



AutoCAD®

2009

Autodesk®

[www.fzpkotor.com](http://www.fzpkotor.com), [fzp.moodle.ac.me](http://fzp.moodle.ac.me)

*Prof. dr Radomir Vukasojević*

*dr Špiro Ivošević*

# BRODSKA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

## OSNOVNA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA TOKOM GRADNJE BRODA

*Pod pojmom „tehnička dokumentacija“* podrazumijeva se različit stepen i obim obrade tehničke dokumentacije, neophodan za definisanje potrebe i želje brodovlasnika sa namjerom da gradi novi brod. Tehnička dokumentacija obuhvata crteže, proračune, opise i specifikacije materijala i opreme potrebne za ugovaranje gradnje broda sa tačno određenom cijenom i rokom izgradnje.

Prema stepenu obrade formulisani su pojmovi:

- ❑ Idejno rješenje,
- ❑ Idejni projekat,
- ❑ Glavni projekat i
- ❑ Radionički detalji i standardi.

Prema potrebi definiše se i obim modelskog ispitivanja kao i program mjerenja na primopredajnim vožnjama po potpunom završetku izgradnje broda.



# BRODSKA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

## *Idejno rješenje*

Pod pojmom idejno rješenje podrazumijeva se rezultat prvog sagledavanja rješenja broda, definisanim projektnim zadatkom i interpretira se u obimu:

- Generalna dispozicija rasporeda prostora na brodu sa glavnim dimenzijama-generalnim planom,
- Utvrđuje se klasa broda i klasifikaciono društvo po čijim pravilima se radi projekat,
- Preliminarno se dimenzionišu osnovni elementi čelične konstrukcije i interpretiraju na crtežu glavnog rebra,
- Tehnički opis, kojim se definiše namijena, nosivost, vrsta tereta, vrsta i snaga pogonskih motora ili se definiše brzina koju u određenim uslovima treba da ostvari brod, akcioni radijus plovidbe, broj i sastav posade i ostale specifičnosti broda.

## *Idejni projekat*

Idejni projekat je obrađen u većem obimu, nekad i znatno većem, sve u potrebi da se što bliže definiše brod. Obim idejnog projekta je:

- Detaljan tehnički opis,
- Generalni plan sa utvrđenim glavnim dimenzijama i rasporedom prostora osnovanom na realnom obliku brodske forme- linijama,
- Glavno rebro sa određenim dimenzijama konstruktivnih elemenata, utvrđenom klasom i opremom za sidrenje i vez,
- Podaci o stabilitetu, o glavnim pogonskim i pomoćnim mašinama, opremi za manipulaciju teretom, podaci o vratilnom vodu, propulzorima i kormilarskim karakteristikama, karakteristikama infrastrukture, podacima i obimu elektroinstalacija- snage, osvijetljenja, elektronike sa karakteristikama opreme, itd.

# BRODSKA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

## *Glavni projekat*

*Glavni projekat sadrži svu tehničku dokumentaciju* potrebnu i dovoljnu za izgradnju i potpuno opremanje broda. Podrazumijeva se da u izradi glavnog projekta učestvuju projektanti razne specijalnosti i profila stručnosti zavisno od vrste i namijene broda. Objedinjavanje svih dijelova projekta obavlja glavni projektant. Njegova je dužnost da sinhronizuje poslove, daje uputstva i kontroliše rešenja. ***Glavni projektant definitivno utvrđuje glavne dimenzije i performanse broda.*** Projekat broda podliježe kontroli i ovjeri od strane Klasifikacionog društva u skladu sa pravima i traženom klasom broda. Dimenzije konstruktivnih elemenata broda, vrsta upotrijebljenog materijala novi ugrađeni dijelovi i oprema moraju imati odgovarajuće ateste.

Klasifikaciona društva preciziraju dokumentaciju koja se podnosi na ovjeru. Odobrena tehnička dokumentacija služi ekspertima Klasifikacionog društva prilikom nadzora nad gradnjom, brodogradilištu kao osnov za izgradnju i da razradu radioničkih detalja, brodovlasniku kao osnovna ugovorna dokumentacija a projektantu za dalju razradu i projektantski nadzor. Često je praksa da počne izgradnja broda neposredno poslije završetka prvog dela projekta, tako da u nastavku paralelno radi projektna dokumentacija i izgradnja broda. Definitivan završetak projekta je nešto prije kraja izgradnje broda.

