

Planiranje i dizajniranje održive infrastrukture u marinama

Ujčić, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:927033>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-01**



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



uniri DIGITALNA
KNJIŽNICA



**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

IVAN UJČIĆ

**PLANIRANJE I DIZAJNIRANJE ODRŽIVE
INFRASTRUKTURE U MARINAMA**

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2024.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**PLANIRANJE I DIZAJNIRANJE ODRŽIVE
INFRASTRUKTURE U MARINAMA
PLANNING AND DESIGNING SUSTAINABLE
INFRASTRUCTURE IN MARINAS**

**DIPLOMSKI RAD
MASTER THESIS**

Kolegij: Ekološki održive marine

Mentor: izv. prof. dr. sc. Livia Maglić

Student: Ivan Ujčić

Studijski smjer: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112070252

Rijeka, rujan 2024.

Student: Ivan Ujčić

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112070252

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI DIPLOMSKOG RADA

Kojom izjavljujem da sam diplomski rad s naslovom

PLANIRANJE I DIZAJNIRANJE ODRŽIVE INFRASTRUKTURE U MARINAMA
(naslov diplomskog rada)

izradio samostalno pod mentorstvom

IZV. PROF. DR. SC. LIVIA MAGLIĆ
(prof. dr. sc. / izv. prof. dr. sc. / doc dr. sc Ime i Prezime)

U radu sam primijenio metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristio literaturu koja je navedena na kraju diplomskog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo u diplomskom radu na uobičajen, standardan način citirao sam i povezao s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Student

Ujčić
(potpis)

Ime i prezime studenta

IVAN UJČIĆ

Student: Ivan Ujčić

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa


JMBAG: 0112070252

IZJAVA STUDENTA – AUTORA
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG DIPLOMSKOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor diplomskog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa diplomskim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog diplomskog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Student – autor



(potpis)

Ime i prezime studenta

IVAN UJČIĆ

SAŽETAK

Razvoj održive infrastrukture u marinama ključno je za očuvanje okoliša i promicanje održivog razvoja. Marine, kao važna središta nautičkog turizma i ekološki osjetljiva područja, zahtijevaju pažljivo planiranje i primjenu održivih praksi. Klimatske promjene, uključujući porast razine mora i ekstremne vremenske uvjete, dodatno kompliciraju situaciju, zahtijevajući prilagodbu postojećih struktura i razvoj novih, inovativnih rješenja. Ovaj diplomski rad istražuje integraciju održivog razvoja u marinama, s naglaskom na korištenje ekološki prihvatljivih materijala, energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije. Važnost lokalnih politika i regulacija u promicanju održivih praksi naglašena je kao ključna za uspješnu implementaciju održivih rješenja. Cilj rada je analizirati utjecaj marina na okoliš, prikazati održive pristupe u dizajniranju marina te primjere dobre prakse iz Hrvatske i svijeta. Rad ističe važnost promišljenog planiranja i suradnje svih dionika kako bi se unaprijedila kvaliteta života i očuvao okoliš.

Ključne riječi: Planiranje, dizajniranje, marine, održivost.

SUMMARY

The development of sustainable infrastructure in marinas is crucial for environmental preservation and promoting sustainable development. Marinas, as significant centers of nautical tourism and ecologically sensitive areas, require careful planning and the application of sustainable practices. Climate change, including rising sea levels and extreme weather conditions, further complicates the situation, necessitating the adaptation of existing structures and the development of new, innovative solutions. This thesis investigates the integration of sustainable development in marinas, focusing on the use of environmentally friendly materials, energy efficiency, and renewable energy sources. The importance of local policies and regulations in promoting sustainable practices is emphasized as key to the successful implementation of sustainable solutions. The aim of the thesis is to analyze the impact of marinas on the environment, showcase sustainable approaches in marina design, and provide examples of best practices from Croatia and around the world. The study highlights the importance of thoughtful planning and the collaboration of all stakeholders to improve quality of life and preserve the environment.

Keywords: Planning, Design, Marinas, Sustainability.

SADRŽAJ

SAŽETAK	I
SUMMARY	I
SADRŽAJ	II
1. UVOD.....	1
1.1. PROBLEM, PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA	1
1.2. RADNA HIPOTEZA.....	2
1.3. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	2
1.4. ZNANSTVENE METODE.....	3
1.5. STRUKTURA RADA	3
2. MARINE I NJIHOV UTJECAJ NA OKOLIŠ.....	5
2.1. DEFINIRANJE POJMA MARINA I UVJETA KOJE MORAJU ISPUNJAVATI.....	6
2.2. UTJECAJ MARINA NA MORSKI OKOLIŠ	9
3. ODRŽIVI PRISTUPI U DIZAJNIRANJU MARINA.....	13
3.1. KORIŠTENJE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U MARINAMA	18
3.2. UPORABA EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIH MATERIJALA PRILIKOM IZGRADNJE I REKONSTRUKCIJE MARINA	24
4. PLANIRANJE INFRASTRUKTURE OTPORNE NA KLIMATSKE PROMJENE	27
5. UTJECAJ LOKALNIH POLITIKA NA ODRŽIVO PLANIRANJE MARINA.....	31
5.1. ULOGA LOKALNIH ZAJEDNICA U ODRŽIVOM UPRAVLJANJU MARINAMA	32
5.2. UTJECAJ REGULATIVNIH OKVIRA NA EKOLOŠKU ODRŽIVOST MARINSKIH PROJEKATA.....	33
6. PRIMJERI ODRŽIVIH MARINA U HRVATSKOJ I U SVIJETU	35
6.1. PRIMJERI ODRŽIVIH MARINA U HRVATSKOJ	36
6.2. PRIMJERI ODRŽIVIH MARINA U SVIJETU	42
7. ZAKLJUČAK.....	47
LITERATURA	48
KAZALO KRATICA	50

