

2.1. Opšta razmatranja

Marine opslužuju plovila omogućavajući im privez na vezovima ili u slipovima, kao i sidrenje u akvatorijumu marine. Zatim, marine pružaju servisne, snabdjevačke usluge i usluge održavanja, čuvanja i popravke plovilima na motorni pogon, jahtama, jedrilicama, malim motornim brodićima i rekreativnim plovilima, tj. plovilima za razonodu. Nautički turizam i ostale sportsko-rekreativne aktivnosti, kao što su amatersko ribarstvo i jedriličarenje bilježe značajne trendove rasta širom svijeta uz odgovarajući porast broja plovila za rekreaciju i razonodu. Ova plovila se opslužuju obično u marinama i zahtijevaju adekvatan prostor za privez ili sidrište. Da bi bila klasifikovana kao razvijena marina, potrebno je da luka za mala plovila zadovoljava određene kriterijume i pruža usluge koje prevazilaze samo pružanje mjesta za privez plovila. Ove usluge uključuju snabdijevanje plovila električnom energijom, vodom, gorivom, mogućnosti za popravke plovila, podizanja plovila iz vode i spuštanja plovila u vodu, odlaganje plovila na suvim vezovima i ostale usluge.

Sa druge strane, plovila koja koriste usluge marina karakterišu se različitim dimenzijama, veličinama i oblicima. U prvom redu plovila se karakterišu dužinom, širinom i gazom plovila, kao i visinom glavne palube od nivoa vodene linije, visinom i oblikom nadgrađa plovila, tipom trupa plovila i slično. Ovdje je u tabeli 2.1 prikazan jednostavan primjer dimenzionih karakteristika plovila za rekreaciju, nautičko-sportske aktivnosti i razonodu, koja se opslužuju u marinama ili lukama za mala plovila uzimajući u obzir njihovu osnovnu podjelu na plovila na motorni pogon i jedrilice ([1]-[3], [5]-[11]).

Plovila za rekreaciju, nautičko-sportske aktivnosti i razonodu se uglavnom dijele u dvije kategorije: plovila na motorni pogon i jedrilice (slike 2.1 i 2.2). Ova plovila se razlikuju po geometrijskim karakteristikama neophodnim za privez na vezovima u marini i shodno tome njihove dimenzije determinišu ostale elemente marine. Procentualno učešće ovih kategorija plovila u ukupnom kapacitetu plovila koja se opslužuju u marini ili luci za mala plovila zavisi od razmatranog priobalnog područja ili specifičnog primorskog regiona. Svakako, navedena procentualna učešća variraju u zavisnosti od razvoja ovog tipa rekreacije i drugih natičkih parametara i sadržaja u razmatranom regionu. Podjela navedenih tipova plovila za razonodu u dvije kategorije i pet klasa po dužini data je u tabelama 2.1 i 2.2.

Tabela 2.1. Karakteristike plovila za rekreaciju i razonodu, primjer 1 ([6] i [9])

Dužina (m)	Broj plovila (%)	Plovila na motorni pogon (%)	Jedrilice (%)	Gaz (m)		Širina (m)	
				Plovila na motorni pogon	Jedrilice	Plovila na motorni pogon	Jedrilice
0 – 5	50	40	10	0,80	1,40	2,20	1,80
5 – 9	30	21	9	1	2	3,60	3
9 – 12	10	5	5	1,2	2,40	4,10	3,40
12 – 15	7	4	3	1,040	2,080	4,80	3,90
15 – 20	3	2	1	1,660	3,40	5,30	4,40
Ukupno	100	72	28	-	-	-	-

Tabela 2.2. Karakteristike plovila za rekreaciju i razonodu, primjer 2 ([6] i [9])

Dužina (m)	Broj plovila (%)	Plovila na motorni pogon (%)	Jedrilice (%)	Gaz (m)		Širina (m)	
				Plovila na motorni pogon	Jedrilice	Plovila na motorni pogon	Jedrilice
0 – 5	90 (30%)	90 (30%)	0	0,80	1,40	2,20	1,80
5 – 9	120 (30%)	90 (30%)	30 (10%)	1	2	3,60	3
9 – 12	60 (20%)	30 (10%)	30 (10%)	1,2	2,40	4,10	3,40
12 – 15	15 (5%)	9 (3%)	3 (2%)	1,040	2,080	4,80	3,90
15 – 20	15 (5%)	6 (2%)	9 (3%)	1,660	3,40	5,30	4,40
Ukupno	300 (100%)	225 (75%)	75 (25%)	-	-	-	-

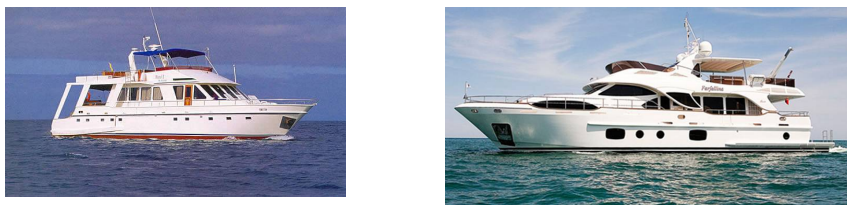


Slika 2.1. Plovila na motorni pogon [13]



Slika 2.2. Jedrilice [13]

Specifičnu i veoma značajnu grupu plovila za rekreaciju predstavljaju jahte koje su različitih veličina i pred projektantima marina postavljaju veoma specifične zahtjeve. Na slici 2.3 prikazane su pojedine standardne izvedbe jahti, dok se u posljednje vrijeme mega i super jahte sve više koriste, a čijim dimenzionim karakteristikama potrebno je da se prilagođavaju privezni kapaciteti u marinama.



Slika 2.3. Jahte [13]

Veličine plovila determinišu i direktno utiču na projektnu izvedbu gatova u marinama, zahtjeve za privez plovila, dimenzije prilaznih kanala, dubinu akvatorijuma i bazena u marini i pokazatelje iskorišćenja marine. U posljednje vrijeme plovila za rekreaciju i razonodu postaju dostupna znatno širem broju korisnika. Veći broj učesnika u rekreativnoj plovitvi je uticao da ova plovitva znatno izmijeni profil i sadržaje. Ovo se može predstaviti sa većim brojem promjena koje su generisane novim tehnologijama i materijalima u izgradnji plovila, korišćenjem elektronske i informacione opreme u rekreativnoj plovitvi, kao i izgradnji većeg broja marina širom svijeta koje pružaju različite mogućnosti za opsluživanje razmatranih plovila.

U glavne karakteristike plovila koje odrađuju konfiguraciju i veličnu sadržaja u marini ubrajaju se: projektna izvedba plovila, dužina plovila, širina plovila, prosječna visina profila plovila i uticaj vjetrova, težina plovila, nadgrade plovila, prosječna visina jarbola jedrilica i tip trupa plovila.

