

# Zone opremanja broda i pripadajući sustav šifriranja

---

**Volarić, Nikola**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:190:193405>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-06-29**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Engineering](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI

TEHNIČKI FAKULTET

Diplomski sveučilišni studij brodogradnje

Diplomski rad

**ZONE OPREMANJA BRODA I PRIPADAJUĆI SUSTAV  
ŠIFRIRANJA / SHIP OUTFITTING ZONES AND  
APPURTENANTING CODE SYSTEM**

Rijeka, srpanj 2022.

Nikola Volarić

0069064992

SVEUČILIŠTE U RIJECI

TEHNIČKI FAKULTET

Diplomski sveučilišni studij brodogradnje

Diplomski rad

**ZONE OPREMANJA BRODA I PRIPADAJUĆI SUSTAV  
ŠIFRIRANJA / SHIP OUTFITTING ZONES AND  
APPURTENANTING CODE SYSTEM**

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Tin Matulja

Komentator: Doc. dr. sc. Rajko Rubeša, dipl. Ing.

Rijeka, srpanj 2022.

Nikola Volarić

0069064992



## **IZJAVA**

Izjavljujem da sam ovaj rad izradio samostalno uz potrebne konzultacije i upotrebom navedene literature te u skladu s Pravilnikom o diplomskom radu, diplomskom ispitu i završetku diplomskih studija Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci.

U Rijeci, srpanj 2022.

Nikola Volarić

0069064992

## **ZAHVALA**

Želio bih zahvaliti mentoru Izv. prof. dr. sc. Tinu Matulji i komentoru Doc. dr. sc. Rajku Rubeši, dipl. Ing. na stručnoj pomoći i savjetima tijekom izrade diplomskog rada.  
Zahvaljujem svojoj obitelji na pružanoj moralnoj pomoći i strpljenju.

## Sadržaj

1. UVOD	1
2. PRISTUPI OPREMANJA BRODA	3
2.1. Opremanje usmjereno prema zanatima	3
2.2. Opremanje usmjereno prema sistemima	4
2.3. Zonsko opremanje	5
3. RAŠČLANA BRODA	8
3.1. Vrste raščlane	8
3.2. SFI raščlana broda	8
3.2.1. Glavna svrha i zahtjevi	9
3.2.2. Sustav šifriranja SFI raščlane	10
3.2. Tehnološka raščlana broda	14
3.2.1. Razine detaljiziranosti tehnološke raščlane	14
3.2.2. Shema šifriranja radioničkih nacrti i aktivnosti radova	15
3.2.3. Označavanje prostora ili sekcija	16
3.2.4. Podjela broda u osnovne prostore	17
3.2.5. Princip označavanja procesno-tehnološkog tipa rada	20
3.2.6. Ostale oznake identifikacije nacrti	20
3.2.7. Označavanje popisa materijala	21
3.2.8. Označavanje radnog lista	21
4. RAZLIČITI MODELI ŠIFRIRANJA NACRTA	23
4.1. Šifriranje nacrti brodogradilišta 3. Maj	24
4.1.1. Šifriranje SFI nacrti	24
4.1.2. Šifriranje nacrti tehnološke raščlane	26
4.2. Šifriranje nacrti brodogradilišta Brodosplit	28
4.2.1. Identifikacijski broj nacrti	28
4.2.2. Klasifikacijska šifra nacrti	28
4.2.3. Označavanje trupaških i opremaških cjelina	32
4.3. Šifriranje nacrti brodogradilišta Uljanik	34
4.3.1. Šifriranje projektnih nacrti	34
4.3.2. Šifriranje radioničkih nacrti trupa	34
4.3.3. Šifriranje radioničkih nacrti opreme	35
4.4. Šifriranje nacrti ASL brodogradilišta Indonezija	36
4.4.1. Projekt 1095 AHTS ( <i>Anchor, Handling, Tug, Supply</i> )	37
4.4.2. Projekt 1062, jaružalo (engl. <i>Dredge Workboat</i> )	39
4.4.3. Projekt 1089, seizmička istraživačka plovila (engl. <i>SSV – Seismic Support Vessel</i> )	40

4.4.4. Projekt 1102, naftni tanker (engl. <i>Oil Tanker</i> )	41
4.4.5. Projekt 1110, <i>Hopper Barge</i>	42
4.4.6. Projekt 1138, tegljač (engl. <i>Tug Boat</i> )	43
4.4.7. Projekt 1148, teglenica za prijenos goriva (engl. <i>Oil Bunker Barge</i> )	44
<b>5. PREDNOSTI I NEDOSTACI ANALIZIRANIH MODELA</b>	<b>46</b>
<b>6. OPTIMALAN MODEL ZA ODABRANO BRODOGRADILIŠTE</b>	<b>48</b>
<b>7. ZAKLJUČAK</b>	<b>49</b>
<b>8. LITERATURA</b>	<b>51</b>
<b>9. POPIS SLIKA</b>	<b>53</b>
<b>10. POPIS TABLICA</b>	<b>55</b>
<b>11. SAŽETAK</b>	<b>56</b>



## 1. UVOD

Svrha je ovog diplomskog rada predstaviti i opisati zonsko opremanje broda, zatim analizirati i sistematizirati različite modele zonskog opremanja u različitim brodogradilištima te njihove pripadajuće sustave šifriranja, obrazložiti njihove prednosti i nedostatke te naposljetku predložiti optimalan model za odabrano brodogradilište.

Opremanje broda postupak je koji započinje predmontažom sekcija brodskog trupa, a završava kada se brod porine, odnosno primopredajom brodovlasniku.

Opremnii radovi mogu se podijeliti na dvije skupine:

- uranjeno opremanje ili opremanje izvan broda
- opremanje na brodu.

U uvodnom dijelu rada veća će se pažnja posvetiti uranjenom opremanju, dok će opremanje na brodu biti obrazloženo u nastavku rada.

Uranjeno opremanje dijeli se na opremanje sekcija brodskog trupa u predmontaži i opremanje u blokove opreme.

Uranjeno opremanje pojam je kojim se koristimo kao standardnim nazivom za opremanje izvan broda. Uranjeno opremanje nije idealan naziv jer svako opremanje teži tome da započne u što ranijoj fazi. Također, nema konkretnih smjernica koje upućuju na točne vrste opremnih radova koje spadaju u uranjeno opremanje. Ono se može obavljati na različite načine, i to prema mjestu opremanja i fazi ugradnje opreme u sekcije:

1. opremanje u fazi predmontaže sekcije brodskog trupa a da se pri tome ne usporava tempo izrade sekcije
2. opremanje predmontirane ili ukrupljene sekcije na navozu
3. izrada takozvanih blokova opreme koji se mogu ugrađivati u sekciju brodskog trupa ili izravno na brod.

Većina suvremenijih brodogradilišta u današnje je vrijeme upoznata s činjenicom da uranjeno opremanje smanjuje trajanje izgradnje broda te se posljedično smanjuju troškovi brodogradilišta. U prilog uranjenog opremanja ubrajaju se i sljedeće činjenice: nijedna opremna radionica neće biti preopterećena tijekom cijelog procesa izgradnje broda, u završnoj fazi opremanja neće biti velikih količina radnika, smanjene su mogućnosti ozljeđivanja na radnom mjestu, smanjena je radna satnica u završnoj fazi, ali je pak zato povećana kvaliteta, radnici mogu lakše doći do

radnog mjesta kada su u tijeku određene operacije, omogućeno je lakše planiranje i izvođenje radova, smanjena je uporaba transportnih sredstava, a samim time i montažnih dizalica. Također, za sve gore navedeno nema potrebe za ulaganje u skupa osnovna sredstva.

Za provedbu koncepta uranjenog opremanja, potrebno je ispuniti uvjete u nastavku:

- brod se treba prilagoditi tehnološkom konceptu uranjenog opremanja
- dokumentacija mora biti završena i prilagođena svim fazama izgradnje broda
- materijal i oprema moraju biti omogućeni i kompatibilni s fazama uranjenog opremanja, a faze se moraju odrađivati strogo po planu
- radione koje izrađuju brodsku opremu moraju biti organizirane i opremljene da bi koncept uranjenog opremanja bio ostvariv.

Važno je napomenuti da uranjeno opremanje ima dosta sličnosti sa zonskim opremanjem, a razlika je u tome što se zonsko opremanje usredotočuje na zonu, dok se uranjeno opremanje usredotočuje na cijeli brod. [1, 2]

## 2. PRISTUPI OPREMANJA BRODA

Opremanje na brodu uključuje opremanje na mjestu gradnje broda (navozu), opremanje u opremnom bazenu (nakon porinuća) i završno opremanje.

Faza tijekom koje se izrađuje oprema za ugradnju na brodu gleda se kao zasebna tehnološka faza, provodi se pri kraju roka faze izrade i montaže opreme za predmontažu.

Najprije se određuje plan koji se u određenoj mjeri odražava na tehnologiju gradnje broda, a očigledno je da provedba dogovorene tehnološke koncepcije opremanje broda u cijelosti ovisi o nabavi brodske opreme.

Kod faze ugradnje opreme na brodu ugrađuje se oprema iz gore spomenute faze ili oprema kupljena od kooperanata. Važno je istaknuti da se primjenom predmontaže kod opremanja na brodu osjetno smanjuje obim montažnih radova te se vrijeme za izvođenje radova skraćuje. Kada su svi radovi završeni i brod je porinut, preostalo je samo završiti brodske sisteme, namjestiti i testirati te sisteme, dovršiti bojanje i obaviti završno čišćenje. Također se štedi na vremenu opremanja i radnicima jer više nema istodobnih izvođenja radova raznih skupina unutar određenog prostora.

U fazi završnog opremanja montiraju se sitna i osjetljiva oprema. Tu se ubraja i izgradnja komponenti za učvršćivanje spomenute opreme te zaštita navedene opreme do predaje broda. U završno opremanje ubrajaju se i sva testiranja i ispitivanja opreme, dokovanje broda, pokusna plovidba te priprema broda za primopredaju.

Pristupi opremanja na brodu mogu se podijeliti na opremanje usmjereno prema zanatima, opremanje usmjereno prema sistemima i zonsko opremanje. U nastavku se nalazi detaljan opis svih vrsta pristupnog opremanja. [1]

### 2.1. Opremanje usmjereno prema zanatima

Opremanje usmjereno prema zanatima (engl. *discipline oriented outfitting*) predstavlja opremanje broda gdje se radnici obučeni u određenim zanatima upošljavaju na specifičnim zanatskim poslovima koje obavljaju samostalno, odnosno odvojeni od radnika obučenih za obavljanje drugih vrsta poslova.

Kada se poslovi odrede, potrebno je napraviti plan izgradnje čiji je najbitniji kriterij redosljed obavljanja radova, što je ujedno i ključ uspjeha za opremanje usmjereno prema zanatima. Misao

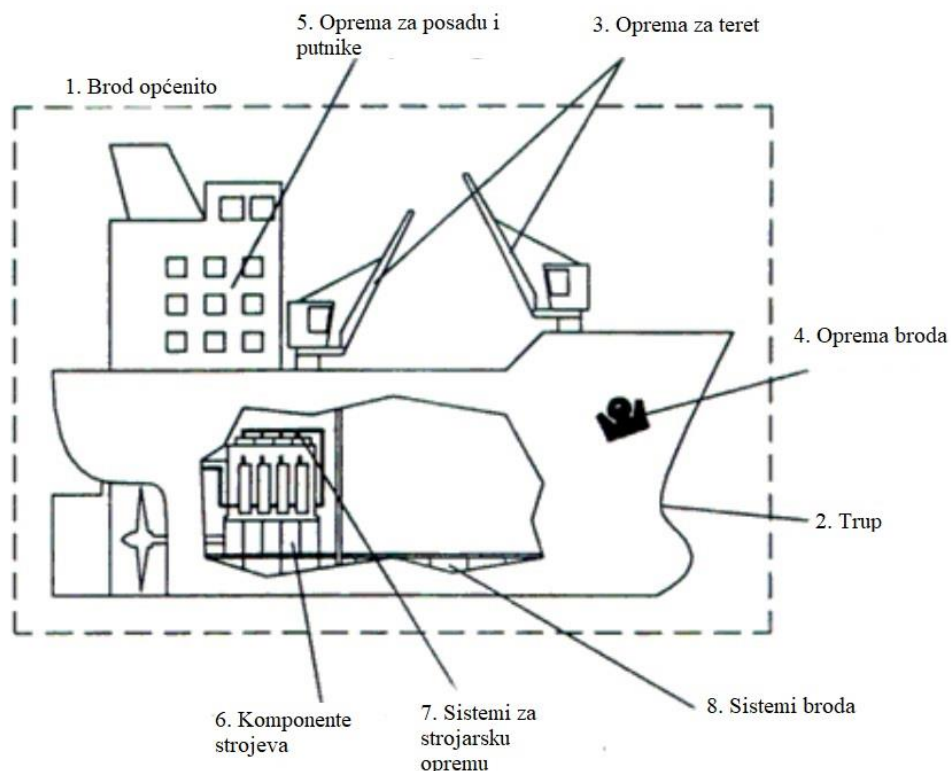
vodilja je da se plan opremanja bazira na potrebi za radnicima različitih strukovnih zanimanja te se određuju poslovi za zanate. Nije bitno gdje će se poslovi obavljati, na brodu ili na platformi.

Opremanje usmjereno prema zanatima primjereno je za opremanje koje obuhvaća nekoliko zanata i trajat će dulje vrijeme. [3, 4]

## 2.2. Opremanje usmjereno prema sistemima

Opremanje usmjereno prema sistemima (engl. *system oriented outfitting*) odnosi se na ugradnju i testiranje sustava.

Na Slici 2.1. prikazano je kako su označeni brodski sistemi prema SFI raščlani. SFI raščlana može se upotrebljavati za projektiranje brodova, ali mogla bi se upotrijebiti i u proizvodnji, posebno ako se opremanje broda radi prema principu opremanja usmjerenog prema sistemima. Numeriranje se upotrebljava za označavanje planiranja, zapisivanje radnih sati, logistiku i još mnogo toga. Postoje mnogi sistemi numeriranja za projektiranje, izgradnju, održavanje i rad brodova.



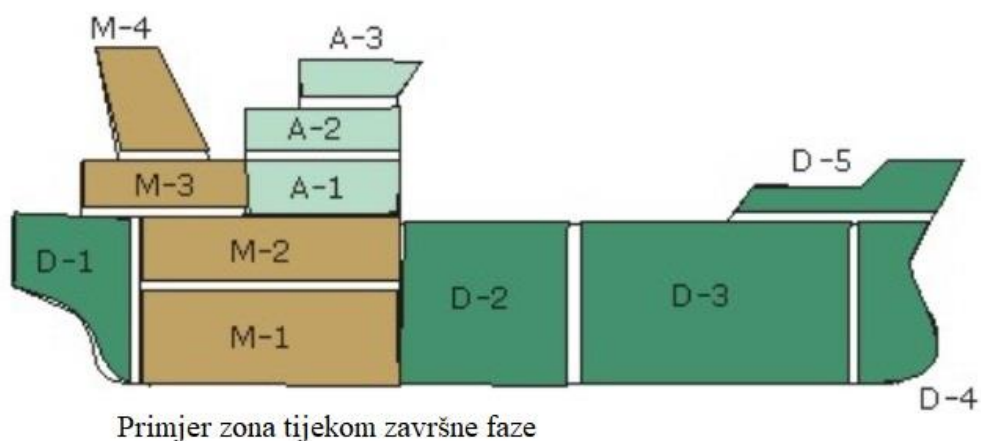
Slika 2.1. Brodski sistemi [5]

Kada se brod projektira, projektiranje se bazira na procjeni svakog pojedinog sistema, kao što su balastni sistemi, sistemi za gorivo, drenažni sistemi i dr. Opremanje usmjereno prema sistemima zasniva se na konceptu da će svaka grupa radnika opreмати određeni sistem neovisno o opsegu posla. Stoga je važno napraviti jasan plan rada. Ova vrsta opremanja prikladna je za opremanje kompleksnih sistema koji iziskuju specijalizirane radnike te za sisteme koji se protežu na većim dijelovima broda ili koji zahtijevaju visok stupanj preciznosti. [4, 5]

### 2.3. Zonsko opremanje

Zonsko opremanje (engl. *zone oriented outfitting*) podrazumijeva da se posao utvrđuje kada su sve potrebne djelatnosti ograničene zonama, aktivnostima i fazama.

