Namještaj i opremanje interijera plovila

Pećarina, Matko

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:329950

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ŠUMARSKI FAKULTET
DRVNOTEHNOLOŠKI ODSJEK

PREDIPLOMSKI STUDIJ
DRVNA TEHNOLOGIJA

MATKO PEĆARINA

NAMJEŠTAJ I OPREMANJE INTERIJERA PLOVILA

Furniture and boat interior equipping

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB, RUJAN 2019.

PODACI O ZAVRŠNOM RADU

AUTOR:	Matko Pećarina 23.08.1995., Zagreb 0068224875
NASLOV:	Namještaj i opremanje interijera plovila Furniture and boat interior equipping
PREDMET:	Oblikovanje namještaja
MENTOR:	Doc. dr.sc. Danijela Domljan
IZRADU RADA JE POMOGAO:	-
RAD JE IZRAĐEN:	Sveučilište u Zagrebu - Šumarski fakultet Zavod za namještaj i drvne proizvode
AKADEMSKA GODINA:	2018./2019.
DATUM OBRANE:	13.09.2019.
RAD SADRŽI:	Stranica: 38 Slika: 26 Tablica: - Navoda literature: 13
SAŽETAK:	Plovila su specifična po svojoj namjeni, izradi i oblikovanju, posebno interijera. Ovim radom cilj je prikupiti i analizirati postojeće parametre za izgradnju i oblikovanje interijera brodova određenih kategorija, te istražiti zahtjeve koje taj prostor mora ispunjavati. Također će biti prikupljeni i prikazani primjeri dobrih rješenja u obliku indeksa dizajna

PREDGOVOR

Odlučio sam se za ovu temu završnog rada iz osobnog interesa prema plovilima i moru. Vezan sam za brodove poslom, vođenjem charter firme koja se bavi iznajmljivanjem plovila. U tom poslu proveo sam puno vremena na plovilima, upoznao mane i vrline određenih vrsta plovila i po vlastitom mišljenju odabrao dvije vrste koje su korisnicima najinteresantnije.

Prilikom prikupljanja podataka za ovaj rad koristio sam se metodama mjerenja, promatranja i opažanja, intervjua, te terenskim radom. Posjetio sam Aquamax grupu u Zagrebu koja se bavi izradom plovila, prisustvovao opremanju plovila „Meladur“ (159 SE) u Senju. Radove na tom brodu obavljali su stolari unajmljeni od strane vlasnika plovila s kojim sam blisko povezan, privatno i poslovno. Intervju sam obavio sa gospođom Majom Bućan koja se bavi projektiranjem interijera brodova za firmu „Pulse Yacht Design“.

„Pulse Yacht Design“ radi projektiranje za svjetske proizvođače brodova kao što su Bavaria, Seawind i More.

Posjetio sam i „Zagreb boat show“ 2019. gdje sam imao priliku razgovarati s mnoštvom izlagača, kao što su: Pičuljan s Raba, brodogradilište Dunkić iz Šibenika, predstavnici stranih firmi kao što su: Formenti, Brig, Beneteau, i ostali.

Navedena iskustva iznimno su mi pomogla pri pisanju i sistematiziranju informacija u ovome radu.

Zahvaljujem svojoj obitelji koja me je podržavala prilikom cijelog studiranja i pisanja samog rada, svim spomenutim osobama, kolegama, i posebno mentorici doc. dr. sc. Danijeli Domljan.

Matko Pećarina

	IZJAVA **O IZVORNOSTI RADA**	**OB ŠF 05 07** Revizija: 1 Datum: 13.9.2019.

Izjavljujem da je moj ***završni rad*** izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam *koristio* drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

_____

Matko Pećarina

U Zagrebu, *13.9.2019.*

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. CILJ RADA 2
3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA 3
3.1. Drvo 4
3.1.1. Općenito o drvu 4
3.2. Vrste drva u brodogradnji 6
3.2.1 Ariš (Larix europaea) 8
3.2.2. Bagrem (Robinia pseudoacacia) 8
3.2.3. Bor alepski (Pinus hallepensis) 8
3.2.4. Crni bor (Pinus nigra) 8
3.2.5. Bor obični (Pinus silvestris) 9
3.2.6. Bor planinski (Pinus montana) 9
3.2.7. Bor primorski (Pinus maritima) 9
3.2.8. Brijest (Ulmus campestris) 9
3.2.9. Bukva (Fagus silvatica) 10
3.2.10. Crnika - česmina (Quercus ilex) 10
3.2.11. Čempres (Cypressus sempervirens) 10
3.2.12. Murva - dud bijeli (Morus alba) 10
3.2.13 Grab (Carpinus betulus) 11
3.2.14 Hrast kitnjak (Quercus sessiliflora) 11
3.2.15. Hrast lužnjak (Quercus pedunculata) 11
3.2.16. Hrast medunac (Quercus pubescens) 11
3.2.17. Jasen (Fraxinus excelsior) 11
3.2.18. Javor (Acer pseudoplatanus) 12
3.2.19. Jela (Abies pectinata) 12

3.2.20. Kesten (Castanea sativa) 12
3.2.21 Oskoruša (Sorbus domestica) 12
3.2.22 Rogač (Ceratonia siliqua) 13
3.2.23 Smreka (Picea excelsa) 13
3.2.24. Tikovina (lat. Tectona grandis) 13
3.2.25. Iroko (Chlorophora excelsa) 14
3.4. Koeficijent kvalitete 14
3.5. Norme 15
3.6. Drvene ploče u brodogradnji 16
3.6.1. Furnirske ploče 16
3.6.2. Brodograđevna furnirska ploča (marine šperploča) 16
3.6.3. Vlagootporna iverica 17
3.7. Projektiranje 17
4. MATERIJALI I METODE 21
5. REZULTATI I DISKUSIJA 22
5.1. Aquamax 22
5.2. Projekt Meladur 29
6. ZAKLJUČAK 38
LITERATURA 39
POPIS SLIKA 41

1. UVOD

Interijeri plovila su vrlo zahtjevna i interesantna grana uređenje interijera. Tehnologija mora biti na razini izvršenja zadatka, kao i materijali koji se koriste, te ideje i izvršenje interijera moraju odgovarati kupcu tj. korisniku toga interijera.
Rješenja projekta, kao i pojedini komadi namještaja moraju biti multifunkcionalni tj. moraju rješavati više problema od jednom, npr. stol sa sjedećim mjestima (u plovilima najčešće klupe) moraju se moći pretvoriti u ležaj.
Osim zahtjeva višenamjenskog korištenja dijelova interijera plovila, postoji nepisano pravilo za materijal u plovilima. Materijal za izradu interijera plovila i njegove dijelove mora biti što lakši i što izdržljiviji.

2. CILJ RADA

Cilj rada je prikupiti i analizirati postojeće parametre za izgradnju i oblikovanje interijera brodova određenih kategorija, te istražiti zahtjeve koje taj prostor mora ispunjavati, počevši od najčešće korištenih vrsta materijala, normi te načina projektiranja plovila.

Krajnji cilj rada je prikazati primjere dobrih rješenja u obliku indeksa dizajna te analizom dva plovila u stvarnim uvjetima dati osvrt na kvalitetu rješenja promatranih interijera.

3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

U ovom poglavlju istraženi su i opisani materijali, normativi, uvjeti projektiranja brodova, te literatura i primjeri dosadašnjih istraživanja koje obuhvaćaju temu opremanja interijera plovila.

Po pomorskom pravu plovila su zajednički naziv za brodove i jahte (WEB 1), a definira ih se kao „ploveći objekt“.

Ploveći objekti dijele se na brod, ratni brod, jahta i brodica.

Brod je plovni objekt namijenjen za plovidbu morem, dužine do 12 metara i ovlašten prevoziti do 12 putnika.

Brodica je plovni objekt namijenjen za plovidbu morem koji nije brod ili jahta, a duljine je veće od 2,5 metara.

Jahta je plovni objekt duljine veće od 12 metara koji je namijenjen za dulji boravak na moru, te na kojem pored posade može boraviti više od 12 ljudi tijekom plovidbe (WEB 1).

Materijali na brodu su različiti, no svi nautički materijali moraju jamčiti izvanredne performanse i udovoljavati sigurnosnim parametrima, te biti otporni na okoliš. Materijali koji se koriste u opremanju plovila moraju biti izdržljivi na utjecaj soli, vlažnoga zraka, visoke temperature i ostale probleme do kojih može doći u uvjetima u kojima se interijer (namještaj) nalazi (WEB 2).

Materijali koji se koriste kod opremanja plovila mogu biti na bazi drva ili nedrvni. Od materijala na bazi drva najčešće se primjenjuju masivno drvo, ploče od usitnjenog drva (iverice, vlaknatice), ploče od uslojenog drva (furnirska, stolarska, masivna), te ostale ploče.

Materijali koji nisu na bazi drva najčešće su PVC, staklo-plastika, vodootporne tkanine, staklo te ostali materijali koji zadovoljavaju prethodno spomenute karakteristike.

3.1. Drvo

S obzirom na dugogodišnju tradiciju hrvatske brodograđevne industrije i izrade plovila od drva, drvo je jedno od tradicionalnih i najčešće primjenjivanih materijala u izradi plovila.

