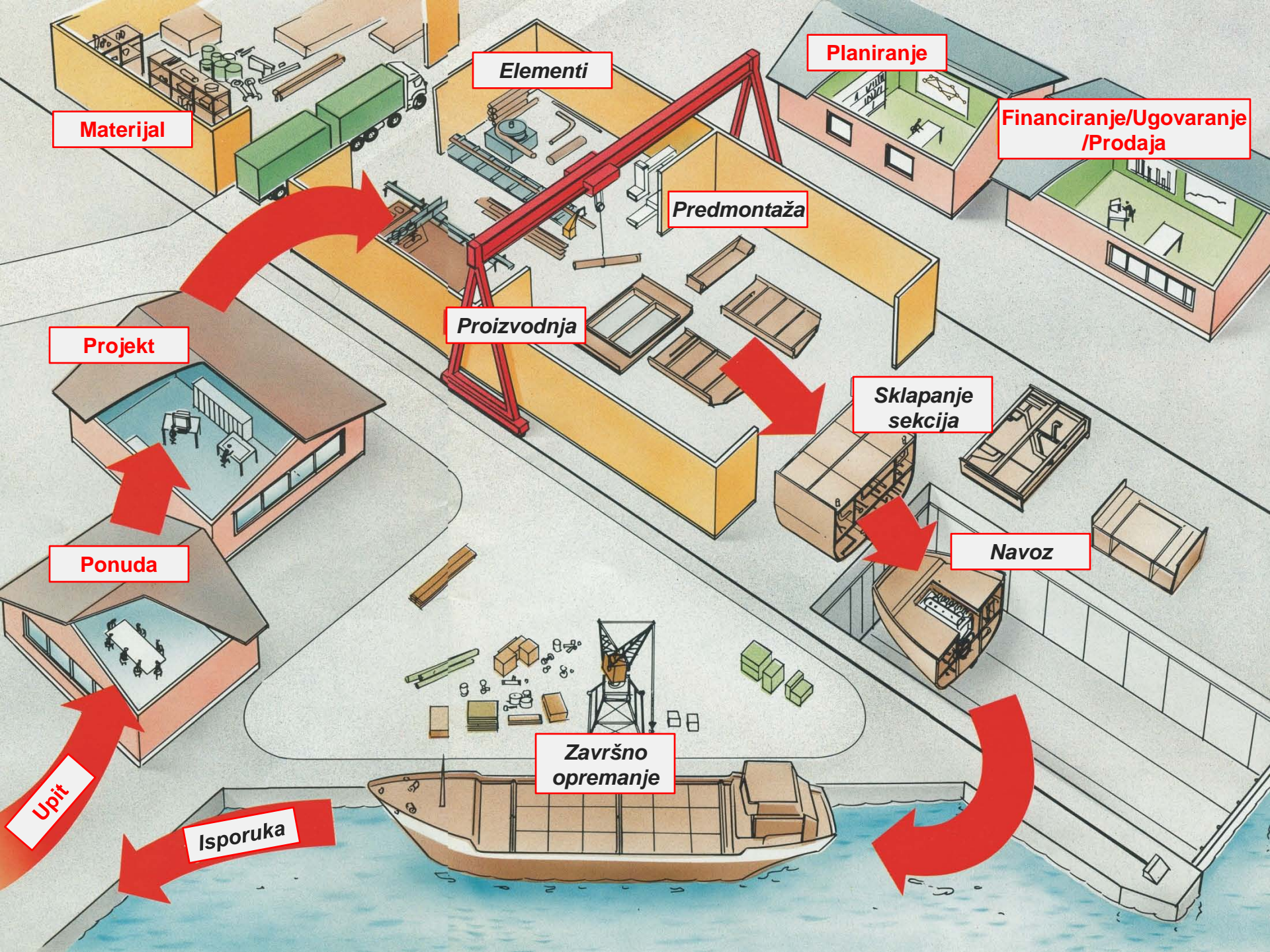




Metodologija gradnje plovnih objekata

BRODOGRAĐEVNI
PRIPREMNI PROCESI

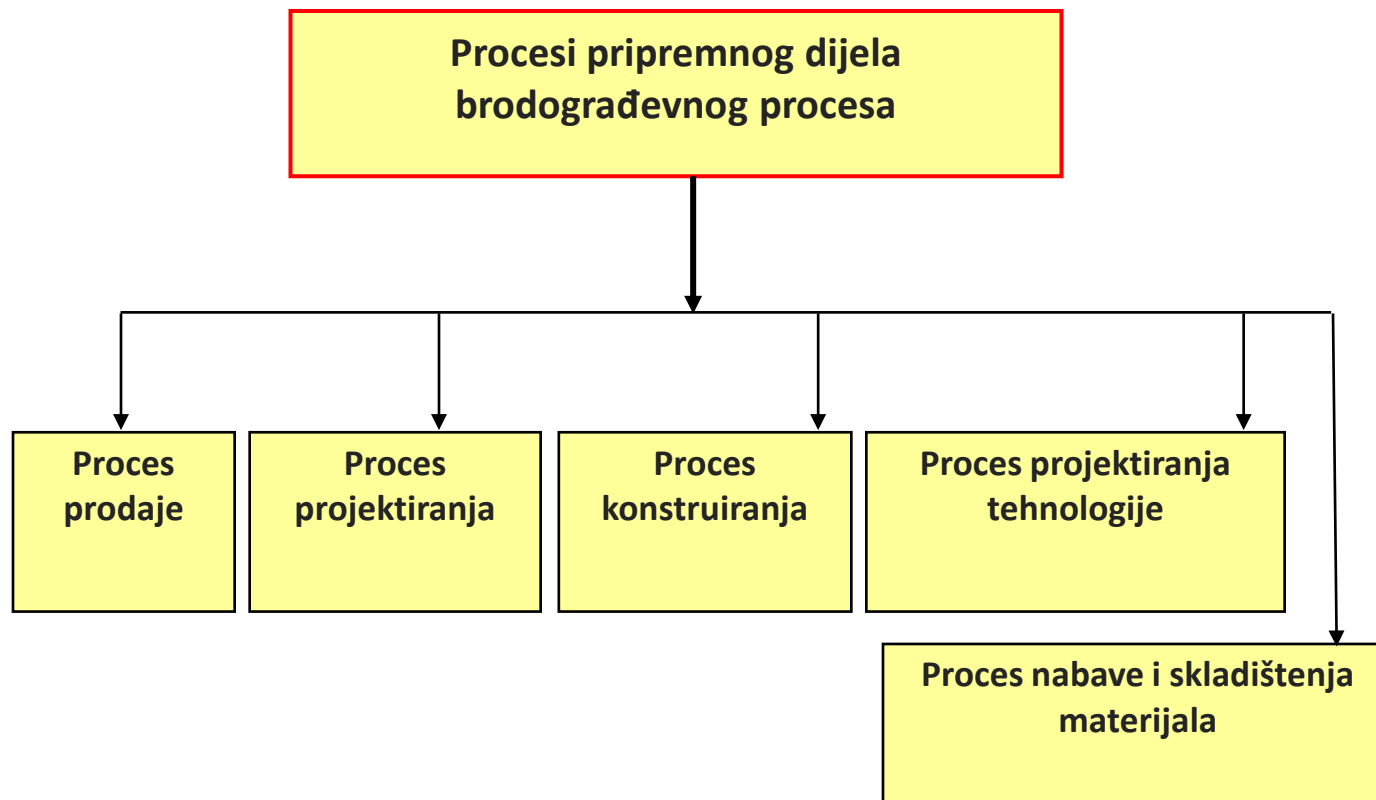


BRODOGRAĐEVNI PRIPREMNI PROCESI

- Pod pojmom "brodograđevna priprema" podrazumijevaju se gotovo sve aktivnosti koje su nužne da bi se brod tehnički, komercijalno i tehnološki definirao, ugovorio i nakon što se proizvede i ispita, predao naručitelju. U procesu izrade ponude kao pripremne djelatnosti podrazumijevaju se uglavnom slijedeće djelatnosti:
 - projektiranje i sve potrebne aktivnosti podrške,
 - definiranje strategije gradnje, finalizacije i primopredaje broda,
 - kalkuliranje troškova gradnje broda, definiranje ugovorne cijene (prodajne cijene),
 - pregovaranje i ugovaranje broda, i dr.

BRODOGRAĐEVNA PRIPREMA

Procesi koji se odnose na pripremni BG proces:



BRODOGRAĐEVNA PRIPREMA

Proces prodaje

Rezultat jest ugovor o gradnji plovnog objekta sa svom tehničkom ugovornom dokumentacijom, koja u potpunosti određuje osnovni projekt plovnog objekta. izrađuju još i financijski elementi ugovora (prodajna cijena, dinamika plaćanja i dr.) te detaljna kalkulacija cijene koštanja plovnog objekta.

Proces projektiranja plovnog objekta

Rezultat je projekt plovnog objekta usklađen s ugovornom tehničkom dokumentacijom, projekt konstrukcije trupa, projekt strojne opreme, projekt ostale opreme, projekt elektroopreme, te popis ključnih materijala, opreme i uređaja s svim potrebnim tehničkim podacima usklađenim s njihovim proizvođačima.

Proces konstruiranja plovnog objekta

Rezultat su sve tehničke informacije (radionička izvedbena dokumentacija) potrebna za proizvodne procese izrade i montaže plovnog objekta s detaljnom specifikacijom svih ugradbenih materijala, uređaja i opreme.

BRODOGRAĐEVNA PRIPREMA

Proces projektiranja tehnologije gradnje plovnog objekta

Rezultat su sve tehničke i tehnološke informacije (dokumentacija) za sve proizvodne procese i proces podrške proizvodnim procesima s ciljem dostizanja propisane kvalitete, planiranih troškova i planiranih rokova gradnje plovnog objekta.