Zona na brodu može biti odjeljak ili bilo koji sastavni dio brodskog trupa. Svako brodogradilište samo određuje svoje zone. Zone predstavljaju podjelu broda koja je izabrana da olakša opremanje na jedinici trupa ili bloku trupa, ili čak na samom brodu poslije spajanja svih blokova. Zone su prikazane na Slici 2.2.



Slika 2.2. Zone [6]

U ovisnosti o mjerilu, zonsko se opremanje dijeli na tri vrste, i to su opremanje na jedinici (engl. *on-unit*), opremanje na bloku (engl. *on-block installation*) i opremanje na brodu (engl. *on board*).

Kod opremanja na jedinici ugrađuju se elementi koji su proizvedeni u brodogradilištu ili ih je brodogradilište kupilo od kooperanata. Važno je reći da ugrađeni elementi nisu dio čelične strukture trupa.

Opremanje na bloku predstavlja ugradnju elemenata opreme kada je završena izgradnja cijelog bloka trupa. Mogu se ugraditi kao pojedini elementi ili kao cjelina.

Opremanje na brodu limitirano je na ugradnju teških strojeva i zavarivanje ili spajanja opremljenih blokova.

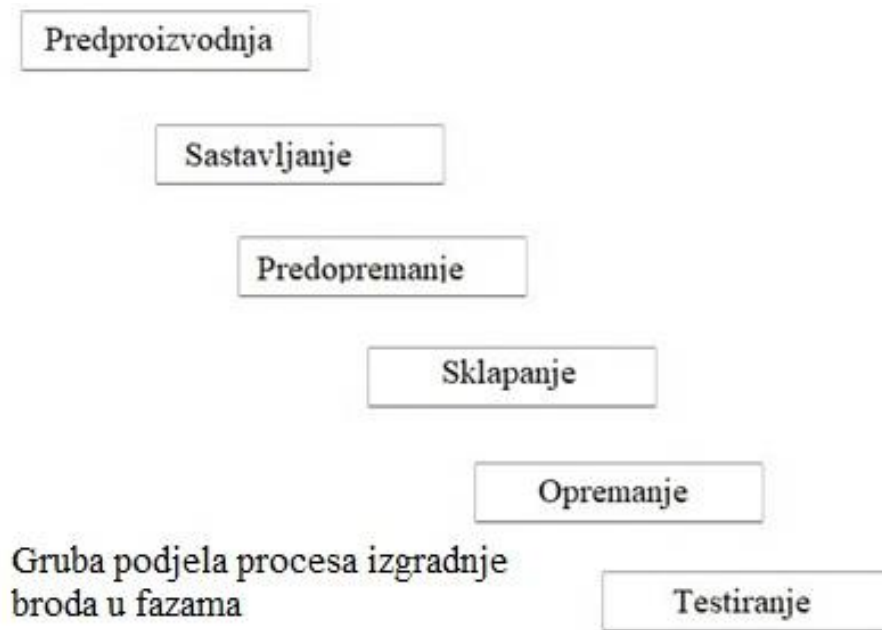
Preostale zone opremanja odnose se na ugrađivanje smještajnih blokova, krmernih blokova koji se odvojeno proizvode u posebnim radionicama ili se kupuju od kooperanata te se ugrađuju na trup kao cjelina.

Aktivnosti predstavljaju takozvane „problematične aktivnosti” gdje se poslovi kombiniraju. Na Slici 2.3. vidi se primjer aktivnosti u kojem se opisuje izgradnja temelja za glavni motor broda koja se dijeli na poslove zavarivanja, zatim brušenja, mjerenja za niveliranje i na kraju bojanja.



Slika 2.3. Primjer aktivnosti kod zonskog opremanja [6]

Postupak gradnje broda može se podijeliti na faze prema razvoju proizvodnje. Na Slici 2.4. prikazane su faze procesa izgradnje broda koje počinju predproizvodnjom, a zatim slijede sastavljanje, predopremanje, sklapanje, opremanje i testiranje. [2, 6]



Slika 2.4. Gruba podjela procesa izgradnje broda u fazama [6]

### 3. RAŠČLANA BRODA

Brod kao velik i složen proizvod treba raščlaniti u manje sklopove i elemente koji su potrebni za:

- sastavljanje kalkulacije
- praćenje troškova i obračun realizacije
- organiziranje proizvodnje, i to:
  - propisivanjem tehnologije
  - planiranjem
  - određivanjem područja odgovornosti
  - praćenjem izvršenja zadataka
  - obračunima po organizacijskim jedinicama
  - posebnoj podjeli rada i sl.

Općenito govoreći, raščlanjivanje predstavlja svrsishodno dijeljenje predmeta promatranja na određene dijelove a da se time ne gube pripadajuće osobine ili svojstva. [1]

#### 3.1. Vrste raščlane

Brod se može raščlaniti na više načina, i to:

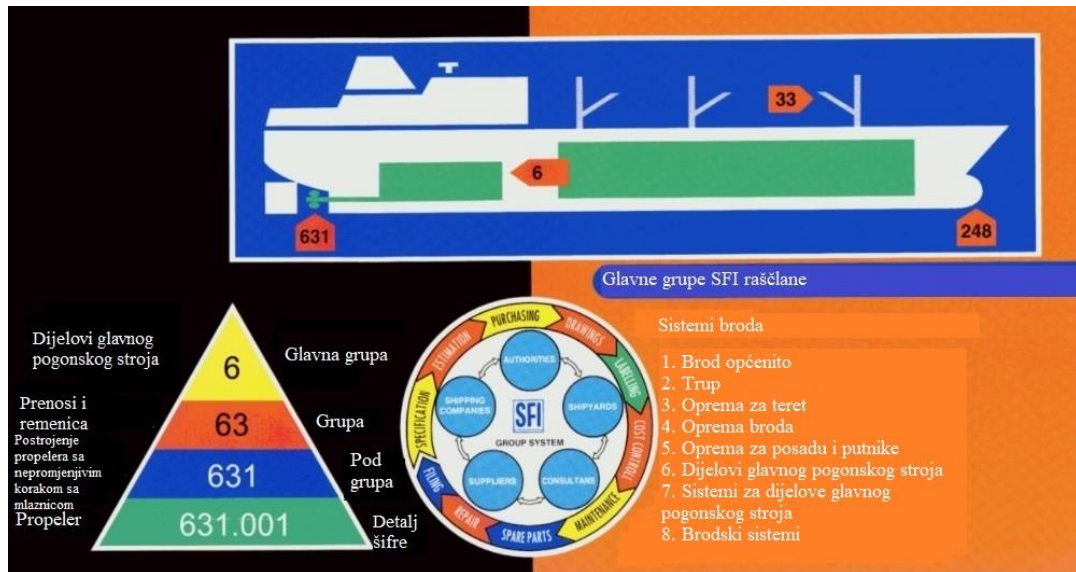
- funkcionalno (po sadržaju pojedinih funkcija ili službe)
- tehnološki (kao tehnološke jedinice u procesu proizvodnje).

Svaka od ovih podjela najbolje odgovara nekom posebnom zahtjevu. [1]

#### 3.2. SFI raščlana broda

Funkcionalnu raščlanu broda razradio je i 1972. godine objavio Norveški institut za istraživanje brodova (SFI: Skipsteknisk Forskningsinstitut), po kojem i dan danas raščlana nosi ime. SFI raščlana predstavlja jednu od najraširenijih klasifikacija za pomorsku industriju u cijelom svijetu. To je internacionalni standard koji nudi funkcionalnu podjelu tehničkih i finansijskih podataka o brodu. Na Slici 3.1. vidi se SFI raščlana. [7]





Slika 3.1. Glavne grupe SFI raščlane [7]

### 3.2.1. Glavna svrha i zahtjevi

Glavna je svrha SFI raščlane da pomogne brodogradilištima i ostalim pomorskim tvrtkama u postizanju kvalitetnijeg nadzora povezivanjem procesa kao što su nabava, računovodstvo, održavanje i još mnogi drugi.

Pružna značajne pogodnosti u brodogradnji, i to u komunikaciji, kontroliranju troškova, kontroli kvalitete, obrazovanju i stručnom usavršavanju radnika, razvoju brodogradilišta, modernizaciji.

Neki od glavnih uvjeta za ostvarivanje uspješne SFI raščlane jesu da ona bude pogodna za više brodogradilišta, ali i za sve vrste brodova.

Da bi se zadovoljili ovi uvjeti, tehnički opis treba biti u skladu s funkcijama broda jer se na temelju tehničkog opisa izrađuje procjena troškova.

Pod funkcijama broda misli se na sustav gdje su brodska oprema ili sustavi raspoređeni u odnosu na njihovu uporabu na brodu.

SFI raščlana najbolje se primjenjuje prilikom formiranja procjena koje su nužne za dogovor s brodovlasnicima, ugovaranje ugovora i nadgledanje ostvarivanja troškova po istim značajkama kako bi se napravila kvalitetna statistička baza podataka za eventualne izračune za različite tipove brodova. Po SFI raščlani mogu se izraditi projektna dokumentacija, klasifikacijski i sistematski nacrti i specifikacije materijala za narudžbu. [7, 8]

### 3.2.2. Sustav šifriranja SFI raščlane

SFI raščlana osmišljena je kao troznamenasti decimalni klasifikacijski sustav prema kojem je brod razdijeljen na 10 glavnih grupa koje se označavaju brojkama od 0 do 9. U glavnim se grupama od njih deset upotrebljava samo 8, i to od 1 do 8.

Svaka od glavnih grupa (jednoznamenasti broj) sastoji se od 10 grupa (dvoznamenkasti broj), a svaka grupa je dalje podijeljena na 10 podgrupa (troznamenkasti broj).

Na slici 3.2. vidi se primjer raščlane na glavnu grupu 7 na kojoj je sistem za dijelove glavnog pogonskog stroja, grupu 73 na kojoj je sustav komprimiranog zraka i podgrupu 731 na kojoj je sistem zraka za upućivanje.



Slika 3.2. Primjer podjele glavnih grupa SFI raščlane [7]

U nastavku je opisano kako se dijele glavne grupe.

Glavna grupa 1: Brod općenito

Odnosi se na detalje i troškove koji se ne mogu teretiti ni na jednoj funkciji na brodu.

Glavna grupa 2: Trup

Obuhvaća trup, nadgrađe i zaštitni materijal za plovilo.

Glavna grupa 3: Oprema za teret

Podrazumijeva opremu, strojeve i sisteme povezane s teretom, a to mogu biti sistemi za ukrcaj/iskrcaj, grotla, teretna vitla itd.

#### Glavna grupa 4: Brodska oprema

Ova glavna grupa uključuje posebnu opremu i strojeve kao što su navigacijska oprema, strojevi za manevriranje i oprema za sidrenje te također može uključivati opremu za ribolov.

#### Glavna grupa 5: Oprema za posadu i putnike

Odnosi se na opremu, strojeve i sisteme koji su potrebni za posadu i putnike. Tu se ubrajaju oprema za spašavanje, namještaj, ugostiteljska oprema, sanitarni čvorovi i slično.

#### Glavna grupa 6: Dijelovi glavnog pogonskog stroja

Obuhvaćeni su glavni elementi u strojarnici, kao što su glavni i pomoćni strojevi, postrojenje propelera, bojleri i generatori.

#### Glavna grupa 7: Sistemi za dijelove glavnog pogonskog stroja

Sistemi koji služe za pravilno funkcioniranje glavnih elemenata strojeva, kao što su sistemi goriva, ulja za podmazivanje, sistemi ispuha i sistem zraka za upućivanje.

#### Glavna grupa 8: Brodski sistemi

U brodske sisteme spadaju sistemi balasta i kaljuže, sistemi za gašenje požara i pranje, sistemi za distribuciju električne energije itd.

Primjer glavnih grupa može se vidjeti u Tablicama 3.1. i 3.2. [7, 8]

Tablica 3.1. Primjer glavnih skupina 1. dio

PREGLED GLAVNIH GRUPA I GRUPA					
0	1 BROD OPĆENITO	2 TRUP	3 OPREMA ZA TERET	4 BRODSKA OPREMA	GL. GRUPE
00	10 Ugovorni dokumenti, nacrti naručivanja, ispitivanja u bazenu	20 Materijal trupa. Opći radovi na trupu	30 Grotla i otvori na oplati	40 Strojevi i oprema za kormilarenje	GRUPE
01	11 Opći troškovi. Reprerentacija	21 Krma	31 Oprema za teret u skladištima i na palubi	41 Oprema za navigaciju i određivanje položaja broda	
02	12 Opći radovi i modeli	22 Strojarnica	32 Posebna oprema za rad s teretom	42 Oprema za vezu	
03	13 Privremena oprema za vrijeme gradnje	23 Teretni prostor	33 Palubna dizalica s opremom	43 Oprema za sidrenje, privez i tegljene	
04	14 Radovi povezani s navozom, porinućem i dokovanjem	24 Pramac	34 Jarboli i teretni stupovi samaricama, opremom i vitlima	44 Oprema za održavanje i čišćenje. Oprema radionica i sprema	
05	15 Nadzor, mjerenja, ispitivanja i pokusne plovidbe	25 Nadgrađe	35 Sistem za prekrcaj tekućeg tereta	45 Oprema za prijenos dijelova strojeva	
06	16 Garantni radovi i popravci	26 Oprema trupa	36 Sistemi za smrzavanje, rashlađivanje i zagrijavanje tereta	46 Oprema za lov, ribolov i preradu ulova	
07	17	27 Ličenje i katodna zaštita trupa i opreme izvana. Metaliziranje	37 Sistemi za ventilaciju skladišta i tankova tereta	47 Naoružanje	
08	18	28 Ličenje i katodna zaštita trupa i opreme unutar broda	38	48 Posebna oprema	
09	19 Predmeti opće potrošnje	29 Razni radovi na trupu	39	49	

Tablica 3.2. Primjer glavnih skupina 2. dio

PREGLED GLAVNIH GRUPA I GRUPA					
GL. GRUPE	5	6	7	8	9
	OPREMA ZA POSADU I PUTNIKE	DIJELOVI GLAVNOG POGONSKOG STROJA	SISTEMI ZA DIJELOVE GLAVNOG POGONSKOG STROJA	BRODSKI SISTEMI	
GRUPE	50	60	70	80	90
	Spasilačka oprema, sigurnosna oprema i oprema zdravstvene zaštite	Dizel motori za poriv	Sistemi goriva	Sistemi kaljuže i balasta, odljevi izvan nastambe	
	51	61	71	81	91
	Izolacija, paneli, pregrade, vrata, okna, prozori, vidnici	Parni stroj za poriv	Sistemi mazivnog ulja	Sistemi dojave požara i uzbune za spuštanje čamaca. Protupožarni sistem i sistem vode za pranje	
	52	62	72	82	92
	Unutarnja obloga paluba, unutarnja stubišta, ljestve, rukohvati itd.	Ostale vrste porivnih strojeva	Sistemi rashlađivanja	Sistemi sondi i odušnika od tankova do palube	
	53	63	73	83	93
	Oblaganje vanjskih paluba, vanjska stubiša, ljestve, itd. Palubni most i palubna oprema	Prijenosi i hidrokriila	Sistemi zraka pod tlakom	Posebni zajednički hidraulični sistemi	
	54	64	74	84	94
	Namještaj, inventar i oprema za razonodu	Kotlovi. Parni i plinski generatori	Sistemi ispuha i dovoda zraka		
55	65	75	85	95	
Oprema kuhinje i smočnica, oprema za održavanje namirnica, oprema za sušenje i glačanje, praonica	Pogonski agregati za proizvodnju glavne el. energije	Sistemi para, kondenzata i napojne vode			
56	66	76	86	96	
Oprema za prijevoz posade, putnika i namirnica. Platforme za helikoptere	Ostali agregati i generatori za proizv. gl. el. energije i el. energije za nuždu	Sistemi destilacije i poboljšavanja vode			
57	67	77	87	97	
Sistemi ventilacije, klimatizacije i grijanja	Postrojenje nuklearnog reaktora				
58	68	78	88	98	
Sanitarni sistem. Odljevi nastambi			Zajednički električni sistemi		
59	69	79	89	99	
(zauzeto za putničke brodove)		Automatika strojarnice	Sistemi za razvod električne energije		

### 3.2. Tehnološka raščlana broda

Kod organizacije brodograđevne proizvodnje u pogonima, SFI raščlana ne ispunjava sve temeljne kriterije. Takvoj organizaciji brodograđevne proizvodnje najbolje pristaje tehnološka raščlana broda jer se brod tada dijeli u prostorne cjeline. Svrha tehnološke raščlane je ubrzati izgradnju broda kada nastaju sve izraženije tehnološke jedinice (sekcije, blokovi i moduli).