2.2. Projektna izvedba plovila

Prihvaćeni principi u brodogradnji koji determinišu osnovne karakteristike plovila za rekreaciju i razonodu relativno su standardni, dozvoljavajući da plovila budu funkcionalno uspješna. Ovi principi u najvećem broju slučajeva dozvoljavaju izgradnju plovila od 6,1 m do 12,2 m dužine. Međusobni odnosi dužine i širine plovila, težine i dužine plovila, plovitbenih ograničenja i dužine plovila i slično veoma su uticali na razvoj optimalne strukture standardnih tipova rekreativnih plovila. Međutim, iako su projektne izvedbe plovila poprimile veoma savremene strukture, odnos između dužine i širine plovila nije značajno mijenjan tokom vremena. Što se tiče manjih rekreativnih plovila, njihova veličina je bila u porastu od 6,1 m do 10,67 m i sa 9,14 m na 13,72 m. Naravno da je ova promjena u veličini plovila zahtijevala izmjene u projektним izvedbama marina, rasporedu gatova u marinama i naročito pri izboru opreme za manipulacije sa plovilima prilikom njihovog podizanja iz vode i ponovnog spuštanja u vodu, kao i odlaganja na suvim vezovima u marinama [9].

Kod manjih plovila brodograditelji su suočeni sa širokim spektrom projektnih izvedbi. Oni prvo moraju razviti formu trupa koja je odgovarajuća za ispunjavanje zahtjeva plovidbe. Uopšteno stabilitet plovila zadržan je na visokom nivou u saglasnosti sa očekivanim operativnim performansama i uslovima korišćenja, sa odgovarajućom plovnošću i prihvatljivim trimom. Materijali koji se koriste za njihovu izgradnju determinisani su zahtjevima tržišta, dok je odnos snage i veličine plovila zadržan na standardnom nivou.

Isto tako, projektne izvedbe plovila zasnivale su se i na nekim kompromisima koji su značajni za manevarske aktivnosti plovila, naročito u marinama, kao i u odnosu na manipulacije izvlačenja plovila na suvim vezovima. Da bi se na ovim brodovima projektovao odgovarajući životni prostor koji se bazira na odmoru, rekreaciji i zabavi, kao i nekim dodatnim sadržajima, bilo je neophodno dizajnirati odgovarajuća nadgrađa plovila koja su potrebna da budu u skladu sa jačinom vjetrova i sigurnošću plovidbe. Takođe, oblici i visine nadgrađa plovila, pred projektantima marina postavljaju nove zahtjeve i uslove koje je potrebno ispuniti za siguran privez ovih plovila na vezovima. Isto tako, projektna izvedba nadgrađa, tj. prostora kabine za upravljanjem plovilom u plovidbi potrebno je da ima dobru vizuelizaciju u odnosu na pramac i vodeni prostor ispred plovila. Sa druge strane, razmatrana vizuelizacija može biti više ograničena sa krmene strane plovila. Sve ovo može dovesti do problema priikom manevarskih operacija sa plovilima u akvatorijumu marina od kojih se zahtijevaju adekvatne širine prilaznih kanala i prilaza vezovima na gatovima.

Kada su prostori za boravak na plovilima na višem nivou udobnosti, plovila je potrebno da budu veće širine i tip njihovog trupa može biti katamaranske izvedbe sa znatno izraženim stabilizatorima, što u klasičnim marinama izaziva velike probleme prilikom determinisanja veza i konfiguracije layout-a gatova za opsluživanje katamaranskih plovila. Sve navedeno je veoma značajno da bi se odgovorilo zahtjevima korisnika koji se mogu iznenada pojaviti, dok se na njih ne može brzo adekvatno reagovati sa klasičnim operativnim pristupom u marinama, ukoliko nisu izražena dodatna ograničenja [9].

2.3. Dužina plovila

Nije nimalo jednostavno pratiti trendove dužina u izgradnji i prodaji naročito manjih plovila. Ipak, dužine ovih plovila od 9,14 m do 13,42 m su dominantne za priobalna područja, s time da je važno napomenuti da mnoge marine širom svijeta imaju značajna iskustva prilikom opsluživanja plovila od 15,24 m do 25,91 m i veće dužine. Uopšteno postoje takođe i zahtjevi da tranzitni gatovi ili vezovi u marinama, kao i *home marine* moraju da zadovolje standarde za prihvata i opsluživanje plovila od 25,91 m do 60,96 m i više [9].

Povećanje dužine plovila uslovljava marinu da izmijeni raspored gatova i vezova ako je to moguće u odnosu na dubinu akvatorijuma i površinu operativnih bazena u marini. Opsluživanje većih plovila donosi i veći profit za komercijalne operacije u marini. Ako se u isto vrijeme povećavaju veličine plovila sa jedne strane i sa druge

zahtjevi za opsluživanjem manjih plovila na *komunalnim vezovima*, onda je evidentno da broj vezova mora biti povećan u marini. U tom cilju se nastoji što više koristiti uređena obala i svi gatovi, s time da i obalno zemljište znatno dobija na vrijednosti zbog opsluživanja većih plovila. Naravno, u ovom slučaju je potrebno, ako je to moguće, manja plovila od 3,66 do 7,22 m izvlačiti na suvim vezovima u marini i odlagati ih na visinske nivoe u uređenim prostorima za tu namjenu [9].

Za raspored vezova na gatovima veoma je bitno znati stvarnu dužinu plovila naročito ako se radi o vezovima ili slipovima sa prstastim gatovima. U tom slučaju, npr. dužina plovila od 12,19 m potrebno je da detriminiše ukupnu dužinu veza, ali kada je plovilo dodatno privezano za stubove u bazenu ili sidrišne plutajuće bove izvan veza, onda to znatno smanjuje prilazne vodene površine ka vezovima, usporava kretanje plovila i njihove manevarske operacije. Prema tome, veoma je važno poznavati mogućnosti za modifikaciju layout-a u marini i rasporeda vezova kako bi se moglo odgovoriti zahtjevima za opsluživanje većih plovila [9].

Shodno prethodno navedenom, veoma je važno naglasiti da prstasti gatovi i slipovi mogu ograničavati mogućnosti za opsluživanje većih plovila, zatim način priveza plovila, prilaz plovila vezu, stabilitet plutajućih gatova i slično. Isto tako, prilagođavanje objekata marine za opsluživanje mega jahti i većih plovila zahtijeva adekvatnu pripremu kako u infrastrukturnom tako i u operativnom smislu. Za opsluživanje mega jahti potrebno je da akvatorijum marine bude prilagođen za tu namjenu, ukoliko se ne radi o prirodnoj marini, gdje bazeni u akvatorijumu nisu ograničavajući faktor za opsluživanje većih plovila.