Postoji puno vrsta drva, no ne odgovaraju sve vrste svojim karakteristikama za primjenu u specifičnim vodenim uvjetima. Stoga ovdje izdvajamo samo glavne vrste drva koje se koriste pri izradi plovila i opremanju njihovih interijera.

3.1.1. Općenito o drvu

Drvo je nehomogen, anizotropan, porozan, vlaknast i higroskopan materijal sastavljen od celuloze (40-50 %), lignina (25-30 %), drvnih polioza (20-30 %) i popratnih tvari (smole, minerali, i dr.). Svojstva drva odraz su njegovog prirodnog porijekla, tj. građe (Horvat i Krpan, 1967).

Drvo je izgrađeno od stanica, koje se radi svojeg izduženog oblika u drvu nazivaju vlakanca drva. Uz vlakanca, u drvu se nalaze i druge vrste stanica (traheide, traheje i parenhim), koje se razlikuju prema dijelu godine i dijelu stabla u kojem su nastale, te tako uzrokuju nehomogenost drva (Horvat, 1985).

Vlažnost drva i sadržaj vode

Vlažnost drva u upotrebi kreće se od 8 % u prostorijama s centralnim grijanjem, do 18 % u podrumskim prostorima. Na brodovima, što je bitno napomenuti za ovaj rad (op. a.) , raspon relativne vlažnosti drva na brodovima je 8 do 18 % (Horvat, 1985).

Voda u drvu može biti u lumenima (slobodna voda) i u stjenkama stanica (vezana voda). Prilikom sušenja drva, prvo isparava slobodna voda, a nakon toga i vezana voda. Udio vode u drvu izražava se najčešće omjerom težine standardnog suhog drva i težine vlažnog drva. U trenutku rušenja stabla, količina vode u drvu je najveća i iznosi 35-200 % (Krpan, 1965).

Prema sadržaju vode, drvo se može podijeliti na:

- sirovo (v > 40 %)
- provelo (v = 23-40 %)
- prosušeno (v = 19-22 %)

- zrakosuho (v = 13-18 %)
- sobosuho (v = 6-12 %)
- standardno suho (v = 0 %) (laboratorijski osušeno)

Anizotropnost i poroznost

Drvo kao materijal ima svojstvo anizotropnosti i poroznosti. Svojstvo anizotropnosti uzrokovano je položajem vlakanaca, koje je uglavnom u smjeru rasta stabla. Poroznost drva određena je odnosom stjenki i lumena vlakanaca. Drvo je materijal koji u upotrebi sadrži postotak vode, koji je određen higroskopnom ravnotežom između celuloze i drvnih polioza i vlage u njegovom okolišu (Horvat, 1985).

Ortotropnost

Drvo je ortotropni materijal. To znači da je npr. čvrstoća u jednom smjeru znatno veća od čvrstoće u drugim smjerovima. Čvrstoća na vlak je najveća paralelno vlaknima, ali je smična čvrstoća manja od smične čvrstoće okomito na vlakna. Vlačna čvrstoća okomito na vlakna je znatno niža od one paralelno vlaknima (WEB 3).

Razgradivost

Drvo je materijal prirodnog podrijetla koje je podložno utjecaju mikroorganizama, uglavnom gljivica koje uzrokuju promjenu boje i truljenje. Insekti također napadaju drvo kao izvor hrane. Izloženost vremenskim prilikama uzrokuje propadanje drva vidljivo, kao površinske ili duboke pukotine i erozija površine. Propadanje ili razgradnju drva sprečavamo površinskom obradom (lakovi, glazure i sl. premazi), te impregnacijom (utiskivanjem zaštitnog sredstva u šupljine drva) (Despot i Hasan, 2007).

Higroskopnost

Drvo je higroskopna tvar. Kad je izloženo zraku određene relativne vlažnosti drvo prima ili ispušta vodenu paru. Taj proces nazivamo adsorpcija ili desorpcija vodene pare (Horvat, 1985).

Estetska svojstva

Svojstva koja zapažamo vidom, njuhom i opipom na mehanički obrađenoj površini. Bitna svojstva za korištenju drva u interijeru ili korištenju drva gdje je bitan izgled drva su: tekstura, finoća, sjaj (WEB 4).

Tekstura drva

Tekstura drva je slika anatomske građe drva koja je vidljiva golim okom na mehanički obrađenoj površini drva . Može biti pravilna ili nepravilna. Po teksturi možemo razlikovati anatomski vrste drva. Ovisno o presjeku tekstura može biti čeona (čelo drvenog predmeta), radijalna (tekstura blistače) i tangentna (tekstura bočnice) (Horvat, 1985).

Finoća drva

Finoća drva se odnosi se na veličinu, raspored i tok elemenata građe drva, kao i na širinu i izgled godova. Drvo je finije ako su elementi građe i godovi pravilno raspoređeni, ujednačeni i sitni (Horvat i Krpan, 1967).

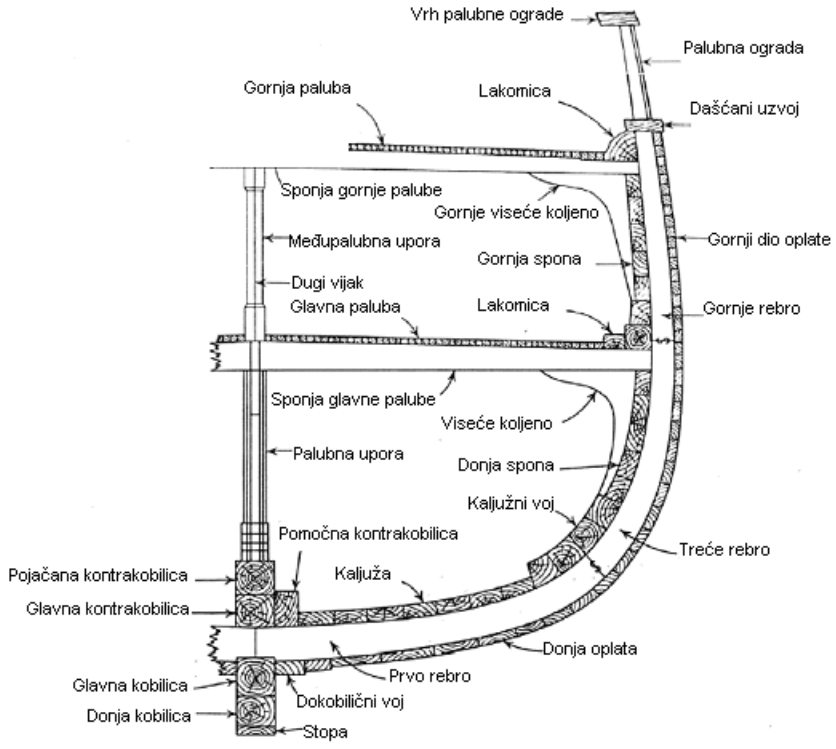
Sjaj

Sjaj drva je sposobnost površine da odražava svjetlost. Budući da domaće vrste imaju malen ili nikakav sjaj, on se pojačava površinskom obradom predmeta (Horvat, 1985).

3.2. Vrste drva u brodogradnji

Korištenje drva za gradnju i konstrukciju brodova potječe još iz pretpovijesti. Sve do početka 19. stoljeća to je bio jedini materijal kojeg je bilo jednostavno nabaviti, lako ručno obraditi i oblikovati pomoću jednostavnih alata. Iako postoji puno vrsta drva, nisu sve vrste jednako upotrebljive u brodogradnji. Čak unutar iste vrste drva mogu postojati značajne razlike koje ovise o klimatskim uvjetima gdje je drvo raslo. Drvena građa se dugo i pažljivo pripremala prije nego što bi se počela obrađivati. Morala je biti složena na hrpe, izložena vremenu, te posve suha prije nego bi se obrađivala. Oblikovanje, obrada i pričvršćivanje drva je bila vještina koja se strpljivošću i eksperimentiranjem usavršavala tijekom niza godina. S konstrukcijske

točke gledišta, glavni problem s drvenim brodovima bio je problem pričvršćivanja. Pričvršćivanje čavlima, svornjacma, drvenim klinovima itd. nije se mogla ostvariti puna čvrstoća materijala, pa čak ni korištenjem inventivnih i skupih metoda za finu obradu drva. Uslijed vremenskih prilika nastaju naprezanja koja vode do pomaka raznih dijelova i vremenom dolazi do trajnog pregiba broda čak do iznosa od 1% duljine broda. Stanje pregiba je zahtijevalo poseban tretman u suhom doku i bilo je tim gore što je brod bio dulji i što je odnos duljine prema visini bio veći. Prosječan drveni brod, naročito onaj koji je građen od mekog drva, imao je kratak životni vijek, čak i ako su bili redovito održavani i ako su poduzete sve mjere da se građevno drvo dobro pripremi prije gradnje broda. U doba drvenih brodova možemo reći da su brodovi bili relativno mali. Gradili su se i veliki drveni brodovi, ali to je uspijevalo samo zato jer su se ugrađivale velike količine željeza u strukturu broda, kao što su npr. dijagonalne trake, proveze i koljena. Bilo je jako teško dobiti drvenu građu velike duljine i odgovarajućih građevnih dimenzija, tako da je oko 90 metara bila granica duljine drvenog broda (WEB 5).



