

PROIZVODNOST U BRODOGRADNJI

Sažetak

Jednaki konkurentni troškovi rada mogu se postići u različitim stanjima okruženja, tako na primjer: visoka proizvodnost s visokim troškovima rada, srednja proizvodnost s srednjim troškovima rada i niska proizvodnost s niskim troškovima rada. Općenito, output u brodogradnji se mjeri u isporučenim cGT godišnje, zasnovane na zbroju cGT svih brodova koji su isporučeni u godini gradnje. cGT je u najširem smislu mjera za količinu rada baziranoj na GT ili dwt broda, prilagođena pomoću kompenzacijskog faktora relativnoj složenosti broda (trupa, strojeva i opreme) za različite vrste i veličine brodova. Proizvodnost radnika može se pratiti u najširem smislu u cGT/radniku, ali dajući različite strukture izvora radne snage, moraju se uključiti svi zaposlenici i partneri. U zaposlenike se ubrajaju svi koji utječu na proizvodnost, kao što su prodaja, nabava, menadžment i administracija. Proizvodnost se može mjeriti u globalnoj brodograđevnoj industriji i godišnjim utroškom radnih sati po cGT.

Ključne riječi: brodogradnja, proizvodnost

PRODUCTIVITY IN THE SHIPBUILDING

Summary

Equal labour cost competitiveness can be achieved in different environments across the spectrum, for example: High productivity combined with high unit labour costs as in Japan, Medium productivity combined with medium unit labour costs, Low productivity combined with low unit labour costs as in China. Shipbuilding output is generally measured by the "delivered" cGT within a year, based upon the combined cGT value of all vessels delivered within the year under consideration. cGT is a broad-brush measure of work content and is based upon the Gross Tonnage or Dwt of a vessel, adjusted by a compensation factor to reflect the relative complexity of the vessel (hull, machinery and outfit) for different vessel types and sizes. Labour productivity can be monitored in broad-brush terms by the cGT output per person, however, given the varying labour resourcing structures, this needs to include both employees and sub-contract numbers. Where total yard employment is taken into account a gross productivity is determined, reflecting the labour efficiency of supporting operations such as marketing, procurement, business management and administration, as well as production activities. A metric that has been used by the global shipbuilding industry for a number of years is man hours/compensated gross ton (MH/cGT).