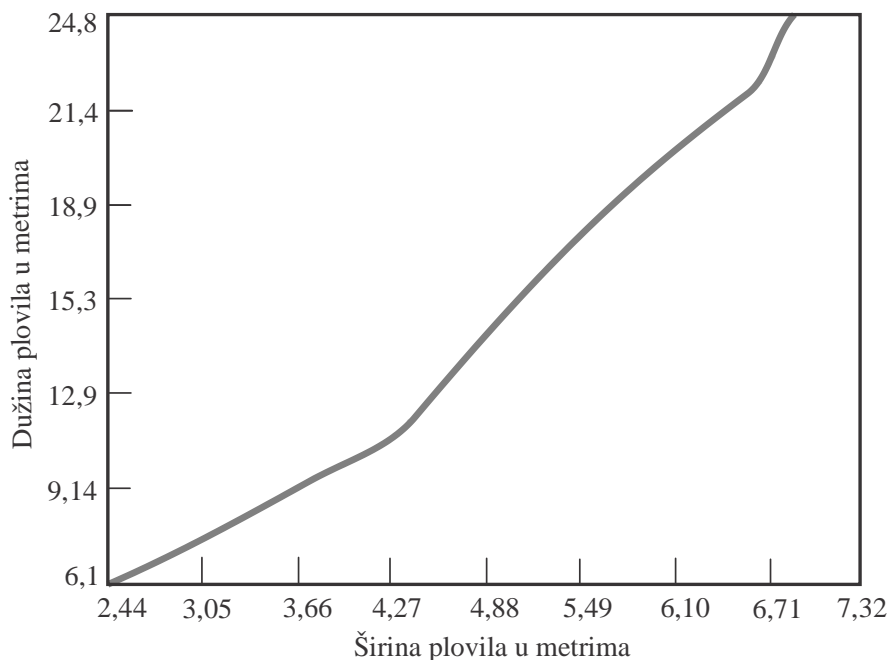
2.4. Širina plovila

Promjene koje su nastale u načinu realizacije rekreativne plovidbe takođe su uslovile novi pristup u projektnim izvedbama rekreativnih plovila. Veća udobnost na savremenim plovilima, duže vrijeme plovidbe i zahtjevnije plovidbene rute uslovile su da se savremena plovila moraju prilagoditi navedenim parametrima. Takođe, veoma su prisutna porodična krstarenja koja zahtijevaju povećan i adekvatniji prostor na plovilima. Udoban prostor za dnevni boravak, odmor, spavanje, relaksaciju, dodatna oprema na plovilima, klimatizacija i ostalo, što predstavlja potpun servis na plovilima, sve više su prisutni na većim i velikim plovilima (mega i super jahtama). Ovi zahtjevi za povećanim prostorom uslovili su povećanje širine plovila, tako da brodograditelji rješavaju ovaj problem tako što grade plovila sa maksimalnom mogućom širinom koja zadovoljava međusobni odnos između širine i dužine plovila u skladu sa standardima.

U cilju racionalizacije širine plovila i rješavanja postavljenih zahtjeva na slici 2.4 prikazan je međusobni odnos dužine i širine plovila (plovila na motorni pogon sa dodatim slobodnim prostorom po širini brodova na vezovima ili u slipovima) [9].

Međusobni odnos širine i dužine plovila prikazan je na slici 2.4 za plovila na motorni pogon iz razloga što su njihove dimenzije veoma važne za adekvatnu projektnu izvedbu marina. Jadrilice zahtijevaju veći manevarski prostor i rastojanja između plovila na vezu zbog slabijih manevarskih sposobnosti i manje brzine

kretanja u marini. Pokazatelji na slici 2.4 podrazumijevaju širine brodova bez sigurnosnog razmaka između njih gdje je u praksi potrebno obezbijediti slobodan prostor od 0,61 m do 1,22 m.



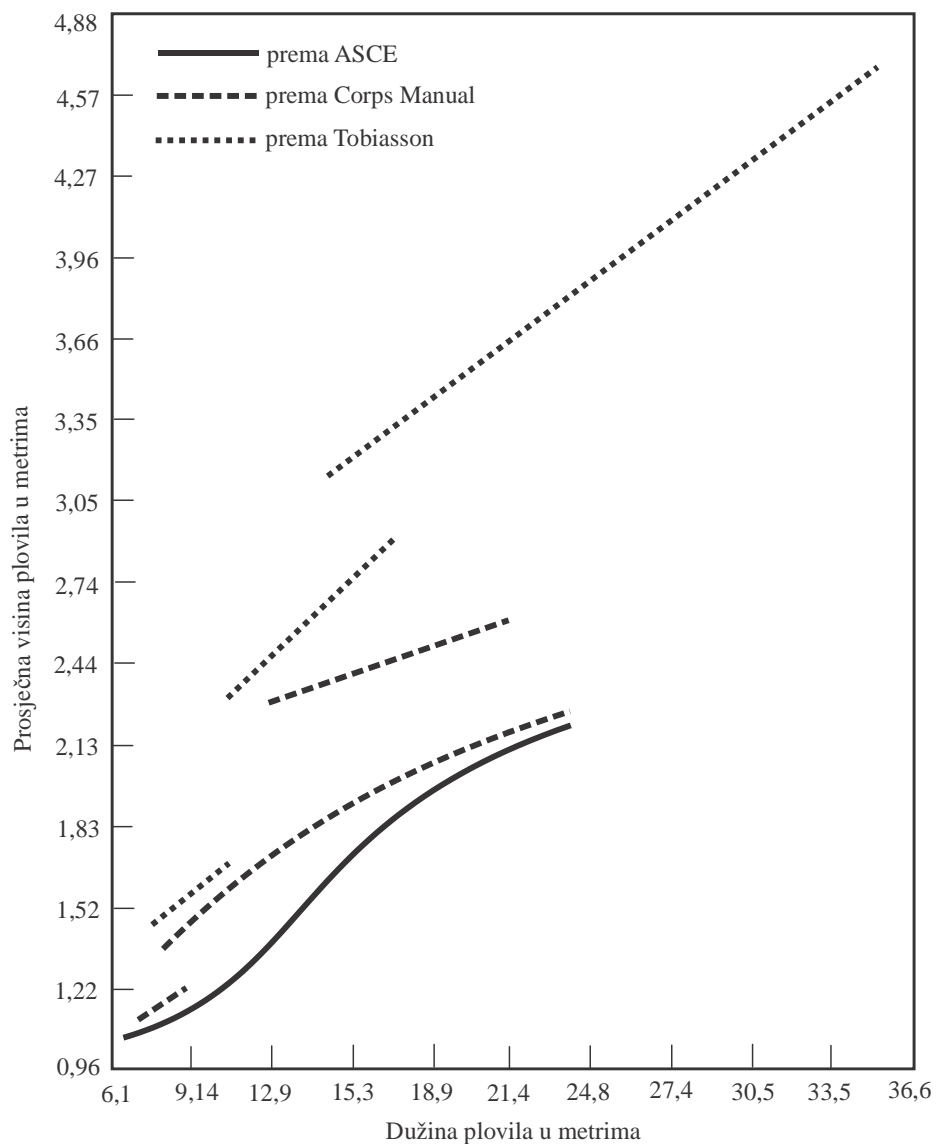
Slika 2.4. Međusobni odnos dužine i širine plovila (plovila na motorni pogon sa dodatim slobodnim prostorom po širini brodova na vezovima ili u slipovima) [9]

Dimenzije ovog prostora zavisice od iskustva nautičara, tipa plovila na vezu, pravca talasa i vjetrova, morskih struja i ukupne površine akvatorijuma na raspolaganju u marini. Ukoliko su plovila vezana neposredno jedno uz drugo, moguće je ostvariti znatno veću gustinu priveza na vezovima i u bazenima marina, ali u tom slučaju može doći do neželjenih problema (udara plovila od plovila, usporavanje manevarskih operacija i priveza plovila). Naravno, ako je moguće, potrebno je obezbijediti prostor između plovila od oko 1,22 m [9].