Tehnološka raščlana broda ukomponira se u raspodjelu broda na prostore kao početna točka ili prva razina tehnološke raščlane jer gore navedene tehnološke jedinice predstavljaju prostorne dijelove broda.

Tehnološka raščlana neophodna je za ispunjavanje zahtjeva organizacije brodograđevne proizvodnje u pogonima i treba se bazirati na načelu tehnološke zaokružene cjeline na bilo kojoj razini detaljiziranosti. [1, 9]

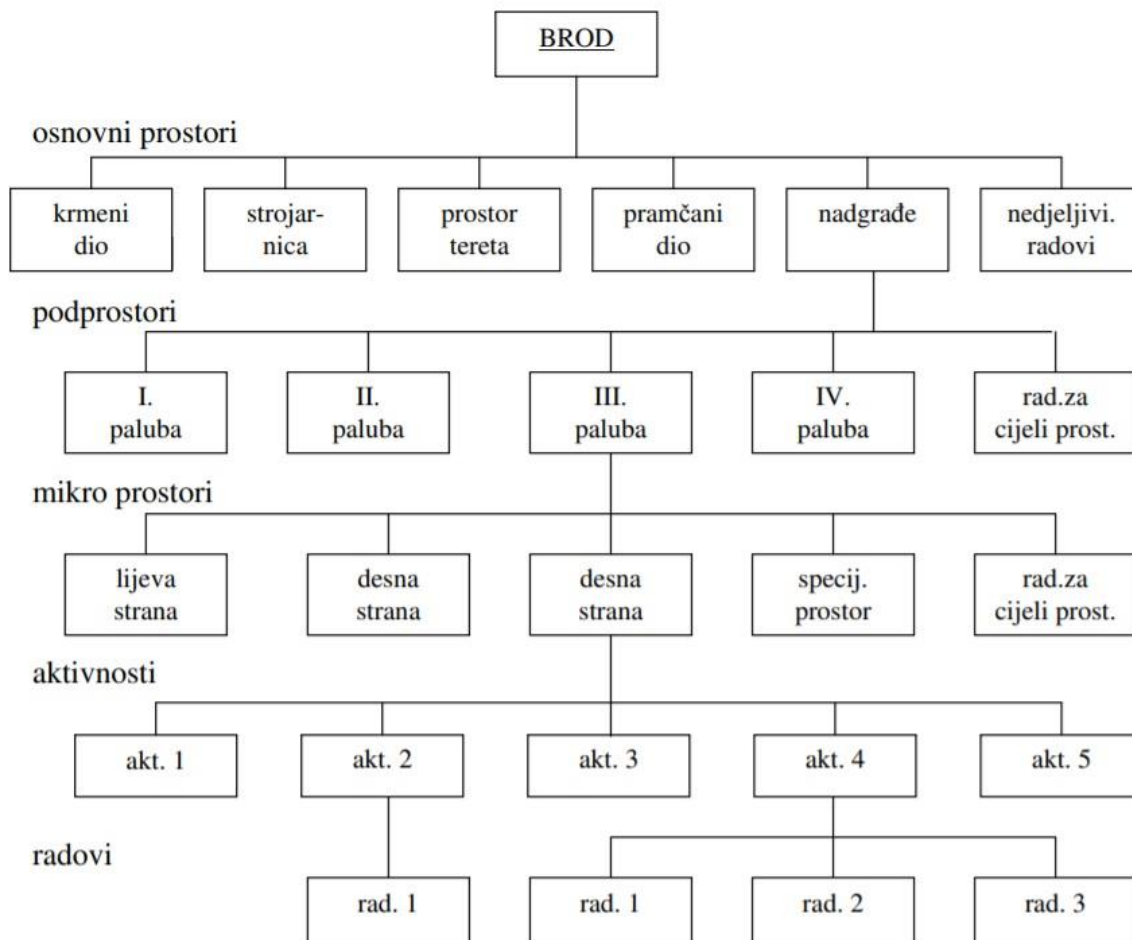
#### 3.2.1. Razine detaljiziranosti tehnološke raščlane

Pojedine razine detaljiziranosti primjerene su za razne potrebe organizacije, planiranja, nadgledanja izvršavanja, troškova te utvrđivanje odgovornosti.

Razine detaljiziranosti tehnološke raščlane mogu biti slijedeći:

- prostor broda definiran kao:
  - osnovni prostor
  - podprostor – ili sekcija
  - mikroprostor
- faze rada koje su definirane kao:
  - tehnološki tip rada
  - osnovna tehnološka faza rada
  - detaljna tehnološka faza rada
- aktivnost definirana kao:
  - skup radova koji čine neprekinutu logičku cjelinu
  - pojedini rad kao elementarna tehnološka cjelina. [1]

Razine detaljiziranosti tehnološke raščlane mogu se vidjeti na Slici 3.3.



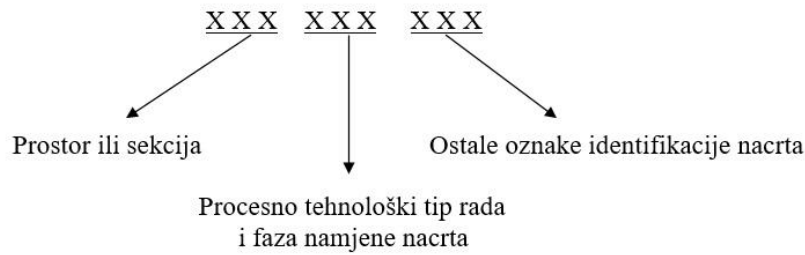
Slika 3.3. Shema razina detaljiziranosti tehnološke raščlane [1]

### 3.2.2. Shema šifriranja radioničkih nacrti i aktivnosti radova

#### Shema šifriranja radioničkih nacrti

Sustav šifriranja radioničkih nacrti sastoji se od devet znamenaka od kojih prve tri predstavljaju prostor ili sekciju, druge tri znamenke predstavljaju procesno tehnološki tip rada i faze namjene nacrti, dok preostale tri znamenke predstavljaju ostale oznake identifikacije nacrti.

Radionički nacrt originalan je dokument za provođenje određenog rada. Radi nedvosmislenog prepoznavanja, nacrt mora imati specifikacije što se vidi na Slici 3.4.

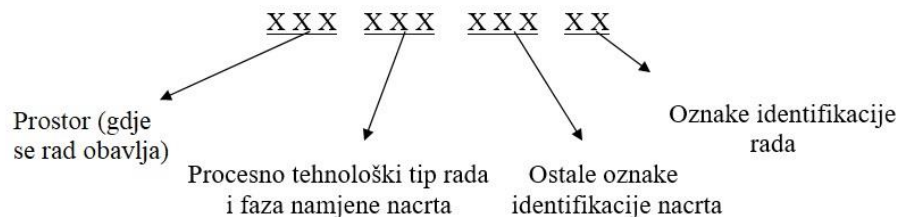


Slika 3.4. Shema šifriranja radioničkih nacрта [9]

### Shema šifriranja aktivnosti – radova

Sustav šifriranja aktivnosti – radova sastoji se od jedanaest znamenaka u kojima tri znamenke predstavljaju prostor gdje se rad obavlja, druge tri znamenke predstavljaju procesno-tehnološki tip rada i faze namjene nacрта, sljedeće tri znamenke predstavljaju ostale oznake identifikacije nacрта, dok zadnje dvije znamenke predstavljaju ostale oznake identifikacije rada.

Radni list je kao dokument nositelj podataka, a radi nedvosmislenog prepoznavanja, mora imati specifikacije kao što se vidi na Slici 3.5. [9]



Slika 3.5. Shema šifriranja aktivnosti – radova [9]

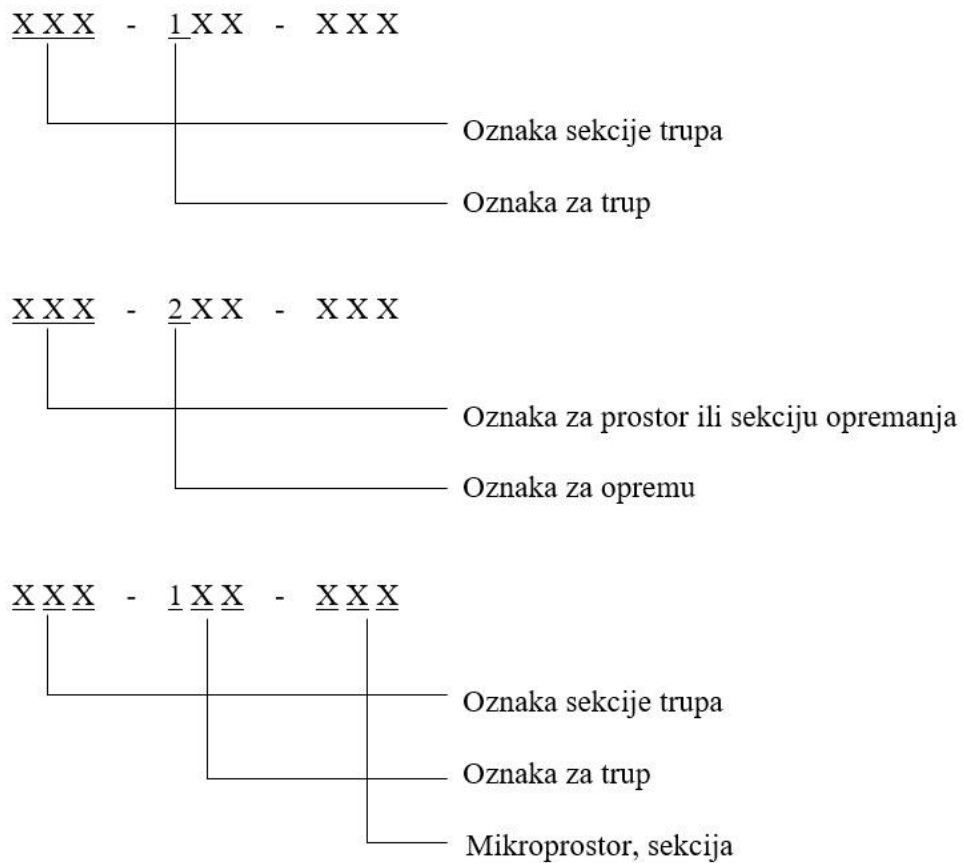
### 3.2.3. Označavanje prostora ili sekcija

Kako bi se znalo gdje se na brodu određeni posao izvršava, brod se dijeli na tri razine:

- Prva razina predstavlja „osnovni prostor”. Oznaka treba biti ista za trup i opremu.
- Druga razina predstavlja „grupu sekcija” ili „VT sekcija” za trup ili „podprostor” za opremanje.
- Treća razina predstavlja „sekciju” za trup ili „mikroprostor” za opremu. [9]

Na slici 3.6. može se vidjeti primjer označavanja prostora ili sekcija.



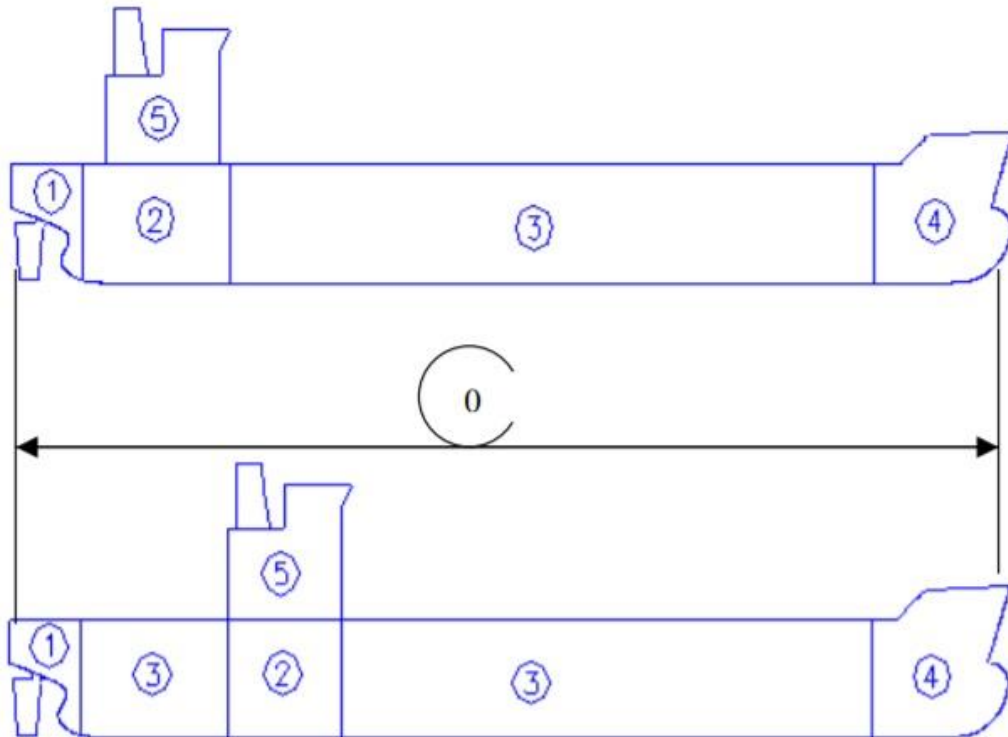


Slika 3.6. Označavanje prostora ili sekcije [9]

### 3.2.4. Podjela broda u osnovne prostore

Podjela i šifriranje broda na osnovne brodske prostore preuzeta je od druge glavne skupine SFI raščlane koja se upotrebljava za trup.

Na Slici 3.7. vidi se podjela broda na osnovne prostore gdje su pod brojem 0 označeni nedjeljivi radovi koji obuhvaćaju više osnovnih prostora ili cijeli brod, pod brojem 1 označena je krma, pod brojem 2 strojarnica, pod brojem 3 prostor za teret, pod brojem 4 pramac i pod brojem 5 nadgrađe.



Slika 3.7. Podjela broda u osnovne prostore [1]

Osnovni prostori broda prikazuju se kao:

1. Krma (krmeni dio) - osnovni prostor broj 1

Ovakav prostor broda uključuje prostor od kraja krme i krmene koliziona pregrade, obuhvaćajući obje pregrade. Prema visini uključuje prostor od dna krme do palube kojom se okružuje takav prostor te opremu nad tim prostorom ako je paluba otvorena prema moru. Prema širini uključuje prostor od lijeve do desne strane broda.

Svi vanjski i unutarnji radovi odvijaju se u spomenutom prostoru.

2. Strojarnica (prostor strojarnice) - osnovni prostor 2

Prostire se unutar krmene i pramčane pregrade strojarnice, obuhvaćajući obje pregrade, osim ako je krmena pregrada strojarnice također i krmena koliziona pregrada (u tom se slučaju pripisuje prostoru 1). Prema visini uključuje prostor od dna strojarnice do palube kojom se okružuje ovaj prostor, opremu grotla strojarnice i dimnjaka. Prema širini uključuje prostor od lijeve do desne strane broda.