Slika 1.Poprečni presjek drvenog broda
Izvor: web 1

U daljnjem tekstu navedene su neke od najpoznatijih vrsta drva i njihove osnovne karakteristike o kojima treba voditi računa pri primjeni u izgradnji ili opremanju plovila.

3.2.1 Ariš (Larix europaea)

Raste u planinama srednje Europe. Doseže visinu od 40 m i promjer od 1.5 m. Jedina domaća četinjača kojoj lišće otpada zimi. Drvo je elastično, smolasto, trajno, crvenkaste boje i široke srži. Godovi su pravilni i izraziti. Ariš je cijenjeno i traženo brodograđevno drvo. Trajno je pod vodom. Služi za izradu palube, oplate, nadgrađa, kobilice, hrptenice i pasma brzih brodica, jarbola. Izvrsno je za lameliranje. (WEB 6).

3.2.2. Bagrem (Robinia pseudoacacia)

Stablo do 25 m visine, dugog i ravnog debla i nepravilne krošnje. Bjeljika je vrlo uska, žućkasto-bijela, a srž žuta ili smeđe zelena. Drvo je teško, tvrdo, čvrsto na vlak, tlak, savijanje i smicanje. Teško se cijepa, vrlo je trajno, otporno na insekte, a u vodi se dobro konzervira. U brodogradnji se koristi za izradu klupa, sjedala, zrcala, krmenih rebrenica, palaca za vesla (WEB 6).

3.2.3. Bor alepski (Pinus hallepensis)

Alepski bor je stablo karakteristično za cijeli Mediteran. Stablo je srednje visine, nepravilnog debla i široko zaobljene krošnje. Srž je crvenkasta, a bjeljika žućkasto-bijela, godovi su mu dobro vidljivi, smolni kanali veliki i vidljivi s velikim udjelom smole. Lako se obrađuje. U brodogradnji se upotrebljava za izradu rebara, oplate i jarbola (WEB 6).

3.2.4. Crni bor (Pinus nigra)

Crni bor je stablo južne Europe i zapadne Azije. Doseže 40 m visine. Drvo obiluje smolom, markantnih je godova i ima veliku žućkastu bjeljiku i crvenkasto-smeđu srž. Drvo je meko, teško se cijepa i vrlo je čvrsto na savijanje. U brodogradnji

se upotrebljava za izradu palube, oplate, nadgrađa, podnica, pregrada, ograda i jarbola (WEB 6).

3.2.5. Bor obični (Pinus silvestris)

Stablo Srednje i Sjeveroistočne Europe i Sjeverne Azije. Doseže 30 m visine, dugačkog debla i zaobljene krošnje. Bjeljika mu je široka crvenkasto-bijela ili žućkasta, a srž je smeđe-crvenkasta. Drvo je mekano, lako se cijepa i obrađuje. Čvrsto je na savijanje. Godovi su markantni, smolni kanali vidljivi. U brodogradnji se upotrebljava za izradu podnica, jarbola, oplate i ograda (WEB 6).

3.2.6. Bor planinski (Pinus montana)

Stablo ili grm do 10 m visine, iznimno do 26 m. Uspijeva u Srednjoj i Južnoj Europi. Deblo mu je redovito vrlo kratko. Drvo je slično običnom boru sa sjevernih područja. Bjeljika je žućkasta, a srž crvenkasto-smeđa. Godovi su dobro vidljivi, često ekscentrični. Smolni kanali su mali. Drvo je trajno i upotrebljava se kao i obični bor za oplatu, ograde, kraće jarbole i podnice (WEB 6).

3.2.7. Bor primorski (Pinus maritima)

Stablo do 30 m visine sa širokom krošnjom. Raste u području Zapadnog Mediterana, a kod nas se uzgaja umjetno. Bjeljika je široka, bjelkasta, a srž crvenkasta. Drvo je bogato smolom, godovi markantni. Dosta se teško obrađuje. U brodogradnji se upotrebljava za izradu oplate manjih brodica, podnice, razne ograde i jarbole (WEB 6) .

3.2.8. Brijest (Ulmus campestris)

Stablo široke krošnje visoko 30 do 35 m. Bjeljika je uska žute boje, a srž smeđe-crvena. Godovi su markantni. Drvo je srednje tvrdo, čvrsto na pritisak, vlak, savijanje i smicanje. Srednje je elastičnosti, teško se cijepa, dobro obrađuje i vrlo je trajno. U brodogradnji se koristi za izradu rebara i koljena manjih brodova, glava kormila, razme, sponja, oplata palube, kobilice, štitne kobilice, pramčane statve, protustatve, vojeva gaza, rebara, rebrenica, krmenih umetaka, zrcala, koljena

glavne palube, grotla, proveza uzvoja, bokobrana i za unutrašnje uređenje (WEB 6).

3.2.9. Bukva (Fagus silvatica)

Bukva je rasprostranjena po cijeloj Europi, a i kod nas ima mnogo bukovih šuma u brdskim i planinskim regijama. Naraste do 40 m visine i ima dugačko i čisto deblo. Drvo je crvenkasto-bijelo, sjajno i fino. Tvrdo je, elastično, otporno na vlak, savijanje, pritisak i udarce. lako se obrađuje, ali nije trajno ako je podvrgnuto velikim promjenama vlage. Upotrebljava se za dijelove konstrukcije koji su ili stalno pod vodom ili stalno na suhom. Od bukve se izrađuju vesla, unutrašnja oplata, osovine kormila, a rjeđe kobilice, statve i protukobilice (WEB 6) .

3.2.10. Crnika - česmina (Quercus ilex)

Zimzeleno drvo kratkog debla i velike zaobljene krošnje. Drvo je smeđe boje s neizrazitim godovima, vrlo je trajno, teško i tvrdo, čvrsto, elastično i teško se obrađuje. Sklono je raspucavanju ako nije polako prosušeno nakon duljeg ležanja u moru. U brodogradnji se koristi za izradu kobilice, statve, rebara, ruda kormila, palaca za vesla, bitava (WEB 6).

3.2.11. Čempres (Cypressus sempervirens)

Tipično mediteransko stablo uske i piramidalne krošnje. Drvo je homogeno, finih vlakana, uskih godova, bijelo-žute do crvenkasto-bijele boje i žuto-smeđe srži. Teško je, čvrsto, trajno i otporno na napade insekata. Lako se cijepa i obrađuje. Služi za izradu palube, vanjske oplate i jarbola manjih brodova (WEB 6).

3.2.12. Murva - dud bijeli (Morus alba)

Stablo kratkog debla i široke krošnje. Bjeljika uska i žućkasto-bijela, srž široka, žuta do smeđa. Drvo je trajno i dobro se održava u vodi, pa se od njega izrađuju rebra, zrcala, oplate manjih luksuznih brodova, kormila, koluti, statve, protustatve, razme (WEB 6).

3.2.13 Grab (Carpinus betulus)

Stablo do 25 m visine, drvo sivo-bijelo do žućkasto-bijelo, tvrdo, elastično, čvrsto na pritisak, vlak, savijanje, udarce i smicanje. Teško se cijepa i teško obrađuje. Slabo podnosi promjene atmosferskih utjecaja posebno ako nije dobro prosušeno. Služi za izradu bitava i sitne brodske opreme (WEB 6).

3.2.14 Hrast kitnjak (Quercus sessiliflora)

Stablo Srednje i Južne Europe, doseže do 40 m visine. Bjeljika je uska, žućkasto-bijela, a srž smeđa. Godovi su mu markantni. Drvo je trajno, dosta teško, srednje tvrdo, vrlo elastično i dobro se obrađuje. U brodogradnji se upotrebljava za izradu svih važnijih konstruktivnih elemenata, rebra, vanjske i unutrašnje oplate, kobilice, hrptenice, statve, proveze, razme, grotala, temelja motora, bitve, bokobrana (WEB 6) .

3.2.15. Hrast lužnjak (Quercus pedunculata)

Hrast nizinskih šuma Srednje i Južne Europe. Doseže do 40 m visine. Srž mu je smeđa, a bjeljika žućkasto-bijela. Godovi dobro vidljivi, a sržni traci krupni. Drvo je trajno, srednje tvrdo, čvrsto na pritisak i udarac i srednje elastično. Primjena kao i za hrast lužnjak (WEB 6).

3.2.16. Hrast medunac (Quercus pubescens)

Hrast nepravilnog rasta do 20 m visine. Deblo često zakrivljeno. Bjeljika dosta široka, svijetlo-smeđa, srž tamno smeđa. Godovi dobro vidljivi, sržni traci krupni. Drvo je vrlo teško i tvrdo, teško se cijepa, male je elastičnosti, vrlo je trajno. Za brodograđevne svrhe su naročito pogodni zakrivljeni komadi za izradu koljena, rebara i sl. (WEB 6).

3.2.17. Jasen (Fraxinus excelsior)

Stablo do 30 m visine, pravilne krošnje i dugog debla, vrlo rasprostranjeno u Europi. Jasen je cijenjen jer je drvo trajno, elastično, tvrdo, čvrsto na vlak, savijanje, udarac i smicanje. Lako se obrađuje i dobro polira. U brodogradnji se koristi za

izradu nadgrađa, vesala, klupa, sjedala, zrcala, bokoštitnica, statvi, oplata paluba, unutrašnjih pregrada, rukohvata, sitne drvene opreme, kuhanih rebara (savijenih), stepeništa, bitava i namještaja (WEB 6) .