Proces nabave i skladištenja materijala

Rezultat su dobavljeni, uskladišteni i spremni materijal za izdavanje drugim procesima svih potrebnih materijala.

Proces prodaje -općenito

- Prodajom se naziva funkcionalni sistem u poslovno – proizvodnom sistemu brodogradilišta u sklopu kojeg se odvijaju procesi ugovaranja, pripreme plasmana, procesi plasmana, te ostvarenja garantnih obveza u skladu sa ugovorom o plasmanu proizvoda odnosno usluga.
- **Ugovor o gradnji broda** sklapa se s kupcem za gradnju jednog ili više brodova. To je pismeni sporazum između naručitelja i brodogradilišta u kojem su definirani obveze i prava obiju ugovornih strana. Ugovor uključuje i ugovornu projektnu dokumentaciju.
- **Ugovorna projektna dokumentacija** je usuglašena dokumentacija kojom se definiraju tehničke značajke plovnog objekta, novogradnje. Inicijativa za ugovaranje u principu polazi od kupca dokumentom koji se naziva **upit**, a u kojem kupac postavlja glavne zahtjeve glede broda i to: dimenzija, nosivosti, tipa, brzina...
- **Zadatak je prodaje da proda brod pod uvjetima i na način reguliran ugovorom o njegovoj gradnji, uvjeta plaćanja, bankarskih garancija, roka isporuke i ostaloga.**

PROCES PRODAJE

IZRADA PONUDE

- Sistem izrade ponude sastoji se od
 - podsistema ugovornog projektiranja,
 - temeljnog projektiranja,
 - procjene troškova i
 - pregovaranja sa brodovlasnikom, uz izradu specifikacija.

- Izrada ponude je utoliko značajnija što o njenom ishodu neposredno ovisi da li će uopće doći do ugovaranja gradnje broda i pod kojim uvjetima. Dakle, ona ima direktnog upliva na sve ostale etape pripreme i gradnje broda, kao i na konačni financijski rezultat.

Proces Prodaje – izrada ponude

ANALIZA UPITA

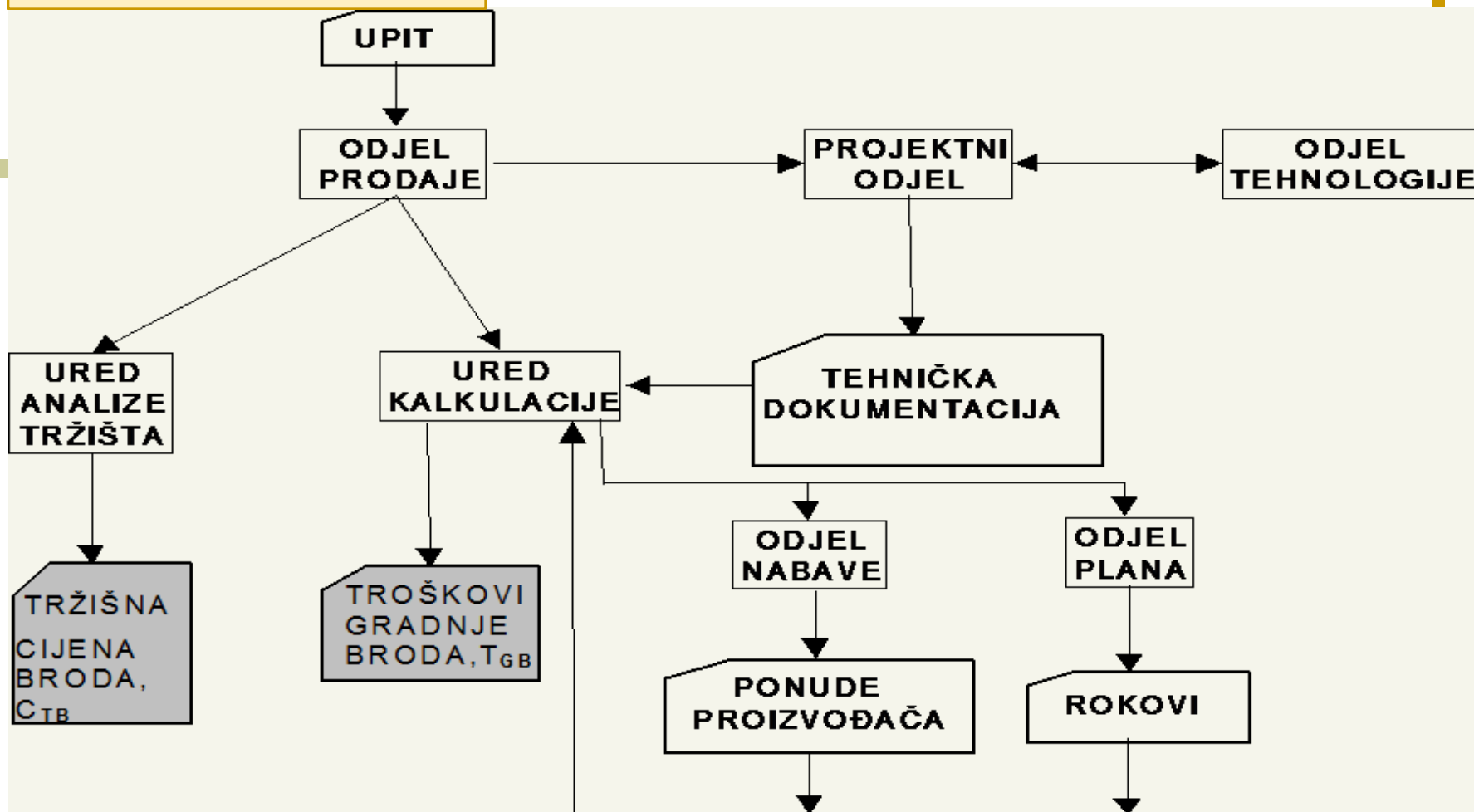
- Svrha analiziranja upita je izrada i formiranje ponude za gradnju plovnog objekta, novogradnje broda. Sve aspekte obrade upita i izrade ponude treba pažljivo razraditi. Prvi kontakt s kupcem, cijena broda i rok isporuke ne smiju odbiti kupca, iako trebaju biti u okviru realnih mogućnosti brodogradilišta.