Sadržava sve opremne radove u strojarnici, što još može uključivati dvodno strojarnice, grotlo i dimnjak. Pregrade koje tvore grotlo strojarnice i dimnjak integralni su dijelovi konstrukcije

nadgrađa. U nadgrađe se ubrajaju i brodograđevni radovi na konstrukciji grotla strojarnice i dimnjaka.

Pumpna stanica koja se nalazi blizu strojarnice klasificira se kao podprostor osnovnog prostora strojarnice. U osnovni prostor strojarnice ubraja se vanjska oprema na oplati u prostoru strojarnice.

### 3. Prostor za teret – osnovni prostor 3

Prostire se od pramčane pregrade strojarnice do pramčane kolizione pregrade, a na brodovima kojima je strojarnica nalazi u sredini broda, ovakav prostor uključuje i prostor unutar krmene kolizione pregrade i krmene pregrade strojarnice. Prema visini uključuje prostor od dna teretnog prostora do palube kojom se okružuje ovaj prostor te palubne kućice i opreme nad prostorom, ako ne zahvaćaju u drugi prostor. Prema širini uključuje prostor od lijeve do desne strane broda.

Svi vanjski i unutarnji radovi odvijaju se u spomenutom prostoru.

### 4. Pramac (pramčani dio) - osnovni prostor 4

Obuhvaća prostor unutar pramčane kolizione pregrade ili pregrade pumpne stanice kada se nalazi na pramcu, vezane uz ovu pregradu, pa sve do završetka pramca. Prema visini uključuje prostor od dna pramca do palube kojom se okružuje ovaj prostor, kaštel i oprema iznad. Prema širini uključuje prostor od lijeve do desne strane broda.

Svi vanjski i unutarnji radovi odvijaju se u spomenutom prostoru.

### 5. Nadgrađe - osnovni prostor 5

Predstavlja prostor na gornjoj palubi iznad krme, strojarnice, teretnog prostora, pramca i pumpne stanice tereta bez gornje palube navedenih skupina i palubne kućice. U nadgrađu se odvijaju svi vanjski i unutarnji opremni radovi, koji također zahvaćaju opremanje prostora namijenjenih posadi.

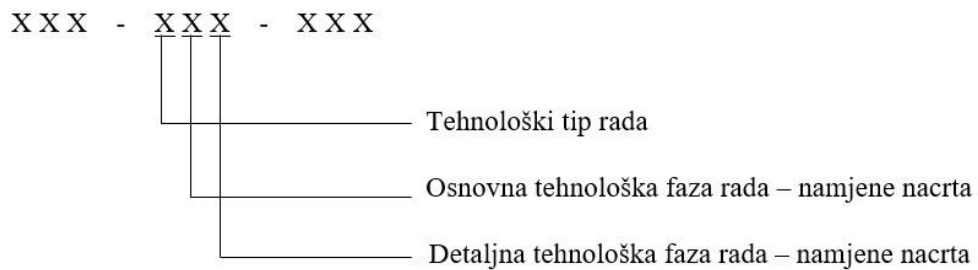
### 6. Prostorno nedefinirani radovi

Postoje radovi koji po definiciji spadaju u tehnološke cjeline, premda kao takvi uključuju veći broj osnovnih prostora ili u osnovnom prostoru više podprostora ili u podprostoru više mikroprostora.

Za te se radove primjenjuje razina detaljiziranosti koju oni logički uključuju. Tada se postupa tako da se mjesta u šifriranju prostora popunjavaju numeričkim redosljedom do razine do koje je to moguće, dok se druga mjesta označavaju brojem 0. [1, 9]

### 3.2.5. Princip označavanja procesno-tehnološkog tipa rada

Na Slici 3.8. može se vidjeti označavanje procesno-tehnološkog tipa rada.



Slika 3.8. Označavanje procesno - tehnološkog tipa rada [9]

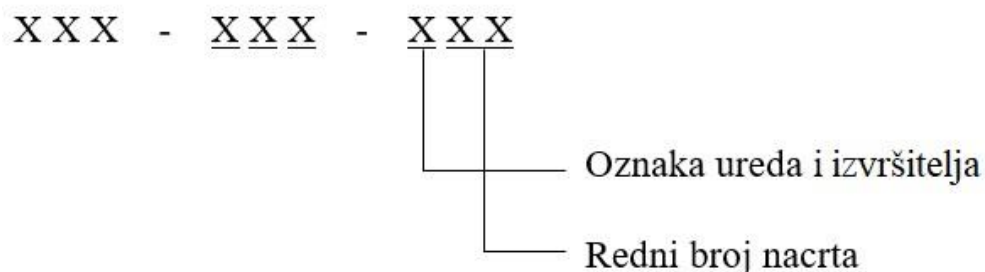
Pod tehnološke tipove radova spadaju radovi za trup koji su označeni brojem 1 i radovi na opremi koji su označeni brojem 2.

U osnovne tehnološke faze rada ubrajaju se radovi izrade elemenata koji se označavaju brojem 1, zatim radovi predmontaže sekcija ili sklopova koji se označavaju brojem 2 te radovi montaže koji su označeni brojem 3.

Detaljne tehnološke faze nisu utvrđene pa se označavaju brojem 0. [9]

### 3.2.6. Ostale oznake identifikacije nacрта

Na Slici 3.9. vide se ostale oznake identifikacije nacрта.



Slika 3.9. Ostale oznake identifikacije nacрта [9]

Oznaka ureda i izvršitelja karakterističan je identifikacijski broj ureda (radne grupe) u organizacijskim jedinicama tehničkih poslova, koji je odgovoran za izradbu pojedinog nacrt.

Identifikacijski brojevi ureda jesu:

- 1 – 114 T TRUP
- 2 – 114 OS CJEVNI SISTEMI
- 3 – 114 O OPREMA
- 4 – 114 EI ELEKTROINSTALACIJE
- 5 – 114 N NADGRAĐE
- 6 - 114 NC NUMERIKA
- 7 – 113 TO PROJEKTNI
- 8 – 113 SU STROJNI UREĐAJI
- 9 – 113 EU ELEKTROUREĐAJI [9]

### 3.2.7. Označavanje popisa materijala

Jedan od integralnih dijelova radioničkog nacrt je popis materijala koji treba imati istu oznaku kao nacrt. Bilo kakve druge oznake nisu nužne jer se popis materijala radi prema posebnom formularu adekvatnog naslova.

Osnovni je kriterij da svaki nacrt treba biti striktno prilagođen za izradu, predmontažu ili montažu. Prilikom izrade radioničkih nacrt nužno je pridržavati se kriterija prema kojem se izbjegava izrada mješovitih nacrt. To znači da svaki nacrt treba prilagoditi određenoj tehnološkoj fazi, odnosno izradi, predmontaži ili montaži. [9]

### 3.2.8. Označavanje radnog lista

Radni je list osnovni nositelj informacija i zato treba biti na primjeren način i šifriran.

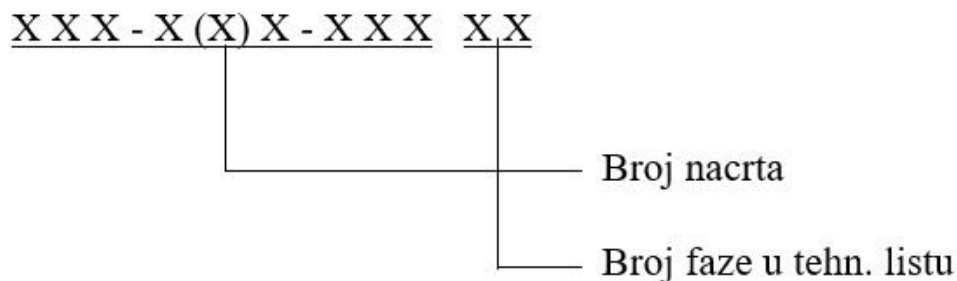
Radni se list mora bazirati na radioničkom nacrtu, a to može biti preko tehnološko-proizvedene dokumentacije ili preko neodobrenih radova ili preinaka.

Ovo potonje poželjno je kako bi se ustanovili mogući nedostaci u nacrtu ili tehnološko-proizvodnoj dokumentaciji. Sukladno ovom načelu za jedan se nacrt treba napraviti jedan tehnološki list gdje su u skladu s tehnološkim rasporedom faza poredani svi nužni radni listovi za sve temeljne radove ili aktivnosti, vodeći pritom brigu o temeljnim načelima, odnosno neprekidnosti izvršenja, definiranosti područja odgovornosti i određenoj razini detaljiziranosti.

U tehnološkom listu navedene su tehnološke faze od kojih se samo jedna mora povezati sa svakim radnim listom. U slučaju da se nešto izostavi ili da se trebaju dodati radovi moguće je objaviti nastavak tehnološkog lista. Taj se nastavak obilježava oznakom koja počinje od posljednjeg broja prethodnog nastavka.

Jednoznačno šifriranje radnih listova otežava objavljivanje većeg broja radnih listova pod istim brojem jer se upotrebljava poznati sustav objavljivanja i kopiranja dokumentacije pri čemu je potrebno poštivati načelo prema kojem se za jedan nacrt objavljuje jedan tehnološki list, dok taj tehnološki list može imati veći broj radnih listova.

Označavanje radnih listova uključuje dva dijela, gdje se prvi odnosi na broj nacрта, a drugi na broj faze u tehnološkom listu, što je vidljivo na Slici 3.10. [1, 9]



Slika 3.10. Označavanje radnih listova [10]

## 4. RAZLIČITI MODELI ŠIFRIRANJA NACRTA

Šifriranje označava pomoćno sredstvo koje osigurava analitički pristup raščlani kao i sakupljanje i razvrstavanje mnogih neophodnih podataka i njihovu analizu po kriterijima raščlane. Šifriranje treba pratiti raščlanu postupno po razinama detaljiziranosti. [9]

Za šifriranje nacrtu upotrebljava se tehnička dokumentacija koja se sastoji od dokumenata u kojima se u cijelosti određuju tehničke značajke broda, oblik i dimenzije broda te sirovine i repromaterijal. Tehnička dokumentacija dijeli se na projektnu, klasifikacijsku i radioničku dokumentaciju.

Drugi naziv za projektnu dokumentaciju je ugovorna dokumentacija jer je usklađena s potrebama brodovlasnika, internacionalnim normama i konvencijama te pravilima klasifikacijskih društava koja reguliraju izgradnju broda. Projektna dokumentacija sadržava sljedeće dokumente:

- tehnički opis broda
- opći plan broda
- opći plan strojarnice
- opći plan nastambe
- bilancu električne energije
- kapacitetni plan
- preliminarne knjige trima i stabiliteta
- osnovne sheme sistema.

Klasifikacijska dokumentacija sastoji se od projektnih nacrtu i proračuna koji su potrebni za ishođenje dozvole od klasifikacijskog društva i brodovlasnika te nabavljanje materijala i opreme. Cilj je izrađivanja klasifikacijske dokumentacije da se u što ranijoj fazi projektiranja odredi znatan dio opreme (strojeva, armature, uređaje) koja će se montirati na brod, a najdulje se čeka isporuka opreme. Ovi nacrti određuju funkcionalne sisteme broda, ali, budući da nisu detaljno razrađeni, nije ih poželjno upotrebljavati u radionicama. U klasifikacijsku dokumentaciju spadaju sheme i sistemski nacrti, popisi armature i zahtjevi za narudžbu A, B i C materijala. A materijali su namjenski nestandardni materijali, B materijali su namjenski standardni materijali, a C materijali su standardni materijali koji ne ovise o gradnji.

Radionička dokumentacija uključuje razrađene sistematske i klasifikacijske nacrtu te njihovu prilagodbu zahtjevima za rad kako u radionicama, tako i na brodu. Ovakva dokumentacija priprema se prema dijelovima brodskog trupa, odnosno brodskim prostorima. Upotrebljava se za

razmjenu podataka između tehnologa i konstruktora te za izradu i montažu opreme. Određuje oblik, konstrukciju i potreban materijal za izradu brodske opreme. Sastavlja se na osnovu klasifikacijske dokumentacije, a sastoji se od nacрта za montažu, nacрта za izradu detalja, popisa materijala za montažu i popisa materijala za izradu detalja. [1, 10]

#### 4.1. Šifriranje nacрта brodogradilišta 3. Maj

U brodogradilištu 3. Maj šifriranje nacрта dijeli se prema dokumentaciji, i to na:

- projektne
- klasifikacijske
- radioničke.

Projektne i klasifikacijske dokumentacije šifriraju se po SFI raščlani, dok se radionička dokumentacija šifrira po tehnološkoj raščlani. [11]

##### 4.1.1. Šifriranje SFI nacрта

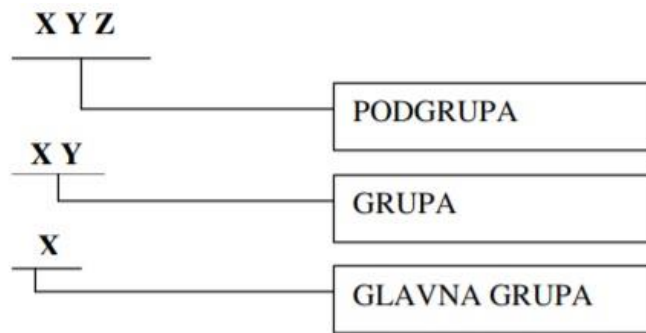
Brodogradilište 3. Maj za izradu projektne i klasifikacijske dokumentacije primjenjuje sistem SFI raščlane broda.

Raščlana se izražava troznamenkastim brojem XYZ, u kojem:

- prvi broj (X) definira broj glavne grupe. Od predviđenih 10 glavnih grupa upotrebljava ih se 8, dok se glavne grupe 0 i 9 ne upotrebljavaju
- kombinacija dva broja (XY) definira broj grupe. Od predviđenih 100 grupa, upotrebljava se njih 77
- kombinacija tri broja (XYZ) definira broj podgrupe. Od predviđenih 1000 podgrupa, upotrebljava se njih 364. [1]

Na Slici 4.1. vidi se struktura SFI raščlane.

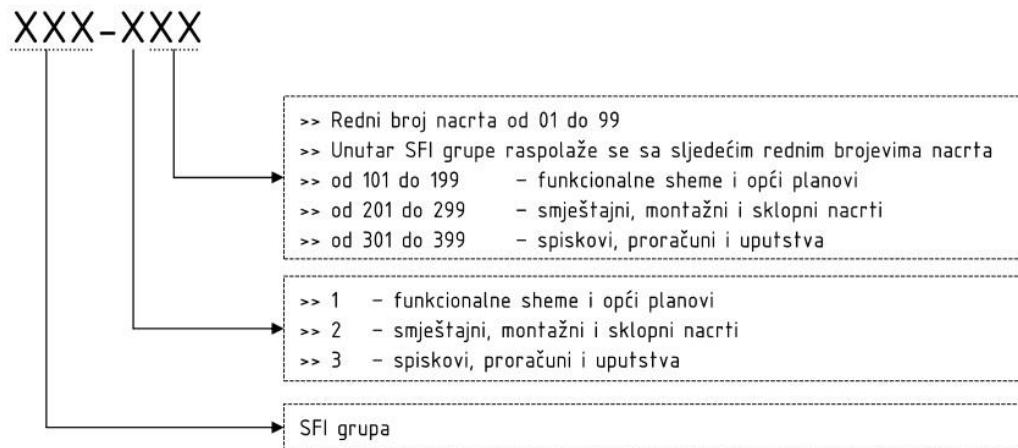




Slika 4.1. Struktura SFI raščlane [1]

SFI nacrt sastoji se od šest oznaka, kako se može vidjeti na Slici 4.2. Svojstva tih oznaka jesu da prve tri oznake predstavljaju SFI raščlanu po kojoj prva oznaka predstavlja glavne grupe, prve dvije oznake predstavljaju grupe dok sve tri oznake predstavljaju podgrupe. U glavne grupe spadaju: brod općenito koja se označava brojem 1, trup koji se označava brojem 2, oprema za teret koja se označava brojem 3, brodska oprema koja se označava brojem 4, oprema za posadu i putnike koja se označava brojem 5, dijelovi glavnog pogonskog stroja koja se označava brojem 6, sistemi za dijelove glavnog pogonskog stroja koja se označava brojem 7 i brodski sistemi koji se označavaju brojem 8. Grupe se označavaju dvoznamenkastim brojem, a to bi značilo da se grupe glavne grupe broda općenito označavaju brojevima od 10 do 19, grupe glavne grupe trupa označavaju se brojevima od 20 do 29, grupe glavne grupe opreme za teret označavaju se brojevima od 30 do 39, grupe glavne grupe brodska oprema označavaju se brojevima od 40 do 49, grupe glavne grupe oprema za posadu i putnike označavaju se brojevima od 50 do 59, grupe glavne grupe dijelovi glavnog pogonskog stroja označavaju se brojevima od 60 do 69, grupe glavne grupe sistemi za dijelove glavnog pogonskog stroja označavaju se brojevima od 70 do 79 i grupe glavne grupe brodski sistemi označavaju se brojevima od 80 do 89. Sve tri oznake predstavljaju podgrupu koja se označava troznamenkastim brojem i to tako da se podgrupa brod općenito označava brojem od 100 do 199, podgrupa trup označava se brojem od 200 do 299, podgrupa oprema za teret označava se brojem od 300 do 399, podgrupa brodska oprema označava se brojem od 400 do 499, podgrupa oprema za posadu i putnike označava se brojem od 500 do 599, podgrupa dijelovi glavnog pogonskog stroja označava se brojem od 600 do 699, podgrupa sistemi za dijelove glavnog pogonskog stroja označava se brojem od 700 do 799, podgrupa brodski sistemi označava se brojem od 800 do 899. Za određivanje pojedinog dokumenta prema SFI raščlani najprije se treba pronaći pravilnu glavnu grupu, zatim grupu i na kraju podgrupu te razabrati pripadajući broj podgrupe.