POPIS TABLICA.....	51
POPIS SLIKA.....	51

1. UVOD

Razvoj i dizajniranje održive infrastrukture u marinama postali su ključni aspekti očuvanja okoliša i promicanja održivog razvoja. Marine, kao značajni centri nautičkog turizma i važni ekološki prostori, suočavaju se s brojnim izazovima koji zahtijevaju pažljivo planiranje i primjenu održivih praksi. Uvođenje održive infrastrukture ne samo da smanjuje negativne utjecaje na okoliš, već i poboljšava učinkovitost upravljanja resursima, osiguravajući dugoročnu održivost ovih prostora. Klimatske promjene dodatno kompliciraju situaciju, budući da porast razine mora, ekstremni vremenski uvjeti i erozija obalnih područja izravno utječu na stabilnost i funkcionalnost marina. Ove promjene zahtijevaju prilagodbu postojećih struktura te razvoj novih, inovativnih rješenja koja mogu izdržati i prilagoditi se promjenjivim uvjetima. Integracija održivog razvoja u planiranje i dizajn marina podrazumijeva korištenje ekološki prihvatljivih materijala, energetski učinkovitih sustava i obnovljivih izvora energije, čime se smanjuje ekološki otisak i osigurava dugoročna korist za okoliš i zajednicu. Lokalna politika igra ključnu ulogu u ovom procesu. Regulacije i zakoni koji podržavaju održive prakse, kao i financijski poticaji za razvoj zelene infrastrukture, mogu značajno utjecati na brzinu i učinkovitost implementacije održivih rješenja u marinama. Uspješna integracija održivog razvoja u planiranje i dizajniranje marina stoga zahtijeva usklađenu suradnju između lokalnih vlasti, investitora i stručnjaka iz područja zaštite okoliša.

1.1. PROBLEM, PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

U posljednjih nekoliko desetljeća postalo je očigledno da čovječanstvo ne posvećuje dovoljnu pažnju očuvanju okoliša, posebno u obalnim područjima. Također, ljudi troše prekomjerne količine prirodnih resursa kako bi zadovoljili svoje potrebe, što je posebno vidljivo u razvoju marina. Kada se ove štetne prakse udruže s rastućim brojem stanovnika, rezultat je neodrživ razvoj, što predstavlja ključan problem u kontekstu ove analize. Takav oblik razvoja često je motiviran kratkoročnim ekonomskim interesima. Iako može biti ekonomski unosan, neodrživ razvoj zanemaruje trenutne ekološke i društvene potrebe, kao i potrebe budućih generacija. Ovakav pristup često donosi više štete nego koristi, negativno utječući na okoliš i društvo u cjelini, posebice kroz degradaciju morskih ekosustava i obalnih područja.

Diplomski rad fokusira se na koncept održivog razvoja u marinama te integraciju održive infrastrukture u njihov rad. U posljednje vrijeme, ljudi su postali svjesniji važnosti očuvanja

okoliša i potrebe za istraživanjem alternativnih izvora energije. Ovaj pristup podrazumijeva primjenu i razvoj strategija koje omogućuju ispunjenje potreba današnjih generacija na ekološki, ekonomski i društveno odgovoran način, istovremeno uzimajući u obzir potrebe budućih generacija. Marine igraju ključnu ulogu u očuvanju morskih ekosustava i obalnih područja, kako globalno tako i u Hrvatskoj. Njihova uloga nije samo u pružanju usluga nautičkog turizma, već i u zaštiti morskih ekosustava, smanjenju ekološkog otiska te promicanju održivih praksi. Održivi razvoj u marinama uključuje upotrebu ekološki prihvatljivih materijala, implementaciju sustava za reciklažu i upravljanje otpadom, te korištenje obnovljivih izvora energije.

Objekti istraživanja se odnose na održivi razvoj i implementaciju održive infrastrukture u marine svijeta i Hrvatske.

1.2. RADNA HIPOTEZA

Uzimajući u obzir ključne aspekte problema, predmeta i objekta istraživanja, može se formulirati radna hipoteza: Da bi se učinkovito spriječilo onečišćenje okoliša i unaprijedilo upravljanje postojećim i novim resursima, nužno je integrirati održivost u poslovanje marina.