Ukoliko se pokaže zainteresiranost brodogradilišta za izradu ponude slijedi izrada njenih elemenata u koju su uključeni slijedeći uredi :

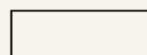
- Sa tehničkog stajališta - **Projektni ured** (Projektna dokumentacija);
- Sa tehnološkog stajališta - **Tehnološki ured** (ponajviše povezano s tehnološkim mogućnostima brodogradilišta odnosno strategijom brodogradilišta i strategijom gradnje broda);
- Sa financijskog stajališta - **Ured kalkulacije** (prvenstveno povezano s strategijom brodogradilišta, tržištem i financijskim uvjetima u brodogradilištu i poslovnom okruženju);
- Sa tržišnog stajališta - **Ured analize tržišta**

Koncept izrade ponude

7



Legenda:



Odjel brodogradilišta



Ulazni/izlazni dokument

	OPERACIJA	OPIS OPERACIJE
1	ZAPRIMANJE, EVIDENTIRANJE I ANALIZA UPITA	Upit iz ureda Prodaje zaprima se u Projektnom uredu. Nakon procjene slobodnih kapaciteta i važnosti upita, te tehničko tehnoloških ograničenja i standarda, projektanti po svim specijalnostima analiziraju upit i procjenjuju pogodnosti predmetnog proizvoda. Ukoliko je rezultat procjene pogodnosti negativan slijedi dodatni dogovor s uredom Prodaje ili direktno arhiviranje bez analize. U slučaju pozitivnog rezultata procjene pogodnosti, slijedi dogovor s uredom Prodaje i odluka o nivou daljnje analize.
2	ODREĐIVANJE NIVOVA ANALIZE	U dogovoru s uredom Prodaje, procjenjuje se o kakvom je proizvodu riječ i prema njegovoj prirodi određuje nivo analize.
3	FORMIRANJE PROJEKTOG TIMA	Nakon dogovorenog i verificiranog nivoa analize formira se projektni tim.
4	PROJEKTIRANJE	Projektiranje je složeni proces određivanja karakteristika proizvoda prema projektnoj spirali ili višekriterijskom odlučivanju, a u skladu sa zahtjevima navedenim u točki 2. Broj projektnih ciklusa ovisi o dogovorenom nivou analize upita i o složenosti proizvoda. Za pojedine nivoe analize postoje tipski popisi poslova i tipski popisi nacрта.
5	VERIFIKACIJA PROJEKTA	Prije arhiviranja, projektna dokumentacija se verificira. Podaci za kalkulaciju se dostavljaju za izradu kalkulacije.
6	ARHIVIRANJE	Dokumentacija se arhivira nakon obavljene verifikacije.
7	DOSTAVLJANJE DOKUMENTACIJE U PRODAJU	Dovršena dokumentacija, dogovorenog obima, dostavlja se uredu Prodaje.
8	IZRADA PONUDE	Temeljem dostavljenih podataka i dokumentacije iz Projektnog ureda u uredu Prodaje se formira ponuda kupcu, koja osim tehničkih podataka o proizvodu sadrži cijenu, uvjete plaćanja i rokove gradnje i isporuke proizvoda. Nakon reakcije kupca slijedi odluka o nastavku kontakta. Odluka se donosi u uredu Prodaje uz konzultaciju po potrebi s Projektnim uredom, menadžmentom i/ili drugim službama.

Proces prodaje – Dokumentacija za ponudu & ugovaranje

- Za izradu ponude koriste se idejni i preliminarni projekt, a za konačno ugovaranje i kompletirana ugovorna dokumentacija što zajedno čini **projektну dokumentaciju**
- Proces projektiranja broda traje od idejnog projekta do ugovaranja broda i predaje projektne dokumentacije nakon potpisivanja ugovora s daljnjim korisnicima, te se nastavlja u skladu sa postugovornim aktivnostima.