3.2.18. Javor (Acer pseudoplatanus)

Stablo dugog debla pravilne krošnje. Drvo je žućkasto-bijelo, dosta teško i srednje tvrdo. Teško se cijepa, lako obrađuje i dobro polira. Upotrebljava se za izradu manjih brodica, klupa, sjedala i brodskog namještaja (WEB 6).

3.2.19. Jela (Abies pectinata)

Može doseći do 60 m visine i 3 m promjera debla. Rasprostranjena je u planinskim područjima Srednje Europe. Drvo je žućkasto-bijelo ili crvenkasto-bijelo, a srž bezbojna. Jelovina je lagana i mekana, slabe čvrstoće na savijanje i torziju, lako se cijepa i dobro obrađuje. U brodogradnji služi za izradu jarbola, kopalja, unutrašnjeg uređenja, pregrada poklopaca grotala, podnica na brodicama, te za pomoćne svrhe izrade šablona, skela i sl. (WEB 6).

3.2.20. Kesten (Castanea sativa)

Stablo doseže do 35 m visine. Drvo izgledom sliči hrastovini, ali se lako razlikuje po sržnim tracima koji su kod kestena nevidljivi bez povećala. Bjeljika je vrlo uska, prljavo-bijele do žućkasto-bijele boje, a srž smeđa. Kesten je trajan, dosta težak, srednje tvrd, slabo elastičan i lako se cijepa. Na brodu služi za izradu unutrašnjeg uređenja (WEB 6) .

3.2.21 Oskoruša (Sorbus domestica)

Stablo visine 15-20 m, sporog rasta i dugog života. Drvo ima pravilne, uske i markantne godove, bijelo-žućkastu bjeljiku i crveno-smeđu srž. Vrlo je teška i čvrsta na pritisak. Od oskoruše se izrađuju kobilice, rebra, bitve, te klinovi i koluti (WEB 6).

3.2.22 Rogač (Ceratonia siliqua)

Zimzeleno manje stablo raširenо po Mediteranu. Drvo je teško, vrlo tvrdo i čvrsto na pritisak. Bjeljika je široka, žućkasto-bijela, srž tamno-crvena. U brodogradnji se upotrebljava (ako srž nije trula) za izradu rebara manjih brodova (WEB 6).

3.2.23 Smreka (Picea excelsa)

Stablo velikih dimenzija, visine do 50 m promjera do 2 m, rasprostranjena po planinama Europe. Drvo sliči na jelovinu, ali se može raspoznati po smolnim kanalima koji se i običnim okom vide na poprečnom presjeku. Srž se bojom ne razlikuje od bjeljike. Drvo je lagano, mekano slabe čvrstoće na savijanje, srednje elastično i dobro se obrađuje. U brodogradnji se koristi za izradu jarbola, križeva, kopalja, oplata brodica, trenica palube, sponja, proveza, sjedala, pregrada, brodskog namještaja (WEB 6).

3.2.24. Tikovina (lat. Tectona grandis)

Tikovina je tropsko tvrdo drvo koje je prirodno otporno na propadanje, biološke čimbenike, te atmosferske utjecaje. Ima jako male dimenzijske promjene utjecajem vlage, sunca i ostalih atmosferskih čimbenika što ga čini jako povoljnim odabirom drva za furnirsku ploču. Također, jako je jednostavno obrađivati tikovinu jer ima neobičajna svojstva. Zbog jakih ulja koje sadrži mora se pažljivo obrađivati prilikom lijepljenja. Najčešće se čisti s lanenim i samim tikovim uljem jer druge metode samo mogu oštetiti površinu drva, pogotovo na palubama brodova. Strogo je zabranjeno korištenje kemikalija za čišćenje tikovine jer smanjuje vijek samog drva.

Kada se koristi na brodovima, tikovina je također vrlo fleksibilna u završnim oblicima koji se mogu primijeniti. Jedna od mogućnosti je da uopće ne koristite završnu obradu, u tom slučaju drvo će prirodno biti ugodno srebrno sive boje. Tikovina se također opsežno koristi na palubama brodova, jer je izuzetno izdržljiva i zahtijeva vrlo malo održavanja zbog svoje prirodne otpornosti (WEB 7).

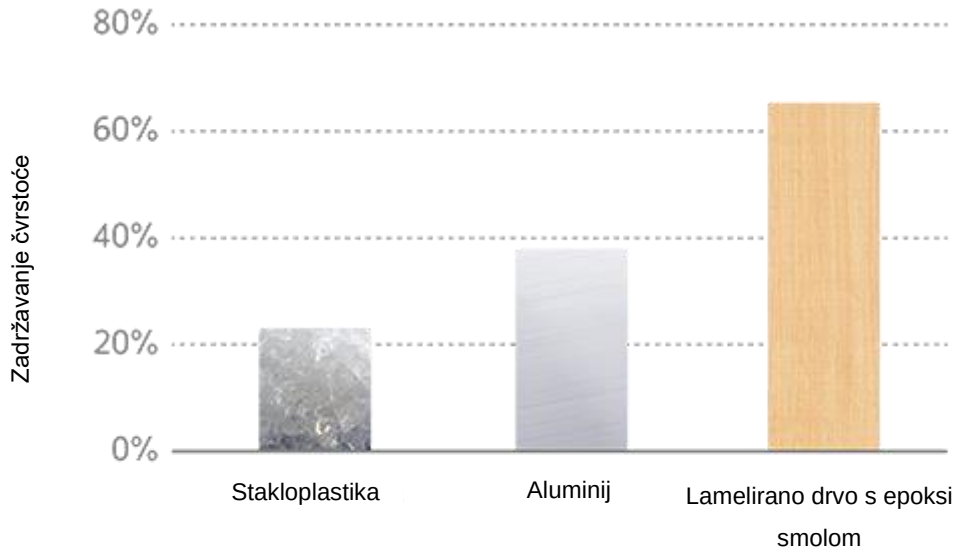
3.2.25. Iroko (Chlorophora excelsa)

Drvo je grubo, vlakna su većinom isprepletena i ponegdje nepravilna. Godovi izgledaju kao sjajne crtice. U drvu su ponekad skrivene čestice kalcijevog karbonata (opažaju se po tamnijoj boji drva što se pojavljuje oko njih), koje mogu oštetiti rezačice prilikom obrade. Bjeljika je sivo-žućkasta i jasno odudara od tamnog dijela, koji je opet kod starijeg drva žućkasto- do tamno smeđ sa svjetlijim prugama; one se mogu dobro vidjeti na poprečnom presjeku. Protjecanjem vremena ova će boja uslijed oksidacije potamnjeti. Drvo se malo steže i poput tika je vrlo stabilno: radijalno stezanje iznosi 4 posto, a tangencijalno 6-posto. Gustoća pri 12- do 15-postotnoj vlažnosti kreće se od 550 do 780 kg/m3. Mehaničke osobine iroka mogu se usporediti s tikovinom, osim što drvo nije masno na dodir; tvrdo je, čvrsto i vrlo elastično. Tamni je dio vrlo trajan, a bijeli ne. Iroko se dobro i dosta brzo suši, pri čemu mogu nastati i manje deformacije (WEB 8).

3.4. Koeficijent kvalitete

Drvo kao konstrukcijski materijal pri izgradnji brodova ima veliku prednost u odnosu na ostale materijale (kao što su poliesterske smole, aluminji, čelik) zbog koeficijenta kvalitete. Koeficijent kvalitete je odnos između čvrstoće materijala i njegove volumne težine. Što je veći koeficijent kvalitete to je materijal podesniji u konstruktivne svrhe, a pogotovo u konstrukcija koje su poželjne da budu lagane i čvrste, kao što su brodovi ili avioni. Pri izboru materijala za brodogradnju to je nesumnjivo važan faktor.

Drvo kao materijal ispred ostalih je najotpornije na tzv. zamor materijala. Zamor materijala jest smanjenje njegovih mehaničkih svojstava, poglavito čvrstoće, uslijed intenzivnih dinamičkih opterećenja. Brodska konstrukcija prilikom plovidbe je izložena neprestanim dinamičkim udarima vode i vlastite težine. To je posebno izraženo kod brzih motornih plovila. Ispitivanja su pokazala da su probni komadi različitih materijala izloženi dinamičkim opterećenjima od 1.000.000 ciklusa u vremenu od 30 sati trajno izgubili na svojoj čvrstoći i to kako slijedi:



Slika 2. Izdržljivost materijala
Izvor: web 2

- Stakloplastika je zadržala samo **22%** svoje izvorne čvrstoće,
- Aluminij je zadržao **37%** svoje izvorne čvrstoće
- Lamelirano drvo s epoxi smolom je zadržalo **64%** svoje izvorne čvrstoće.

Drvo ima bolja termička, akustična, galvanska i kemijska svojstva u odnosu na druge uobičajene materijale, tako da nema problema s kondenzacijom, korozijom i osmozom.

Drvo koje je konzervirano i zaštićeno epoxidnom smolom, zadržava sva svoja svojstva (WEB 9).

3.5. Norme

Norme koje se koriste za interijer u brodovima do 24 metra preuzete su norme opremanja hotela.