2.5. Prosječna visina profila plovila i uticaj vjetrova

Planeri i projektanti marina često analiziraju problem uticaja vjetra i opterećenja koja se pri tome javljaju na plovila. Ova opterećenja generišu se u odnosu na prosječan visinski profil plovila za sva plovila na vezu. Prosječna visina profila plovila utvrđuje se mjerenjima sa strane plovila ili se utvrđuje visina serije plovila. Stoga prosječna visina profila plovila može biti procijenjena u funkciji dužine plovila na osnovu propisane prosječne visine za pojedine tipove i veličine plovila. Ova tehnika se koristi dugo vremena sa promjenljivim uspjehom. Problem se stvara kada se promjene dimenzionih karakteristika plovila ne unesu na vrijeme u bazu

podataka na osnovu koje se determiniše prosječna visina plovila. Na slici 2.5 prikazane su prosječne visine profila plovila kao krive koje prikazuju promjene u visini profila tokom godina [9].



Slika 2.5. Međusobni odnos dužine plovila i prosječne visine profila plovila [9]

Prema tome, krive međuzavisnosti prikazane na slici 2.5 zasnovane su na podacima ASCE-a iz 1969. godine [9], zatim na osnovu *Corps Manual*-a iz 1974. godine [9] i na kraju na osnovu istraživanja *Tobiaasson*-a iz 1989. godine [9]. Jasno

se zapaža sa slike da prosječna visina profila plovila značajno raste i ako se posmatraju pokazatelji koji su dobijeni na osnovu starijih podataka, onda je moguće proračunati opterećenje od vjetrova bez realnih ocjena na projektnu izvedbu strukture gatova ispod nivoa vode i privezne opreme za plovila. Ove krive su korišćene za određivanje površinskih prostora potrebnih za jedan vez uz izražen uticaj vjetrova na plovilo. Ova opterećenja mogu biti korišćena za razvoj struktura gatova na osnovu direktnih opterećenja i procjenu primijenjenog opterećenja za sistem priveza plovila na vezu.

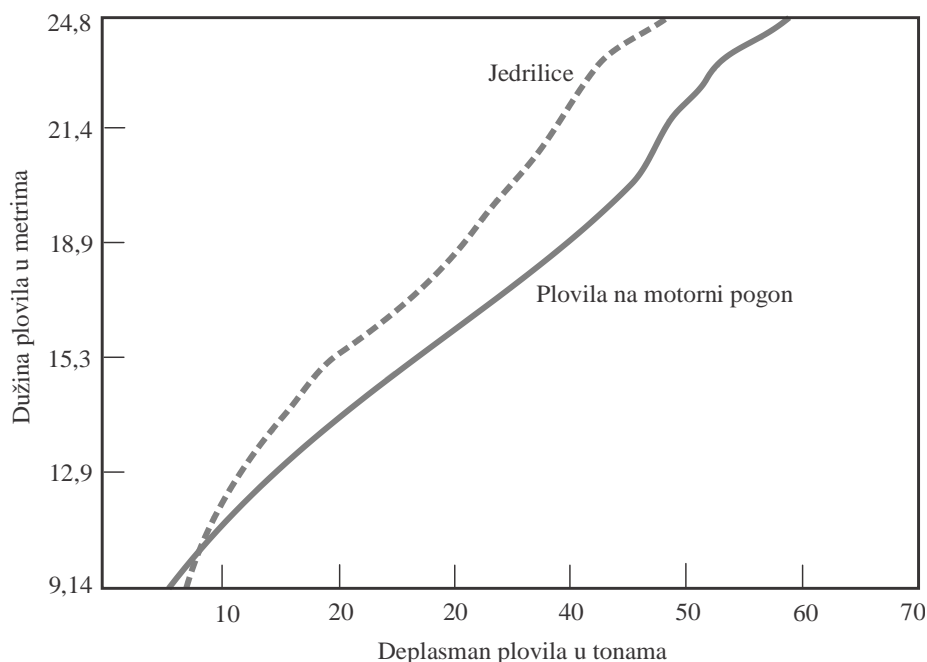
Ova metodologija za determinisanje i primjenu opterećenja od uticaja vjetra analizira problem koji se stalno razmatra u marinama. Neki važni pokazatelji koji se često razmatraju su: održiva brzina vjetra za specifične površine marine; degradacija brzine vjetra zbog površine terena preko koje vjetar prolazi; oblik trupa plovila u svim uglovima izloženosti udarima vjetra; međuzavisnost između opterećenja na plovilo i transmisije sistema gata. Ovo je vrlo bitno za potpuno razumijevanje uticaja vjetra i talasa i kako se ti uticaji odražavaju na plovila koja se nalaze na vezovima u marinama.

2.6. Deplasman plovila

Deplasman plovila je veoma važan za različita pitanja koje je potrebno razmotriti prilikom planiranja i projektovanja marina (*deplasman je istisnuta masa vode koju plovilo istisne svojim trupom, ona je jednaka ukupnoj masi plovila i izražava se u tonama*). Naravno, na prvom mjestu potrebno je riješiti na pravi način izvlačenje i spuštanje plovila u akvatorijum marine. Pored planiranog navoza ili posebnog doka za tu namjenu potrebno je nabaviti adekvatnu opremu koja može jednostavno i efikasno manipulirati plovilima i odlagati ih na suvim vezovima ili isporučivati/preuzimati plovila iz servisne radionice. Deplasman plovila je značajan i kada se determiniše saobraćajna povezanost marine sa prigradskim, gradskim i regionalnim transportnim mrežama, kao i prilikom određivanja površina na gatovima ili uređenim obalnim prostorima za odlaganje plovila na jednom ili više visinskih nivoa. Uticaj deplasmana plovila na strukture gatova veoma je značajan pokazatelj.

Prema tome, potrebno je precizno definisati moguća opterećenja navoza, gatova, dokova i operativnih površina u marinama po kojima će se kretati manipulativna oprema za plovila sa ili bez plovila u operativnim procesima. Na slici 2.6 prikazana je međusobna povezanost dužine plovila i deplasmana plovila sa polovično popunjenim kapacitetima goriva i vode na plovilima ali bez opreme nautičara, jedriličara ili vlasnika plovila [9].

Prikazani pokazatelji na slici zasnivaju se na prikupljenim podacima od proizvođača plovila, prodavaca istih i dostupnih publikacija koje su namijenjene za predstavljanje performansi pojedinih tipova plovila. Ovi podaci se odnose na preliminarnu procjenu međuzavisnosti ali su vrlo korisni za procjenu deplasmana plovila. Za procjenu deplasmana plovila, manipulativnog kapaciteta opreme u marini i kompatibilnosti između njih postoje i druge veoma efikasne metodologije proračuna.