Druge tri oznake predstavljaju rastući broj. Na ovom primjeru četvrta oznaka može označavati funkcionalne sheme i opće planove koji su označeni brojem 1, smještajni, montažni i sklopni nacrti koji su označeni brojem 2 te spiskovi, proračuni i uputstva koji su označeni brojem 3. Zadnje dvije oznake predstavljaju redni broj nacрта. [11, 12]

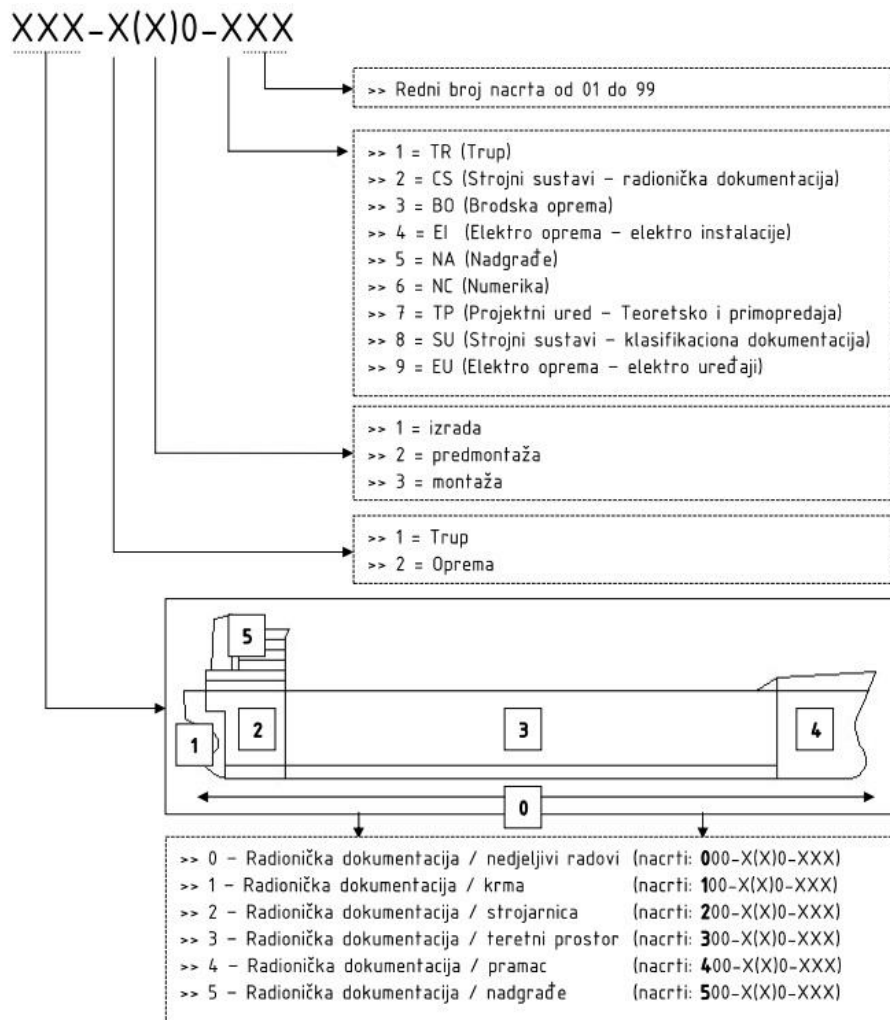


Slika 4.2. SFI nacrt [11]

#### 4.1.2. Šifriranje nacрта tehnološke raščlane

Tehnološki nacrt sastoji se od devet oznaka kao što se vidi na Slici 4.3. Svojstva tih oznaka jesu da prve tri oznake predstavljaju prostor ili sekciju broda. Prva oznaka predstavlja osnovni prostor koji se dijeli na nedjeljive radove koje se označavaju brojem 0, krmeni dio koji se označava brojem 1, područje strojarnice koje se označava brojem 2, područje prostora za teret koji se označava brojem 3, pramčani dio se označava brojem 4 i nadgrađe se označava brojem 5. Druga oznaka predstavlja grupe sekcija za trup ili podprostor za opremanje koje se označavaju brojevima od 0 do 9. Treća oznaka predstavlja mikroprostor za opremu koja se označava brojevima od 0 do 9. Četvrta oznaka predstavlja tehnološki tip rada koji mogu biti za trup, koji se označava brojem 1, i opremu, koja se označava brojem 2. Peta oznaka predstavlja osnovne tehnološke faze rada koje mogu biti izrada elemenata koja se označava brojem 1, predmontaža sekcija ili sklopova koja se označava brojem 2 i radovi montaže koja se označava brojem 3. Šesta oznaka predstavlja detaljnu tehnološku fazu rada koja nije definirana pa je označena brojem 0. Sedma oznaka je oznaka ureda i izvršitelja nacрта te se u nju mogu svrstati trup, koji se označava brojem 1, strojni sustavi za radioničku dokumentaciju, koji se označavaju brojem 2, brodska oprema, koja se označava brojem 3, električna oprema za električnu instalaciju, koja se

označava brojem 4, nadgrađe, koje se označava brojem 5, numerika, koja se označava brojem 6, projektni ured, koji se označava brojem 7, strojni sustavi za klasifikacijsku dokumentaciju, koji se označavaju brojem 8 i električna oprema za električne uređaje, koja se označava brojem 9. Zadnje dvije oznake označavaju redni broj nacrtu. [11, 13]



Slika 4.3. Tehnološki nacrt [11]

## 4.2 Šifriranje nacrti brodogradilišta Brodosplit

Nacrti se označavaju dvama brojevima, i to identifikacijskim brojem nacrti i klasifikacijskom šifrom nacrti.

### 4.2.1. Identifikacijski broj nacrti

Identifikacijski broj nacrti čini šesteroznamenasti broj koji je dodijeljen sukladno prema rastućem nizu brojeva. Za svaki brod koji se ugovori, dodjeli mu se njegov identifikacijski broj nacrti prema rastućem nizu.

### 4.2.2. Klasifikacijska šifra nacrti

Klasifikacijska šifra nacrti određuje se u projektantskim odjelima brodogradilišta usklađenima s tehničko-tehnološkom razradom projekta. Klasifikacijska šifra nacrti razlikuje se od projektne i radioničke dokumentacije zbog broja oznaka. Klasifikacijska i projektna dokumentacija sastoje se od niza od osam brojeva, a radionička dokumentacija sastoji se od niza od jedanaest brojeva. Oznake prostora u ovim dokumentacijama razlikuju se u tri broja. U oznake prostora koje se evidentiraju u grupu trupa spadaju nacrti odjela trupa i nacrti opreme za uranjeno opremanje sekcije trupa, dok u grupu zone opremanja spadaju nacrti opreme za kasniju fazu izgradnje broda.

Klasifikacijska šifra projektnog nacrti

Na Slici 4.4 vide se klasifikacijske šifre projektnog nacrti gdje se pod „TF” označava tehnološka faza (zapisuju se dva broja) koja je objašnjena u donjim Slikama 4.6 i 4.7. Druga oznaka „SFI” označava SFI raščlanu koja je detaljno opisana u potpoglavlju Šifriranje nacrti brodogradilišta 3. Maj kod šifriranja SFI nacrti. Treća oznaka „O” označava oznaku odjela (vrstu nacrti), zapisuje se jednim brojem, a to mogu biti: 1 – tehnološki nacrti, 2 – osnivački nacrti, 3 – trupaški nacrti, 4 – strojni nacrti, 5 – opremaški nacrti, 6 – elektro nacrti, 7 – modelari, 8 – nacrti arhitekture. Zadnja oznaka „SL” označava sličnost nacrti i obilježava se s dva broja. Ako su kod sličnosti nacrti prijašnji brojevi identični, tada se promijene oznake sličnosti.



Slika 4.4. Klasifikacijska šifra projektnog nacrtu [14]

### Klasifikacijska šifra radioničkog nacrtu

Na Slici 4.5. vidi se klasifikacijska šifra radioničkog nacrtu gdje se pod „TF” označava tehnološka faza koja je objašnjena u donjim Slikama 4.6 i 4.7. Druga oznaka „SFI” označava SFI raščlanu koja je detaljno opisana u potpoglavlju Šifriranje nacrtu brodogradilišta 3. Maj kod šifriranja SFI nacrtu. Treća oznaka „PRO” označava oznaku trupaške grupe (ako je tehnološka faza od 04 do 49) ili zone opremanja (ako je tehnološka faza od 50 do 99). Trupaške grupe detaljno su opisane u sljedećem potpoglavlju Označavanje tehnoloških trupaških i opremaških cjelina. Četvrta oznaka „O” označava oznaku odjela (vrstu nacrtu), zapisuje se jednim brojem, a to mogu biti: 1 – tehnološki nacrtu, 2 – osnivački nacrtu, 3 – trupaški nacrtu, 4 – strojni nacrtu, 5 – opremaški nacrtu, 6 – elektro nacrtu, 7 – modelari, 8 – nacrtu arhitekture. Zadnja oznaka „SL” označava sličnost nacrtu i obilježava se s dva broja. Ako su kod sličnosti nacrtu prijašnji brojevi identični, tada se promijene oznake sličnosti.



Slika 4.5. Klasifikacijska šifra radioničkog nacrtu [14]



Tehnološke faze predstavljaju vremensku fazu kod izgradnje broda tijekom koje se događaju pripremne i proizvodne aktivnosti. U osnovnoj tehnologiji gradnje i opremanja određuje se kako se oprema ugrađuje u kojoj tehnološkoj fazi za bilo koji projekt ili novogradnju.

Donje Slike 4.6 i 4.7 opisuju usporedbe tehnoloških faza prema kojima se određuje radionička dokumentacija i aktivnosti u proizvodnji koje nastaju na temelju radioničkog nacrtu.

SIFRA TF	NAZIV TEHNOLOŠKE FAZE	OPIS TEHNOLOŠKE FAZE
01	Projektiranje plovnog objekta	Izrada projektne dokumentacije...
02	Podaci za narudžbu	Narudžbena specifikacija
03	Radionička specifikacija	Radionička specif. Materijala (trup i oprema koja se trasira)
04	Trasiranje trupa	Izrada šablona, letvi, trasiranje trupa...
05	Obrada elemenata trupa	Ravnanje- pjeskarenje- bojanje, označavanje, rezanje, oblikovanje...
10	Izrada podsklopova i sklopova trupa	Spajanje obrađenih elemenata strukture u sklopove: podveze, proveze, rebrenice, okvirna rebra, okvirne sponje, koljena...
15	Izrada panela trupa	Linija OSW; spajanje ravnih limova sa: ukrepama, sponjama, rebrenicama, uzdužnjacima
25	Izrada sekcija trupa	Izrada ravnih i zakrivljenih površinskih i prostornih sekcija trupa, opreme prikazane u radioničkoj dokumentaciji (čepovi, provlake..)
30	Strojoobrada sekcija trupa	Strojna obrada kormila, statve, nosača kormila,...
35	Okrupnjavanje sekcija trupa	Izrada blokova trupa (nadgrađa,...) i velikih prostornih sekcija...
40	Gradnja trupa (na ležaju)	Ugradnja ravnih i zakrivljenih sekcija, prostornih sekcija, blokova (nadgrađa,...), skele,...
42	Zavarivanje dijelova trupa	Zavarivanje elemenata, sekcija, blokova...
45	Završna montaža elemenata trupa	Montaža sekcija i blokova na ležaj
49	Višefazni tehnološki sadržaj za trup	Više tehnoloških faza skupa...
50	Izrada dijelova za module i blokove opreme	
51	Izrada modula i blokova opreme	
52	Trasiranje elemenata opreme	Trasiranje opreme . . .
53	Izrada dijelova opreme za ugradnju u sekcije u fazi izrade sekcija	Izrada opreme ( za ugradnju u fazi izrade sekcija...)
54	Ugradnja opreme u sekcije u fazi izrade sekcija	Ugradnja opreme koja je prikazana nacrtom trupa i opreme (čepovi, provlake, nogostupi, rukohvati, nosači cjevovoda, cjevovodi...) koju je moguće i potrebno ugraditi u ovoj fazi...
55	Izrada opreme za opremanje sekcija i blokova trupa prije bojanja	Izrada (i pocinčavanje) opreme za opremanje sekcija i blokova trupa prije bojanja
56	Bojanje opreme	Bojanje opreme za opremanje sekcija i blokova trupa (i nadgrađa)

Slika 4.6. Tehnološke faze 1. dio [14]

58	Izrada opreme za opremanje sekcija i blokova trupa nakon bojanja	Izrada (i pocinčavanje) opreme za opremanje sekcija i blokova trupa nakon bojanja
60	Opremanje sekcija i blokova trupa prije bojanja	Ugradnja opreme u sekcije i blokove trupa prije bojanja (na poligonu..)
65	Bojanje sekcija i blokova trupa sa opremom	Priprema površine i bojanje sekcija i blokova trupa sa ugrađenom opremom
66	Izrada opreme za opremanje blokova trupa	Izrada (i poc.) opreme za opremanje blokova trupa
67	Ugradnja opreme u blokove trupa	Ugradnja opreme u blokove trupa
68	Opremanje sekcija i blokova trupa nakon bojanja a prije montaže na ležaj	Ugradnja opreme u sekcije i blokove trupa nakon bojanja a prije montaže na ležaj
69	Višefazni tehnološki sadržaj za uranjeno opremanje	Više tehnoloških faza skupa...
70	Predaja konstrukcije brodskih prostora	Predaja konstrukcije dijelova trupa - prostora
71	Predaja na tlak brodskih prostora	Predaja na tlak strukturnih tankova, naplavlivanje....
72	Trasiranje smještaja opreme na brodu (za potrebe bojanja)	Trasiranje položaja ventilacije, kablinskih staza, nestrukturnih tankova (za bojanje površina ispod neskidljive opreme)...
73	Priprema za porinuće	Priprema za porinuće (saonice, kolijevke, pakiranje...)....
74	Priprema površine i zaštitni premaz brodskih prostora	Priprema površine, bojanje (prije početka ugradnje opreme): stijena, podova, stropova, oplata, tankova, ugrađene opreme, ...
75	Izrada opreme za unošenje u brod (gabaritna oprema prije zatvaranja prostora npr. mlaki zdenac i sl.)	Izrada (i poc.) elemenata opreme (mlaki zdenac, gabaritne cijevi, armature) za unošenje u proctor prije zatvaranja prostora...
77	Bojanje opreme	Bojanje opreme za unošenje na brod (gabaritna oprema) i elemenata (opreme) za izradu modula i blokova opreme
78	Izrada dijelova za module i blokove opreme	Izrada (i poc.) postolja, nestrukturnih tankova, cijevne, bravarske, elektro i strojne opreme...
79	Izrada modula i blokova opreme	Ugradnja postolja, nestrukturnih tankova, cijevne, bravarske, elektro i strojne opreme, ispitivanje i bojanje (na platformi izvan broda...)
80	Izrada opreme za ugradnju u brod	Izrada (i poc.) opreme za ugradnju na brod...
81	Bojanje opreme	Bojanje opreme za ugradnju na brod
85	Unošenje opreme na brod	Unošenje modula, blokova opreme, i ostale gabaritne opreme prije zatvaranja prostora
90	Ugradnja opreme na brod	Ugradnja modula, blokova opreme, elemenata opreme, cjevovoda, podkonstrukcija, zavarivanje, provlačenje kabela...
93	Bojanje prostora i opreme na brodu	Priprema površine i bojanje: stijena, stropova, podova, oplata, tankova, strojeva, elemenata opreme, pismoslikarski radovi,....
95	Završno opremanje	Ugradnja nemaketiranog cjevovoda ugradnja opreme podložne oštećenju...
96	Ispitivanje brodskih sustava	Ispitivanje na funkcionalnost brodskih sustava
97	Predaja brodskih sustava	Predaja brodskih sustava
98	Predaja brodskih prostora- završno	Čišćenje pregled i zatvaranje brodskih prostora (kabina, tankova)..
99	Višefazni tehnološki sadržaj za opremu	Oprema čija ugradnja traje tijekom cijele gradnje trupa i opremanja broda i ne može se provesti samo kroz jednu tehnološku fazu....

