ Ne ugrađujemo nove sustave
- Provodite li servise motora?
- Da
- ✓ Ne
- Provodite li mehaničke usluge (Turbopuhala, turbine, brodski vijci)?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li hidrauličke usluge?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li cjevarske radove?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li usluge pjeskarenja?
- ✓ Da
- Ne
- Provodite li usluge antikorozivne zaštite?
- ✓ Antikorozivna zaštita podvodnog dijela
- ✓ Antikorozivna zaštita tankova

- ✓ Antikorozivna zaštita trupa
  - Ne vršimo usluge antikorozivne zaštite
- Provodite li stolarske usluge na brodovima?
- ✓ Da
  - Ne
- Provodite li usluge u koje spadaju grijanje, ventilacija i klimatizacija?
  - Vršimo usluge grijanja
  - Vršimo usluge ventilacije
  - Vršimo usluge klimatizacije
- ✓ Ne vršimo takve usluge
- Vršite li nadogradnje brodova?
- ✓ Da
  - Ne
- Provodite li neke dodatne poslove koji nisu navedeni?
  - /
- Imate li planove za proširenje kapaciteta u budućnosti? Ako da, molimo navedite detalje: /
- Imate li dodatne komentare ili prijedloge?
  - /

### **3.9. REZULTATI PROVEDENE ANKETE**

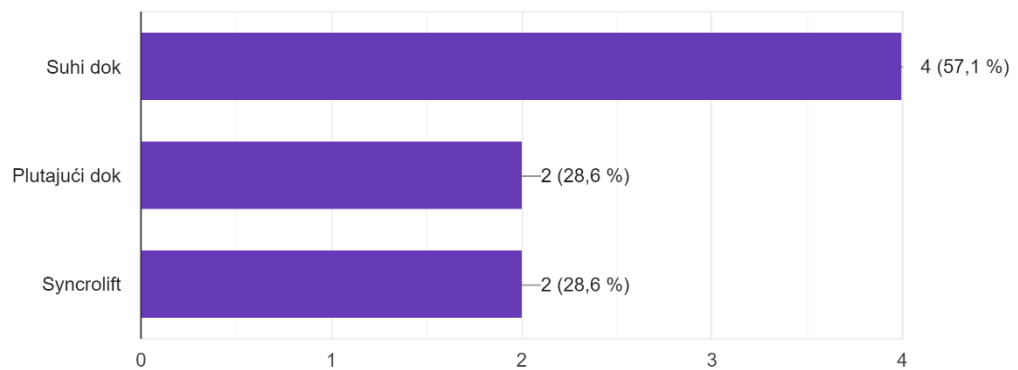
Na kraju diplomskog rada, dijagrami predstavljeni u nastavku prikazuju rezultate ankete provedene među hrvatskim remontnim brodogradilištima. Anketa je provedena kako bi se analizirali njihovi kapaciteti, tehnologije, te vrste usluga koje pružaju. Dijagrami jasno ilustriraju razlike između naših remontnih brodogradilišta u smislu tehničke opremljenosti i specijalizacije radova.

Svaki dijagram detaljno prikazuje ključne aspekte istraživanja, kao što su učestalost pojedinih usluga, kapaciteti dokova, udio specifičnih vrsta remonta. Rezultati prikazani dijagramima pomažu u razumijevanju glavnih izazova s kojima se suočavaju hrvatska remontna brodogradilišta, ali i njihovih potencijala za daljnju modernizaciju i prilagodbu zahtjevima globalnog tržišta. Kroz analizu ovih podataka može se jasnije sagledati uloga svakog brodogradilišta u remontnoj industriji, te ukazati na moguća područja za poboljšanje.

Prema rezultatima ankete, četiri remontna brodogradilišta raspolažu suhim dokom, dok po dva brodogradilišta imaju plutajući dok i syncrolift. Ovi podaci ukazuju na raznolikost tehnologija i kapaciteta dostupnih u hrvatskim brodogradilištima, pri čemu suhi dokovi dominiraju kao najčešći način dokovanja brodova, dok je syncrolift rjeđa, ali tehnički naprednija opcija.

Kakve vrste dokova imate?

7 odgovora

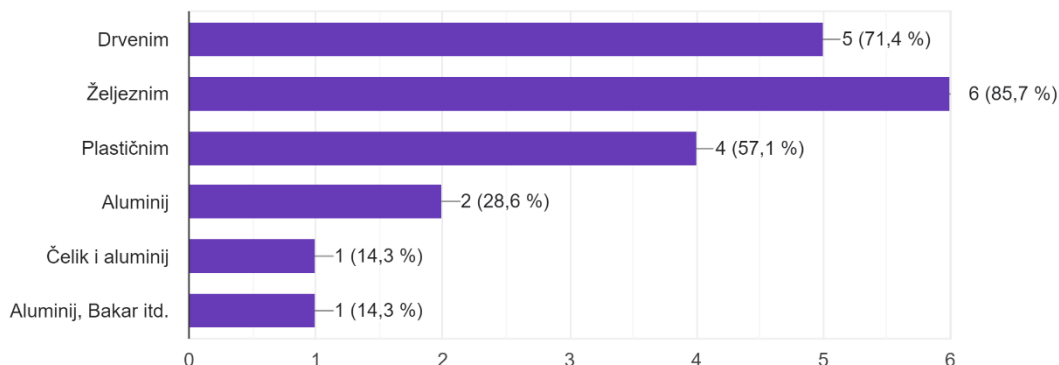


**Slika 11. Prikaz vrsta dokova**

S obzirom na materijale, prema anketi, pet remontnih brodogradilišta rade s drvom, šest sa željezom, četiri s plastikom, dva s aluminijem, jedno s čelikom, a jedno remontno brodogradilište posluje s aluminijem i bakrom. Ovi podaci ukazuju na raznovrsnost materijala s kojima hrvatska brodogradilišta rade, pri čemu su željezo i drvo najzastupljeniji, dok su ostali materijali prisutni u manjem broju remontnih brodogradilišta.