Slika 2.6. Međusobna povezanost dužine plovila i deplasmana plovila sa polovično popunjenim kapacitetima goriva i vode na plovilima ali bez opreme nautičara, jedriličara ili vlasnika plovila [9]

2.7. Nadgrađe plovila

Nadgrađe plovila je veoma značajno u odnosu na jednostavan pristup plovila na vezu i isplavlavanje sa veza. Potrebno je da marine stvore uslove za privez plovila sa veoma različitim projektnim izvedbama nadgrađa. Nadgrađa na krmu manjih i sportskih plovila su obično manja što omogućava jednostavan privez na standardnim plutajućim gatovima. Kod priveza ovih plovila problem može nastati ako su njihovi vezovi alocirani na fiksnim gatovima čija je platforma sa putnom stazom na znatno višem nivou od prosječnog nivoa vode u akvatorijumu.

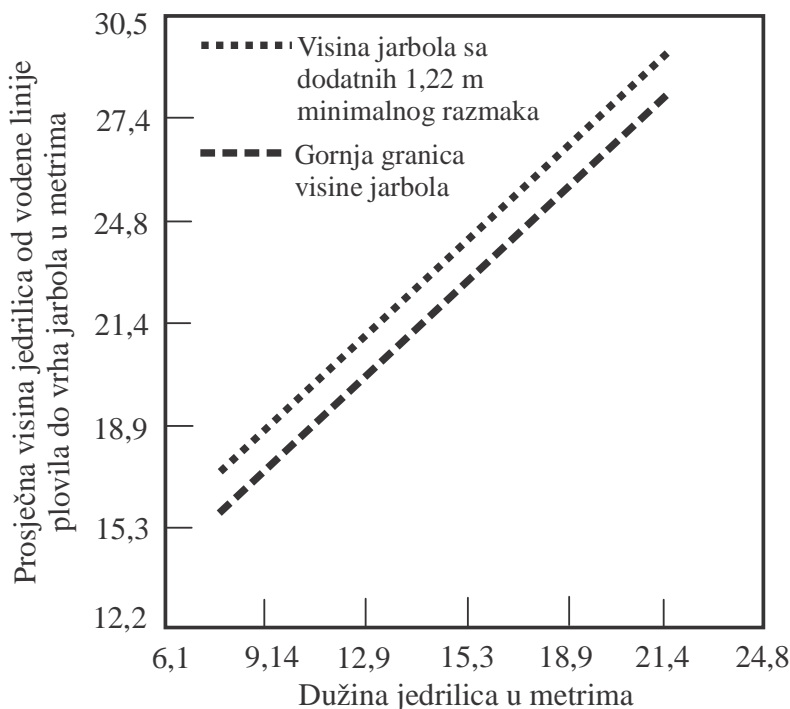
Savremeni trendovi podrazumijevaju više zatvorenih prostora na plovilima za rekreaciju. Ovo rezultira da se na većoj dužini plovila često nalazi nadgrađe. Shodno navedenom, veoma je važno definisati međusobnu povezanost glavne staze na gatovima ili prstastim gatovima u odnosu na nadgrađa plovila kako bi se ukrcaj i iskrcaj ljudi, namirnica, opreme i ostalog sa plovila obavljao jednostavno i efikasno. U zavisnosti od tipa, veličine, nadgrađa i projektne izvedbe plovila veoma je bitno da se uspostavi jednostavna, efikasna i sigurna veza između plovila i pješačkih staza na gatovima. Tako će sa nekih plovila biti potrebno savladati visinsku razliku da se obavio ukrcaj i iskrcaj sa plovila na pješačku stazu gata. Ova visinska razlika se savladuje uz pomoć instaliranih rampi ili postavljenih stepenica

na mjestima gdje je to potrebno. Savremena veća plovila, kao što su mega jahte, imaju uzanu podešavajuću fleksibilnu rampu (koja može biti promjenljive dužine – teleskopskog tipa) koja se jednostavno automatski ili ručno postavlja na ivicu gata i omogućava ukrcaj i iskrcaj sa plovila [9].

Plovila sa većim nadgrađima u slipu na plutajućim gatovima često mogu zahtijevati posebne uslove i znatno šire prstaste gatove. Isto tako, sistem bokobrana (fender-a) između plovila i između plovila i gatova mora biti prilagođen veličini nadgrađa.

2.8. Visina jarbola jedrilica

U marinama je potrebno razmotriti vertikalnu visinu slobodnog prostora za sigurno kretanje jedrilica sa visokim jarbolima, naročito prilikom njihovog prolaska ispod mostova ili ispod nekih nadzemnih instalacija. Međusobni odnos prosječne visine jarbola i dužine jedrilica prikazan je na slici 2.7 [9].



Slika 2.7. Međusobni odnos prosječne visine jarbola i dužine jedrilica [9]

Pokazatelji na slici su podložni čestim promjenama u odnosu na projektne izvedbe jedrilica ali mogu biti od koristi kod preliminarne izrade projekta kako bi se zadovoljili kriterijumi za opsluživanje jedrilica u marinama. Kao što je prikazano na slici 2.7, dodatnih 1,22 m je uzeto u obzir kako ne bi dolazilo do problema u realnim situacijama kretanja jedrilica u marinama [9].

Ipak, u marinama će pored navedenog, glavni problem biti izražen prilikom izvlačenja jedrilica na posebnom navozu ili doku, odnosno njihovom spuštanju u akvatorijum. Ukoliko je moguće, na ovim prostorima potrebno je predvidjeti dovoljno slobodnog vertikalnog prostora bez nekih nadzemnih mrežnih instalacija. Slična situacija će se odnositi i na procese manipulacija sa jedrilicama na operativnim površinama marine ili suvim vezovima, naročito ako se koriste hidraulični trejleri.

Mnoge marine izvlače jedilice na operativne površine radi održavanja, popravki ili radi sezonskog odlaganje jedrilica na suvim vezovima. Shodno navedenom, a na osnovu pokazatelja sa slike 2.7, potrebno je izbjeći svaki mogući kontakt plovila sa spoljnim nadzemnim instalacijama i manipulativnom opremom [9].

2.9. Tip trupa plovila

Katamaranska plovila stvaraju značajne poteškoće za privez plovila u marini i za određivanje veza. Njihova širina trupa ograničava korišćenje standardnih vezova u marinama. Za njihov privez potrebno je alocirati vez bez prstastih gatova sa dovoljno širine duž gata. Kao alternativa za ova plovila može biti opredijeljen adekvatan sidrišni prostor u akvatorijumu. Potrebno je imati na umu da su katamarani često lagane težine i osjetljivi na udare vjetra kada su na sidrišnom prostoru, tako da je potrebno predvidjeti dovoljno prostora u njihovoj okolini na sidrištu.