1.3. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Svrha istraživanja ovog rada je kako planiranje i dizajniranje održive infrastrukture u marinama može utjecati na okoliš i kako bi se poboljšalo stanje kvalitete života u mjestima gdje se marine nalaze. Također ovime se poboljšava svjesnost ljudi i ujedno i poboljšanje ekološkog stanja. Cilj rada je prikazati kako održivi razvoj pomaže u sprječavanju onečišćenja okoliša i poboljšanju kvalitete života, te na primjeru hrvatskih i svjetskih marina prikazati primjenu održivog razvoja.

Za potvrdu hipoteze, istraživanje će dati odgovore na sljedeća pitanja:

- Što su marine?
- Kako marine utječu na okoliš?

- Što je održivi razvoj?
- Što su održivi pristupi u dizajniranju marina?
- Kakav je utjecaj lokalnih politika na održivo planiranje marina?
- Koji su ciljevi održivog razvoja marina u Republici Hrvatskoj?
- Koji su ciljevi održivog razvoja marina u svijetu?

1.4. ZNANSTVENE METODE

Prilikom istraživanja, pisanja i formuliranja ovog rada korištene su različite znanstvene metode. Primijenjene su metoda indukcije i dedukcije za razvoj i testiranje hipoteza, te statistička metoda za prikupljanje i analizu numeričkih podataka. Također su korištene metode analize i sinteze za razlaganje složenih problema i ponovno spajanje u cjeloviti kontekst. Komparativna metoda je omogućila usporedbu različitih pristupa i rješenja, dok je metoda kompilacije služila za prikupljanje i objedinjavanje informacija iz raznovrsnih izvora. Konačno, metoda zaključivanja korištena je za donošenje logičkih i utemeljenih zaključaka na temelju prikupljenih podataka i analiziranih informacija.

1.5. STRUKTURA RADA

Rad je podijeljen na sedam poglavlja u kojima se obrađuje problematika planiranja i dizajniranja održive infrastrukture u marinama.

Prvo poglavlje je uvodno i sadrži opis problema, predmet i objekte istraživanja, radnu hipotezu i pomoćne hipoteze, svrhu i ciljeve istraživanja, znanstvene metode te obrazloženje strukture rada.

Drugo poglavlje objašnjava pojam marina, kao i njihov utjecaj na okoliš. Također se obrađuju uvjeti koje marina mora ispunjavati kako bi bila ekološki osviještena i bazira se na zaštitu morskog okoliša.

Treće poglavlje bavi se temom održivog pristupa pri dizajniranju marina. U njemu se definiraju korištenje obnovljivih izvora energija i korištenje ekološki prihvatljivih materijala prilikom izgradnje ili rekonstrukcije marina.

Četvrto poglavlje obrađuje planiranje infrastrukture otporne na klimatske promjene, te kako održivim metodama spriječiti zagađivanje okoliša.

U petom poglavlju analizira se utjecaj lokalnih politika na održivo planiranje marina. Osvrt je na ulogu lokalnih zajednica u održivom upravljanju marinama kao i utjecaj regulativnih okvira na ekološku održivost svih projekata vezanih uz marine.

Šesto poglavlje fokusira se na primjere održivih marina u hrvatskoj i u svijetu. U ovom poglavlju istaknuti su primjeri hrvatskih marina na primjeru marina ACI grupacije, marine Punat i marine Piškera. Istaknuti primjeri svjetskih marina su, marina di Portisco u Italiji i marina Skarhamn u Švedskoj.

U posljednjem poglavlju daje se zaključak rada te osvrt na temu.

2. MARINE I NJIHOV UTJECAJ NA OKOLIŠ

U suvremenom svijetu, gdje očuvanje prirodnih resursa i održivi razvoj postaju sve važniji, ključno je razumjeti utjecaj različitih ljudskih aktivnosti na okoliš. Marine, kao bitni elementi pomorskog turizma i infrastrukture, imaju značajnu ulogu u gospodarskom razvoju obalnih područja, ali nose i brojne izazove za okoliš.

Marine uključuju razne infrastrukturne elemente poput vezova, dokova, skladišta goriva i objekata za održavanje plovila. Iako pridonose lokalnoj ekonomiji i razvoju turizma, mogu imati negativne posljedice na okoliš. Te posljedice uključuju degradaciju morskih staništa, onečišćenje voda, povećanje otpada te štetne učinke na lokalnu floru i faunu. Jedan od glavnih ekoloških izazova vezanih uz marine je onečišćenje mora. Otpadne vode iz marina, koje često sadrže kemikalije iz čišćenja brodova, goriva i ulja, mogu ozbiljno narušiti kvalitetu vode. Neadekvatno upravljanje otpadom i neodgovarajući sustavi za obradu otpadnih voda mogu dovesti do eutrofikacije, što smanjuje razinu kisika u vodi i ugrožava morski život. Korištenje ekološki prihvatljivih materijala i tehnologija te implementacija učinkovitih sustava za upravljanje otpadom ključni su koraci za smanjenje negativnih utjecaja.