S obzirom da su brodovi izgrađeni od različitih materijala, s kakvim vaše brodogradilište materijalima posluje?

7 odgovora

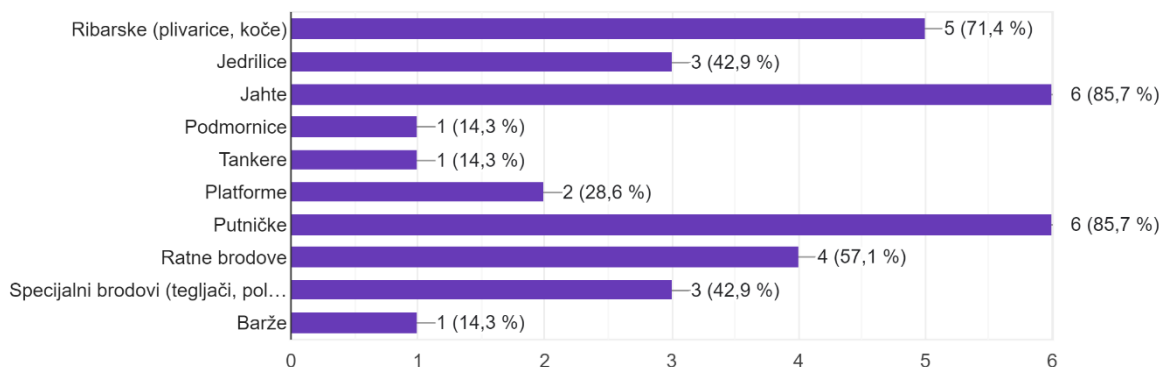


**Slika 12. Materijali s kojima naša remontna brodogradilišta posluju**

Prema anketi, pet remontnih brodogradilišta dokuju ribarske brodove (plivarice i koće), tri se bave jedrilicama, šest dokuje jahte, jedno dokuje podmornice i tankere, dva platforme, šest brodogradilišta dokuje putničke brodove, četiri rade na ratnim brodovima, tri su specijalizirana za specijalne brodove (tegljači, polagači kabela), dok jedno remontno brodogradilište dokuje barže. Ova raznolikost pokazuje širok spektar plovila kojima se hrvatska remontna brodogradilišta bave, s posebnim naglaskom na jahte, putničke brodove i specijalizirana plovila.

Kakve sve brodove dokujete?

7 odgovora



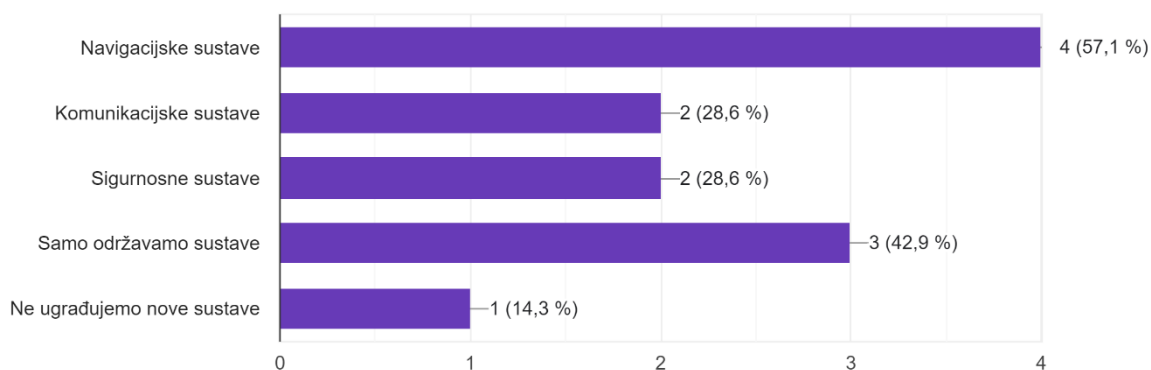
**Slika 13. Vrste brodova na kojima se provode remontni radovi**

Prema anketi, vidimo razlike u vrsti rekonstrukcija brodskih sustava koje provode hrvatska remontna brodogradilišta. Navigacijske sustave ugrađuju četiri brodogradilišta, što

pokazuje njihovu usmjerenost na modernizaciju i sigurnost plovidbe. Komunikacijske i sigurnosne sustave provode dva brodogradilišta, što sugerira da se dio njih specijalizira u ovim područjima. Istovremeno, tri brodogradilišta samo održavaju postojeće sustave, bez implementacije novih tehnologija, dok jedno brodogradilište uopće ne provodi rekonstrukciju ili ugradnju novih sustava, što može upućivati na ograničenja u njihovim kapacitetima ili specijalizacijama.

Provodite li rekonstrukciju brodova kroz brodski sustav? (navigacijski, komunikacijski sigurnosni sustavi)

7 odgovora

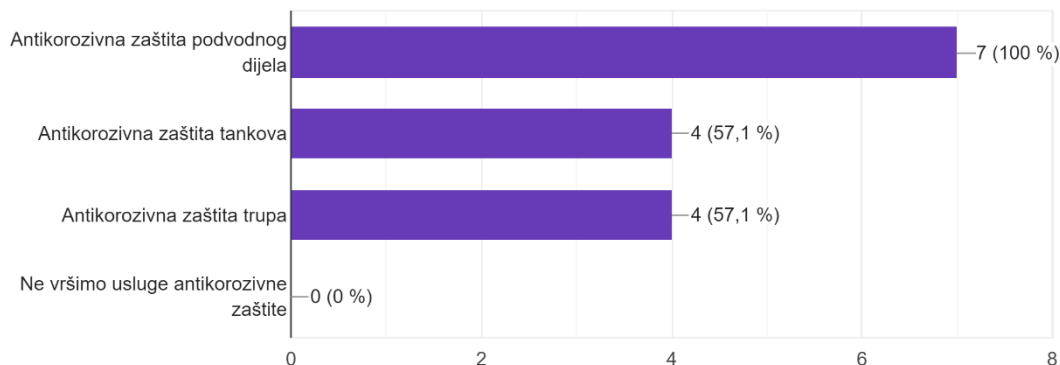


**Slika 14. Provođenje rekonstrukcija na brodskim sustavima**

Sva ispitana remontna brodogradilišta, njih sedam, provode antikorozivnu zaštitu podvodnog dijela trupa brodova, što ukazuje na visoku razinu svijesti o važnosti zaštite dijelova broda koji su izloženi najtežim uvjetima zbog stalnog kontakta s morem. S druge strane, njih 4 pruža usluge antikorozivne zaštite tankova, te isti broj brodogradilišta također nude antikorozivnu zaštitu nadvodnog dijela trupa. Ovi podaci sugeriraju da, iako su brodogradilišta općenito usmjerena na zaštitu ključnih dijelova broda, postoji varijabilnost u specifičnim uslugama, zavisno o tehničkim kapacitetima i potrebama klijenata.