One opisuju postojanje namještaja koji bi se trebao nalaziti unutar hotelske sobe (apartmana) , tj. u našem slučaju broda , odnosno plovila. Ono bi trebalo sadržavati krevet, noćni ormarić, ormar, radni stol, stolicu, vješalica i ogledalo, ako to prostor tj. veličina samog plovila dopušta. Iz tog razloga i ne postoje norme koje

su vezane uz sadržaj interijera plovila. Materijali koji se koriste također su proizvoljni za plovila, tzv. *plesure boats* (brodovi za osobnu upotrebu).

3.6. Drvene ploče u brodogradnji

3.6.1. Furnirske ploče

Najčešće korištena ploča u interijerima plovila je furnirska ploča.
Furnirska ploča izrađena je od ljuštenih furnira koji se međusobno križaju pod pravim kutom s obzirom na smjer protezanja vlakanaca (klasična ploča) ili kojim drugim kutom (zvjezdasta ploča). Izrađuju se kao troslojne (tripleks) ili višeslojne (multipleks) ploče. Najvažnija podjela furnirskih ploča jest ona prema uvjetima upotrebe: ploče za unutrašnju upotrebu, ploče za uporabu na području povećane relativne vlage zraka, ploče za vanjsku upotrebu. (Jambreković, 2004)
Debljina furnira koja se koristi za plovila je minimalno 2 mm.

3.6.2. Brodograđevna furnirska ploča (marine šperploča)

Brodograđevna furnirska ploča posebna je vrsta tvrde i lagane furnirske ploče iznimne trajnosti. Ova vrsta drva izuzetno je otporna na vlagu i prisutnost soli i klora. Brodograđevna furnirska ploča jedan je od najboljih materijala, a zbog svojih karakteristika je pogodna za opremanje namještaja i komponenata za nautičku industriju. Da bi se smatrala morskom, šperploča mora imati specifične karakteristike. Prirodna trajnost i vrhunska otpornost na gljivičnu trulež nezamjenjiva su svojstva za klasificiranje šperploče kao morske.

Često se ne zna razlika između brodograđevne furnirske ploče i furnirske ploče za vanjsku upotrebu. Za obje vrste koriste se vlagootporna ljepila, formaldehidna i rezorcinformaldehidna ljepila, koja ostavljaju crvenu boju između listova furnira tj. sljubnice. Osobito je važna trajnost tog spoja jer o tome ovisi delaminacija ploče, koja rezultira pogoršavanjem tehničkih i estetskih svojstava ploče/proizvoda. Razlika između brodograđevne FP i FP za vanjsku upotrebu je u kakvoći furnira, načinu izrade i vrste drva koja se koristi. Za brodograđevnu vrstu drva, koriste se samo najkvalitetniji listovi furnira. Širinsko spajanje furnira mora se svesti na minimum, bilo bi poželjno da ga uopće nema, a uzdužno spajanje nije

dopušteno. Nadalje, od velike važnosti je vrsta drva od koje se brodograđevna furnirska ploča izrađuje. Relativno je mali broj vrsta drva koji zadovoljava zahtjeve koje ta ploča mora imati. To su: što manja gustoća i dimenzijske promjene, velika čvrstoća i prirodna trajnost. Ni jedna vrsta drva u potpunosti ne zadovoljava zahtjeve koji su postavljeni. Ipak, vrste drva koje zadovoljavaju zahtjeve su egzotične listače kao što su: iroko, tik, makora, itd. Koriste se i druge vrste drva, ali budući da ne zadovoljavaju zahtjeve u potpunosti treba biti upoznat s manama prije ugradnje takve ploče.

Npr. bor i četinjače imaju dovoljnu prirodnu trajnost i otpornost prema mikroorganizmima zbog smole koje sadrže, ali su skloniji bržoj adsorpciji vlage koja se očituje smanjenom čvrstoćom u upotrebi. Brodograđevna furnirska ploča koristi se za izradu nosivih elemenata brodske konstrukcije, oplate trupa, paluba, strukturne pregrade, namještaj (Kljak i sur., 2002.)

3.6.3. Vlagootporna iverica

Vlagootporna iverica koristi se zbog skupoće brodograđevnih FP, FP i marin šprepleča.

Za primjer je uzeta iverica P3 proizvođača *Kronospan*. Njene karakteristike su: visoka stabilnost, malo bubrenje, jednostavna obrada konvencionalnim alatima za obradu drveta, glatka površina, prikladna je za površinske promjene (oblaganje melaminom, folijom, furnirom…), povećana otpornost na vlažne uvjete. Koristi se za: dijelove namještaja, kupaonski i kuhinjski namještaj itd. (WEB 10).

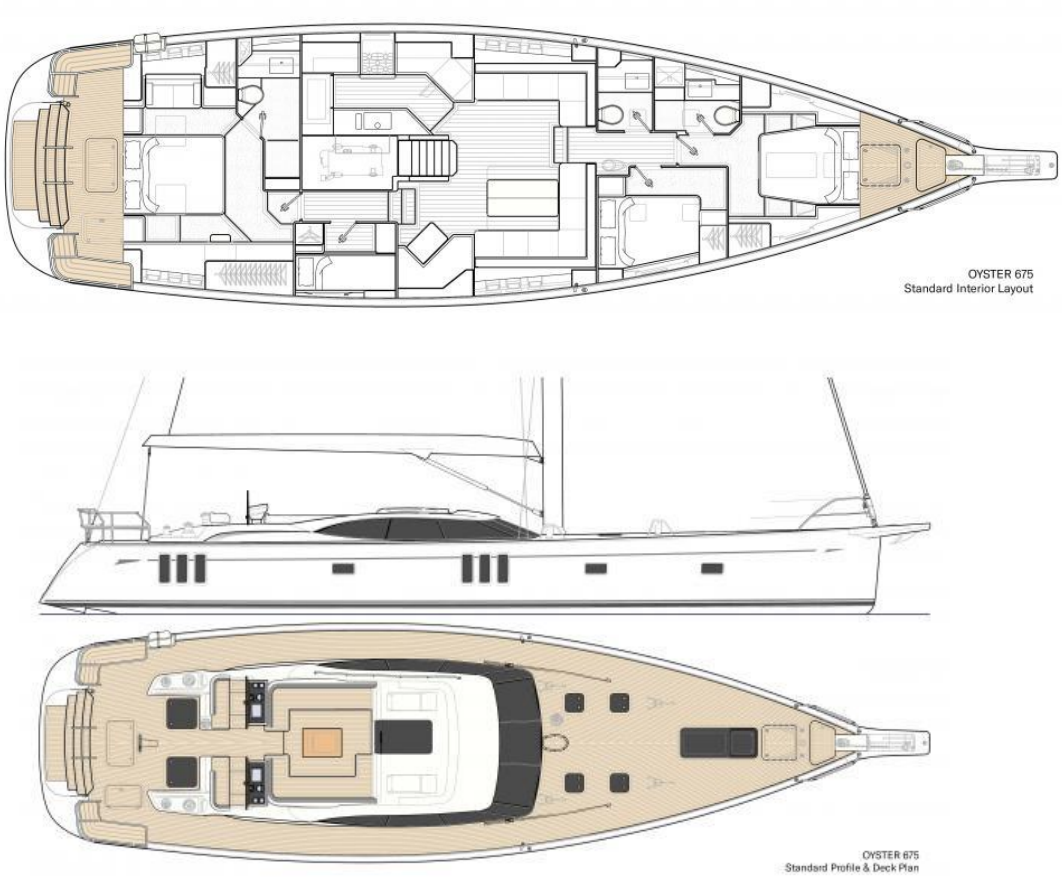
3.7. Projektiranje

Projektiranje je složeni proces koji se može definirati kao kreativni proces koji se sastoji od zamišljanja i izvedbe zamisli. Da bi se pravilno projektirao ili dizajnirao interijer broda treba poznavati trup broda, njegov oblik, dimenzije, težište. Ako se to ne poštuje može doći do preopterećenja broda na određenim mjestima. Rezultat toga će biti da brod neće ploviti kako je njegov graditelj to zamislio. Nadalje, treba definirati za šta će se brod koristiti, hoće li se u njemu provoditi duže ili kraće vrijeme, (duge ili kratke plovidbe), koliko će osoba boraviti na plovilu (ljudi koji borave na brodu u slučaju da vanjski uvjeti nisu pogodni za boravljenje na vanjskim dijelovima

broda moraju imati gdje provoditi vrijeme). S naručiteljem projekta treba definirati što je njemu bitnije. Prilikom konstruiranja namještaja za upotrebu na brodu treba iznimno paziti na njegovu težinu iz već navedenih razloga.

Slika 3. Render prikaz projektiranja plovila
Izvor: web 3

Tijek nastajanja i izrade projekta plovila je specifičan i ima svoja pravila i faze. Kao primjer izrade projekta uzeta je tvrtka Pulse Yacht Design. Kada tvrtka dobije narudžbu od investitora prvo se radi istraživanje i design „brif“. Na design „brifu“ se definiraju svrha, tip, dimenzije, oprema i interijer povila. Nakon toga se postavlja layout trupa, postavljaju se pregrade i prema njima se radi paluba i raspored prostora u plovilu. Dalje je sve na dizajneru i naručitelju projekta. U 2D programima se radi podjela interijera, a u 3D autoriziranim programima dodaju interijer sa svom opremom koju plovilo zahtjeva, a koji utječu na težinu (npr. tankovi). Pomoću koeficijenta težine računa se hoće li brod ploviti kako je inženjer to zamislio, tj. hoće li plovilo biti u ravnoteži.