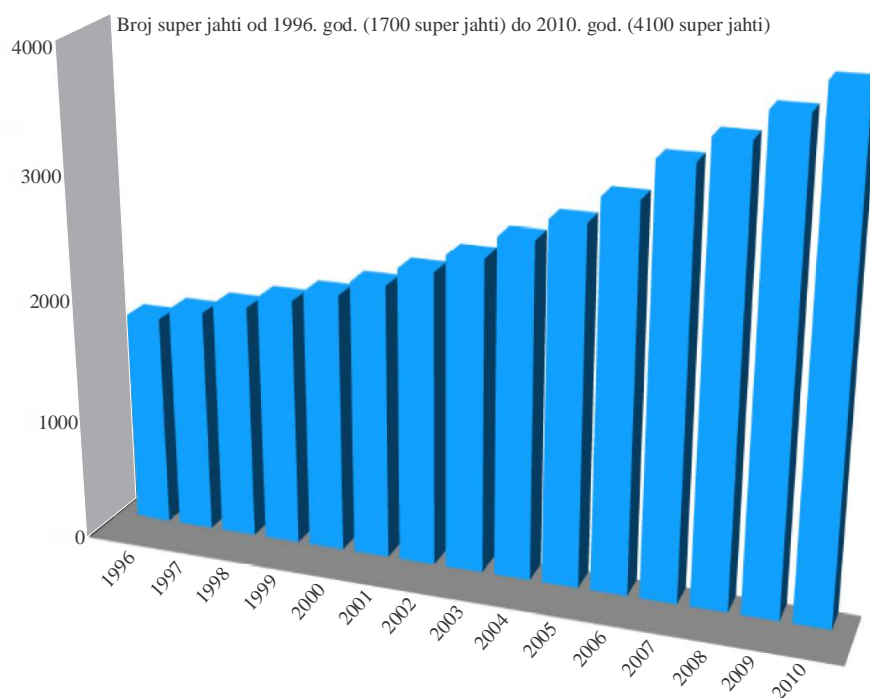
Ova plovila su veoma zahtjevna prilikom izvlačenja i spuštanja u akvatorijum marine. Ukoliko marina nema specijalno projektovan straddle carrier sa njegovom klasičnom izvedbom, nije moguće manipulirati katamaranima. Isto tako, ukoliko se nalaze na operativnim površinama, potrebno je obezbijediti specijalizovane širokorasponske trejlere za njihov transport do suvog veza ili servisne radionice.

Ako se u marinama planira da se opslužuje veći broj katamarana, onda je potrebno za njihov privez planirati vezove sa velikom širinom ili dvostruke vezove, kao i specijalne slipove. Naravno da će ova plovila zauzimati veliki prostor u akvatorijumu i na gatu marine, pa će iz tog razloga za njihov boravak u marini biti potrebno zakupiti dva veza i platiti znatno veću naknadu [9].

2.10. Mega i super jahte

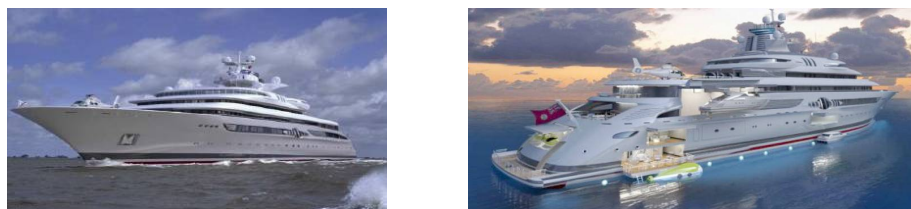
Stanje u globalnoj svjetskoj ekonomiji se manje odrazilo na tržište rekreativnih plovila nego u nekim drugim segmentima pomorstva, tako da su veća rekreativna plovila, tj. mega i super jahte dužine preko 36,58 m (120 ft) po brojnom stanju nastavile rast. Na slici 2.8 prikazani su razvojni trendovi super jahti od 1996. do 2010. godine. Njihov broj u 2010. godini prevazilazio je 4000 plovila, što je predstavljalo povećanje više od 90% u periodu od 2001. do 2011. godine. Isporučene super jahte karakterišu se različitim dužinama koje u ukupnom iznosu prelaze sto pedeset hiljada metara (preko pola miliona ft – stopa). Naravno, ovo je bio veliki izazov za infrastrukturne objekte u marinama širom svijeta koje je bilo potrebno prilagoditi za opsluživanje povećanog broja super jahti. U periodu od

2012. do 2013. godine nalazilo se u narudžbama širom svijeta blizu 400 mega i super jahti sa prosječnom dužinom nešto većom od 45 m. Uz pretpostavku da su prosječno tri godine potrebne za izgradnju ovih plovila, u marinama širom svijeta neophodna će biti izgradnja novih gatova ili obala u ukupnoj dužini od osamnaest hiljada metara. Povećanje broja rekreativnih plovila i porast njihove dužine karakterisao je razvojne trendove u ovom segmentu pomorsko-nautičkog, sportsko-rekreativnog i turističko-nautičkog tržišta u posljednjih dvadesetak godina. Međutim, broj potrebnih adekvatnih vezova u marinama postao je glavni problem koji je bilo potrebno rješavati rekonstrukcijom i dogradnjom postojećih i izgradnjom novih marina [4].



Slika 2.8. Razvojni trend super jahti od 1996. godine do 2010. godine [4]

Kao što se zapaža sa slike, u 1996. godini na ovom segmentu tržišta bilo je prisutno 1700 super jahti da bi u 2010. godini broj super jahti iznosio preko 4000. Naravno, infrastrukturni objekti i oprema u marinama potrebno je da budu prilagođeni ovim zahtjevima. U tom slučaju, marine mogu da omoguće privez super jahtama pri čemu bi smanjivale broj ostalih plovila, ukoliko raspolažu sa ostalim adekvatnim kapacitetima kao što su dubina vode u prilaznim kanalima i akvatorijumu. Na slici 2.9 prikazane su super jahte za koje je neophodno stvoriti adekvatne uslove da budu opslužene u marinama. Super jahte se mogu opsluživati u manje od 350 marina shodno [4] u regionima Floride, Kariba i Mediterana.



Slika 2.9. Super jahte [13]

U ranim osamdesetim godinama prošlog vijeka prosječna dužina od oko 21 m smatrala se opšte prihvaćenim standardom za jahte. Tokom 2012. godine deset najvećih mega jahti karakterisale su se dužinom od preko 130 m, dok je najduža od njih imala dužinu veću za još oko tridesetak metara sa pomoćnim plovilom na jahti (tenderom) dužine veće od 18 m. Naravno, ovdje se radi o ekstremnim dužinama koje zahtijevaju nove standarde za opsluživanje u marinama, tj. mnogo veće dubine i širine prilaznih kanala, adekvatne vezove i opremu na vezovima sa pripadnim bazenima, kao i specijalizovanu opremu za eventualno izvlačenje ili spuštanje ovih plovila u akvatorijum. U mnogim obalnim destinacijama dominantnim za realizaciju pomorskih krstarenja ili onih područja čije su marine ili *home luke* namijenjene za privez rekreativnih plovila ne postoje adekvatni uslovi za opsluživanje razmatranih plovila naročito sa aspekta širine, dužine i gaza mega jahti. Nadalje, napajanje mega jahti električnom energijom, vodom i gorivom takođe predstavlja problem za veći broj marina u veoma razvijenim destinacijama. Najveća plovila ovog tipa zahtijevaju velike količine vode i goriva za bunker [4].