Provodite li usluge antikorozivne zaštite?

7 odgovora

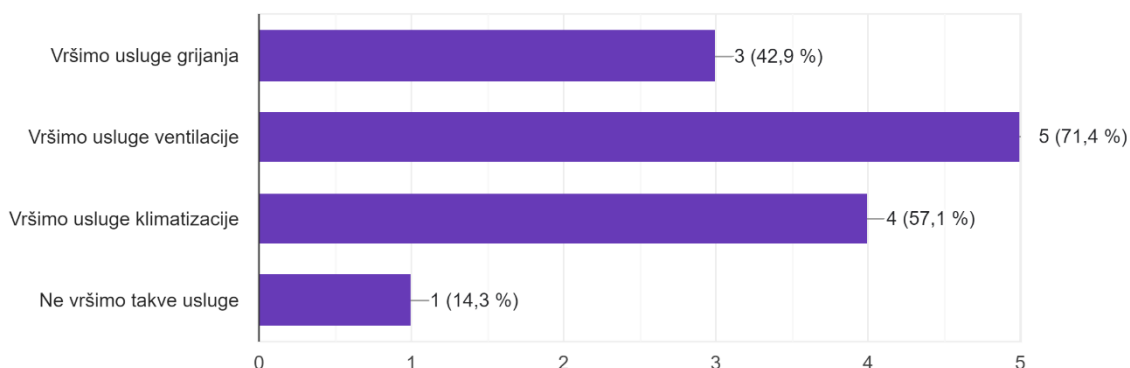


**Slika 15. Usluge antikorozivne zaštite**

Analiza pružanja usluga grijanja, ventilacije i klimatizacije među remontnim brodogradilištima pokazuje određenu raznolikost. Grijanje provode tri brodogradilišta, dok pet brodogradilišta nudi usluge ventilacije, a četiri pružaju usluge klimatizacije. Samo jedno remontno brodogradilište ne nudi ovakve vrste usluga. Ove razlike mogu biti povezane s različitim zahtjevima klijenata i tehničkim mogućnostima pojedinih remontnih brodogradilišta. Iako su ventilacija i klimatizacija očito važnije za većinu brodogradilišta, usluga grijanja nije univerzalno dostupna, što može biti posljedica specifičnih potreba brodova ili lokalnih klimatskih uvjeta. Ukupno gledano, ova usluga igra značajnu ulogu u održavanju radnih i životnih uvjeta na brodovima.

Provodite li usluge u koje spadaju grijanje, ventilacija i klimatizacija?

7 odgovora



**Slika 16. Provođenje HVAC usluga**

Grafikon prikazuje usluge koje pružaju brodogradilišta i uspoređuje ih s uslugama koje se ne pružaju. Svaka horizontalna traka predstavlja određenu uslugu, a boje označavaju broj brodogradilišta koja pružaju ili ne pružaju određenu uslugu.

Četiri remontna brodogradilišta koriste napredne tehnologije poput 3D skeniranja i dronova. Ove tehnologije omogućuju precizniji nadzor i pregled stanja broda, čime ubrzavaju procese i poboljšavaju kvalitetu radova. Ostala brodogradilišta (Marina Betina, Iskra i Nauta Lamjana) ne koriste ove tehnologije, što ih stavlja u tehnološki slabiji položaj.

Remontna brodogradilišta Brodoremont Punat, Tehnomont, Iskra i Nauta Lamjana nude usluge prenamjene brodova, što je važna usluga za klijente koji žele prilagoditi svoje brodove za nove namjene ili modernizaciju. Adria Docks, Marina Betina i Viktor Lenac ne bave se ovim poslom.

Ronilačke usluge pružaju Adria Docks, Marina Betina, Iskra, Viktor Lenac i Nauta Lamjana, dok Brodoremont Punat i Tehnomont ne nude ovu vrstu usluge. To je prednost za remontna brodogradilišta koja nude ovu uslugu zbog popravaka i pregleda podvodnih dijelova brodova.

Remontna brodogradilišta koja nude popravke na moru su Brodoremont Punat, Tehnomont, Adria Docks i Iskra, dok Marina Betina, Viktor Lenac i Nauta Lamjana ne pružaju ovu uslugu. Mogućnost popravaka na moru važna je za brze i hitne intervencije bez potrebe za dugotrajnim dokovanjem broda.

Sva brodogradilišta, osim Nauta Lamjana, pružaju usluge vezane za elektroniku, što uključuje popravke i održavanje elektroničkih sustava na brodovima. Ova vrsta usluge postaje sve važnija s obzirom na modernizaciju brodova i integraciju naprednih elektroničkih sustava.

Servise motora pružaju Brodoremont Punat, Adria Docks, Marina Betina, Iskra i Viktor Lenac. Tehnomont i Nauta Lamjana ne nude ove usluge, što ih stavlja u nepovoljniji položaj u pogledu servisiranja i održavanja brodskih motora, te samog odabira ova dva remontna brodogradilišta za dokovanje broda.

Mehaničke usluge nude sva brodogradilišta, što uključuje servisiranje turbopuhala, turbina i brodskih vijaka. Ovo je ključna usluga za održavanje i popravak ključnih dijelova broda, te su sva remontna brodogradilišta u tom pogledu konkurentna.