Prema Zakonu o zaštiti okoliša, svrha zaštite okoliša je osigurati cjelovito očuvanje kvalitete okoliša, bioraznolikosti, krajobrazne raznolikosti i georaznolikosti, uz racionalno korištenje prirodnih resursa i energije na ekološki prihvatljiv način. To predstavlja temeljni uvjet za zdrav život i održivi razvoj. Prilikom korištenja okoliša, potrebno je racionalno koristiti njegove sastavnice i njima upravljati, vodeći računa o mogućnostima ponovnog korištenja prirodnih i materijalnih dobara. Također, važno je spriječiti onečišćenje okoliša, smanjiti mogućnost nastanka šteta po okoliš te izbjegavati stvaranje otpada u najvećoj mogućoj mjeri¹.

Ekološka održivost marina zahtijeva pažljivo planiranje i dizajn kako bi se očuvala prirodna staništa i smanjio negativan utjecaj na obalne ekosustave. To uključuje upotrebu obnovljivih izvora energije, energetske učinkovite tehnologije i materijala s niskim utjecajem na okoliš. Integracija zelenih površina i rekreativnih prostora te primjena sustava za zbrinjavanje otpada i obradu otpadnih voda od iznimne su važnosti za smanjenje ekološkog otiska marina.

¹ Zakon o zaštiti okoliša, Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb, 110/2007.

2.1. DEFINIRANJE POJMA MARINA I UVJETA KOJE MORAJU ISPUNJAVATI

Marina je dio posebno izgrađenog i uređenog morskog ili vodenog prostora i obale za pružanje usluga veza, smještaja turista u plovnim objektima i ostalih usluga za potrebe turista. Riječ marina dolazi iz talijanskog porijekla te u doslovnom smislu znači mala luka. Marina je vrsta luke nautičkog turizma te se uz nju mogu raspodijeliti još i druge vrste objekata za pružanje usluga veza i smještaja plovnih objekata, kao što su nautičko sidrište, nautičko privezište, odlagalište plovnih objekata i suha marina². Marine se definiraju kao turistički objekt koji u poslovnom, prostornom, građevinskom i funkcionalnom pogledu čini cjelinu ili u okviru šire prostorne cjeline ima izdvojen dio i potrebne uvjete za nautički turizam i turiste nautičare³. Kao takve, marine se smatraju posebnim poslovnim objektom smještenim na pomorskom dobru, ili van njega.

Specifični uvjeti koje marina mora zadovoljavati mogu se podijeliti u nekoliko ključnih kategorija: tehnički, operativni, ekološki i sigurnosni. Svaka od ovih kategorija obuhvaća niz zahtjeva koji osiguravaju funkcionalnost, sigurnost i održivost marine. Kao tehnički uvjeti može se izdvojiti infrastruktura vezova, razni pomorski objekti i tehnička oprema. Operativni uvjeti se smatraju sve usluge korisnicima, administrativni zahtjevi, kao i radno vrijeme i osoblje, a za ekološke i sigurnosne uvjete bitno je upravljanje otpadom, očuvanje okoliša, zaštita i sigurnost plovila te hitni sustav i obuka osoblja. Osiguravanjem specifičnih uvjeta, marina može pružiti sigurno i ugodno okruženje za korisnike, dok istovremeno minimalizira svoj utjecaj na okoliš i doprinosi održivom razvoju lokalne zajednice.

Pored specifičnih uvjeta za određeni prostor postoje i minimalni uvjeti koje marina mora ispunjavati kako bi bila zakonski ispravna. Raspodjela minimalnih uvjeta za marinu ključna je za osiguranje njezinog uspješnog funkcioniranja i održivosti. Marinske infrastrukture služe kao središta za rekreativnu plovidbu, turističke aktivnosti i lokalni gospodarski razvoj. Stoga je važno postaviti jasne smjernice koje će omogućiti sigurno, ekološki prihvatljivo i ekonomski održivo poslovanje marina. Minimalni uvjeti se odnose na⁴:

- Opće minimalne uvjete,

² Pravilnik o kategorizaciji luke nautičkog turizma i razvrstavanju drugih objekata za pružanje usluga veza i smještaja plovnih objekata, Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb, 120/2019.

³ Narodne novine Republike Hrvatske: Pravilnik o kategorizaciji luke nautičkog turizma i razvrstavanju drugih objekata za pružanje usluga veza i smještaja plovnih objekata, op. cit., 120/2019.

⁴ Ibidem.

- Infrastrukturu i zbrinjavanje otpada,
- Visinu prostorija,
- Sanitarne čvorove za turiste,
- Vezove i kapacitet marine i drugih objekata,
- Ugostiteljski sadržaji za usluživanje pića, napitaka, hrane i ostale usluge,
- Osoblje.

Marina i drugi objekti moraju biti uređeni i opremljeni na način koji omogućava nesmetano i sigurno kretanje turista i osoblja, nesmetan prijevoz i prijenos stvari te odgovarajuće čuvanje robe, hrane i pića. Također uređenje, uređaji i oprema trebaju biti stalno u funkcionalnom stanju i bez oštećenja⁵.

Infrastruktura marine i drugih objekata, osim sidrišta moraju imati tekuću i hladnu vodu s odvodnjom, električnu energiju s osvjetljenjem koje osigurava dobru vidljivost u svim prostorijama, fiksnu ili mobilnu telefonsku mrežu i prirodno ili umjetno prozračivanje svih prostorija. Marina i drugi objekti trebaju redovito odvoziti i razvrstavati sve vrste otpada⁶.