Slika 4.7. Tehnološke faze 2. dio [14]

Prostor se određuje tehnološkim nacrtom podjele broda u grupe i sekcije ili nacrtom podjele broda u zone opremanja ovisno o tome radi li se o trupaškim grupama ili opremaškim zonama. [14]

#### 4.2.3. Označavanje trupaških i opremaških cjelina

U postupku izgradnje broda razlikuju se trupaške i opremaške tehnološke cjeline.

Tehnološke trupaške cjeline dijele se na sekcije trupa, trupaške grupe i blokove trupa.

Sekcija trupa tehnološka je jedinica koja se u postupku planiranja i proizvodnje istražuje samostalno do ugradnje na ležaju na kojem se izvodi zona opremanja. Određuje se u zavisnosti o smislenom načinu izrađivanja te o kapacitetu dizalica u pogonu izrađivanja sekcija trupa.

Trupaška grupa sastoji se od jedne ili više sekcija grupa raspodijeljenih u skladu s prostorom na brodu. Trupaška grupa smatra se ključnom razinom raspodjele u postupke projektiranja, planiranja i nabave (iako u postupku proizvodnje trupaška grupa funkcionira samo u brodoobradi), a selektiranja djelatnosti, izgradnje i ugradnje provode se na razini sekcija trupa, odnosno blokova trupa koji se određuju za ugradnju na ležaj.

Blok trupa čine dvije ili više sekcija ukрупnjenih do najveće težine zavisno o nosivosti dizalica.

Opremaške tehnološke cjeline zovu se zone opremanja. Jedan od najvažnijih kriterija određivanja zone opremanja jest identičnost djelatnosti opremanja koje će se obavljati.

Međusobna ovisnost trupaških sekcija/grupa i zona opremanja bi zbog jednostavnosti praćenja opremanja broda koja se odvija u dvije osnovne tehnološke faze, uranjeno opremanje grupe i opremanje zone, trebale biti gabaritno sličnije.

Označavanje trupaških grupa, sekcija i montažnih blokova

Trupaške grupe obilježavaju se oznakom PZX u kojoj:

- P predstavlja „NADPROSTOR BRODA” koji se dijeli na glavne prostore broda, i to na:

1. krmeni pik
2. strojarnicu
3. teretni prostor
4. pramčani pik
5. nadgrađe.

- Z predstavlja „OKOMITU RAŠČLANU BRODA” gdje se broj povećava po osi z, odnosno od bazne linije broda prema gore.



- X predstavlja „VODORAVNU RAŠČLANU BRODA” gdje se broj trupaških grupa i sekcija povećava po osi x od krme prema pramcu.

Trupaške sekcije koje odgovaraju sličnoj trupaškoj grupi obilježavaju se oznakom trupaške grupe dodjelom četvrte oznake.

Montažni blokovi upotrebljavaju sličnu filozofiju o obilježavanju po razinama osi z i x konkretnog koordinatnog sustava na brodu. Usklađivanje sekcija u montažni blok uzrokovano je ograničenjima dizalica, a na ovaj način trupaška grupa ne treba biti i montažni blok.

Označavanje zonskog opremanja

Zone opremanja obilježavaju se isto kao trupaške grupe oznakom PZX u kojoj:

- P predstavlja „NADPROSTOR BRODA” koji se dijeli na glavne prostore broda, i to na:

1. krmeni pik
2. strojarnicu
3. teretni prostor
4. pramčani pik
5. nadgrađe.

- Z predstavlja „OKOMITU RAŠČLANU BRODA” gdje se po z osi povećava broj, od bazne linije broda prema gore, a svaka nova paluba ima idući rastući broj
- X predstavlja „VODORAVNU RAŠČLANU BRODA” gdje se broj povećava po osi x od krme prema pramcu. [15]

### 4.3. Šifriranje nacrtu brodogradilišta Uljanik

#### 4.3.1. Šifriranje projektnih nacrtu

Projektni nacrti ili projektna dokumentacija upotrebljavaju module 2, 5 i 8 koji se vide na Slici 4.8.

2	5	8
1	X X X	X X X

→ Moduli

Slika 4.8. Projektni nacrt [16]

Modul 2 kod projektnog nacrtu prikazuje projektnu dokumentaciju koja se označava brojem 1, modul 5 predstavlja SFI raščlanu koja je detaljno opisana u potpoglavlju Šifriranje nacrtu brodogradilišta 3. Maj kod šifriranja SFI nacrtu, dok modul 8 sadrži tri oznake, gdje prva oznaka, ako je broj 1, prikazuje shemu, ako je broj 3, onda prikazuje projekt, a ako je prva oznaka broj 5, onda prikazuje popise materijala. Druga oznaka označava makroprostor – ako je označena brojem 0, prikazuje više prostora, ako je označena brojem 1, prikazuje krmu, a ako je označena brojem 2, prikazuje strojarnicu, ako je označena brojem 3, prikazuje teretni prostor, ako je označena brojem 4, prikazuje pramac, a ako je označena brojem 5, prikazuje nadgrađe.

Parni brojevi kod treće oznake znače da je nacrt u fazi odobrenja. Broj 2 znači da je to projektni nacrt. A broj 3 i neparni brojevi označavaju nacrtu koji služe za informiranje tijekom izrade radioničkog nacrtu. [16]

#### 4.3.2. Šifriranje radioničkih nacrtu trupa

Radionički nacrtu trupa upotrebljavaju module 2, 5, 7 i 8 koji se vide na Slici 4.9.

2	5	7	8
2	X X X	X X X X	X X X

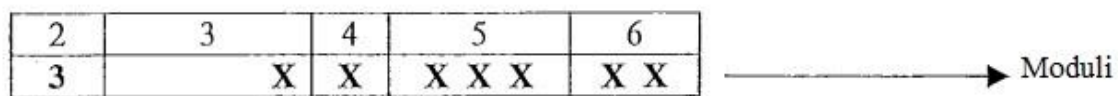
→ Moduli

Slika 4.9. Radionički nacrt trupa [16]

Kada je modul 2 u radioničkom nacrtu trupa označen brojem 2, predstavlja izgradnju trupa, modul 5 se može izostaviti, modul 7 predstavlja broj grupe u kojoj se prve tri oznake upotrebljavaju, dok se četvrta oznaka zanemaruje (određuje se prema planu sekcija što je detaljno opisano u potpoglavlju Označavanje tehnoloških trupaških i opremaških cjelina), a modul 8 je suvišan (ne upotrebljava se, premda je prisutan). [16]

#### 4.3.3. Šifriranje radioničkih nacrtu opreme

Radionički nacrti opreme primjenjuju module 2, 3, 4, 5 i 6, kako je prikazano na Slici 4.10.



Slika 4.10. Radionički nacrt opreme [16]

Kod radioničkog nacrtu opreme modul 2 ako je označen sa brojem 3, predstavlja opremanje broda, modul 3 predstavlja stupanj opremanja, modul 4 predstavlja makroprostor (ako je označen brojem 0, prikazuje više prostora, ako je označen brojem 1, prikazuje krmu, a ako je označen brojem 2, prikazuje strojarnicu, ako je označen brojem 3, prikazuje teretni prostor, ako je označen brojem 4, prikazuje pramac, a ako je označen brojem 5, prikazuje se nadgrađe), modul 5 predstavlja SFI raščlanu koja je detaljno opisana u potpoglavlju Šifriranje nacrtu brodogradilišta 3. Maj kod šifriranja SFI nacrtu, dok modul 6 predstavlja mikroprostor kao dio makroprostora.

Pod stupnjeve opremanja spadaju:

- Stupanj opremanja „0” koji predstavlja opremanje sekcija u fazi predmontaže

Nacrti obuhvaćaju opremu kakvu nije potrebno montirati poslije završetka predmontaže sekcije.

- Stupanj opremanja „1” predstavlja opremanje predmontirane ili ukрупnjene sekcije trupa

Nacrti obuhvaćaju opremu koju je potrebno tehnološki i financijski utemeljeno montirati u takvu fazu opremanja. U navedenom stupnju opremanja treba biti planirana i oprema koja se zavaruje na strukturu sekcije, a koja se boja prije montaže na navoz.

- Stupanj opremanja „2” predstavlja izrađivanje predmontažnog bloka opreme

Nacrti obuhvaćaju opremu koja će se ugraditi u predmontažni blok opreme, koji će biti zapisan kao jedna pozicija u stupnju opremanja „3”.

- Stupanj opremanja „3” predstavlja opremanje na brodu

Nacrti obuhvaćaju opremu koja nije ugrađena u prijašnjim stupnjevima opremanja.

- Stupanj opremanja „4” predstavlja završno opremanje

Nacrti obuhvaćaju isključivo malu i osjetljivu opremu, odnosno natpisne pločice i instrumente te inventar. [16]

#### 4.4. Šifriranje nacrti ASL brodogradilišta Indonezija

Princip rada ASL brodogradilišta razlikuje se od prethodno navedenih brodogradilišta. ASL brodogradilište nema svoj projektantski ured, već ima vlastiti inženjerski odjel koji se bavi nadgledanjem proizvodnje, odnosno rukovodi upravljanje podataka prema brodovlasniku, registru i kooperantu koji izrađuje projektnu i radioničko-tehničku dokumentaciju. Konceptija izrade dokumentacije u ASL brodogradilištu takva je da kada se brod ugovori, inženjerski odjel ugovori posao s projektantskom kućom i to angažiranjem jedne projektantske kuće koja radi samo klasifikacijsku dokumentaciju te angažiranjem druge projektantske kuće za izradu radioničke dokumentacije na temelju klasifikacijske dokumentacije, a prema potrebi i 3D modela.

Inženjerski odjel ASL brodogradilišta ima oko petnaest zaposlenih kvalificiranih stručnih radnika raspodijeljenih po područjima, a ta su područja osnovni dizajn (*engl. basic design*), trup (*engl. hull*), električna (*engl. electrical*), strojevi (*engl. machinery*), cjevovod (*engl. piping*) i opremanje (*engl. outfitting*). Njihovi su zadaci koordinirati informacijama između brodovlasnika i projektantske kuće te nadzor i odobrenje projekta koji je izradila projektantska kuća. Kada projektant napravi nacrt i pošalje ga u brodogradilište, inženjeri koji rade u inženjerskom odjelu pregledaju ga i odobre ili ne odobre. Tek kada ga odobre, projekt ide u proizvodnju.

Princip rada brodogradilišta je da se u pravilu radi kompletna klasifikacijska dokumentacija za brod. Radionička dokumentacija se, ovisno o veličini broda, radi u glavnim segmentima, a to je segment trupa gdje se pripremaju radionički nacrti izrade trupa s dokumentacijom za rezanje limova i profila, što se na engleskom jeziku zove *nesting*. Sljedeća dokumentacija koja se najčešće izrađuje je dokumentacija za cjevovod, ali ta se dokumentacija izrađuje do određene

razine. Ostala dokumentacija koja je potrebna za proizvodnju u vidu radioničke dokumentacije u pravilu se ne izrađuje, osim u iznimnim situacijama. [17]

Popisi nacрта po projektima:

- 1095 *AHTS (Anchor, Handling, Tug, Supply)*
- 1062 *Dredge Worbout*
- 1089 *SSV (Seismic Support Vessel)*
- 1102 *Oil Tanker*
- 1110 *Hopper Barge*
- 1138 *Tug Boat*
- 1148 *Oil Bunker Barge.*

#### 4.4.1. Projekt 1095 *AHTS (Anchor, Handling, Tug, Supply)*

Plovila *Anchor, Handling, Tug, Supply*, ili skraćeno *AHTS*, predstavljaju plovila koja primarno služe za tegljenje ili vuču naftnih platformi ili brodova. Kada se govori o naftnim platformama, plovila *AHTS* najkorisnija su jer bez njihove bi ih se pomoći teško moglo postaviti na potrebna mjesta. Plovila *AHTS* posjeduju opremu nalik dizalici, poznatiju kao vitlo, koja se može pričvrstiti na naftnu platformu i pokrenuti je u moru. Mogu se upotrebljavati kao plovila za opskrbu tegljača i teglenica za prijevoz tereta. Također mogu služiti i kao spasilačka plovila u slučaju nesreće. [18]

Projektnu dokumentaciju za projekt 1095 izradila je projektantska kuća iz Singapura. Projektna se dokumentacija općenito dijeli na sedam grupa nacрта, a to su: osnovno–generalni dizajn (engl. *basic-general design*), trup (engl. *hull*), cjevovod (engl. *piping*), mehanika (engl. *mechanical*), električna (engl. *electrical*), opremanje (engl. *outfitting*) i grijanje, ventilacija i klimatizacija (engl. *HVAC*).

Sustav šifriranja je takav da se prvo označi broj projekta, zatim slijedi početno slovo grupe nacрта te na kraju rastući broj, kao što se vidi na Slici 4.11.

P – xxxx - XYZ
P - Projekt
xxxx – Broj projekta
X – Grupa nacrtu
YZ – Rastući broj

Slika 4.11. Označavanje projekta 1095

Za označavanje grupe nacrtu osnovno-generalnog dizajna (engl. *basic- general design*) projekt se najprije označava s „P-1765”, zatim ide slovo „G”, koje označava „*General*”, pa na kraju ide rastući broj. Za označavanje grupe nacrtu trupa (engl. *hull*), prvo se označava projekt s „P-1765”, zatim ide slovo “H” kao „*Hull*”, pa rastući broj. Za označavanje grupe nacrtu cjevovoda (engl. *piping*) označavanje počinje brojem projekta „P-1765”, zatim ide slovo „M” jer se smatra da pripada u područje strojeva (engl. *Machinery*), pa slijedi rastući broj. Za označavanja grupe nacrtu mehanike (engl. *mechanical*) prvo se označava broj projekta „P-1765”, zatim ide slovo „M”, koje u ovom slučaju označava „*Mechanical*”, pa slijedi rastući broj. Za označavanje grupe nacrtu elektrike (engl. *electrical*) prvo se označava broj projekta „P-1765”, zatim ide slovo „E” koje označava „*Electrical*” pa slijedi rastući broj. Za označavanje grupe nacrtu opremanja (engl. *outfitting*) prvo se označava broj projekta „P-1765”, zatim ide slovo „H” koje označava „*Outfitting*”, pa slijedi rastući broj. Za označavanje grupe nacrtu grijanja, ventilacije i klimatizacije (engl. *HVAC*) prvo se označava broj projekta „P-1765”, zatim ide slovo „M” jer se smatra da spada pod područje strojeva (engl. „*Machinery*”), pa slijedi rastući broj.