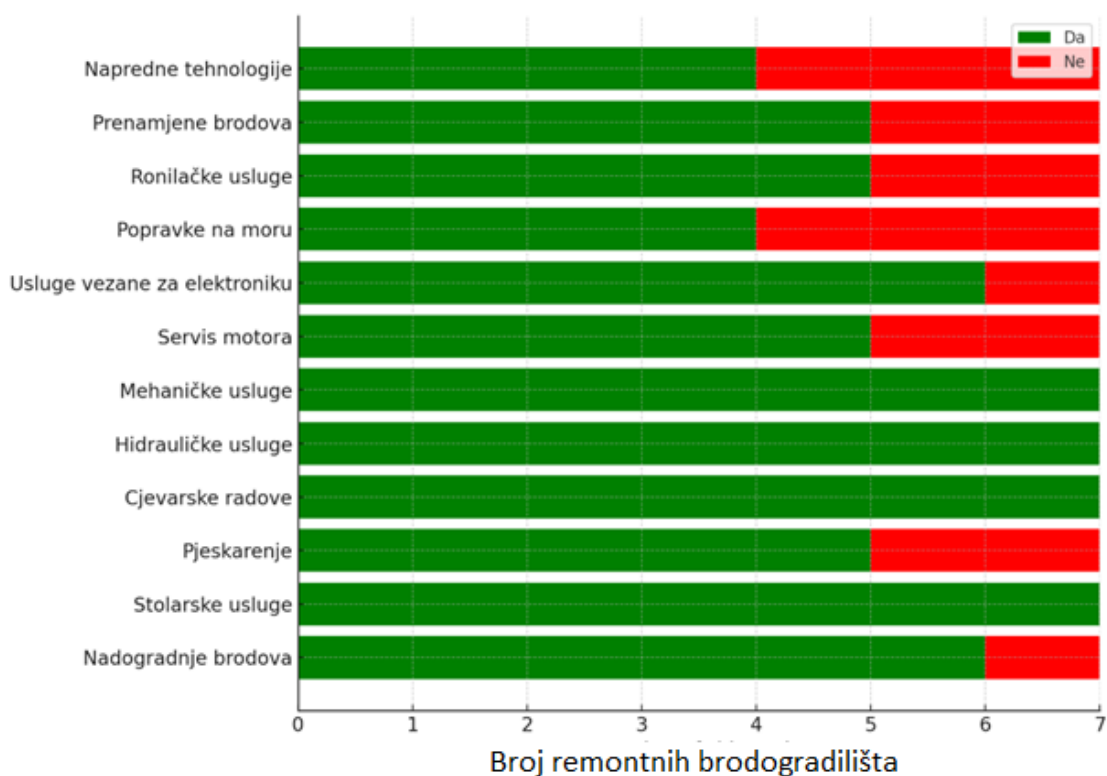
Hidrauličke usluge, koje su važan dio održavanja brodova, pružaju sva remontna brodogradilišta koja su obrađena.

Cjevarske radove, koji su potrebni za popravke i održavanje brodskih cjevovoda, pružaju sva remontna brodogradilišta. Time pokrivaju jedan od ključnih aspekata u održavanju brodova.

Usluge pjeskarenja pružaju gotovo sva remontna brodogradilišta osim dva obrađena. Pjeskarenje je važno za čišćenje i pripremu površina broda prije bojenja ili popravaka, te je neizostavna faza u remontu brodova.

Stolarske usluge pružaju sva brodogradilišta, što je važno za popravke i prilagodbe unutrašnjosti brodova, posebno kod tradicionalnih drvenih brodova. Ova usluga je posebno istaknuta kod brodogradilišta koja se bave drvenim brodovima, poput Marine Betina.

Svi osim Marine Betina pružaju usluge nadogradnje brodova. To uključuje proširenje i modernizaciju brodova kako bi ispunili nove standarde ili zahtjeve. Nadogradnja je važna za produženje životnog vijeka brodova i poboljšanje njihovih performansi.



**Slika 17. Koliko remontnih brodogradilišta provodi određene radove**

### 3.10. OCJENE PREMA ZADANIM KRITERIJIMA

Postavili smo pet glavnih kriterija prema kojima smo ocjenili remontna brodogradilišta.



### **3.10.1. Nauta Lamjana (Kali)**

- Tehnički kapaciteti: Ocjena: 3/5

Nauta Lamjana koristi syncrolift, što im omogućuje podizanje manjih i srednjih plovila poput ribarskih brodova i jahti. Iako syncrolift nudi fleksibilnost, nedostatak su širih naprednih tehnologija poput 3D skeniranja ili automatiziranih procesa.

- Stručnost radne snage: Ocjena: 4/5

Posjeduju dugogodišnje iskustvo u remontu ribarskih brodova, što upućuje na stručnost osoblja. Radna snaga je specijalizirana za ovaj tip plovila, što je značajna prednost.

- Geografski položaj: Ocjena: 3/5

Iako su smješteni blizu Zadra, brodogradilište se nalazi na otoku Kali, što može predstavljati određene logističke izazove u smislu prometne povezanosti s kopnom.

- Vrste usluga i inovacije: Ocjena: 3/5

Brodogradilište vrši nadogradnju brodova, no inovacije poput naprednih tehnologija i ekološki prihvatljivih praksi nisu dovoljno razvijene. Fokus je na ribarskim brodovima.

- Suradnja i ekološka održivost: Ocjena: 3/5

Postoji suradnja s vanjskim stručnjacima, ali ekološke prakse su prosječne i nema velikih inicijativa za održivost ili modernizaciju u tom segmentu.

### **3.10.2. Brodoremont Punat (Krk)**

- Tehnički kapaciteti: Ocjena: 3/5

Brodogradilište posjeduje suhi dok, što omogućuje servisiranje manjih ribarskih i putničkih brodova. Korištenje naprednih tehnologija poput 3D skeniranja i dronova povećava učinkovitost radova.