Visine prostorija u građevinama luke i drugih objekata, osim sidrišta i odlagališta plovnih objekata, moraju biti 2,8 m. U građevinama koje su izgrađene prije stupanja na snagu ovoga Pravilnika, priznaje se postojeće stanje visina uz uvjet da je osigurano nesmetano i sigurno kretanje turista, osoblja i robe⁷.

Marina i drugi objekti moraju imati uređen i opremljen sanitarni čvor u blizini recepcije, sadržaja za usluživanje hrane, pića, napitaka i ostalih zajedničkih sadržaja za turiste⁸.

Marina i drugi objekti moraju imati, sukladno vrsti, vezove u moru odnosno vodi i/ili suhe vezove opremljene uređajima i opremom za siguran vez. Kapacitet luke i drugih objekata utvrđuje se prema broju vezova u moru ili vodi i suhih vezova. Utvrđeni kapacitet, zbog zahtjeva tržišta (promjenjiva veličina plovnih objekata na vezu), može odstupati najviše 20%⁹.

⁵ Ibidem.

⁶ Ibidem.

⁷ Ibidem.

⁸ Ibidem.

⁹ Ibidem.

Ugostiteljski sadržaji moraju svojim kapacitetom odgovarati potrebama ponude te uobičajenom broju konzumenata. Tehnološki proces pripreme hrane odvija se unutar funkcionalne cjeline kuhinje, a osoblje ne smije prolaziti prostorijama namijenjenim gostima¹⁰.

Osoblje u marini i drugim objektima obvezno je odnositi se profesionalno i stručno prema turistima, biti uredno i primjereno odjeveno te se odnositi s pažnjom prema imovini objekta. Osoblje na pripremi i usluživanju hrane, pića i napitaka te osoblje na recepciji, održavanju, servisiranju i sl., mora imati sanitarni čvor i garderobu¹¹.

Marina kao luka ima i specifična pravila izgradnje što je bitno napomenuti. U njoj se brodovi privezuju i čuvaju određeni dio godine što je ostvareno izgradnjom dugih lukobrana na vanjskoj strani marine koji štiti određeni broj vezova od valova i morskih struja na unutarnjim pontonima. Zbog potreba, kao i zbog ekonomske opravdanosti izvan sustava marine nalaze se nautička sidrišta, nautička privezišta i suhi vezovi odnosno suhe marine što dodatno širi utjecaj marine i njeno poslovanje na ekosustave te je zbog toga sve teže naći ravnotežu očuvanja okoliša i ekonomske isplativosti.

Dodatna klasifikacija marina odnosi se na svrstavanje u četiri različite kategorije u ovisnosti o ispunjavanju određenih uvjeta. Kategorija marine utvrđuje se ovisno o ispunjavanju uvjeta za pojedinu kategoriju sukladno raznovrsnosti i kvaliteti usluga, kvaliteti opreme, uređenju i održavanju¹². Kategorizacija je određena i označena sidrima, počinje od najniže kategorizacije sa dva sidra pa sve do najviše kategorizacije sa pet sidara. Marine sa više sidara moraju ispunjavati bolju opremljenost vezova, više sanitarnih čvorova u odnosu prema više sidara kao i određeni broj recepcija koje koriste nautičari odnosno korisnici marine.

Sa ekonomskog stajališta marina može biti važan faktor za mikro i makro okruženje. Marina ima izravan utjecaj na lokalnu zajednicu jer zapošljava lokalno stanovništvo, čime smanjuje stopu nezaposlenosti i potiče ekonomski rast u regiji. Zapošljavanje se ne odnosi samo na nautičko osoblje, već uključuje i razne uslužne djelatnosti poput ugostiteljstva, trgovine i održavanja. Marina koristi lokalne resurse i proizvodna dobra, što dodatno jača lokalnu ekonomiju. Osim toga, ako marina ima odjele za održavanje i popravke plovila, pruža usluge koje zahtijevaju specijalizirane vještine i znanje, što otvara mogućnosti za obuku i

¹⁰ Ibidem.

¹¹ Ibidem.

¹² Ibidem.

zapošljavanje stručnog kadra. Ovakve aktivnosti potiču razvoj lokalnih obrta i malih poduzeća koja se bave specifičnim popravcima, čime se dodatno obogaćuje lokalna ekonomija.

Na makro razini, marina može značajno pridonijeti gospodarskom razvoju države. Razvijanje marina potiče rast specifičnih industrija usmjerenih na zadovoljavanje potreba nautičkog sektora. To uključuje proizvodnju i prodaju nautičke opreme, razvoj i prodaju specijaliziranih softverskih rješenja za upravljanje marinskim sustavima te izgradnju infrastrukture i građevinskih radova vezanih uz širenje i modernizaciju marina. Razvoj marina može privući domaće i međunarodne investitore, što rezultira povećanjem kapitalnih ulaganja u regiji i zemlji. Također, marine privlače turiste, osobito nautičare i ljubitelje mora, što povećava turistički promet i prihod od turizma. Turizam, kao važna komponenta gospodarskog rasta, generira prihode kroz smještaj, ugostiteljstvo, rekreativne aktivnosti i ostale turističke usluge.