Problem kod ovakvog označavanja nacrtu je taj što brodogradilište od projekta do projekta nema sistematizirani način označavanja nego je svaki projekt zaseban, ima svoj specifičan popis nacrtu i specifičan način obilježavanja, što, u konačnici, otežava snalaženje ljudima u proizvodnji jer se svaki brod drugačije označava i teško je pratiti generalno po projektima te uspoređivati za isti tip nacrtu. [17]

#### 4.4.2. Projekt 1062, jaružalo (engl. *Dredge Workboat*)

Jaružalo je plovilo koje nema vlastiti pogon, a opremljeno je uređajem za iskapanje i usisavanje materijala s morskog dna (mulja, pijeska, šljunka). Upotrebljava se za održavanje plovni putova, kanala, luka, pristaništa, obala, a može se uporabiti i za postavljanje cjevovoda.

Sakupljeni materijal može se upotrijebiti za nasipavanje i sanaciju obale. [19]

Za projekt 1062 postoji projektna i radionička dokumentacija koju su izradile projektantske kuće iz Singapura. Ako u projektu postoji radionička dokumentacija, uobičajeno je da nosi oznaku *MCC* projektantske kuće koja ju je radila ili neku drugu oznaku kao *Nesting, Piping ili Sppol DWG*. U ovom projektu postoji radionička dokumentacija samo za *Nesting*, nema *Pipinga* jer je brod malen, odnosno ima 32 metra.

Sustav šifriranja takav je da se prvo označi broj projekta, a zatim ide rastući broj kako se vidi na Slici 4.12.

Pxxx - XYZ
P - Projekt
xxxx – Broj projekta
XYZ – Rastući broj

Slika 4.12. Označavanje projekta 1062

Brojevi su nasumični, nisu po SFI raščlani, ali postoji određena logika u označavanju. Kod označavanja grupe nacrt osnovno-generalnog dizajna (engl. *basic-general design*) prvo se označi broj projekta „P 2186”, a zatim ide rastući broj koji počinje od broja 100. Kod označavanja grupe nacrt trupa (engl. *hull*), prvo se označi broj projekta „P 2186”, a zatim ide rastući broj koji počinje od broja 200. Kod označavanja grupe nacrt opremanja (engl. *outfitting*), prvo se označi broj projekta „P 2186”, a zatim ide rastući broj koji počinje od broja 300. Kod označavanje grupe nacrt cjevovoda (engl. *piping*), prvo se označi broj projekta „P 2186”, a zatim ide rastući broj koji počinje od broja 400. Kod označavanja grupe nacrt mehanike (engl. *mechanical*), prvo se označi broj projekta „P 2186”, a zatim ide rastući broj koji isto počinje od broja 400. Kod označavanja grupe nacrt elektrike (engl. *electrical*), prvo se označi broj projekta „P 2186”, a zatim ide rastući broj koji počinje od broja 500. Kod

označavanja grupe nacrtu grijanja, ventilacije i klimatizacije (engl. *HVAC*), prvo se označi broj projekta „P 2186”, a zatim ide rastući broj koji počinje od broja 400.

Nema nikakve logike označavanja po određenom tipu nacrtu, odnosno takav tip nacrtu ne prati neku standardnu raščlanu broda kao što je to slučaj u europskim brodogradilištima. [17]

#### 4.4.3. Projekt 1089, seizmička istraživačka plovila (engl. *SSV – Seismic Support Vessel*)

Seizmička istraživačka plovila ona su plovila koja se isključivo upotrebljavaju u svrhu seizmičkog istraživanja na otvorenom moru i oceanima. Služe kao istraživačka plovila za preciziranje i lociranje najboljeg mogućeg područja za bušenje nafte usred oceana. Jedan od glavnih razloga zašto su takva plovila važna je kao zamjena kada se naftnim bušačima ne pronađe najbolja pomorska lokacija za bušenje nafte i plina, što bi moglo dovesti do opasnosti i prijetećih posljedica za morski ekosustav. [20]

Logistika označavanja slična je prijašnjim projektima. Za projekt 1089 postoji klasifikacijska i radionička dokumentacija koju je izradila projektantska kuća Zebec iz Indije. Kod radioničke dokumentacije postoji nacrt samo za *Nesting*, dok za ostale grupe nacrtu ne postoje radioničke dokumentacije, a to znači da se sve radi na licu mjesta po klasifikacijskoj dokumentaciji.

Sustav šifriranja takav je da se prvo označi broj projekta, a zatim broj koji označava grupu nacrtu i naposljetku dolazi rastući broj kako se vidi na Slici 4.13.

xxxx – yyy - zzz
xxxx – Broj projekta
yyy – Broj grupe nacrtu
zzz – Rastući broj

Slika 4.13. Označavanje projekta 1089

Kod označavanja grupe nacrtu osnovno-generalnog dizajna (engl. *basic-general design*), prvo se označi broj projekta „1209”, a zatim ide broj grupe koji počinje od broja 100 te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacrtu trupa (engl. *hull*), prvo se označi broj projekta „1209”, a zatim ide broj grupe koji počinje od broja 200, 500 i 600 te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacrtu opremanja (engl. *outfitting*), prvo se označi broj projekta „1209”, a zatim ide broj



grupe koji počinje od broja 200 do 600 te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacrtu cjevovoda (engl. *piping*), prvo se označi broj projekta „1209”, a zatim ide broj grupe koji počinje od brojeva 500 i 700 te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacrtu mehanike (engl. *mechanical*), prvo se označi broj projekta „1209”, a zatim ide broj grupe koji počinje od brojeva 500 i 600 te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacrtu elektrike (engl. *electrical*), prvo se označi broj projekta „1209”, a zatim ide broj grupe koji počinje od brojeva 500 i 800 te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacrtu grijanja, ventilacije i klimatizacije (engl. *HVAC*), prvo se označi broj projekta „1209”, a zatim ide broj grupe koji počinje od broja 500 te slijedi rastući broj.

Projektantska kuća, odnosno projektant odlučuje kako se označavaju nacrti, nema logike kod označavanja grupe nacrtu po funkcijama. [17]

#### 4.4.4. Projekt 1102, naftni tanker (engl. *Oil Tanker*)

Tanker za naftu je dizajniran za prijevoz nafte ili naftnih proizvoda u rasutom stanju. Postoje dvije vrste tankera za prijevoz nafte, a to su tankeri za sirovu naftu i tankeri za proizvode od nafte. Često se klasificiraju prema veličini, kao i po svrsi. [21]

Projektnu dokumentaciju za projekt 1102 izradila je norveška projektantska kuća Warstila, dok je radioničku dokumentaciju radila projektantska kuća MCC, koja stavlja oznaku MMC ispred svake grupe nacrtu koju je izradila. Razlika ovog projekta od ostalih je u tome što je kompletna dokumentacija napravljena prema europskim normama, odnosno po SFI raščlani.

Sustav šifriranja je takav da se prvo označi broj projekta, pa zatim ide broj nacrtu. Broj nacrtu sastoji se od šest znamenki, prve tri znamenke označavaju SFI raščlanu koja je detaljno opisana u potpoglavlju Šifriranje nacrtu brodogradilišta 3. Maj kod šifriranja SFI nacrtu, a druge tri znamenke označavaju rastući broj, kako se vidi na Slici 4.14.

xxxxx – yyy - zzz
xxxxx – Broj projekta
yyy – zzz – Broj nacрта
yyy – SFI raščlana
zzz – Rastući broj

Slika 4.14. Označavanje projekta 1102

Kod označavanja grupe nacрта osnovno-generalnog dizajna (engl. *basic-general design*), prvo se označi broj projekta „40575”, a zatim ide SFI raščlana koja počinje od broja 100 te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacрта trupa (engl. *hull*), prvo se označi broj projekta „40575”, a zatim ide SFI raščlana koja počinje od broja 200 te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacрта opremanja (engl. *outfitting*), prvo se označi broj projekta „40575”, a zatim ide SFI raščlana koja počinje od broja 100, a završava brojem 800 te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacрта cjevovoda (engl. *piping*), prvo se označi broj projekta „40575”, a zatim ide SFI raščlana koja počinje od broja 300, a završava brojem 800 te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacрта mehanike (engl. *mechanical*), prvo se označi broj projekta „40575”, a zatim ide SFI raščlana koja počinje od broja 100, a završava brojem 600 te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacрта grijanja, ventilacije i klimatizacije (engl. *HVAC*), prvo se označi broj projekta „40575”, a zatim ide SFI raščlana koja počinje od broja 500 te slijedi rastući broj. Nema grupe nacрта elektrike (engl. *electrical*). [17]

#### 4.4.5. Projekt 1110, *Hopper Barge*

*Hopper barge* je pomorsko plovilo napravljeno za prijevoz suhih rasutih dobara. Primarno je napravljeno za primjenu na jezerima i rijekama, ali može ih se upotrebljavati i na moru, ali na kratke udaljenosti i kada je more mirno. Nema vlastiti pogon, a pomiču ih ili vuku tegljači ili druga plovila ondje gdje su potrebna. Ova su plovila spora i glomazna jer su napravljena za prijevoz teret, a ne za brzinu. [22]

Klasifikacijsku dokumentaciju za projekt 1110 izradila je projektantska kuća JMUS iz Singapura.

Sustav šifriranja takav je da se prvo označi slovo grupe nacрта, a zatim ide rastući broj kako se vidi na Slici 4.15.

X - yyy
X – Prvo slovo grupe nacрта
yyy – Rastući broj

Slika 4.15. Označavanje projekta 1110

Kod označavanja grupe nacрта osnovno–generalnog dizajna (engl. *basic-general design*), prvo ide slovo „G” za „General”, a zatim rastući broj. Kod označavanja grupe nacрта trupa (engl. *hull*) prvo ide slovo „H” za „Hull”, a zatim rastući broj. Kod označavanja grupe nacрта opremanja (engl. *outfitting*), prvo ide slovo „F” za „Outfitting”, a zatim rastući broj. Kod označavanja grupe nacрта cjevovoda (engl. *pipng*), prvo ide slovo „M” zato što grupa nacрта cjevovoda spada u područje strojeva (engl. *Machinery*), a zatim rastući broj. Kod označavanja grupe nacрта elektrike (engl. *electrical*), prvo ide slovo „E” za „Electrical”, a zatim rastući broj. Nema grupe nacрта grijanja, ventilacije i klimatizacije (engl. *HVAC*), kao ni mehanike (engl. *mechanical*) grupe nacрта.

Nema radioničke dokumentacije za opremanje, već ima radioničku dokumentaciju za trup. Sve radi na osnovi klasifikacijske dokumentacije i to rade obučeni radnici koji znaju raditi bez radioničke dokumentacije. [17]

#### 4.4.6. Projekt 1138, tegljač (engl. *Tug Boat*)

Tegljač je plovilo koje pomaže pri vezivanju ili privezivanju broda u luci tako da ih gura ili vuče prema luci. Spada u posebna plovila bez kojih mega-brodovi i ostali brodovi ne bi mogli ući u luku. Olakšava manevarski rad u luci. Njegov pogonski sustav glavni je razlog njegove goleme snage. Primjena tegljača i njegove funkcije razlikuju se od luke do luke zbog različitih zahtjeva pojedine luke. [23]

U projektu 1138 klasifikacijsku i radioničku dokumentaciju radila je singapurska projektantska kuća *MCC*. Radionička dokumentacija rađena je samo za grupe nacrti *Hull* i *Piping* i označava se s *MCC* ispred grupe nacrti.

Sustav šifriranja takav je da se prvo označi broj projekta, zatim ide broj koji označava grupu nacrti te na kraju ide rastući broj, kao što se vidi na Slici 4.16.

$Kxxx - yyy - zzz$
<b>K - Projekt</b>
<b>xxx – Broj projekta</b>
<b>yyy – Broj grupe nacrti</b>
<b>zzz – Rastući broj</b>

Slika 4.16. Označavanje projekta 1138

Kod označavanja grupe nacrti osnovno-generalnog dizajna (engl. *basic-general design*), prvo se označi broj projekta „K320”, zatim ide broj nacrti koji počinje s „01” te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacrti trupa (engl. *hull*), prvo se označi broj projekta „K320”, zatim ide broj nacrti koji počinje s „02” te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacrti opremanja (engl. *outfitting*), prvo se označi broj projekta „K320”, zatim ide broj nacrti koji počinje s „03” te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacrti cjevovoda (engl. *piping*), prvo se označi broj projekta „K320”, zatim ide broj nacrti koji počinje s „04” te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacrti elektrike (engl. *electrical*), prvo se označi broj projekta „K320”, zatim ide broj nacrti koji počinje s „05” te slijedi rastući broj. Kod označavanja grupe nacrti mehanike (engl. *mechanical*), prvo se označi broj projekta „K320”, zatim ide broj nacrti koji počinje s „06” te slijedi rastući broj. Nema grupe nacrti grijanja, ventilacije i klimatizacije (engl. *HVAC*).

Kod ovog je projekta sustav šifriranja drukčiji jer kooperantska projektantska kuća, odnosno projektant sam odlučuje o označavanju. [17]

#### 4.4.7. Projekt 1148, teglenica za prijenos goriva (engl. *Oil Bunker Barge*)

Mala teglenica ili brod, koji se naziva bunker (engl. *bunker*), isporučuje gorivo brodovima koji se nalaze u luci. Taj se proces zove bunkeriranje (engl. *bunkering*). Može prenositi teško lož ulje,

dizel, ulje za podmazivanje i LNG gorivo. Singapur je trenutno najveća luka u svijetu za bunkeriranje. [24]

U projektu 1148 postoji samo klasifikacijska dokumentacija koju je radila projektantska kuća iz Singapura. Sustav šifriranja takav je da ima šest znamenki, od kojih prve tri označavaju grupe nacrti, a druge tri označavaju rastući broj kao što se vidi na Slici 4.17.

xxx – yyy
xxx – Broj grupe nacrti
yyy – Rastući broj

Slika 4.17. Označavanje projekta 1148

Kod označavanja grupe nacrti osnovno-generalnog dizajna (engl. *basic-general design*), prve tri znamenke predstavljaju rastući broj koji počinje brojem 100, dok druge tri znamenke predstavljaju rastući broj. Kod označavanja grupe nacrti trupa (engl. *hull*), prve tri znamenke predstavljaju rastući broj koji počinje brojem 200, a druge tri znamenke predstavljaju rastući broj. Kod označavanja grupe nacrti opremanja (engl. *outfitting*), prve tri znamenke predstavljaju rastući broj koji počinje brojem 400, a neke i brojem 200, dok druge tri znamenke predstavljaju rastući broj. Kod označavanja grupe nacrti cjevovoda (engl. *piping*), prve tri znamenke predstavljaju rastući broj koji počinje brojem 300, a druge tri znamenke predstavljaju rastući broj. Kod označavanja grupe nacrti elektrike (engl. *electrical*), prve tri znamenke predstavljaju rastući broj koji počinje brojem 500, a druge tri znamenke predstavljaju rastući broj. Kod označavanja grupe nacrti grijanja, ventilacije i klimatizacije (engl. *HVAC*), prve tri znamenke predstavljaju rastući broj koji počinje brojem 400, a druge tri znamenke predstavljaju rastući broj. Grupe nacrti mehanike (engl. *mechanical*) nema.

Ovakvo šifriranja ne prati SFI raščlanu, ni brojevi ne odgovaraju podjeli SFI raščlane, ali semantika odgovara. Označavanje je napravljeno na proizvoljan način. [17]

## 5. PREDNOSTI I NEDOSTACI ANALIZIRANIH MODELA

U ovom radu opisani su načini šifriranja u četiri brodogradilišta od kojih su tri hrvatska, a jedno indonezijsko. Tri brodogradilišta u Hrvatskoj, odnosno 3. Maj, Uljanik i Brodosplit, primjenjuju europski sustav šifriranja prema SFI i tehnološkoj raščlani broda. Svaki od ovih brodogradilišta ima projektni ured koji radi projektnu, klasifikacijsku i radioničku dokumentaciju. SFI raščlana upotrebljava se za šifriranje projektne i klasifikacijske dokumentacije, dok se za radioničku dokumentaciju upotrebljava tehnološka raščlana.