- Stručnost radne snage: Ocjena: 4/5

Osoblje je visoko specijalizirano, s dugogodišnjim iskustvom u održavanju i remontu ribarskih brodova i luksuznih jahti. Njihova stručnost omogućuje visokokvalitetne usluge.

- Geografski položaj: Ocjena: 3/5

Iako se nalazi na otoku Krku, što je relativno dobro pozicionirano za Jadran, povezanost s glavnim prometnim rutama je ograničena zbog otočne lokacije.

- Vrste usluga i inovacije: Ocjena: 4/5

Brodogradilište pruža usluge prenamjene i remonta te koristi napredne tehnologije kao što su 3D skeniranje i dronovi, što omogućava preciznije i efikasnije radove.

- Suradnja i ekološka održivost: Ocjena: 4/5

Brodoremont Punat razvija suradnju s lokalnim partnerima i primjenjuje ekološke prakse u svom radu, što ih čini konkurentnim i održivim na tržištu.

### **3.10.3. Viktor Lenac (Rijeka)**

- Tehnički kapaciteti: Ocjena: 5/5

Ima suhi dok, plutajući dok, te je najveće brodogradilište u Hrvatskoj za remont. Mogu primiti sve vrste brodova, uključujući tankere i ratne brodove.

- Stručnost radne snage: Ocjena: 5/5

Vrlo stručna radna snaga s iskustvom u radu na velikim i složenim projektima.

- Geografski položaj: Ocjena: 5/5

Rijeka je ključna luka u Hrvatskoj i ima odličnu prometnu povezanost.

- Vrste usluga i inovacije: Ocjena: 5/5

Pružna sveobuhvatne usluge remonta, uključujući najnovije tehnologije poput 3D skeniranja.

- Suradnja i ekološka održivost: Ocjena: 4/5

Dobro razvijena suradnja s međunarodnim partnerima, s fokusom na ekološke standarde.

### **3.10.4. Iskra (Šibenik)**

- Tehnički kapaciteti: Ocjena: 3/5

Iskra brodogradilište posjeduje syncrolift, što omogućuje lakši pristup i servisiranje vojnih i specijalnih brodova. Iako ne koriste plutajući ili suhi dok, syncrolift značajno povećava njihovu učinkovitost u radu sa specijaliziranim plovilima.

- Stručnost radne snage: Ocjena: 4/5

Osoblje je visoko specijalizirano za rad na vojnim i specijalnim brodovima, što uključuje dugogodišnje iskustvo i specifične vještine potrebne za ovaj tip plovila.

- Geografski položaj: Ocjena: 4/5

Smješteno na Jadranskoj obali, brodogradilište ima strateški položaj s dobrom dostupnošću za vojna i specijalna plovila te važnim rutama u Jadranskom moru.

- Vrste usluga i inovacije: Ocjena: 3/5

Iskra je specijalizirana za vojne i specijalne brodove, ali nema širi raspon naprednih tehnologija koje bi omogućile inovativne pristupe u remontnim radovima.

- Suradnja i ekološka održivost: Ocjena: 3/5

Ekološke prakse su prisutne, ali u manjoj mjeri u odnosu na druge brodogradilišta. Suradnja s vanjskim stručnjacima i lokalnim partnerima postoji, no mogućnosti za unaprjeđenje su još uvijek otvorene.

### **3.10.5. Tehnomont (Pula)**

- Tehnički kapaciteti: Ocjena: 3/5

Ima suhi dok i specijalizirano je za različite tipove brodova, uključujući komercijalne brodove i jahte.

- Stručnost radne snage: Ocjena: 4/5

Kvalificirano osoblje s iskustvom u širokom spektru brodova.

- Geografski položaj: Ocjena: 4/5

Pula je dobro povezana, ali malo udaljenija.

- Vrste usluga i inovacije: Ocjena: 4/5

Nudi sveobuhvatne usluge remonta i koristi neke inovativne tehnologije.

- Suradnja i ekološka održivost: Ocjena: 5/5

Aktivna u suradnji s regionalnim i međunarodnim partnerima, s fokusom na ekološki prihvatljive postupke. Petica iz razloga što su prilikom anketiranja bili najljubazniji i najpristupačniji.

### **3.10.6. Brodogradilište Betina (Betina)**

- Tehnički kapaciteti: Ocjena: 3/5

Ovo je manje brodogradilište s fokusom na drvene brodove. Posjeduje suhi dok, ali nema plutajući dok niti syncrolift, što ograničava njegov kapacitet za veća plovila.

- Stručnost radne snage: Ocjena: 4/5

Brodogradilište je poznato po stručnosti u drvenoj brodogradnji s dugom tradicijom u izgradnji i remontu tradicionalnih plovila.

- Geografski položaj: Ocjena: 3/5

Smješteno na otoku, što ograničava prometnu povezanost, iako lokacija pruža dobar pristup brodovima koji dolaze iz obližnjih pomorskih ruta.

- Vrste usluga i inovacije: Ocjena: 3/5

Brodogradilište je specijalizirano za rad na drvenim brodovima, s manjim fokusom na moderne tehnologije, što ograničava inovacije u radu.

- Suradnja i ekološka održivost: Ocjena: 4/5

Ovo brodogradilište ima snažan fokus na ekološkoj održivosti, posebno u radu s tradicionalnim materijalima kao što je drvo, čime čuva okoliš i lokalne pomorske tradicije.

### 3.10.7. Adria Docks (Trogir)

- Tehnički kapaciteti: Ocjena: 3/5

Brodogradilište posjeduje plutajući dok i ima kapacitet za remont različitih tipova brodova, uključujući komercijalne brodove. Korištenje suvremenih tehnologija povećava učinkovitost radova.

- Stručnost radne snage: Ocjena: 4/5

Stručno osoblje s dugogodišnjim iskustvom u radu na velikim i složenim projektima, posebno na komercijalnim brodovima.

- Geografski položaj: Ocjena: 4/5

Dobro smješteno na Jadranskoj obali, s dobrom prometnom povezanošću, što olakšava pristup s glavnih pomorskih ruta.