Proces prodaje – Dokumentacija za ponudu & ugovaranje

IDEJNI PROJEKT Osnovne tehničke karakteristike i

- podaci za kalkulaciju,
- osnovni podaci o brodu,
- tehnički podaci,
- ili kratki opis,
- skica broda.

PRELIMINARNI PROJEKT Skraćeni tehnički opis i opći plan u mjerilu 1:500

- podaci za kalkulaciju,
- osnovni podaci o brodu,
- kratki tehnički opis,
- ili kratki opis,
- opći plan.

UGOVORNI PROJEKT Ugovorna tehnička dokumentacija

- detaljni tehnički opis i opći plan u mjerilu 1:200,
- nacrt glavnog rebra,
- kapacitetni plan,
- preliminarna knjiga trima i stabiliteta,
- stabilitet broda u oštećenom stanju,
- preliminarni prognozni dijagram,
- bilance el. energije i pare,
- lista proizvođača.

Ugovaranje broda

- Ugovaranje broda je postupak koji također značajno ovisi o aktualnim tržišnim okolnostima kako za brodogradilište, tako i za brodovlasnika koji brod naručuje.
- Brodovlasnik će, obzirom na očekivane značajke novogradnje sadržane u konkurentnim projektima, sposobnosti pojedinih brodogradilišta da izvrše posao, kvalitetu izvedbe, zadovoljenje raznih normi, vrijeme isporuke i sl., stvoriti predodžbu o pogodnoj poslovnoj mogućnosti za ugovaranje posla s brodogradilištem.

Da bi potpisao ugovor, on će imati dvije cijene za procjenu :

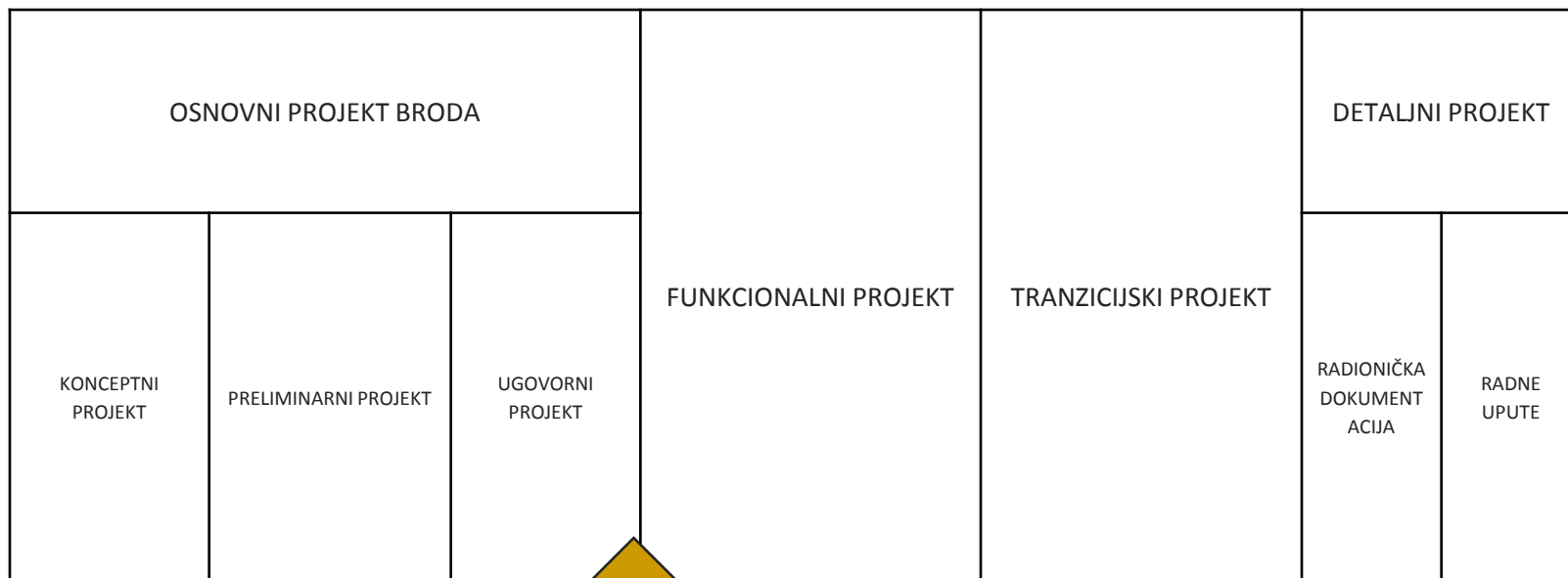
- “**Cijena rezervacije brodovlasnika**” je najviša cijena koju je brodovlasnik spreman platiti.
- “**Cijena rezervacije brodogradilišta**” je najniža cijena za koju je brodogradilište spremno graditi brod.