## RADIONIČKI DETALJI

Veliko olakšanje u radu projektanata i proizvodnji brodogradilišta uz ubrzana izvršenja zadataka i pojeftinjenje proizvoda predstavljaju brodski standardi.

### *Standardi se odnose na više grupa proizvoda:*

- prozore, vrata, silazne stepenice, poklopce, svijetlarnike i sl.,
- palubnu opremu- sidrena vitla, sidra, lance, vitla za dizalice, sohe sa mehanizmima i čamca, razne vjetrolovke, bitve, ambuse, zevače, koture za užad, pritezna vitla, razna užad i sl.,
- ventilske stanice, ventilni zasuni, slavine, cijevna koljena, prirubnice, usisne korpe kaljuže itd,
- oprema mašinskog prostora- agregati, pumpe, kompresori, boce za komprimirani vazduh, kotlovi za grijanje itd.
- protivpožarna oprema- crijeva, mlaznice, hidranti, aparati na CO2, uređaji za dojavu požara i sl.

Postojanje standarda znatno olakšava održavanje uz manje angažovanje sredstava a od koristi je i brodogradilištima jer smanjuje cijenu gradnje a istovremeno je i ubrzava.

## TEHNIČKA DOKUMENTACIJA BRODA

*Dokumentacija je skup tehničkih, tehnoloških i organizacijskih projekata, nacрта i obrazaca* koji služe za davanje uputa za ispravno obavljanje nekog radnog zadatka, za praćenje proizvodnje s obzirom na rok i proizvedenu količinu, za praćenje troškova proizvodnje i za rukovođenje radnom organizacijom. Uopšteno, dokumentacija je jedan od glavnih oblika sporazumijevanja ljudi u stvaranju proizvoda.

Dokumentacija i njezin tijek nije jednak u svim brodogradilištima, jer su u raznim radnim organizacijama i uvjeti različiti. Neprestano se mijenja i usavršava. Danas se nastoji da se u sva brodogradilišta, članove udruženja "JADRANBROD" uvede jedinstvena dokumentacija. Na taj način brodogradilišta mogu međusobno surađivati, a da nesukladna dokumentacija ne izazove nesporazume ili zastoje u proizvodnji. Za sada je teško dati sveobuhvatnu podjelu dokumentacije koja bi vrijedila za sva brodogradilišta, jer ona ovisi o organiziranosti samoga brodogradilišta, o uvjetima rada u njemu, o njegovoj opremljenosti, o tradiciji u vodenju dokumentacije, zatim o brodovlasniku s kojim se sklapa ugovor i sl. Tako se često događa da se dokumenti iz jedne skupine isprepliku s dokumentima iz druge skupine, da jedan dokument u određenoj situaciji zamjenjuje drugi dokument ili više njih, zatim da se pojave dokumenti s vrlo sličnim podacima, ali pod različitim nazivima, u različitim službama i s različitom namjenom itd.



## PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA

*Projektna dokumentacija naziva se još i ugovorna dokumentacija*, jer je uskladenjena s zahtjevima brodovlasnika, međunarodnim propisima i konvencijama, te propisima klasifikacionih društava prema kojima brod treba graditi. Projektna dokumentacija obuhvata sljedeća dokumenta:

- ❑ tehnički opis broda,
- ❑ opšti plan broda,
- ❑ opšti plan strojarnice,
- ❑ opšti plan prostora za odmor,
- ❑ bilans električne energije,
- ❑ kapacitetni plan,
- ❑ preliminarna knjiga trima i stabiliteta,
- ❑ osnovne šeme sistema.