Sinergija između mikro i makro učinaka osigurava dugoročno održiv gospodarski rast. Lokalne zajednice profitiraju kroz povećanje zaposlenosti, razvoj malih i srednjih poduzeća te poboljšanje životnog standarda.

2.2. UTJECAJ MARINA NA MORSKI OKOLIŠ

Marine, kao dio turističke ponude, značajno utječu na ekološki sustav u svojem okruženju. Velika koncentracija ljudi i tehničkih sredstava na prostoru marine imaju značajnu ulogu u narušavanju morskog ekosustava. Glavni uzrok narušavanja se u prvom redu vidi u stvaranju buke, vibracija, zadiranja u morske ekosustave prilikom gradnje ili rekonstrukcije i neprirodnog noćnog osvjetljenja na području marina. Na određeni način, zakoni o zaštiti okoliša i prostorni planovi izgradnje u lokalnim zajednicama se brinu o ekološkoj zaštiti, no to nije dovoljno bez uključivanja stručnjaka¹³.

Prije nego što se pristupi izgradnji marine i donošenje odluka o njezinom mjestu, bitno je temeljito razmotriti sljedeće aspekte¹⁴:

- Potražnja za marinom,

¹³ P.I.A.N.C.: Standards for the Construction, Equipment and Operation of Yacht Harbours and Marinas with Special Reference to the Environment, International Navigation Association, Brussels, 1979., p. 3.

¹⁴ P.I.A.N.C.: Standards for the Construction, Equipment and Operation of Yacht Harbours and Marinas with Special Reference to the Environment, op.cit., p. 3 – 4.

- Pogodnost regiji,
- Uklapanje sa prirodom,
- Zaštita marine,
- Flora i fauna,
- Veličina marine.

Potražnja za marinom je jedan od najbitnijih faktora izgradnje marine. Jasno je da je besmisleno graditi marinu ako se sama neće koristiti adekvatno. Međutim ako postoji očigledna ograničena potražnja kada je marina izgrađena, takav razvoj često može sam postići odnosno stvoriti potražnju. U većem dijelu zapadne Europe unutar razumnog dosega naseljenog mjesta, svaki objekt za rekreaciju na vodi je vjerojatno spreman pronaći klijentelu¹⁵.

Pogodnost regije za prirodni razvoj ovisi o raspoloživim vodenim resursima. Kopnene marine, uključujući one povezane sa jezerima i rijekama obično su manje skuplje za razvoj od obalnih marina. Razlog tome je prirodni smještaj marine unutar zaljeva ili tjesnaca¹⁶.

Bitno je da se marina uklapa sa prirodom i sa akvatorijem gdje se sama nalazi. Time se postižu manja zadiranja u prirodu što utječe na zaštitu okoliša i organizama u njihovim staništima¹⁷.

Za marinu je neophodno imati odgovarajuću zaštitu. To uključuje prvenstveno zaštitu od valova i raznih vremenskim nepogoda. Potrebno je projektirati zaštitu tako da maksimalna visina vala nikada ne prelazi 300 mm¹⁸.

Flora i fauna regije se mora uzeti u obzir pri izgradnji marine. Važno je sagledati u kojem smislu će marina utjecati na prirodnu povijest same regije¹⁹.

Veličina marine može biti različita ovisno o područjima gdje se nalazi no stručnjaci preporučaju marine od 300 do 1200 vezova. Taj broj vezova je optimalan u smislu troškova financiranja te tekućih troškova marine. Marine sa više od 1200 vezova često gube svoju individualnost²⁰.

Nadalje, pri gradnji marina imperativ je minimaliziranje čovjekovog utjecaja na ekološke sustave, s ciljem smanjenja negativnih posljedica na okoliš. Održivost izgradnje je ključna, uz praktičnu realizaciju i potpunu funkcionalnost objekata. Bitno je osigurati kontinuitet prirodnih

¹⁵ Ibidem.

¹⁶ Ibidem. p. 4.

¹⁷ Ibidem.

¹⁸ Ibidem, p. 4 – 6.

¹⁹ Ibidem.

²⁰ Ibidem.

migracijskih ruta životinja te spriječiti povećanje temperature mora i ugrožavanje okoliša zbog vibracija, buke i ostalih antropogenih faktora.

Prilikom izgradnje pristaništa za brodove, nužno je osigurati prostor koji omogućuje siguran transport ljudi, opreme, roba i goriva, uz istovremenu sveobuhvatnu zaštitu morskog okoliša od mogućih onečišćenja poput izlivanja goriva i sličnih incidenata.