Marine pružaju usluge jahtama bilo da se ova plovila nalaze u tranzitu ili koriste marinu kao *home luku*. U tom slučaju jahte koriste marinu tokom cijele godine kao *home luku* ili samo tokom sezone pogodne za krstarenja. Osim opsluživanja jahti na vezovima, marine obezbjeđuju i druge usluge za posadu, vlasnike ili iznajmljivače plovila, turiste i rekreativce na jahtama. Isto tako, dok vlasnici jahti ili turisti sa jahti organizuju ekskurzije, kraće i duže posjete okolnim mjestima marine pružaju potpun servis ovim plovilima. Naročito je bitno da posade jahti, skiperi, mehaničari, mornari, posluga na jahtama i ostali budu zadovoljni uslugama marine. Tokom boravka jahti u marini jahte troše veliki dio svog budžeta na gorivo, vodu, električnu energiju, ispumpavanje otpadnih voda sa plovila i ostale usluge koje su direktno vezane za boravak plovila u marini.

Pretpostavlja se da u prosjeku super jahte provode sedam mjeseci u godini na krstarenjima, dok su ostalih pet mjeseci privezane u *home lukama*. Mjesečni tekući troškovi ovih plovila bilo da su na vezu u marinama ili na moru u nekom regionu procjenjuju se na više desetina SAD dolara [4].

Tradicionalne marine nalaze se pod povećanim pritiskom korisnika koji postaju mnogo više zahtjevniji u odnosu na poboljšan servis i povećan kvalitet usluga koji se karakterišu povećanom personalnom pažnjom. Isto tako, odgovarajućim nivoom prilagodljivosti i povećanoj socijalnoj odgovornosti, marine pokušavaju da unaprijede svoje usluge i servise koje nije moguće zadržati na postojećem nivou. Marine je potrebno da se prilagode zahtijevanim promjenama od strane korisnika

njihovih usluga ili vlasnika plovila i usaglase servise i usluge sa postojećim i budućim trendovima kako bi ostvarile svoje godišnje planove. Tokom vremena marine su se značajno mijenjale u infrastrukturnom i servisnom smislu. Posebna pažnja se posvećuje kvalitetu usluga marina, održivom razvoju i ekološkim standardima, kao i opremi koja podržava opsluživanje plovila. Takođe, međunarodna legislativa u odnosu na standarde održivog razvoja zahtijeva povećanu odgovornost operatora marine tako da se često veća pažnja mora poklanjati ekološkim standardima čak i u odnosu na smanjeni nivo komercijalizacije marine.

Pokazatelji koji determinišu razvojni pristup novih marina zahtijevaju sa jedne strane opsluživanje mega jahti, dok se sa druge takođe moraju opsluživati plovila prosječne dužine od oko 20 m ili manje. Naravno da povećanje veličine plovila znači da se mnoge marine ne mogu jednostavno prilagoditi opsluživanju mega jahti iz razoga što tradicionalni metod priveza na mediteranski način (plovila su krmom vertikalno postavljena na vez) nije previše odgovarajući za njihov privez. Stoga je razvojne trendove u marinama za mega jahte potrebno realizovati u skladu sa njihovim novim projektnim izvedbama, tako da nije moguće obezbijediti standardnu formu prostora za njihov privez koja bi bila univerzalna i predstavljala uopštenu izvedbu vezova u marinama za mega jahte.

Ova plovila se razlikuju po dužini, širini i gazu i njihove karakteristike potrebno je da značajno koriste planerima u marini, iako su ova plovila često rijetka pojava u mnogim manjim marinama. Sa aspekta sigurnosti plovila u slučaju priveza mega i super jahti u marinama potrebno je posvetiti povećanu pažnju.

Značajan porast na tržištu mega jahti zahtijeva visok razvojni nivo *home marina* sa aspekta različitosti objekata u destinacijama za njihovo opsluživanje širom svijeta koje će biti prepoznatljive po velikoj individualnoj vrijednosti kako plovila na vezu tako i opreme u marinama. *Home marine* za mega jahte potrebno je da sadrže mnoge detalje koji nisu potrebni za opsluživanje manjih plovila. Ovo je naročito bitno prilikom manevarskih aktivnosti mega jahti u kanalima marine, prilazima na vezu i samom privezu plovila koja često koriste pramčane propelere i sofisticiranu kompjutersku opremu. Specifični gatovi su potrebni za ova plovila, kao što su široki prstasti pontonski gatovi, otvorene strukture fiksnih gatova koje omogućavaju adekvatnu cirkulaciju vode u bazenima ili čvrste izvedbe fiksnih gatova. Snadbijevanje gorivom mega jahti na vezu od strane klasičnih drumskih tegljača sa cisternama ili plovnih barži za tu namjenu mogu takođe izazvati problem iz razloga što se na njima ne mogu nalaziti ni približno dovoljne količine goriva za bunker ovih plovila (oko dvadesetak drumskih tegljača sa cisternama je potrebno za pružanje bunkera ovim plovilima) [4].

U *home marinama* za mega jahte neophodno je obezbijediti adekvatno napajanje električnom energijom i vodom ovih plovila, tako da je potrebno da razvoj marina *home profila* bude prilagođen potrebama mega rekreativnih plovila.

Vlasnici mega jahti su bilioneri i milioneri ili pripadaju kraljevskim porodicama koje zahtijevaju najveći nivo bezbjednosti i privatnosti. Potrebno je da servisi u marinama za ovu klasu ljudi obezbijede posebne izolovane vezove i adekvatne

zaštićene prostore u marinama, kao i kontrolu na prilaznim kanalima za ove vezove. Naravno, da standardni hotelski, ugostiteljski, rekreativni i sportski objekti u marinama nisu adekvatni za potrebe ovih korisnika marine.

Prema zvaničnoj statistici u 2010. godini ukupna flota rekreativnih plovila sa dužinom od 24 m i sa većom dužinom iznosila je oko 5700 plovila, dok je nešto ispod 400 ovih plovila bilo predviđeno za isporuku u razmatranoj godini, što je iznosilo nešto manje nego isporuke u 2009. godini. Najviše je bila smanjena isporuka plovila od 24 m do 40 m dužine, dok su plovila sa dužinom iznad 50 m imala blago povećanje. Ista statistika ukazala je da su plovila sa dužinom od 20 m do 30 m predstavljala skoro pola prodajnog obima ovih plovila tokom 2010. godine. Stvarajući adekvatne uslove sa jasno izraženim razvojnim konceptom u marinama, biće moguće opsluživanje različitih tipova plovila i profila korisnika marine obezbeđujući pri tome privid da su svi oni značajni i posebni. Isto tako, postoji povezanost između vlasnika super jahti i manjih plovila, iako na prvi pogled nije očigledno da li oni više vole more ili plovila [4].