[Ugovaranje broda]

- Ako cijena brodogradilišta odgovara brodovalniku, u prvoj fazi pregovora, potpisuje se “**pismo namjere**”, u kojem se navode uvjeti i daljnje osnove razvoja projekta. Pismo namjere je dokument kojim naručitelj i brodogradilište izražavaju namjeru o zaključenju ugovora o gradnji plovnog objekta, a sadrži osnovne elemente budućeg ugovora.
- Kada su tehnički i komercijalni parametri projekta do kraja istraženi, uključene strane obično pregovaraju i finaliziraju detalje ugovora i specifikacija, u okviru konačnih pregovora.

Pripremni procesi izrade proizvodne dokumentacije

- Nakon kompletiranog idejnog, preliminarnog i ugovornog projekta i potpisivanja ugovora, pristupa se izrade proizvodne dokumentacije odnosno funkcionalne dokumentacije, tranzicijske dokumentacije i detaljnog projekta, kao je shematski i prikazano na slici



Poptisivanje ugovora

Pripremni procesi izrade **proizvodne dokumentacije**

FUNKCIONALNA DOKUMENTACIJA

Po potpisivanju ugovora slijedi funkcionalni projekt koji se temelji na podjeli broda na sisteme prema funkcionalnoj raščlani (SFI raščlani). Brod se dijeli na deset glavnih grupa (od kojih se koristi osam):

- 0 – (nije popunjeno)
- 1 – brod općenito
- 2 – trup
- 3 – oprema za teret
- 4 – brodska oprema
- 5 – oprema za posadu i putnike
- 6 – dijelovi glavnog pogonskog stroja
- 7 – sistemi za dijelove glavnog pogonskog stroja
- 8 – brodski sistemi
- 9 – (nije popunjeno)

Pripremni procesi izrade proizvodne dokumentacije

FUNKCIONALNA DOKUMENTACIJA

U fazi funkcionalnog projekta izrađuje se **klasifikacijska i sistemska dokumentacija** na osnovu kojih se dobivaju odobrenja za nastavak radova od nadležnog registra, odnosno brodovlasnika.

Svrha izrade klasifikacijske i sistemske dokumentacije je odobrenje registra i brodovlasnika za nastavak radova i definiranje glavnine materijala koji se ugrađuje u brod.

Pripremni procesi izrade proizvodne dokumentacije

KLASIFIKACIJSKA DOKUMENTACIJA

Ulazni dokumenti za izradu klasifikacijske i systemske dokumentacije su:

- ugovor o gradnji broda
- ugovorna projektna dokumentacija:
 - tehnički opis broda,
 - opći plan broda,
 - opći plan strojarnice,
 - plan linija,
 - plan rebara itd. (prema tipskom popisu nacрта ugovorne projektne dokumentacije)
- pravila i propisi prema ugovoru:
 - propisi klasifikacijskog društva,
 - međunarodni propisi vezano za sigurnost broda, zaštitu života na moru, zaštitu okoliša i dr.,
 - propisi države pod čijom zastavom će brod ploviti vezano za sigurnost broda, zaštitu života na moru, zaštitu okoliša i dr.,

Pripremni procesi izrade **proizvodne dokumentacije**

KLASIFIKACIJSKA DOKUMENTACIJA

- norme/standardi:
 - standardi brodogradnje,
 - standardi izvedbe strukturnih elemenata i opreme,
 - katalozi proizvođača opreme itd.
- ostala dokumentacija:
 - podjela broda u grupe,
 - tehnološka koncepcija gradnje broda,
 - tehnološka koncepcija opremanja broda,
 - plan izrade dokumentacije,
 - plan gradnje broda itd.

Pripremni procesi izrade proizvodne dokumentacije

KLASIFIKACIJSKA DOKUMENTACIJA

Podjela klasifikacijske i systemske dokumentacije u brodogradilištu '3. MAJ':

- **klasifikacijska i systemska dokumentacija za strukturu broskog trupa,**
- klasifikacijska i systemska dokumentacija za zaštitu trupa od korozije,
- klasifikacijska i systemska dokumentacija za opremanje broda,
- klasifikacijska i systemska dokumentacija za opremanje nadgrađa,
- klasifikacijska i systemska dokumentacija za strojne sustave,
- klasifikacijska i systemska dokumentacija za elektroopremu.

Pripremni procesi izrade **proizvodne dokumentacije**

KLASIFIKACIJSKA DOKUMENTACIJA

Priprema klasifikacijske dokumentacije za *strukturu broskog trupa* obuhvaća:

- dimenzioniranje elemenata strukture i proračun čvrstoće,
- izradu klasifikacijskih nacrtā,
- odobravanje nacrtā u klasifikacijskim društvima,
- odobravanje nacrtā od kupca,
- izradu tehničkih specifikacija.

Pripremni procesi izrade proizvodne dokumentacije

“TRANZICIJSKA” DOKUMENTACIJA

Kako bi se projekt prilagodio procesu proizvodnje potrebno je regrupirati informacije iz klasifikacijske i systemske dokumentacije izrađene prema funkcionalnoj podjeli na način najpovoljniji za proizvodnju.