Pri izgradnji cjevovoda i pristupne infrastrukture, nužno je maksimalno iskoristiti prirodne prednosti, uključujući već postojeće puteve. Posebna pažnja mora se posvetiti izgradnji marina na mjestima gdje već boravi ljudska populacija, uz istovremeno vođenje osnovnih ekoloških ciljeva²¹:

- Zaštita i očuvanje ekološkog sustava (šume, mora, zemljišta),
- Minimiziranje broja objekata i tehničkih sredstava koji mogu izazvati određene ekološke katastrofe,
- Pri gradnji marine potrebno je primjenjivati najnovija dostignuća tehnike, tehnologije i znanosti u područjima ekološke zaštite.

Marine mogu imati različite utjecaje na morski ekosustav, a ti utjecaji ovise o nizu čimbenika kao što su veličina, lokacija, konstrukcija i upravljanje marinom. Potencijalni utjecaji marina na morski ekosustav uključuju:²²:

- Fizički utjecaji: Gradnja i održavanje marine mogu rezultirati fizičkim promjenama u obalnom okolišu, uključujući preusmjeravanje priobalnih struja, promjene u morskom dnu i oblikovanje priobalnih područja.
- Otpad i zagađenje: U marina se često nalaze infrastrukturni elementi poput pristaništa, brodskih rampi i servisnih postaja. Radnje održavanja brodova, poput čišćenja trupa, pranja paluba i odlaganja otpada, mogu rezultirati ispuštanjem zagađujućih tvari poput sredstava za zaštitu od vegetacije, ulja, boja i kemikalija izravno u okolnu vodu.
- Gubitak staništa: Gradnja marina može dovesti do gubitka prirodnih staništa poput močvara, priobalnih područja i drugih ekosustava, što može negativno utjecati na lokalne populacije riba i drugih morskih organizama.

²¹ Žuvela, I.: Ekonomski aspekti zaštite okoliša u Primorsko-goranskoj županiji, Ekonomski fakultet, Rijeka, 1994., p. 62.

²² Dogan, K., Mršić, T.: Očuvanje prirodnih resursa nautičkog turizma u Republici Hrvatskoj, Pomorski zbornik, Udruga za proučavanje i razvoj pomorstva, Rijeka, 47 – 48, 1, 2013., p. 81.

- Onečišćenje bukom: Povećana aktivnost u marini, kao što je rad brodskih motora, generira buku koja može imati štetan utjecaj na morske organizme, posebno one koji ovise o sonarnoj komunikaciji ili orijentaciji u vodi.
- Promjene u kvaliteti vode: Proizlaze iz otpadnih voda, uključujući one koje dolaze iz servisnih postaja za brodove. Takve otpadne vode često sadrže različite kemikalije i onečišćivače, čije neadekvatno tretiranje može imati značajan negativan utjecaj na kvalitetu vodnog okoliša.

Izgradnja marina uzrokuje značajno narušavanje morskog ekosustava i devastaciju određenih prirodnih staništa, što zahtijeva postizanje minimalnog utjecaja na okoliš. To je izvedivo samo uz sustavno nadziranje gradnje marina od strane nadležnih državnih inspeksijskih tijela. Na primjer, betoniranje obale za izgradnju vezova uzrokuje nepovratnu štetu morskoj flori i fauni. Jedno od rješenja za očuvanje prirodnih procesa može biti izgradnja dijela pristaništa na stupovima, čime se omogućuje neometan protok morskih struja i pristup morskih organizama njihovim prirodnim staništima.

Građevinska infrastruktura na kopnu mora biti projektirana s minimalnim utjecajem na prirodni okoliš. Prilikom izgradnje većih marina, bitno je uzeti u obzir utjecaj buke i vibracija od brodskih motora, što može uzrokovati migraciju morskih organizama iz njihovih staništa.

Zaštitne boje na brodovima često posjeduju reflektirajuća svojstva koja dodatno zagrijavaju morsku površinu. Posebna pažnja mora se posvetiti područjima obale namijenjenima popravku i održavanju plovila, kako bi se spriječilo zagađenje mora i pogoršanje kvalitete vode u marinama.

Rukovanje s anti-vegetativnim sredstvima, kao što su boje, ulja i kemikalije, mora biti u skladu s ekološkim propisima kako bi se izbjeglo potencijalno zagađenje mora. Skladištenje ovih sredstava treba biti smješteno daleko od morske obale kako bi se spriječilo zagađenje uslijed mogućih curenja ili puknuća ambalaže, kao i izlivanja tijekom prekrcaja ili nepovoljnih meteoroloških uvjeta.

Upravljanje marinama s naglaskom na održivost i zaštitu okoliša, uz primjenu relevantnih propisa i standarda, ključno je za smanjenje negativnih utjecaja na morski ekosustav. To podrazumijeva odgovorno upravljanje otpadom, regulaciju ispuštanja, očuvanje priobalnih staništa te sustavno praćenje ekoloških parametara u okolini marine.

3. ODRŽIVI PRISTUPI U DIZAJNIRANJU MARINA

U Brundtlandovu izvješću, poznatom kao izvješće World Commission on Environment and Development (Svjetska komisija za okoliš i razvoj), prvi put je 1987. godine predstavljen koncept održivog razvoja. “Opće je prihvaćeno da održivi razvoj zahtijeva konvergenciju i dugoročnu ravnotežu između tri stupa gospodarskog razvoja, socijalne jednakosti i zaštite okoliša”²³. Važnost koncepta održivog razvoja je prepoznat kao jedan od problema sa kojima se suočava cijeli svijet. U 2002. godini, United Nations – (Ujedinjeni narodi) raspravljali su o konceptu održivog razvoja, a 2015. godine utvrdili su 17 ciljeva održivog razvoja (Pogledaj Sliku 1)²⁴.