Prednost korištenja SFI raščlanom je kontrola troškova i proračuna. Velika se pažnja posvećuje detaljima, kao i što većim uštedama pri nabavci materijala, bez žrtvovanja kvalitete materijala, te, naposljetku, planiranju obaveza i ispunjenosti satnica radnika, koji su u Europi vrlo cijenjeni. Kontrolira se i razina kvalitete rada. Sve se bazira na sistematizaciji, a sustav šifriranja uvijek je isti za svaki brod koji se ugovori.

Glavni nedostaci SFI raščlane jesu da se a) projektiranje broda bazira u potpunosti na njoj te se u slučaju promjene, odnosno kada se određeni projekt ne izrađuje prema načelima SFI raščlane, radna snaga brodogradilišta ne može kvalitetno nositi s tom promjenom, i b) u slučaju pogreške kod izgradnje broda po SFI raščlani, troškovi izgradnje rastu zbog visokih cijena materijala i satnica kvalificiranih radnika.

Prednost tehnološke raščlane je u tome da ona dijeli brod na prostore, u koje spadaju osnovni prostori, podprostori i mikroprostori, tehnološke tipove rada i faze rada, odnosno opremanja te pojedine poslove, odnosno zanate koji sudjeluju u procesu izgradnje i opremanja broda. Ovakva podjela pojednostavljuje proces izgradnje broda, olakšava radnicima rad na brodu jer znaju koja dokumentacija pripada određenoj fazi. Nedostatak je veći broj izrade nacрта što zahtjeva veći angažman projektiranja po prostorima i fazama jer se radi više detaljiziranih nacрта.

Brodogradilište ASL Indonezija dio je grupe ASL Marine Holdings Ltd, u čijem su vlasništvu još dva brodogradilišta u Singapuru i Kini. Brodogradilište se nalazi na otoku Batam, blizu Singapura, ima slobodnu zonu trgovanja s industrijskim područjem, koje je posebno namijenjeno za brodogradilišta, i razvijenu infrastrukturu.

Njihov se sustav šifriranja potpuno razlikuje od prethodna tri modela prvenstveno jer brodogradilište nema vlastiti projektni ured, već svu dokumentaciju naručuje od kooperanata. U takvom se načinu poslovanja kriju raznovrsne poteškoće, primjerice, postoji mogućnost kašnjenja isporuke dokumentacije brodogradilištu što rezultira zastojećima u radu i financijskim

gubicima. Drugi je nedostatak ovakve vrste suradnji nesistematično šifriranje nacрта. Različite projektne kuće pri izradi dokumentacije primjenjuju različite sustave šifriranja nacрта što može biti zahtjevno za radnike, koji se moraju prilagođavati i biti sposobni pravilno iščitavati različite sustave šifriranja. Još jedna zamka različitih sustava šifriranja leži u tome što dokumentacija za iste vrste nacрта ne može biti od pomoći radnicima brodogradilišta ako su sustavi šifriranja nacрта različiti te postoji veća mogućnost da se dogode pogreške u proizvodnji što rezultira i povećanjem troškova zbog otklanjanja pogrešaka. No, ovakav način poslovanja ne znači nužno sporiji način izgradnje broda, čak bi se moglo reći da je brži nego u hrvatskim brodogradilištima zbog jeftinije radne snage i većeg broja radnika. Još jedna prednost ovakvog načina šifriranja je da se radnici obučavaju da čitaju razne vrste nacрта i rješavaju svaki problem s označavanjem nacрта na koji naiđu. Također, radnici su obučeni za izgradnju prema klasifikacijskoj dokumentaciji u slučajevima kada nema radioničke dokumentacije, upoznati su s tehničkim postupcima izrade i pravilima struke.

## 6. OPTIMALAN MODEL ZA ODABRANO BRODOGRADILIŠTE

Optimalan model za odabrano ASL brodogradilište optimalan model bio bi da se osnuje projektni ured unutar brodogradilišta koji bi radio svu potrebnu tehničku dokumentaciju, odnosno projektnu, klasifikacijsku i radioničku dokumentaciju. Osnivanjem projektnog ureda, lakše bi se i brže dolazilo do dokumentacije u usporedbi s prijašnjim modelom rada kada su dokumentaciju izrađivali kooperanti, što je financijski i vremenski neisplativija opcija. Uveo bi se takozvani europski sustav šifriranja, projektna i klasifikacijska dokumentacija šifrirala bi se po SFI raščlani, dok bi se radionička dokumentacija šifrirala po tehnološkoj raščlani. Na ovakav način uvela bi se sistematizacija kod šifriranja, svaki projekt bi se radio po istom sustavu šifriranja, način šifriranja više ne bi ovisio o kooperantima. Modernizirao bi se način rada brodogradilišta, zaposlili bi se kvalificirani radnici, dok bi se radnici unutar brodogradilišta dodatno obrazovali i osposobili za rad. Ovakav način rada mogao bi se primijeniti i na preostala dva brodogradilišta koja su u vlasništvu ASL Marine grupe.

Dok se brodogradilište u potpunosti ne prebaci na novi model rada i ne završi obuka radnika, preporučuje se zadržavanje prijašnjeg principa rada i inženjerskog odjela koji se bavi nadgledanjem proizvodnje.



## 7. ZAKLJUČAK

Tema ovog diplomskog rada jesu zone opremanja broda i pripadajući sustav šifriranja. U uvodnom dijelu ovoga rada potanko je objašnjeno opremanje broda i kako se ono dijeli (uranjeno opremanje, odnosno opremanje izvan broda, i na opremanje na brodu). Ustanovljeno je da se prihvaćanjem koncepta uranjenog opremanja smanjuje trajanje izgradnje broda i smanjuju se troškovi brodogradilišta.

Kada se govori o pristupima opremanja broda, ustanovljeno je da se dijele na opremanje usmjereno prema zanatima, opremanje usmjereno prema sistemima i zonsko opremanje. Opremanje usmjereno prema zanatima primjereno je za opremanje koje uključuje nekoliko zanata i trajat će dulje. Opremanje usmjereno prema sistemima prikladno je za opremanje kompleksnih sistema, za sisteme koji se protežu većim dijelovima broda ili za one koje zahtijevaju visok stupanj preciznosti. Kod zonskog opremanja, zaključeno je da zone određuje samo brodogradilište kako bi se poboljšalo opremanje na jedinci trupa ili bloku trupa, ili čak na samom brodu poslije spajanja svih blokova.

Kod raščlane je broda utvrđeno da se brod može raščlaniti na više načina, i to funkcionalno ili tehnološki. Funkcionalna raščlana poznatija je kao SFI raščlana, a njezina je svrha pomaganje brodogradilištima da postignu nadzor nad procesima. Najbolje se primjenjuje kod formiranja procjene koje su nužne za dogovor s brodovlasnicima, sastavljanja ugovora i nadgledanja ostvarivanja troškova. Tehnološka raščlana nužna je za ispunjavanje zahtjeva organizacije brodograđevne proizvodnje u pogonima.

Kod različitih modela šifriranja nacрта ustanovljeno je da europska brodogradilišta, odnosno brodogradilišta 3. Maj, Brodosplit i Uljanik, šifriraju po SFI i tehnološkoj raščlani. SFI raščlana primjenjuje se za izradu projektne i klasifikacijske dokumentacije, dok tehnološka raščlana služi za izradu radioničke dokumentacije. Za razliku od europskih brodogradilišta, nacrti kod ASL brodogradilišta Indonezija drukčije se šifriraju jer unutar brodogradilišta ne postoji projektни ured, već svu dokumentaciju izrađuju kooperanti koji se koriste vlastitim sustavima šifriranja. Prema tome se može zaključiti da je prednost SFI raščlane uvijek isti sustav šifriranja za svaki brod, a nedostatak je nesnalaženje radnika brodogradilišta kada SFI raščlana nije uporabljena. Prednost tehnološke raščlane je da se brod dijeli na prostore, tehnološke tipove rada i faze rada te poslove na izgradnji i opremanju broda. Nedostatak je potreba za izradom veće količine detaljiziranih nacрта.

Zabilježeni nedostatak kod ASL brodogradilišta Indonezija je što projektne, klasifikacijske i radioničku dokumentaciju dobivaju od kooperanata i nemaju vlastiti sustav šifriranja, dok je prednost u tome da su radnici naučeni čitati svaki nacrt, odnosno znaju tehničke postupke izrade. Iz zabilježenih nedostataka ASL brodogradilišta Indonezija zaključuje se da bi optimalno za ovo brodogradilište bilo osnivanje projektne ureda koji bi pripadajuću dokumentaciju izrađivao unutar brodogradilišta.

## 8. LITERATURA

- [1] Industrijska škola Split, TEHNOLOGIJA MONTAŽE I ODRŽAVANJA (2r. i 3.r), Poglavlje 1, PROCESI OPREMANJA BRODA, <https://www.yumpu.com/xx/document/read/29200347/procesi-opremanja-broda>, 28. ožujak 2022
- [2] Khandelwal, D.: „Concepts Of Advanced Outfitting” s Interneta <https://steeringoar.wordpress.com/2017/02/21/concepts-of-advanced-outfitting/>, 28. ožujak 2022
- [3] Discipline oriented outfitting, predavanja iz kolegija „Opremanje i remont broda”
- [4] Management of outfitting, predavanja iz kolegija „Opremanje i remont broda”
- [5] System oriented outfitting, predavanja iz kolegija „Opremanje i remont broda”
- [6] Zone oriented outfitting, predavanja iz kolegija „Opremanje i remont broda”
- [7] Fakultet strojarstva i brodogradnje, SFI Group System, 2001, <https://www.fsb.unizg.hr/ship-design/Product%20Description.pdf> , 12. travanj 2022
- [8] Funkcionalna raščlana broda, Predavanja iz kolegija „Opremanje i remont broda”
- [9] Integralni sistem korištenja raščlana broda, uputstvo broj 003/76, interni dokument brodogradilišta 3. Maj
- [10] Opremanje u module, blokove i sklopove, predavanja iz kolegija „Opremanje i remont broda”
- [11] Šifracija nacrt, interni dokument brodogradilišta 3. Maj
- [12] Prilog 2, Funkcionalna raščlana broda (SFI), predavanja „Opremanje i remont broda”
- [13] Prilog 3, Tehnološka raščlana broda (JOB raščlana), predavanja „Opremanje i remont broda”
- [14] Definiranje dokumentacije, interni dokument brodogradilišta Brodosplit
- [15] Označavanje tehnoloških cjelina, interni dokument brodogradilišta Brodosplit
- [16] Drawing Marking, interni dokument brodogradilišta Uljanik
- [17] Interni dokument ASL brodogradilišta
- [18] MI News Network, „What are Anchor Handling Tug Supply Vessels (AHTS)?” s Interneta, <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/what-are-anchor-handling-tug-vessels-ahths/> , 26.05.2022
- [19] Slapničar, V: „Jaruzalo” s Interneta, <https://tehnika.lzmk.hr/jaruzalo/>, 26.05.2022
- [20] MI News Network, „What are Seismic Vessels” s Interneta, <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/what-are-seismic-vessels/>, 26.05.2022
- [21] Oil tanker, s Interneta, [https://en.wikipedia.org/wiki/Oil\\_tanker](https://en.wikipedia.org/wiki/Oil_tanker), 27.05.2022

[22] McMahon, M.: „What is a Hopper Barge”, <https://www.wikimotors.org/what-is-a-hopper-barge.htm>, 27.05.2022

[23] KaranC, „What are Tug Boats – Types And Uses”, s Interneta, <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/what-are-tug-boats/>, 27.05.2022

[24] Bunkering, s Interneta, <https://en.wikipedia.org/wiki/Bunkering>, 29.05.2022

## 9. POPIS SLIKA

Slika 2.1. Brodski sistem.....	str. 4
Slika 2.2. Zone.....	str. 5
Slika 2.3. Primjer područja kod zonskog opremanja.....	str. 6
Slika 2.4. Gruba podjela procesa izgradnje u fazama.....	str. 7
Slika 3.1. Glavne grupe SFI raščlane.....	str. 9
Slika 3.2. Primjer podjele glavnih grupa SFI raščlane.....	str. 10
Slika 3.3. Shema razina detaljiziranosti tehnološke raščlane.....	str. 15
Slika 3.4. Shema šifriranja radioničkih nacrt.....	str. 16
Slika 3.5. Shema šifriranja aktivnosti-rada.....	str. 16
Slika 3.6. Označavanje prostora ili sekcije.....	str. 17
Slika 3.7. Podjele broda u osnovne prostore.....	str. 18
Slika 3.8. Označavanje procesno-tehnološkog tipa reda.....	str. 20
Slika 3.9. Ostale identifikacije nacrt.....	str. 20
Slika 3.10. Označavanje radnih listova.....	str.22
Slika 4.1. Struktura SFI raščlane.....	str. 25
Slika 4.2. SFI nacrt.....	str. 26
Slika 4.3. Tehnološki nacrt.....	str. 27
Slika 4.4. Klasifikacijska šifra projektnog nacrt.....	str. 29
Slika 4.5. Klasifikacijska šifra radioničkog nacrt.....	str. 29
Slika 4.6. Tehnološke faze 1. dio.....	str. 30
Slika 4.7. Tehnološke faze 2. dio.....	str. 31
Slika 4.8. Projektni nacrt.....	str. 34
Slika 4.9. Radionički nacrt trupa.....	str. 34
Slika 4.10. Radionički nacrt opreme.....	str. 35
Slika 4.11. Označavanje projekta 1095.....	str. 38
Slika 4.12. Označavanje projekta 1062.....	str. 39
Slika 4.13. Označavanje projekta 1089.....	str. 40
Slika 4.14. Označavanje projekta 1102.....	str. 42
Slika 4.15. Označavanje projekta 1110.....	str. 43

Slika 4.16. Označavanje projekta 1138.....	str. 44
Slika 4.17. Označavanje projekta 1148.....	str. 45

## 10. POPIS TABLICA

Tablica 3.1. Primjer glavnih skupina 1. dio .....str. 12

Tablica 3.2. Primjer glavnih skupina 2. dio .....str. 13

## 11. SAŽETAK

U uvodnom dijelu ovoga rada opisano je opremanje broda i kako se opremni radovi dijele. Nadalje, obrađeni su postojeći pristupi opremanja broda i kako se definiraju. U nastavku rada opisana je i raščlana broda te su detaljnije obrađene funkcionalna i tehnološka raščlana. Pod funkcionalnom raščlanom, poseban je naglasak stavljen na SFI raščlanu.

Zatim su analizirani i sistematizirani različiti modeli zonskog pristupa opremanju broda za odabrana brodogradilišta i njihov pripadajući sustav šifriranja. Od odabranih brodogradilišta većina se nalazi u Hrvatskoj, dok se jedan nalazi u Indoneziji. Između ostalog, u radu su obrazložene prednosti i nedostaci analiziranih modela te je predložen optimalan model za odabrano brodogradilište.

Ključne riječi: opremanje, zonsko opremanje, SFI raščlana, sustavi šifriranja, brodogradilišta

### Summary

The introductory part of the thesis describes the outfitting of the ship and how the process of ship outfitting can be divided. Furthermore, different approaches to outfitting of the ship were defined. In the continuation of the thesis, it has been described how the ship can be broken down into functional and technological breakdown structure. SFI Group System is described in detail as the main functional breakdown structure.

Then, different models of zone outfitting for selected shipyards and their appurtenating code systems were analyzed and systematized. Most of the selected shipyards are located in Croatia, while one is located in Indonesia. Among other, the advantages and disadvantages of the analyzed models have been explained, and the optimal model for the Indonesian shipyard has been proposed.

Key words: Outfitting, Zone outfitting, SFI Group system, coding systems, shipyards