U okviru tranzicijskog projekta brod se dijeli na tehnološki zaokružene cjeline pogodne za planiranje, izvođenje i kontroliranje proizvodnje.

Tehnološka raščlana predstavlja podjelu broda i aktivnosti vezanih za njegovu gradnju u skladu s postojećim tehnološkim procesima i organizacijom proizvodnje u brodogradilištu

Pripremni procesi izrade proizvodne dokumentacije

“TRANZICIJSKA” DOKUMENTACIJA

Prema tehnološkoj raščlani brod se dijeli na osnovne prostore, podprostore i mikroprostore a aktivnosti (radovi) na gradnji broda dijele se po prostorima i po fazama proizvodnje

BROD					
<i>TRUP</i>			<i>OPREMA</i>		
OSNOVNI PROSTOR			OSNOVNI PROSTOR		
PODPROSTOR (GRUPA)			PODPROSTOR (ZONA OPREMANJA)		
MIKROPROSTOR (SEKCIJA)			MIKROPROSTOR OPREMANJA		
IZRADA	PREDMONTAŽA	MONTAŽA	IZRADA	PREDMONTAŽA	MONTAŽA

Pripremni procesi izrade proizvodne dokumentacije

“TRANZICIJSKA” DOKUMENTACIJA – Primjer Bg. “3MAJ”

Odjel trupa

- 3D tribonski model broskog trupa izrađuje se za vrijeme izrade i nakon odobrenja klasifikacijske dokumentacije.
- Modelira se grupa po grupa, prema podjeli broda u tehnološke grupe. 3D model broskog trupa dijeli se na niže raščlanske jedinice (velike trodimenzionalne sekcije, sekcije, kompletirane panele, panele, sklopove, pojedinačne elemente).

Odjel tehnologije

- Na osnovu tako raščlanjenog modela trupa sistemski se generira dokumentacija sastava sekcija za sve tehnološke grupe koja sadrži podatke o masi sekcija i sastavnim elementima za sve raščlanske nivoe – nacrti i liste sortiranja.

Pripremni procesi izrade proizvodne dokumentacije

“TRANZICIJSKA” DOKUMENTACIJA – Primjer Bg. “3MAJ”

Odjel opreme

- nasljeđuje 3D tribonski model broskog trupa koji se importira u MicroStation (3D). Na osnovu odobrene klasifikacijske i systemske dokumentacije opreme i 3D modela trupa kao podloge, izrađuju se 3D modeli opreme – svaki sistem jedan model (prema funkcionalnoj raščlani). Daljnja raščlana modela izvodi po prostorima opremanja.

Softver

Za izradu dokumentacije u tranzicijskom projektu koriste se:

- TRIBON – za izradu 3D modela broskog trupa te za raščlanu trupa (Assembly),
- MicroStation (3D) – za izradu modela opreme te za raščlanu (Detailed 3D Modelling),
- SmartPipe – za izradu cjevovoda.

Pripremni procesi izrade proizvodne dokumentacije

DETALJNA DOKUMENTACIJA (“radionička”)

Detaljnim projektom u potpunosti se definiraju svi elementi broda i radni zadaci za pojedine prostore i pojedine faze proizvodnje. U ovoj projektnoj fazi izrađuje se dokumentacija koja je potrebna za neposredno izvršavanje radnih zadataka u procesu gradnje broda - radionička dokumentacija i radne upute (tehnološka uputstva).

Uobičajeno, dokumentacija potrebna za proizvodnju podijeljena je na sljedeći način:

- radionička dokumentacija trupa i opreme,
- radionička tehnološka dokumentacija.

Pripremni procesi izrade **proizvodne dokumentacije**

DETALJNA DOKUMENTACIJA (“radionička”)

Radioničkom dokumentacijom trupa i opreme u potpunosti se definira što treba napraviti/izraditi. Sačinjavaju je:

- radionički nacrti trupa,
- nesting limova i profila,
- popis materijala trupa,
- radionički nacrti opreme,
- popis materijala opreme.