Key words: shipbuilding, productivity

1. Uvod

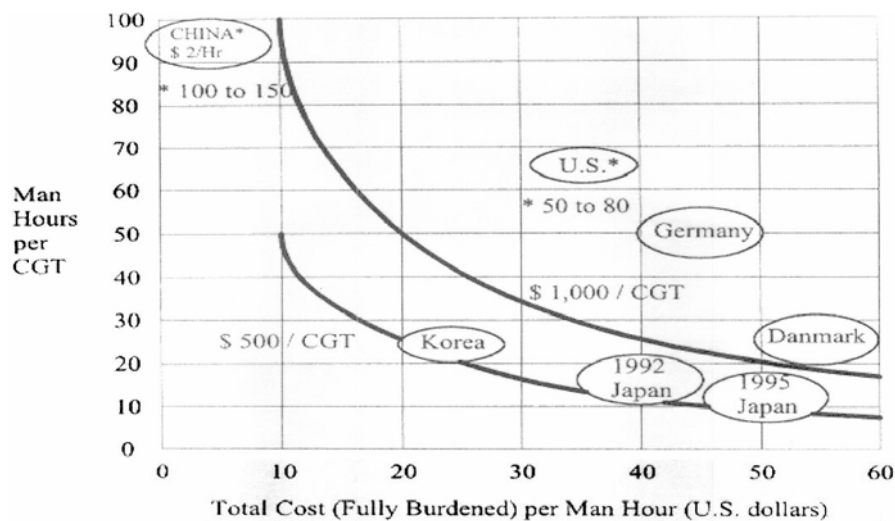
Cijenu koštanja broda čine tri osnovna dijela: ugradbeni materijal, posebni pojedinačni troškovi i troškovi procesa (rada). Upravljanje troškovima ugradbenoga materijala počinje od predugovornoga projektiranja do ugradnje, ispitivanja i primopredaje nadzornim organima registra i vlasnika. U svim fazama poslovanja s materijalima moguće je postići pozitivne učinke na konačan trošak ugradbenoga materijala. Ono što se može očekivati na području utjecaja vanjskih čimbenika je to, da će cijene ugradbenoga materijala iz uvoza, približavanjem RH Europskoj uniji i svjetskom globalizacijom tržišta, biti povoljnije u odnosu na prošlost. Drugim riječima, ugradbeni uvozni materijal za hrvatska brodogradilišta ne bi više trebao biti skuplji nego za ostala svjetska brodogradilišta, posebice ako se naša brodogradilišta interesno povežu na ovom važnom području i izgrade partnerske odnose sa strateškim isporučiteljima opreme, kako u inozemstvu tako i u zemlji. Ovim bi se, bar dijelom smanjila prednost istočnih brodogradilišta, koja imaju manje cijene ugradbenog materijala, zbog ekonomije opsega (znatno veće količine ugradbenog materijala). U posebnim pojedinačnim troškovima, glavno mjesto ipak zauzimaju troškovi financiranja gradnje brodova. Poboljšanje ukupnoga rejtinga samih brodogradilišta, te RH u poslovnom svijetu, sigurno će pridonijeti da cijena obrtnoga kapitala potrebnoga pri gradnji brodova i jamstva budu vrlo blizu onima u svijetu, a to znači znatno povoljnija nego je to danas ili je to bilo u bliskoj prošlosti. Ostali posebni pojedinačni troškovi predstavljaju razne usluge, koje se uglavnom kupuju na domaćem tržištu. Ne bi trebalo očekivati da ove cijene u prosjeku budu veće nego na svjetskom tržištu, dapače trebale bi biti manje, bar u neposrednoj budućnosti. U samom žarištu bitke za poslovnu uspješnost ostaju troškovi procesa gradnje brodova. Ovi troškovi sadrže dva osnovna dijela - troškove rada (bruto plaće proizvodnih radnika, računajući tu i radnike kooperantskih poduzeća koji rade u samom brodogradilištu, režijskog i službeničkog osoblja brodogradilišta), te sve neizravne troškove koji ulaze u satnicu brodogradilišta. Troškovi procesa čine od 35%, pa čak do 40% cijene koštanja broda [1]. Može se zaključiti, da će se glavna bitka među brodogradilištima, voditi na području troškova rada. Troškove rada čine dvije osnovne komponente; cijena rada na tržištu rada zemlje ili šire regije u kojoj se nalazi određeno brodogradilište, te dostignuta razina proizvodnosti određenog brodogradilišta. Kako brodogradilišta nemaju značajniji utjecaj na cijenu rada, već to diktira tržište rada, brodogradilištima ostaje jedino proizvodnost, a na što brodogradilišta imaju potpuni utjecaj.

Zbog toga, će se problemima proizvodnosti pokloniti dužna pažnja u ovom članku i to; metodologiji mjerenja proizvodnosti; kretanju proizvodnosti među brodogradilištima, te utjecajnim čimbenicima na proizvodnost.

2. Troškovi rada u brodogradnji

Troškovi rada se u svijetu mjere u USD/cGT. Kako se vidi iz slike 1 [2] isti se mogu predočiti u posebnom dijagramu na čijoj se ordinati nalazi proizvodnost mjerena u utrošenim radnim satima po cGT, a na apcisi cijena radnog sata u USD. Variranjem proizvodnosti i cijene radnog sata, moguće je dobiti familiju krivulja, pri čemu svakoj krivulji odgovara jedna cijena rada, mjerena u USD/cGT. Velika većina svjetskih brodogradilišta imaju troškove rada između 500-1.000 USD/cGT, tj. troškove koji su na dijagramu, na slici 1, smješteni između krivulja koje predstavljaju troškove rada od 1.000 USD/cGT i 500 USD/cGT. U tom području, nalaze se troškovi rada i naših brodogradilšta.

Brodograđevne zemlje koje su iznad krivulje od 1.000 USD/cGT, ili imaju diferencirani proizvod (brodovi za krstarenje - Njemačka, ratni brodovi - USA), ili polako nestaju s brodograđevnog tržišta (Danska).



Slika 1 Krivulje istih troškova rada [2] Fig. 1. Equal labor cost curves [2]

Iz slike je vidljivo, da postoje tri osnovne kombinacije proizvodnosti i cijene radnog sata:

- niska produktivnost i niska cijena radnog sata (Kina),
- srednja produktivnost i srednja cijena radnog sata (Koreja), i
- visoka produktivnost i visoka cijena radnog sata (Japan).