Slika 4. Prikaz podjele prostora u plovilu, 2D
Izvor: web 4

Slika 5. Prikaz podjele prostora u plovilu, 3D
Izvor: web 5

Dizajneri interijera u brodovima kao alate koriste CAD/CAM programe kao što su: Catia, Solidwork, 3ds Max itd. Dizajner komunicira i pokazuje svoje zamisli naručitelju projekta putem rendera koji su izrađeni u jednom od već navedenih programa.

Slika 6. Render plovila
Izvor: web 6

4. MATERIJALI I METODE

Prilikom prikupljanja podataka korišteno je nekoliko metoda.

Najvažnije za rad bile su metode promatranja, opažanja i mjerenja, prikupljanje podataka na terenu (poligonima), te intervjuiranje korisnika.

Terensko istraživanje provedeno je posjetom tvrtci „Aquamax Grupa“ u Zagrebu koja se bavi izradom plovila, prisustvovanjem u opremanju plovila „Meladur“ (159 SE) u Senju, kao i posjeti „Zagreb boat show“-u 2019., pri čemu je obavljen razgovor s mnoštvom izlagača na sajmu: Pičuljan s Raba, brodogradilište Dunkić iz Šibenika, predstavnici stranih firmi: Formenti, Brig, Beneteau, i ostali.

Intervjuirana je gospođa Maja Bućan koja se bavi projektiranjem interijera za firmu „Pulse Yacht Design“, tvrtku koja izrađuje projekte za svjetske proizvođače brodova kao što su Bavaria, Seawind i More.

5. REZULTATI I DISKUSIJA

5.1. Aquamax

Aquamax Grupa d.o.o. je tvrtka specijalizirana za proizvodnju malih i srednjih plovila. Odlike njihovih plovila su izuzetna izdržljivost, dobre performanse i kvalitete, a upravo iz tih razloga plovila mogu podnijeti zahtjevne uvjete na moru, što ih čini idealnim odabirom za charter, najam, sport na vodi, izlete i obiteljski odmor (WEB 11).

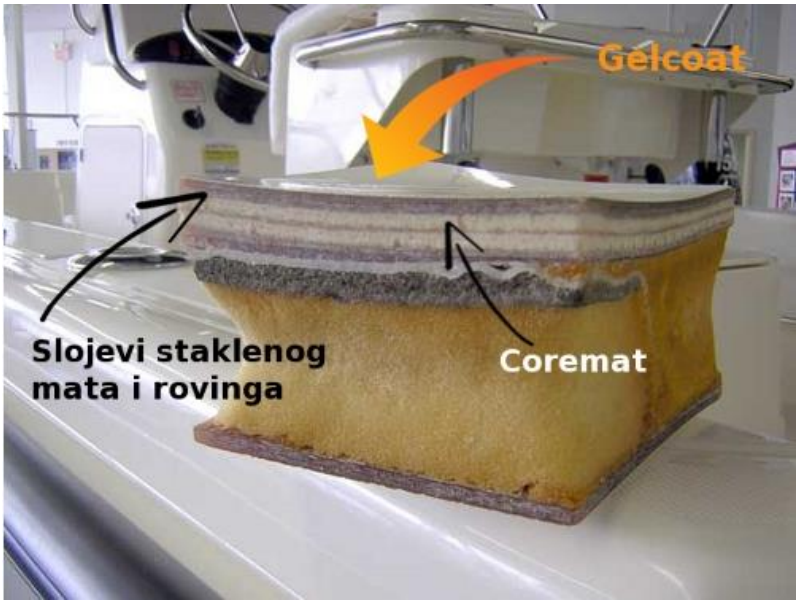
Plovila su izrađena poštivanjem strogih pravila struke, te imaju sve potrebne certifikate. Pristup kupcu je individualan, što znači da su otvoreni za sve vrste personalizacije broda i udovoljavanja kupcu, od detalja do samih karakteristika broda i dizajna.

Plovila koje proizvodi grupa Aquamax spadaju u skupinu malih, srednjih plovila i RIB (*rigid-inflatable boat*, u prijevodu čvrsti brod na napuhavanje). Gumeni brodovi izrađeni su s krutim dnom koje je spojeno sa zračnim jastucima bočno, ili po cijeloj dužini zbog stabilnosti i plovnosti .

Ovakav tip plovila, popularno zvan „gumenjak“, projektira se na način da se uzme dokumentacijski model već usvojenog modela trupa broda koji je izrađen od stakloplastike (fiberglass). Na njega se dodaju tubusi izrađeni od gume, i to ili od PVC ili Hypalona / Neoprena. Sve ostalo što se nalazi na plovilu ovisi o projektantu i naručitelju projekta. Plovilo na kraju projekta mora zadovoljiti zadane parametre brzine, plovnosti i ponašanja na moru.

U Aquamax grupi izrada plovila počinje s izlijevanjem kalupa po dogovorenom dizajnu. Nakon toga se, uz pomoć kalupa, lijepe slojevi stakloplastike (fiberglasa). Stakloplastika ili *fiberglas* je sloj poliesterske smole pojačan sa staklenim vlaknima. Kao prvi sloj stavlja se *gelcoat*. *Gelcoat* je preparat za lameliranje. Može biti proizveden na bazi vinilesterske smole ili na bazi modificirane izoftalne poliesterske smole. *Gelcoat* u kombinaciji sa staklenim ojačanjem postiže odlične rezultate u zaštiti površine od utjecaja vode. Nanosi se ručno u debljini od 0.55-0.85 mm (WEB 12)

Nakon postavljanja *gelcoata* postavlja se 10 do 15 slojeva stakloplastike i možemo reći da je trup broda dobio svoju stjenku. Na koju se nanosi izolirajuće sredstvo (staklena vuna) koja se zatvara drvenom pločom.



Slika 7. Prikaz strukture trupa broda
Izvor: web 7

Slika 8. Ojačanja trupa
Izvor: Pećarina, 2019

Prilikom spajanja kalupa dodaju se poprečna ojačanja zbog poboljšavanja konstrukcije. Nakon toga, spajaju se ostali dijelovi kao što su kokpit, vrata pretinaca itd.

Slika 9. Trup broda sa svim dodacima i ojačanjima
Izvor: Pećarina, 2019.

Kada je trup gotov, na njega se dodaju tj. lijepe tubusi (zračni jastuci) koji su napravljeni od gume (PVC ili Hypalon / Neopren).

Nakon toga se odrađuju radovi kao što je postavljanje umjetnih obloga na pod, ugradnja rukohvata, bitvi, pomoćnih stepenica za ulazak u brod. Nakon toga slijedi ugradnja motora s kormilom i svim ostalim neophodnim dijelovima, dodatni aparati u smislu opreme u dogovora sa vlasnikom (muzika, hladnjak, GPS, itd.). Na kraju dolaze radovi kao što su pranje i poliranje površina broda.

Slika 10. Završni radovi na plovilu
Izvor: Pećarina, 2019.

Slika 11. Završni izgled plovila
Izvor: Pećarina, 2019.

Na takvim brodovima interijer kao takav nije prisutan ali je jako važno dobro isplanirati prostor zbog ugodnog boravljenja na plovilu. Vremenski uvjeti na moru znaju biti neugodni, stoga je bitno, i zbog same sigurnosti ljudi koji se nalaze na plovilu, da su materijali kvalitetni i dijelovi interijera dobro ugrađeni. Npr. prilikom zalijevanja vala i ulaska mora u brod ne bi smjelo doći do sklizanja koje može rezultirati povredom osobe. Zato se podovi u brodu rade obloge od umjetne tikovine, ili same tikovine ili plastike koja ima dodatak drugog materijala koji se ne skliže, npr. plastika na koju se dodaje epoksidna smola sa dodatkom kvarcnog pijeska. Obloge od umjetne tikovine su sintetički materijali srednje tvrdoće, mogu se savijati, lako se režu oštrim alatom, bruse i oblikuju. Otporne su na habanje, UV zrake, imaju odlična protuklizna svojstva, ne upijaju prljavštinu, lako se čiste i održavaju (Burza nautike, 2019.).

Slika 12. Prikaz umjetne tikovine na plovilu
Izvor: Pećarina, 2019.

Drugi primjer je da se osoba mora imati gdje uhvatiti prilikom nemirnog vremena da ne bi došlo do njenog gubitka ravnoteže i pada u plovili ili moru. Zato plovila sadrže rukohvate koji su uglavnom izrađeni od nehrđajućeg čelika, inoxa. Od inoxa se rade i bitve. Bitva je dio brodske ili lučke opreme koja služi za privezivanje broda. Svaki brod po pravilniku opremanja plovila dužan je sadržavati bitvu. Isto kao i prihvatnici i rukohvati, bitve moraju biti dobro pričvršćene za trup ili dio trupa broda, jer može doći do razvijanja velikih sila između dijelova koji služe za privezivanje brodova.