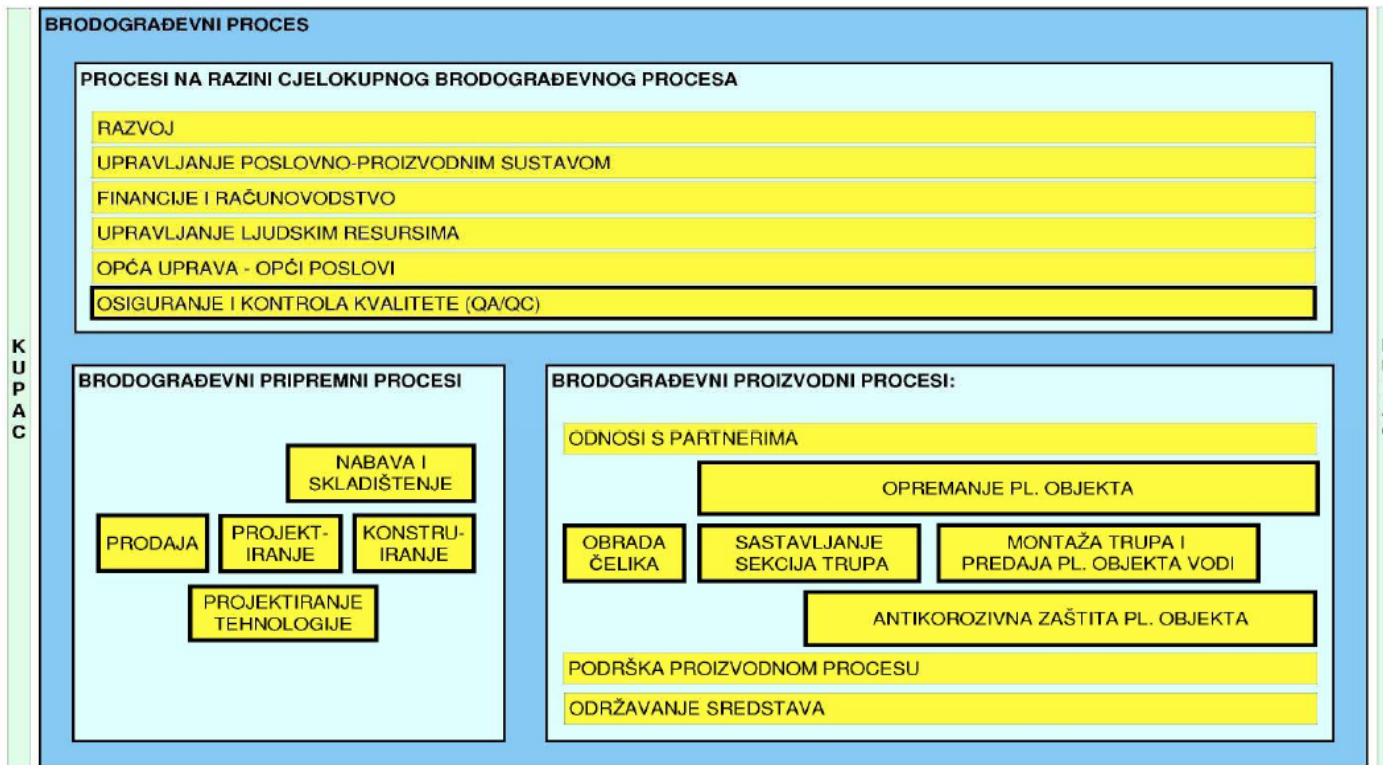
Pripremni procesi izrade **proizvodne dokumentacije**

DETALJNA DOKUMENTACIJA (“radionička”)

Radioničkom tehnološkom dokumentacijom definira se način izrade, odnosno izvršenja radnih zadataka. Sačinjavaju je:

- tehnološki nacrti trupa,
- nacrt panela,
- sastav sekcija,
- tehnološka uputstva opreme,
- analitički listovi,
- tehnološki nacrti za porinuće,
- tehnološki nacrti za skelu,
- nacrt privremenih otvora,
- nacrt privremene energetike, itd.

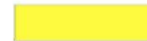
BRODOGRAĐEVNI PROCESI - zaključno



OBJAŠNENJE:



OSNOVNI BRODOGRAĐEVNI PROCESI



POMOĆNI BRODOGRAĐEVNI PROCESI

BRODOGRAĐEVNI PROCESI - zaključno

-Brodograđevni proizvodni proces odlikuje proizvodnja jedinstvenog proizvoda u malim serijama, uz ogroman broj proizvodnih faza/koraka, iznimno velik broj elemenata, podsklopova i sklopova.

- Brodogradnja je radno vrlo intenzivna industrija i smatra se da tek nekih 20% troškova otpada na čelični materijal broda, a čak 60% na troškove ljudskog rada.

- radno intenzivna djelatnost,
- složen tok materijala i postupci upravljanja njime,
- potreban je vrlo velik radni prostor, površine su vrlo važan resurs,
- proizvod je gotovo uvijek jedinstven i vrlo složen,
- vrlo velik broj međuproizvoda, ali zbog njihove iznimne raznolikosti gotovo je nemoguće primijeniti principe velikoserijske masovne proizvodnje, itd.

Pitanja za ponavljanje

1. Koji su osnovni procesi pripremnog dijela BG procesa.
2. Od kojih se osnovnih faza sastoji sistem prihvatanja ponude?
3. Koji se uredi sudjeluju u izradi ponude ?
4. Koje dokumente sadrži projektna dokumentacija te koji se od njih koriste za izradu ponude.
5. Navedi neke od osnovnih elemenata koje sadrže idejni projekt, preliminarni projekt i ugovorni projekt.
6. Koje osnovne dokumente sadrži proizvodna dokumentacija ?
7. Što je „pismo namjere“?
8. Navedi neke od osnovnih značajki brodograđevnih procesa.