- Vrste usluga i inovacije: Ocjena: 4/5

Brodogradilište pruža širok spektar usluga uključujući prenamjenu brodova, s naglaskom na korištenje naprednih tehnologija poput 3D skeniranja i dronova.

- Suradnja i ekološka održivost: Ocjena: 3/5

Suradnja s regionalnim partnerima je prisutna, ali postoji umjeren fokus na ekološku održivost, s potencijalom za daljnje unapređenje u tom segmentu.

### 3.10.8. REZULTATI PROVEDENIH ISTRAŽIVANJA

Rezultati poglavlja od 3.10.1 do 3.10.7 prikazani su grafički na sljedećoj slici.

Iz slike je vidljivo da ukupne ocjene remontnih brodogradilišta pružaju zanimljiv uvid u različite aspekte njihove sposobnosti, stručnosti i održivosti, pri čemu svako brodogradilište ima svoje specifične prednosti i izazove. Analizom tehničkih kapaciteta, stručnosti radne snage, geografskog položaja, inovacija i ekološke održivosti, možemo primijetiti da brodogradilišta imaju različite prioritete ovisno o svojoj specijalizaciji i lokaciji.

Ukupne ocjene u segmentu tehničkih kapaciteta osciliraju od 3/5 do 5/5, što upućuje na značajnu raznolikost u tehničkim sposobnostima remontnih brodogradilišta. Najveća brodogradilišta poput Viktora Lenca i Adria Docks prednjače sa svojim infrastrukturnim kapacitetima, pružajući usluge za razne vrste brodova, od komercijalnih do ratnih brodova. Njihova sposobnost za primanje i rad na većim plovilima, kao i korištenje suvremenih tehnologija, postavlja ih na vrh ljestvice u tehničkim kapacitetima. Nasuprot tome, manja brodogradilišta poput Marine Betina i Nauta Lamjane, koja su usmjerena na specifične vrste

plovila poput drvenih brodova ili ribarskih brodova, imaju ograničene tehničke mogućnosti zbog ograničenog opsega posla, ali i dalje zadržavaju solidne ocjene.

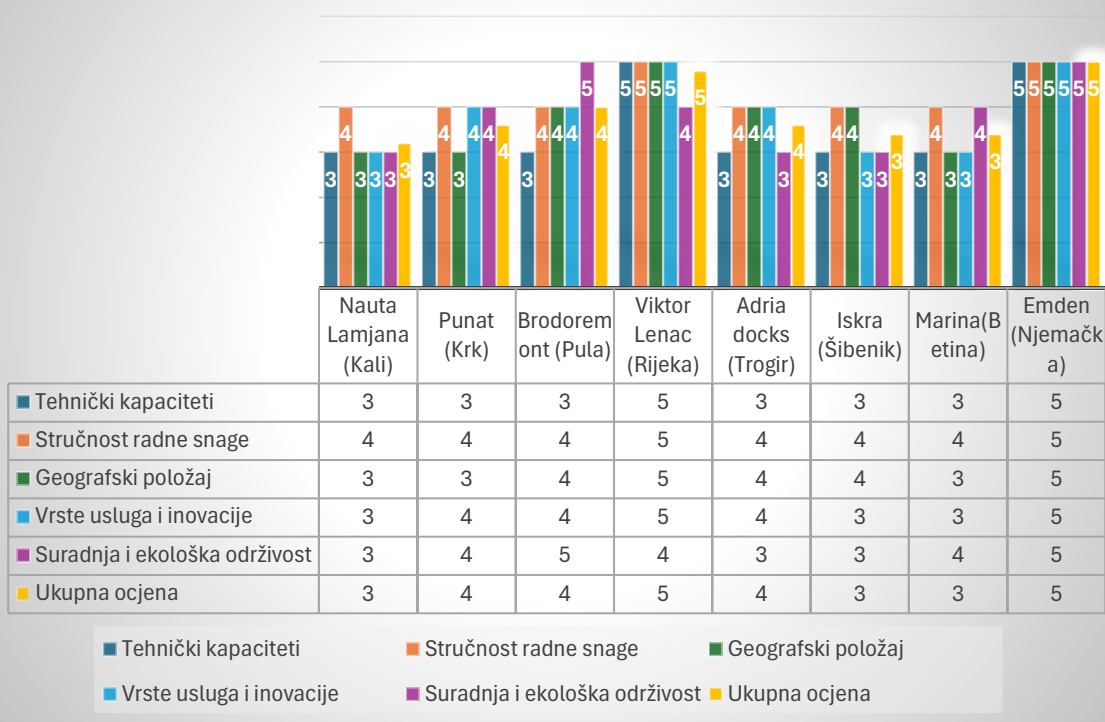
Stručnost radne snage u gotovo svim brodogradilištima ocijenjena je vrlo visoko, između 4/5 i 5/5. Posebno se ističu Viktor Lenac, Iskra i Brodoremont Punat s visoko kvalificiranim osobljem, specijaliziranim za različite vrste plovila, uključujući komercijalne, luksuzne i vojne brodove. Njihovo iskustvo omogućava pružanje visokokvalitetnih usluga, što je ključno u industriji remonta brodova. S druge strane, remontna brodogradilišta koja su specijalizirana za tradicionalne ili manje specijalizirane poslove, poput Marine Betina, i dalje zadržavaju visoku razinu stručnosti unutar svoje specijalizacije, ali su možda manje fleksibilna kada je riječ o drugim vrstama brodova.

Položaj brodogradilišta na Jadranskoj obali daje im stratešku prednost, ali otočne lokacije poput Nauta Lamjane i Brodoremonta Punat imaju svoje izazove zbog ograničene povezanosti s kopnom. Viktor Lenac, smješten u Rijeci, i Adria Docks u Trogiru, imaju bolje prometne i logističke veze, što im daje prednost u smislu dostupnosti i učinkovitosti u radu s klijentima iz regije i šire. Položaj je ključan za brodogradilišta jer utječe na brzinu i trošak dolaska plovila na remont, a otočna brodogradilišta se suočavaju s većim logističkim izazovima unatoč strateškom smještaju blizu važnih pomorskih ruta.