3. Mjerenje produktivnosti

Najjednostavnije rečeno, proizvodnost je odnos između outputa i inputa. Kada je u pitanju brodogradnja, onda je problem kako izmjeriti i output i input.

Za mjerenje outputa u brodogradnji svijeta, razvijena je metoda kompenzirane gross tone (cGT). Kako je ova metoda sigurno poznata velikoj većini čitatelja, ovdje se neće šire obrazlagati. Može se ustvrditi, da cGT predstavlja jedinicu proizvodnje u brodograđevnoj industriji, uz pripomenu, da ista nema toliku preciznost kao jedinice proizvodnje u nekim drugim industrijskim granama.

S obzirom na činjenicu, da je brodogradnja radno intenzivna grana, onda je logično, da se input mjeri u radnim satima (RS). Pri tome, u količinu RS ubrajaju se radni sati svih zaposlenika brodogradilišta (plavih i bijelih kuta), kooperanata koji kontinuirano rade u samom brodogradilištu, te partnera koji povremeno dolaze raditi u brodogradilište [3]. Otuda i moguće nepreciznosti i ovoga elementa proizvodnosti, posebice kada je u pitanju montažni i ne montažni tip brodogradilišta.

Sve to ukazuje, da mjerenju proizvodnosti i usporedbi proizvodnosti između brodogradilišta, treba prići s određenom dozom opreznosti.

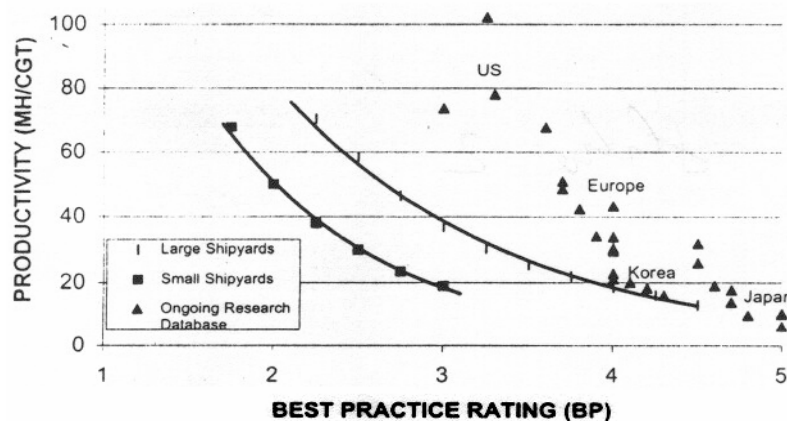
Kada je u pitanju praćenje proizvodnosti jednoga te istoga brodogradilišta, u dužem vremenskom razdoblju, onda je metoda puno preciznija.

Proizvodnost se može izraziti na dva načina:

utrošak radnih sati po jednoj cGT i proizvedena količina cGT po zaposleniku godišnje.

Na slici 2 [4] dat je prikaz proizvodnosti brodograđevnih zemalja svijeta, mjerenom u RS/cGT. Krivulje pokazuju razinu proizvodnosti u ovisnosti o organiziranosti i tehničko-tehnološkoj osposobljenosti (best practice rating - BP) brodogradilišta. Vidljiv je i utjecaj veličine brodogradilišta (mala i velika brodogradilišta) na mogućnost dostizanja većeg BP.

Brodogradilišta s većim BP imaju bolju proizvodnost, odnosno manji utrošak RS/cGT.



Slika 2. Prikaz proizvodnosti po brodograđevnim zemljama svijeta [4]

Fig. 2. Productivity in shipbuilding countries worldwide [4]

Proizvodnost se može prikazati pomoću sljedećeg izraza [2]:

$$PD = a \times TE^b \times BP^c \times PR^d \times St^e \times VI^x + DP^g, \text{ gdje je:}$$

PD = proizvodnost u RS/cGT, TE = ukupan broj zaposlenika

BP = organizacijska, tehnička i tehnološka osposobljenost brodogradilišta

PR = ukupno zaposleni/zaposleni u proizvodnji

ST = broj isporuka brodova u vremenu od tri godine, podjeljen s brojem tipova brodova isporučenih u tom periodu (utjecaj serije brodova)