Slika 13. Bitva na plovilu
Izvor: Pećarina, 2019

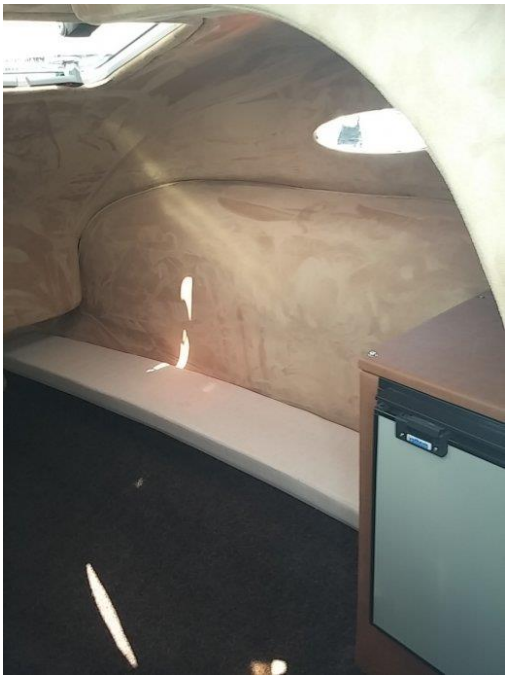
Gumenjaci kao brodovi više ne služe samo kao radni brodovi koje koriste ronioci, policija, vojska, inspekcije i ostale djelatnosti kojima je neophodno imati sigurno prijevozno sredstvo. Već duže vrijeme rade se brodovi koji koriste za privatne svrhe.

Oni moraju osigurati komfor korisniku. Npr. mjesta za sjedenje koja moraju biti ergonomski ispravna i sigurna, ili mogućnosti postavljanja i micanja funkcionalnog stola koji može postati sunčalište.

Slika 14. Sjedeća mjesta na plovilu
Izvor: Pećarina, 2019.

U novije vrijeme, takva plovila u luksuznijem izdanju mogu sadržavati i kabinu koja može biti namijenjena za odmor, wc, kuhinju, spremište stvari ili čak sve od navedenog. U takvim primjerima sve treba biti dobro isplanirano, od rasporeda prostora do težine opremljenog plovila, jer ako je plovilo preopterećeno u bilo kojem smislu gubi svoje plovne sposobnosti.

Slika 15. Plovilo s kabinom
Izvor: Pećarina, 2019.



Slika 16. Unutrašnjost kabine plovila
Izvor: Pećarina, 2019.

5.2. Projekt Meladur

Meladur je plovilo koje spada u skupinu jahte. Dužine je 14 metara, širine 3.80 m, visine 2.90 m. Talijanskog proizvođača Vicenzo Catarsi Mare poznatiji kao Calafuria . Brod je koristio talijanskoj financijskoj policiji, nakon toga korišten je za prijevoz ronioca ronilačkom klubu Kostrena (DCK).

Slika 17. Plovilo u službi policije
Izvor: web 8

.

Kupac je odlučio preurediti brod u brod za odmor, što sa sobom povlači između ostalog i preuređenje interijera. Brod je do sada prevozio do 14 osoba, a sada je namijenjen za komotno boravljenje 7 osoba. Brod je namijenjen za plitka mora. Pogone ga *jet* motori, što znači da nije opasan za ljude i pogodan je za ronioce. Prvenstvena namjena mu je bila kao radni brod koji je pogodan za plovljenje po otvorenim morima. Pogodan je za duži boravak na otvorenom moru. Ima odlične maritativne sposobnosti. Pogone ga dva *Iveco aifo* marinizirana motora snage svaki po 275 konjski snaga. Ugrađen je rezervoar za vodu zapremnine 300 l, dva rezervoara za gorivo po 400 l, ugrađen je i spremnik za crne vode (fekalije, i otpadne vode korisnika broda) od 300 l . Ugrađen je prednji propeler (*boat traster*), prednje sidro na električni pogon (*vinč*), 4 kaljuzne pumpe, ploter (GPS), dva ventilatora za izdimljavanje i prozračivanje prostora strojarnice. U strojarnici su ugrađena dva svjetla. Ugrađena je i ručna pumpa za izbacivanje kaljužnih voda.

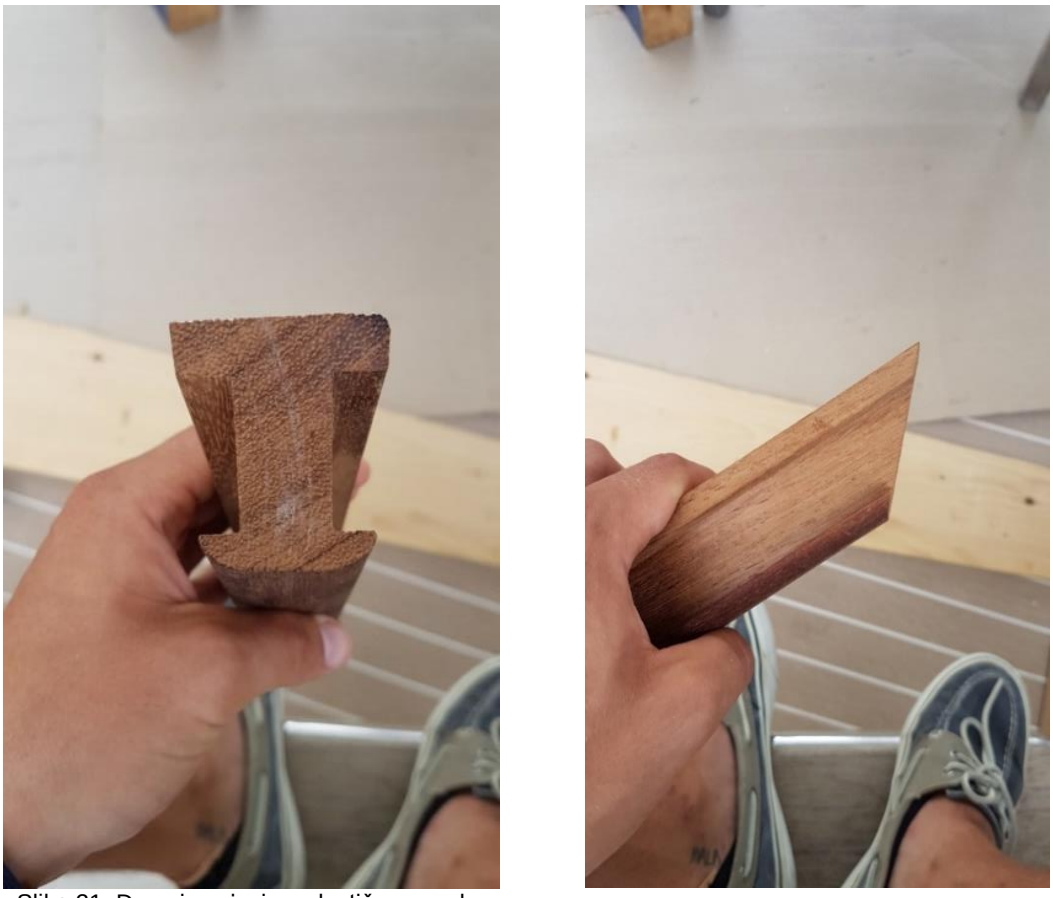
Slika 18. Unutrašnjost plovila u izgradnji
Izvor: Pećarina, 2019.

U brod je ugrađena nova funkcionalna kuhinja koja sadrži: frižider, sudoper, plinsko kuhalo, prostor za plinsku bocu, svijetlo, utičnicu od 220 w i 2 hidrofora za vodu. Kuhinja je rađena je od masivnog drva iroka i furnirskih ploča breze. U brodu su kuhinje skučene i moraju biti dobro planirane, jer zbog veličine prostora nema mjesta za kretanje više od jedne osobe. Vlasnik ovog broda naručio je sveukupno tri kuhinje. Tek treća kuhinja je odgovarala zamišljenim dimenzijama i težini koju ima, jer je došlo do preopterećenja broda i narušavanja težišta.

Slika 19. Prikaz interijera kuhinje
Izvor: Pećarina, 2019

Zidne obloge napravljene su od plastičnih panela između kojih je izolacijski materijal. Paneli su spojeni drvenim okvirima koji su izrađeni od masivnog drva iroka, spojevi su utor i pero. Izolacija između trupa broda i zidnih obloga napravljena je od izolacijskog materijala i vodootpornih brezovih furnirskih ploča debljine 18 mm.

Slika 20. Postavljanje plastičnih panela
Izvor: Pećarina, 2019.