U segmentu inovacija, brodogradilišta pokazuju različite pristupe. Brodoremont Punat i Adria Docks ulažu u moderne tehnologije poput 3D skeniranja i dronova, čime omogućavaju precizniji i učinkovitiji remont. Viktor Lenac također prednjači u pružanju sveobuhvatnih usluga, uključujući korištenje naprednih tehnologija, dok su manja brodogradilišta poput Brodogradilišta Betina i Nauta Lamjane manje inovativna, fokusirajući se na tradicionalne usluge, kao što je rad s drvenim brodovima ili ribarskim plovilima. Ukupna prosječna ocjena za inovacije iznosi oko 3/5, što ukazuje na to da većina još uvijek nisu u potpunosti integrirali suvremene tehnologije, iako neki već uvode određene inovacije.

Ocjene variraju, a brodogradilišta poput Tehnomonta i Brodoremonta Punat ističu se svojim aktivnim pristupom ekološkoj održivosti i suradnji s lokalnim i međunarodnim partnerima. Tehnomont je posebno pohvaljen zbog svojih ekoloških praksi i suradnje s partnerima, što ga čini konkurentnim na tržištu koje sve više cijeni održivost. S druge strane, brodogradilišta poput Nauta Lamjane i Iskre imaju nešto niže ocjene u ovom segmentu, što ukazuje na prostor za poboljšanja u pogledu ekološke svijesti i razvijanja suradnje s industrijskim partnerima.

## Ocjene



**Slika 18. Ocjene remontnih brodogradilišta prema zadanim kriterijima**

Važno je napomenuti da zadani kriteriji nemaju jednaku težinu prema svakome kriteriju. Za primjer nekim brodarima znači veća uloga geografskog položaja od tehničkih kapaciteta. Dok ove ocjene imaju istu važnost za sve kriterije.

## 4. ZAKLJUČAK

Ovaj diplomski rad pruža analizu kapaciteta i konkurentnosti određenih hrvatskih remontnih brodogradilišta u usporedbi s jednim od vodećih svjetskih remontnih brodogradilišta, Emdenom u Njemačkoj. Istraživanje je pokazalo da hrvatska remontna brodogradilišta, iako raspolažu značajnim kapacitetima i stručnim znanjem, zaostaju u pogledu tehnologije, inovacija i opsega usluga u odnosu na vodeća svjetska remontna brodogradilišta. Istraživanje je pokazalo da remontna brodogradilišta u Hrvatskoj nude raznolikost kapaciteta i stručnosti. Veća remontna brodogradilišta, imaju snažne tehničke kapacitete i modernizaciju, dok su manja brodogradilišta, fokusirana na specijalizirane vrste plovila i tradicionalne metode. Inovacije u tehnologiji i održivosti postaju sve važniji aspekt u industriji, a neka remontna brodogradilišta već prednjače u ovom segmentu. Suradnja s lokalnim partnerima i održivi pristupi bit će ključni faktori u budućem uspjehu.

Provedeno istraživanje među hrvatskim remontnim brodogradilištima, pokazala je da postoje razlike u pristupu i kapacitetima između većih i manjih brodogradilišta. Veća brodogradilišta poput Viktora Lenca imaju bolje tehnološke mogućnosti i nude širi spektar usluga, dok manjim remontnim brodogradilištima često nedostaju specijalizirani resursi i modernizacija. Dok su hrvatska remontna brodogradilišta orijentirana prema jahtama, jedrilicama i ribarskim brodovima, brodogradilište Emden primarno obavlja usluge na velikim preookeanskim brodovima.

Budu li hrvatska remontna brodogradilišta širila kapacitete bit će potrebna daljnja ulaganja u modernizaciju i tehnologiju. Povećanje razine automatizacije, unaprjeđenje infrastrukture i poseban naglasak na ulaganje u stručnu obuku radnika ključni su faktori koji mogu poboljšati učinkovitost i kvalitetu usluga u hrvatskim remontnim brodogradilištima. Većina remontnih brodogradilišta se požalila na sam nedostatak radne snage, te su isti naveli kao razlog zbog kojeg se ne mogu razvijati i proširivati svoje poslove. Također, razvoj partnerstava s međunarodnim brodogradilištima mogao bi otvoriti nove mogućnosti za prijenos znanja i tehnologije, čime bi se dodatno unaprijedila konkurentnost hrvatskog sektora u remontnim brodogradilištima.

Zaključno, ovaj rad naglašava važnost strateške modernizacije i prilagodbe kako bi hrvatska remontna brodogradilišta mogla ostati konkurentna na globalnom tržištu. Ulaganje

u tehnologiju, razvoj novih usluga i kontinuirana edukacija radne snage ključni su za osiguravanje dugoročne održivosti i uspjeha u sve složenijem i zahtjevnijem globalnom okruženju.



## LITERATURA

- [1] <https://moodle.srce.hr/2021-2022/mod/resource/view.php?id=2406862>  
(pristupljeno 12.11.2023.)
- [2] Emden Shipyard (2024). About us, <https://www.emden-dockyard.com/about-us/>  
(pristupljeno 3.6.2024)
- [3] Emden Shipyard (2024). Service and facilities, <https://www.emden-dockyard.com/facilities/> (pristupljeno 3.6.2024)
- [4] Bennett, R. M. (2011). Dry Docking and Ship Repair: The Complete Guide. Springer.
- [5] Krijnen, G. H. (2017). Ship Repair and Dry Docking: A Technical Guide. Elsevier.
- [6] Johnson, H. L. (2015). Fundamentals of Dry Docking and Maintenance. MarineTech Publishing.
- [7] Smith, J. A. (2013). Floating Dry Docks: Design, Operation, and Maintenance. Routledge.
- [8] Thompson, M. J. (2016). Advanced Floating Dock Technology. Wiley.
- [9] Kumar, V. (2012). Ship Repair and Maintenance. Butterworth-Heinemann.
- [10] Johnson, R. S. (2015). Fundamentals of Ship Repair. Springer.
- [11] Wright, M. H. (2014). Underwater Inspection and Maintenance for Ships. Routledge.
- [12] Smith, A. L. (2016). Diving Services for Ship Repairs: Techniques and Applications. CRC Press.
- [13] <https://www.marina-punat.hr/brodogradiliste-servis/49> (pristupljeno 3.6.2024)
- [14] <https://www.tehnomont.hr/hr> (pristupljeno 20.6.2024)
- [15] <https://www.adriadocks.hr/> (pristupljeno 3.6.2024)
- [16] <https://www.shipyard-betina.com/hr> (pristupljeno 10.8.2024)
- [17] <https://www.iskra.eu/en/>(pristupljeno 29.6.2024)
- [18] <https://www.lenac.hr/hr/> (pristupljeno 15.7.2024)
- [19] <https://www.nauta-lamjana.hr/> (pristupljeno 24.7.2024)
- [20] <https://www.brodoremont.com/> (pristupljeno 3.6.2024)
- [21] [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\)-1974.aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS)-1974.aspx) (pristupljeno 17.9.2024)
- [22] <https://www.crs.hr/hr/> (pristupljeno 17.9.2024)