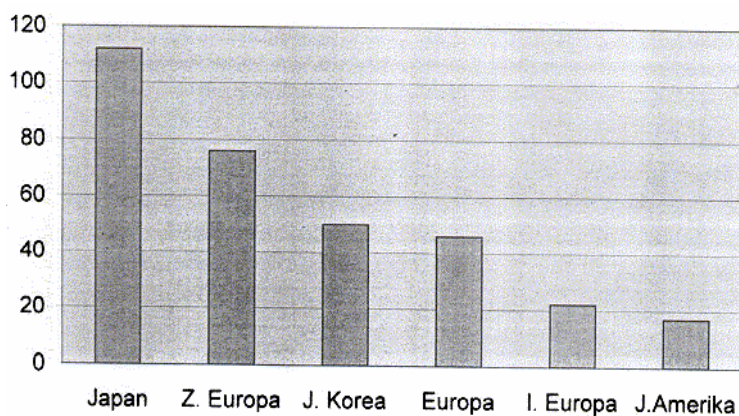
VI = vertikalna integracija, DP = dualna namjena brodogradilišta (civilni i ratni brodovi)

a,b,c,d,e,f i g = koeficijenti

Iz navedenog izraza, mogu se lako iščitavati utjecajni čimbenici na proizvodnost nekog brodogradilišta.

Slika 2. jasno prikazuje, da Japan svoju opstojnost na brodograđevnom tržištu zahvaljuje najboljom svjetskom proizvodnošću, koja se ogleda u proizvodnosti od oko 20 RS/cGT, koja ide s vrlo visokom ocijenom (5) organizacijsko, tehničke i tehnološke razvijenosti. Naša brodogradilišta danas imaju proizvodnost koja se kreće od 45-65 RS/cGT, što je tri puta manje nego Japan, a skoro dva puta manje nego u Europi.

To znači, da postoji prostor za daljnje značajno povećanje proizvodnosti naših brodogradilišta.



Slika 3. Pregled proizvodnosti u svijetu po regijama, mjerene u cGT/zaposleniku/godišnje

Fig. 3. World productivity overview by regions, measured in cGT/employee/annually

Slika 3 također prikazuje veliku prednost Japana u odnosu na ostale. Proizvodnost naših brodogradilišta mjerena u količini proizvodnih cGT po zaposleniku godišnje, kreće se od 25-35 cGT/zaposleniku/godišnje. Ovo je lošiji odnos u usporedbi s svijetom, nego kada se uspoređuje proizvodnost u RS/cGT. To je zbog toga, što se kod mjerenja proizvodnosti u RS/cGT računaju efektivni radni sati, a kod mjerenja proizvodnosti u cGT po zaposleniku godišnje, ukupno zaposlenici, kooperanti, te partneri. Razlika je u veličini izostanaka s posla, te u tome, koliko je pojedino brodogradilište ostvarilo koncept brodogradilišta montažnog tipa.

Kako naša brodogradilišta imaju veće izostanke s posla u odnosu na svijet, te su zbog okruženja još dosta daleko od brodogradilišta montažnog tipa, razumljivo je, da su usporedni pokazatelji proizvodnosti u cGT/zaposleniku godišnje lošiji nego oni mjereni u RS/cGT.

4. Analiza utjecajnih čimbenika na proizvodnost u brodogradnji

Proizvodnost brodogradilišta je rezultat velikog broja utjecajnih čimbenika. Nešto o njima je rečeno u prethodnom poglavlju, pomoću navedenog izraza. U ovom poglavlju će se pokušati nabrojiti i kratko obrazložiti najvažniji utjecajni čimbenici na proizvodnost u brodogradnji. Prema mišljenju autora ovoga članka, najvažniji utjecajni čimbenici na proizvodnost brodogradilišta u RH (poredani po rangu utjecaja) su slijedeći:

- 1) učinkovitost rukovodne (menadžerske) funkcije
- 2) razvijenost metodologije gradnje broda (posebice u opremanju broda)
- 3) kvaliteta logističke podrške proizvodnom procesu (posebice u području informacija - dokumentacije i ugradbenog materijala)
- 4) autonomni, a ne montažni tip brodogradilišta
- 5) nepovoljan odnos proizvodnih i neproizvodnih radnika
- 6) neodgovarajuća organiziranost brodogradilišta
- 7) tehnološka razina brodogradilišta
- 8) nedovoljna obučenost i stručnost zaposlenika i
- 9) nedovoljna motiviranost zaposlenika, koja se ogleda u velikim izostancima (posebice proizvodnih radnika) i nezadovoljavajućoj radnoj disciplini.

Zašto je učinkovitost rukovodne funkcije (posebice srednjeg i nižeg menadžmenta) na proizvodnost u brodogradnji, a posebice kod nas, na prvom mjestu, vjerojatno nije potrebno posebno elaborirati?.