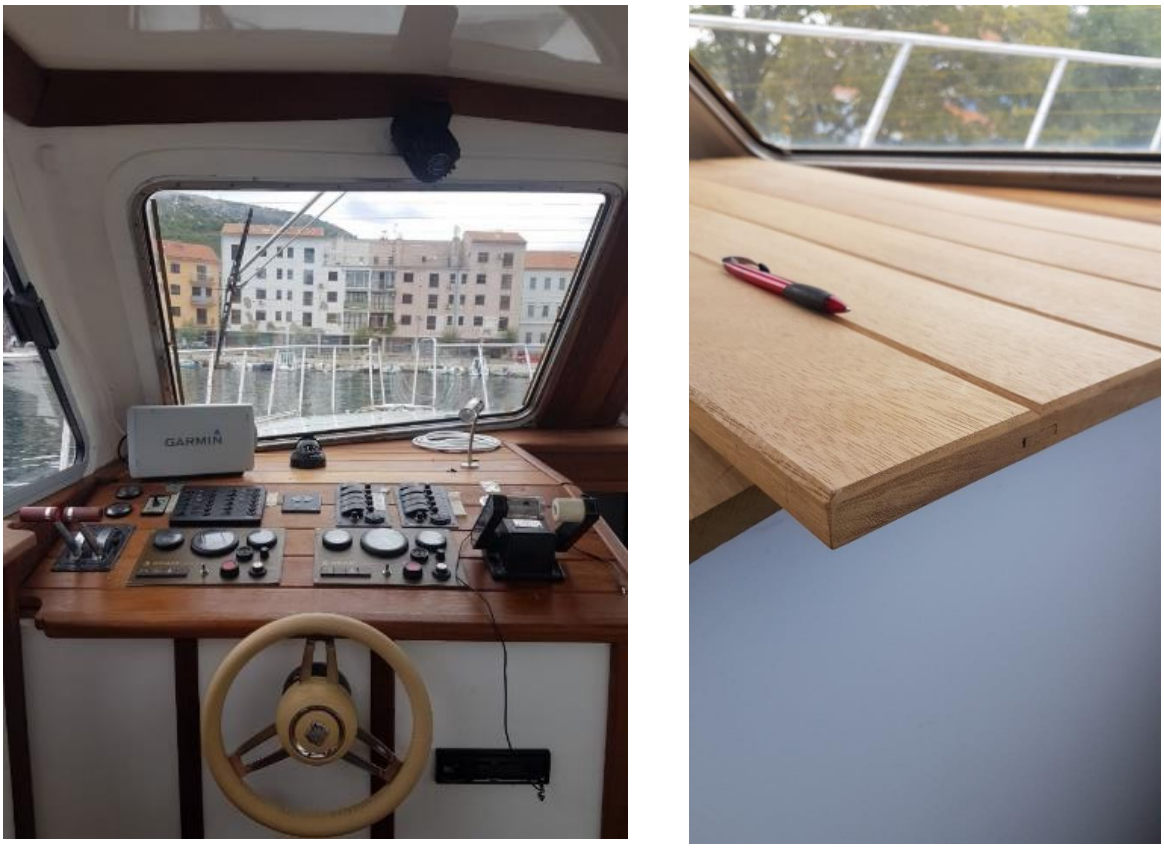


Slika 21. Drveni spojevi za plastične panele.
Izvor: Pećarina, 2019.

U brod je trebalo ugraditi funkcionalnu kupaonu sa svime što u nju pripada. U kupaonski prostor ugrađeno je: wc postolje, školjka, tuš, umivaonik. Stranice su načinjene od plastike da ne dolazi do prekomjernog bubrenja drvenih materijala. Kupaonski prostor je specifičan jer prilikom korištenja tuša cijela kupaonica postaje tuš kabina, što znači da prostorija treba biti dobro izolirana i zaštićena zbog izloženosti vodi.

Slika 22. Kupaona u izradi
Izvor: Pećarina,2019.

Ploča komandi napravljena je od masivnog drva iroka, koja je konstruirana od letvica debljine 2 cm, širine 5 cm , dužine 70 cm koje su spojene utorom i perom, na nju su povezane komande kao što su pokazivači razine goriva, vode, crnih voda, upravljačka ploča na kojoj se nalaze brojači okretaja, oprema za paljenje motora i hitno zaustavljanje.



Slika 23. Komandna ploča
Izvor: Pećarina, 2019.

Spavaći prostor se dijeli na glavnu sobu i krevet koji je smješten nasuprot kupaonice. Glavna soba je prostrana i u njoj se nalazi krevet namijenjen za dvije osobe. Uz krevet se nalazi skladišni prostor. Kreveti su konstruirani od masivnog drva i vodootpornih furnirskih ploča. Krevet koji se nalazi nasuprot kupaoni služi kao pomoćni ležaj, ispod kojeg se nalazi skladišni prostor. Iza pomoćnog ležaja nalaze se vratašca koja su unutarnji ulaz u strojarnicu. U dijelu broda za dnevno boravljenje napravljen je komplet klupa uz stol koji se, po potrebi, može pretvoriti u krevet.

Slika 24. Pomoćni spavaći prostor
Izvor: Pećarina, 2019.

Slika 25. Glavni spavaći prostor
Izvor: Pećarina, 2019.

Slika 26. Multifunkcionalna klupa s pripadajućim stolom
Izvor: Pećarina, 2019.

Dnevni prostor spojen je sa komandnim prostorom. U njemu se nalazi komplet klupa u kojem je skladišni prostor . Uz klupe se nalazi stol koji se može podizati i spuštati. Oni su zamišljeni tako da mogu tvoriti ležaj za dvije osobe po potrebi.

6. ZAKLJUČAK

Interijeri plovila moraju biti izrađeni vrlo promišljeno kako bi plovilo funkcioniralo i imalo performanse koje je inženjer zamislio. To se može postići jedino korištenjem najkvalitetnijih materijala.

Iz rada je vidljivo da je drvo, u bilo kojem obliku, i dalje jedan od najkorisnijih i najprikladnijih materijala koje se može koristiti za opremanje plovila, bilo za opremanje interijera, ojačanja trupa ili samog trupa. Projektiranje interijera plovila traži poznavanje modernih alata, materijala, plovila i plova, te razumijevanje potreba krajnjeg korisnika.

LITERATURA

1. Despot R., Hasan, M. 2007 : Djelovanje ksilofagnih štetnika na kvalitetu drva za izradu ambalaže, Šumarski fakultet, Zagreb.
2. Horvat I., Krpan J., 1967: Drvno industrijski priručnik; Tehnička knjiga; Zagreb
3. Horvat I. i drugi 1985: Osnove nauke o drvu, Zagreb,
4. Jambreković,V., 2004 : Drvne ploče i emisija formaldehida, Šumarski fakultet, zagreb.
5. Ružić L., 2019: Burza nautike, Br. 214.

Popis web stranica

WEB 1: https://www.pravo.unizg.hr/_download/repository/4-1_Pojam_broda%5B2%5D.pdf

WEB 2: https://abimis.com/en/naval-industry-materials-most-populal/

WEB 3: https://www.fsb.unizg.hr/kmb/200/220/kmb222.htm

WEB 4: http://struna.ihjj.hr/naziv/estetska-svojstva-drva/38986/#naziv

WEB 5: http://www.joskodvornik.com/konstrukcija/konstrukcija-broda.pdf

WEB 6: https://www.fsb.unizg.hr/kmb/

WEB 7: https://www.teak.hr/trgovina/vrste-lesa/teak-2

WEB 8: https://korak.com.hr/vrsta-drva-iroko/

WEB 9: http://www.enavigo.hr/hr/wooden-boats/why-wood/

WEB 10: https://hr.kronospan-express.com/hr/products/view/kronobuild/iverica/iverica-p3/iverica-p3-695#c=1203

WEB 11: https://www.aquamaxboats.com/

WEB 12: https://www.intercommerce.hr/index.php/hr/gelcoati

Popis web stranica izvora slika

Web 1: http://www.joskodvornik.com/konstrukcija/konstrukcija-broda.pdf

Web 2: http://www.enavigo.hr/hr/wooden-boats/why-wood/

Web 3: https://yachtemoceans.com/vitrum-gianmarco-cardia/

Web 4: https://oysteryachts.com/new-sailing-yachts/oyster-675/

Web 5: http://randall.asia/Private%20Vessel%20Interiors.htm

Web 6: https://oysteryachts.com/new-sailing-yachts/oyster-675/

Web 7: https://uputstva.org/sto-je-to-gelcoat/

Web 8: https://www.alamy.com/italian-finance-police-fast-patrol-boat-controls-ships-in-the-gulf-of-naples-image210832241.html

POPIS SLIKA

Slika 1.Poprečni presjek drvenog broda 7
Slika 2. Izdržljivost materijala 15
Slika 3. Render prikaz projektiranja plovila 18
Slika 4. Prikaz podjele prostora u plovilu, 2D 19
Slika 5. Prikaz podjele prostora u plovilu, 3D 19
Slika 6. Render plovila 20
Slika 7. Prikaz strukture trupa broda 23
Slika 8. Ojačanja trupa 23
Slika 9. Trup broda sa svim dodacima i ojačanjima 24
Slika 10. Završni radovi na plovilu 24
Slika 11. Završni izgled plovila 25
Slika 12. Prikaz umjetne tikovine na plovilu 26
Slika 13. Bitva na plovilu 26
Slika 14. Sjedeća mjesta na plovilu 27
Slika 15. Plovilo s kabinom 28
Slika 16. Unutrašnjost kabine plovila 28
Slika 17. Plovilo u službi policije 29
Slika 18. Unutrašnjost plovila u izgradnji 30
Slika 19. Prikaz interijera kuhinje 31
Slika 20. Postavljanje plastičnih panela 32
Slika 21. Drveni spojevi za plastične panele. 33
Slika 22. Kupaona u izradi 34
Slika 23. Komandna ploča 35
Slika 24. Pomoćni spavaći prostor 36
Slika 25. Glavni spavaći prostor 36
Slika 26. Multifunkcionalna klupa s pripadajućim stolom 37