## POPIS SLIKA

Slika 1. Remontno brodogradilište Emden [3] .....	21
Slika 2. Ilustracija suhog doka [2] .....	23
Slika 3. Ilustracija plutajućeg doka [8] .....	24
Slika 4. Remontno brodogradilište Punat na otoku Krku [13] .....	26
Slika 5. Remontno brodogradilište Tehnomont u Puli [14] .....	31
Slika 6. Remontno brodogradilište Adria docks u Trogiru [15].....	36
Slika 7. Remontno brodogradilište Betina [16].....	40
Slika 8. Remontno brodogradilište Iskra u Šibeniku [17] .....	46
Slika 9. Remontno brodogradilište Viktor Lenac u Rijeci [18].....	51
Slika 10. Remontno brodogradilište Nauta Lamjana u Kalima [19] .....	56
Slika 11. Prikaz vrsta dokova .....	60
Slika 12. Materijali s kojima naša remontna brodogradilišta posluju .....	61
Slika 13. Vrste brodova na kojima se provode remontni radovi .....	61
Slika 14. Provođenje rekonstrukcija na brodskim sustavima .....	62
Slika 15. Usluge antikorozivne zaštite .....	63
Slika 16. Provođenje HVAC usluga .....	63
Slika 17. Koliko remontnih brodogradilišta provodi određene radove .....	65
Slika 18. Ocjene remontnih brodogradilišta prema zadanim kriterijima.....	71

## POPIS KRATICA

SOLAS (engl. <i>International Convention for the Safety of Life at Sea</i> )	međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru
IMO (engl. <i>International Maritime Organization</i> )	međunarodna pomorska organizacija
HVAC (engl. <i>heating, ventilation, and air conditioning</i> )	grijanje, ventilacija i klimatizacija
BWST (engl. <i>Ballast water system treatment</i> )	sustav za obradu balastnih voda

## PRILOZI

Provedena anketna pitanja:

- Koliko godina posluje vaše brodogradilište?
  - Manje od 5 godina
  - Između 5-10 godina
  - Između 10-20 godina
  - Više od 20 godina
- Da li sve poslove odrađujete samostalno ili imate vanjske suradnike?
  - Posao odrađujemo sami
  - Imamo vanjske suradnike
- Kakve vrste dokova imate?
  - Suhi dok
  - Plutajući dok
  - Syncrolift
- Koliko remontnih dokova imate?
- Koliki je najveći dok kojeg imate?
- Koliki je vaš maksimalni kapacitet (u tonama)?
- S obzirom da su brodovi izgrađeni od različitih materijala, s kakvim vaše brodogradilište materijalima posluje?
  - Drvenim
  - Željeznim
  - Plastičnim
  - Ostalo:
- Kakve sve brodove dokujete?
  - Ribarske (plivarice, kočice)
  - Jedrilice
  - Jahte
  - Podmornice
  - Tankere
  - Platforme
  - Putničke
  - Ratne brodove

Specijalni brodovi (tegljači, polagači kabela, istraživački brodovi)

Ostalo:

- Koristite li napredne tehnologije (npr. 3D skeniranje, dronovi) u remontnim radovima?

Da

Ne

- Koji su vaši najveći izazovi u remontu brodova?
- Radite li prenamjene brodova?

Da

Ne

- Nudite li ronilačke usluge?

Da

Ne

- Vršite li popravke na moru?

Da

Ne

- Pružate li usluge koje su vezane za elektroniku?

Da

Ne

- Provodite li rekonstrukciju brodova kroz brodski sustav? (navigacijski, komunikacijski sigurnosni sustavi)

Navigacijske sustave

Komunikacijske sustave

Sigurnosne sustave

Samo održavamo sustave

Ne ugrađujemo nove sustave

- Provodite li servise motora?

Da

Ne

- Provodite li mehaničke usluge (Turbopuhala, turbine, brodski vijci)?

Da

Ne

- Provodite li hidrauličke usluge?

Da

- Ne
- Provodite li cjevarske radove?
  - Da
  - Ne
- Provodite li usluge pjeskarenja?
  - Da
  - Ne
- Provodite li usluge antikorozivne zaštite?
  - Antikorozivna zaštita podvodnog dijela
  - Antikorozivna zaštita tankova
  - Antikorozivna zaštita trupa
  - Ne vršimo usluge antikorozivne zaštite
- Provodite li stolarske usluge na brodovima?
  - Da
  - Ne
- Provodite li usluge u koje spadaju grijanje, ventilacija i klimatizacija?
  - Vršimo usluge grijanja
  - Vršimo usluge ventilacije
  - Vršimo usluge klimatizacije
  - Ne vršimo takve usluge
- Vršite li nadogradnje brodova?
  - Da
  - Ne
- Provodite li neke dodatne poslove koji nisu navedeni?
- Imate li planove za proširenje kapaciteta u budućnosti? Ako da, molimo navedite detalje:
- Imate li dodatne komentare ili prijedloge?