Brodogradilišta su nesumljivo vrlo složeni poslovno-proizvodni sustavi za čije uspješno vođenje je potreban školovan menadžment, na svim upravljačkim razinama. Kao i u većem dijelu hrvatske privrede, tako nažalost i u većini hrvatskih brodogradilišta, rukovodne funkcije najčešće obnašaju samouki ili priučeni menadžeri.

Vremensko preklapanje gradnje trupa, opremanja i bojanja broda dovelo je do značajnog povećanja proizvodnosti i skraćanju vremena gradnje broda, posebice u Japanu, gdje je ova metodologija gradnje broda razvijena i najviše primjenjena.

Kvaliteta pripremnih brodograđevnih procesa ima vrlo veliki utjecaj na odvijanje proizvodnog dijela brodograđevnog procesa. Zbog toga, logistička podrška proizvodnom procesu ima bitan utjecaj na proizvodnost brodogradilišta.

Transformacija brodogradilišta na brodogradilište montažnog tipa (temeljnu kompetenciju), dala je značajan doprinos povećanju proizvodnosti svjetskih brodogradilišta.

Naslijeđeni nepovoljni odnos proizvodnih i neproizvodnih radnika u našim brodogradilištima negativno utječe na proizvodne pokazatelje naših brodogradilišta.

Prevelika, a time i teško dobro organizirana brodogradilišta, ne mogu, s ovog aspekta, povećavati svoju proizvodnost.

Bez obzira, što su naša brodogradilišta ostvarila prvu fazu tehnološkog osuvremenjivanja, svima još preostaje druga a vjerojatno i treća faza.

Neatraktivnost brodograđevnog poziva, kako kod proizvodne (radničke) populacije, tako i u doba kriza u brodogradnji, i kod stručne (akademske) populacije, sigurno ima negativan utjecaj na obučenost i stručnost zaposlenika brodogradilišta, a time i na proizvodnost brodogradilišta.

Na kraju, problem motiviranosti zaposlenika ima sigurno veliki utjecaj na proizvodnost, ne samo u brodograđevnoj industriji.

Navedeni i kratko obrazloženi glavni utjecajni čimbenici na proizvodnost ujedno su i putokazi u kojem smjeru i na kojim područjima treba poduzimati mjere za povećanje proizvodnosti naših brodogradilišta.

5. Zaključak

Brodograđevna industrija svijeta, kao i sve ostale industrije, stalno je suočena s potrebom stalnog povećanja proizvodnosti. Pri tome je brodogradnja, nešto teže nego druge industrije, našla metodologiju mjerenja proizvodnosti.

U članku prezentirana metodologija je nedovoljno savršena, pa pri njenom korištenju treba biti oprezan. Manji oprez je potreban pri uspoređivanju višegodišnjih rezultata istoga brodogradilišta. Vidljiva je zakonitost između razine proizvodnosti i razine troškova rada, manja plaća, manja proizvodnost, kao i obrnuto. To je i odgovor, zašto danas brodogradnja "živi" i u najrazvijenijim zemljama svijeta (Japan).

Veliki raspon, u kojemu se kreću oba pokazatelja proizvodnosti u brodogradnji, upućuju na zaključak, da zemlje s niskom proizvodnošću mogu, na iskustvima razvijenih brodograđevnih zemalja, graditi put ka većoj proizvodnosti.

U zadnjem poglavlju su prikazani ključni, ali i brojni čimbenici, koji utječu na proizvodnost brodogradilišta.

Njihova brojnost i raznovrsnost ukazuju na svu složenost i napornost koja očekuje brodogradilišta na putu povećanja proizvodnosti.

Bez povećanja proizvodnosti, niti jedno brodogradilište ne može računati na vlastitu opstojnost na duži rok

LITERATURA:

- [1] Čagalj, A.: Nakon završetka procesa sanacije hrvatskih brodogradilišta, Brodogradnja 49 (2001) 2, str. 144-148
- [2] Lamb, T., Hellesoy, A.: A Shipbuilding Productivity Predictor, Journal of ship production, May 2002., str. 79-85
- [3] [3] Silberston, A., Drewry Shipping Consultants Ltd.: The European and Worldwide shipbuilding market, April, 2001., str. 33.
- [4] Bruce, G.J.: The Business of Shipbuilding, 1999., LPP Limited, London, str. 63