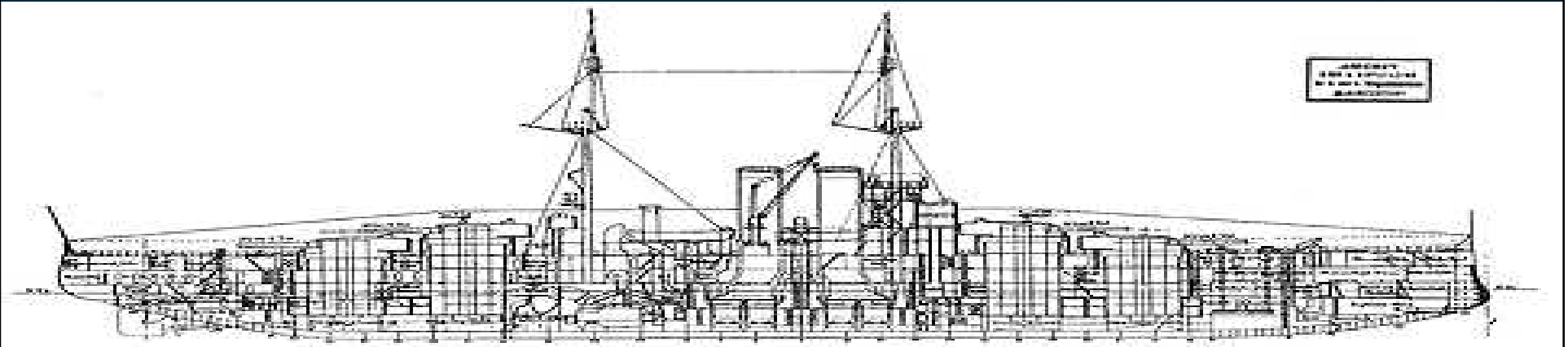
Tehnički opis broda je dokument kojim se određuju najvažnija tehnička svojstva broda i opreme. U tehničkom opisu ugrađeni su svi nacionalni i internacionalni propisi i definisano klasifikaciono društvo prema čijim će se propisima graditi brod. Dobro, detaljno i jednoznačno izra enim i usaglašenim tehničkim opisom onemogućuju se nesporazumi između u brodovlasnika i brodogradilišta.

## PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

**Opšti plan broda** je nacrt, ili više nacrti kojima se dopunjuje tehnički opis broda. Opštim planom određuje se oblik broda, raspodjela prostora za teret, strojnice, nadgradnja, krme i pramca.

**Opšti plan strojnice** je grupa nacrti koji definiraju smještaj strojeva, uređaja, opreme i komunikacija u pogonskim prostorima broda.

Osnovne sistemske sheme (sheme cjevovoda i elektrike) često su dio tehničkog opisa. Ovim shemama definirana je zahtijevana funkcionalnost sistema. One su osnova za izradu energetske bilance i proračuna, što pak služi za dimenzionisanje i naručivanje opreme. U shemama se nastoji definirati oprema do onog stepena detaljiziranosti koji može bitno uticati na cijenu broda.





## RADIONIČKA DOKUMENTACIJA

**Radionička dokumentacija obuhvata razradu sistemskih i klasifikacionih nacrtu** te njihovu prilagodbu potrebama rada u radionicama i na brodu. Ova vrsta dokumentacije izrađuje se po dijelovima broskog trupa (sekcijama), odnosno po brodskim prostorima. Pritom se brod dijeli na pet osnovnih prostora: krmu, strojarnicu, teretni prostor, pramac i nadgrade. Svakom radioničkom nacrtu pripada i specifikacija potrebnog materijala (popis materijala).

### **Radionička dokumentacija sastoji se od:**

- ❑ nacrtu za montažu,
- ❑ nacrtu za izradu detalja,
- ❑ popisa materijala za montažu,
- ❑ popisa materijala za izradu detalja.

### **Radionička dokumentacija izrađuje se u konstrukcijskom uredu, na osnovi:**

- ❑ klasifikacione dokumentacije,
- ❑ propisa klasifikacionog društva, i nacionalnih vlasti,
- ❑ standarda brodogradnje, nacionalnih standarda,
- ❑ skica proizvođača naručene opreme,
- ❑ nacrtu strukture broskog trupa,
- ❑ tehnološke koncepcije gradnje broda,
- ❑ tehnološke podjele broda u grupe.

## TEHNOLOŠKA DOKUMENTACIJA

**Tehnološku dokumentaciju** izrađuju tehnolozi na osnovi tehničke dokumentacije. Tom se dokumentacijom propisuju tehnološki postupci izrade i montaže nekog proizvoda, određuju potrebne radne operacije i vrijeme potrebno za ostvarenje određenog zadatka definisanog tehničkom dokumentacijom. Određivanje tehnološkog procesa kojim se minimalizira utrošak radnih sati i materijala, najbolji je način reduciranja troškova i povećanja proizvodnosti.

### **Tehnološka dokumentacija sadrži:**

- ❑ analitičke listove,
- ❑ tehnološka uputstva,
- ❑ tehnološke nacрте.



**Hvala na pažnji !**