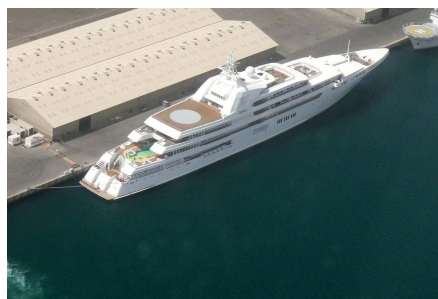
Na slici 2.10 prikazane su četiri najveće super jahte koje odražavaju razvojne trendove u ovom pomorskom segmentu. Svaka od njih ima svoje specifične karakteristike sa aspekta priveznih kapaciteta u marinama, što je jasno naglašeno na donjim slikama, bilo da jahte koriste usluge lučke pilotaže ili se nalaze na vezu.



a) Motorna jahta Azzam, dužine od 180 m



b) Motorna jahta Eclipse, dužine od 162,5 m



c) Motorna jahta Dubai, dužine od 162 m



d) Motorna jahta Al Said, dužine od 155 m

Slika 2.10. Najveće super jahte [12]

Specifične projektne izvedbe pojedinih super jahti prikazane su na slici 2.11. Shodno navedenom, postavlja se osnovno pitanje kako opslužiti ova plovila u marinama i lukama. Odgovor nije jednostavno formulirati, dok je rješenje u praksi veoma otežano planirati. Pojedine marine prilagodile su svoje kapacitete prikazanim plovilima povećanim investicijama u infrastrukturne kapacitete i specijalizacijom prostora duž izgrađenih obala za opsluživanje mega i super jahti.



Motorna jahta A, dužine od 119 m



Maltese Falcon, dužine od 88,12 m



Jahta Athena, dužine od 90 m



Motorna jahta Asean Lady, dužine od 88,15 m

Slika 2.11. Specifične projektne izvedbe pojedinih super jahti [13]

Prema tome, za razumijevanje postojećeg stanja na ovom segmentu pomorskog tržišta u tabeli 2.3 prikazane su karakteristike dvadeset najvećih super jahti. Navedena analiza tržišnog segmenta za mega i super jahte proširena je na 100 najvećih plovila ovog tipa sa razmatranjem parametara i pokazatelja koji determinišu ovaj segment rekreativne plovidbe i potrebe za njihovim opsluživanjem u marinama ili lukama sa posebno izgrađenim kapacitetima.

Shodno tome da su mega trendovi već odavno prevaziđeni na pojedinim segmentima pomorskog tržišta kao što su kontenersko brodarstvo sa mogućnošću prevoza oko 19000 TEU, brodovi za kružna putovanja morem sa preko 6 hiljada ležaja za putnike i u posljednje vrijeme brodovi za prevoz automobila koji transportuju oko 10000 ovih jedinica, to je i na ovom segmentu rekreativne plovidbe sve više plovila dužine od preko 100 m. Pokazatelji u tabeli 2.3 ukazuju na dužine super jahti do 180 m gdje je dvadeset najvećih plovila dužine od preko 115 m. Iz navedenog proizilazi da je ograničen broj marina i luka širom svijeta osposobljen da opslužuje mega i super jahte kako sa aspekta dubine mora u prilaznim kanalima, akvatorijumima i bazenima, tako i u odnosu na raspoložive infrastrukturne kapacitete i prateće usluge za ova plovila.

Tabela 2.3. Dvadeset najvećih super jahti u avgustu 2015. godine [12]

	Ime jahte	Dužina u m	Širina u m	Gaz u m	Brzina u kn	Godina izgradnje	Broj članova posade
1	Azzam	180	20,8	4,3	30	2013	
2	Eclipse	162,5	22	5,9	25	2010	70
3	Dubai	162	22,40	5	26	2006	88
4	Al Said	155	24	5,2	25	2008	154
5	Topaz	147	21,50	-	-	2012	-
6	Prince Abdul Aziz	147	18,30	4,88	22	1984	65
7	El Horriya	145,72	13	5,30	16	1965	160
8	Yas	141	15	4,30	26	2011	56
9	Ocean Victory	140	-	-	-	2014	-
10	Al Salamah	139	23,50	4,80	22	1999	96
11	Rising Sun	138,40	18,50	5	28	2004	45
12	Serene	133,90	18,50	5,50	-	2011	52
13	Al Mirqab	133	20	4,90	23	2008	60
14	Octopus	126,20	21	5,66	20	2003	57
15	Tatiana	125	-	-	-	2015	-
16	Maryah	125	17	5,60	18	2014	-
17	Katara	124,40	-	-	-	2010	-
18	Alexander	122	16,90	5,75	18	1965	60
19	A Yacht	119	18,87	5,15	23	2008	42
20	Turama	116,41	17,22	4,38	15	1990	60

<http://www.superyachts.com/largest-yachts>

Analizom tržišta 100 najvećih super jahti u avgustu 2015. godine, kao što je to za 20 vodećih super jahti prikazano u tabeli 2.3, dobijaju se sljedeće konstatacije:

- Prosječna dužina ovih plovila iznosila je 100,42 m, dok je njihova prosječna širina bila 15,24 m sa prosječnim gazom od 4,6 m i prosječnom brzinom od skoro 20 čvorova;
- Najduža super jahta je Azzam dužine od 180 m, dok je na poziciji 100 bila super jahta Hamshire II dužine od 78,5 m;
- Prosječna starost super jahti je skoro 15 godina s time da je jedan broj super jahti porinut još prije drugog svjetskog rata (npr. Talitha G iz 1927. godine ili Nahlin iz 1930. godine, iako su one u međuvremenu detaljno rekonstruisane i dodatno opremljene);
- Prosječna starost 74 super jahte koje su porinute od 2000. do 2015. godine je 5,5 godina i one predstavljaju skoro tri četvrtine ukupnog broja jahti u 100 najvećih super jahti sa prosječnom dužinom od 100,6 m;
- Od 2010. do 2015. godine porinuto je 45 super jahti sa prosječnom starosti od 2,5 godine, što ukazuje na mega i super trendove veličine plovila u ovom specifičnom segmentu tržišta rekreativne plovidbe.

Literatura

1. ASCE Manuals and Reports of Engineering Practice No. 50, (2012), *Planning and design guidelines for small craft harbors*, Third Edition, Published by American society of Civil Engineering.
2. Civil Engineering Department, (2007), *Marinas and small craft harbors – Regulations and design guidelines*, 1st Edition, Ports, Customs & Free Zones Corporation, United Arab Emirates.
3. Donald, W.A., (1984), *Marinas, A working guide to their development and design*, Third edition, The architectural press LTD.
4. Heron, R. and Jaju, W., (2012), *The marina-sustainable solutions for a profitable business*, Create Space Independent Publishing Platform.
5. *Layout and design guidelines for marina berthing facilities*, (2005), California Department of Boating and Waterways, Boating Facilities Division, July 2005.
6. Memos, C.D., (2004), Chapter 1: *Port planning*, Port Engineering: Planning, Construction, Maintenance, and Security, Gregory P. Tsinker (Ed.), John Wiley & Sons, Inc.
7. NRCA Guidelines (1996), *Guidelines for marinas and small craft harbors*, Natural Resources Conversation Authority, Final Draft.
8. Radmilović, Z., (2002), *Planiranje i razvoj luka i pristaništa*, Drugo izdanje, Saobraćajni Fakultet, Univerzitet u Beogradu.
9. Tobiasson, B., Kollmeyer, R., (2000), *Marinas and small craft harbors*, Second Edition, Van Nostrand Reinhold, New York, NY.
10. Webber, N.B., (1973), *Marinas and small craft harbours*, University of Southampton RGSE.
11. Unified Facilities Criteria, Department of Defense - UFC-4-152-07, (2012), *Design: Small craft berthing facilities*, Department of Defense USA.
12. www.superyachts.com/largest-yachts
13. www.google.com/imghp