Slika 1. 17 ciljeva održivog razvoja UN – a

Izvor: <https://lora.bioteka.hr/un-ciljevi-odrzigog-razvoja/> (24.01.2024.)

Ciljevi održivog razvoja nastali su kao proširenje Milenijskih globalnih ciljeva donesenih 2001. godine, a koji su predstavljali osam ciljeva usmjerenih na dokidanje siromaštva do 2015. godine. U kolovozu 2015. godine, 193 su se zemlje usuglasile oko sljedećih sedamnaest ciljeva i njihovih 169 pridruženih ciljeva, a trajat će do 2030. godine²⁵:

- Cilj 1. Iskorijeniti siromaštvo svuda i u svim oblicima

²³ P.I.A.N.C.: Guidelines for sustainable recreational navigation infrastructure, International Navigation Association, Brussels, 2023., p. 5.

²⁴ 17 ciljeva održivog razvoja, <https://idop.hr/ciljevi-odrzigog-razvoja/> (24.01.2024.)

²⁵ 17 ciljeva održivog razvoja, <https://idop.hr/ciljevi-odrzigog-razvoja/> (24.01.2024.)

- Cilj 2. Iskorijeniti glad, postići sigurnost hrane i poboljšanu ishranu te promovirati održivu poljoprivredu
- Cilj 3. Zdravlje – Osigurati zdrav život i promovirati blagostanje za ljude svih generacija
- Cilj 4. Osigurati uključivo i kvalitetno obrazovanje te promovirati mogućnosti cjeloživotnog učenja
- Cilj 5. Postići rodnu ravnopravnost i osnažiti sve žene i djevojke
- Cilj 6. Osigurati pristup pitkoj vodi za sve, održivo upravljati vodama te osigurati higijenske uvjete za sve
- Cilj 7. Osigurati pristup pouzdanoj, održivoj i suvremenoj energiji po pristupačnim cijenama za sve
- Cilj 8. Promovirati uključiv i održiv gospodarski rast, punu zaposlenost i dostojanstven rad za sve
- Cilj 9. Izgraditi prilagodljivu infrastrukturu, promovirati uključivu i održivu industrijalizaciju i poticati inovativnost
- Cilj 10. Smanjiti nejednakost unutar i između država
- Cilj 11. Učiniti gradove i naselja uključivim, sigurnim, prilagodljivim i održivim
- Cilj 12. Osigurati održive oblike potrošnje i proizvodnje
- Cilj 13. Poduzeti hitne akcije u borbi protiv klimatskih promjena i njihovih posljedica
- Cilj 14. Očuvati i održivo koristiti oceane, mora i morske resurse za održiv razvoj
- Cilj 15. Zaštititi, uspostaviti i promovirati održivo korištenje kopnenih ekosustava, održivo upravljati šumama, suzbiti dezertifikaciju, zaustaviti degradaciju tla te spriječiti uništavanje biološke raznolikosti
- Cilj 16. Promovirati miroljubiva i uključiva društva za održivi razvoj, osigurati pristup pravdi za sve i izgraditi učinkovite, odgovorne i uključive institucije na svim razinama
- Cilj 17. Ojačati načine provedbe te učvrstiti globalno partnerstvo za održivi razvoj

Kroz usklađivanje svojih aktivnosti s Ciljevima održivog razvoja, Permanent International Association of Navigation Congresses (P.I.A.N.C.) pruža podršku globalnim naporima za očuvanje okoliša i unaprjeđenje infrastrukture. Njihova suradnja s UN-om naglašava važnost održivog pristupa u razvoju navigacijske infrastrukture, što uključuje i brigu o okolišu i lokalnoj zajednici. Ovo partnerstvo osigurava da planiranje i izgradnja infrastrukturnih objekata, poput marina, odražavaju najviše standarde održivosti i odgovornosti prema okolini i zajednici.

Neprofitabilna organizacija P.I.A.N.C. je podržala UN – ov razvoj navigacijske infrastrukture koja uključuje održivost. Poseban naglasak stavljen je na izgradnju obalne infrastrukture i njihov utjecaj na zagađenje u marinama. P.I.A.N.C. – ovo djelovanje rezultiralo je stvaranjem tehničke komisije koja se bavi tim problemima te ih nadgleda. Zaslugom organizacije, planiranje infrastrukturnih objekata postalo je javno i podložno kritikama javnosti. Važne stavke koje se uzimaju pri planiranju izgradnje marine su²⁶:

- Održivost okoliša,
- Otpornost objekata i prilagodba klimatskim promjenama,
- Usklađivanje infrastrukture i suprastrukture sa već postojećim objektima u okolini,
- Interakcija sa lokalnom samoupravom.

Održivost okoliša je imperativ u planiranju i izgradnji marine, što zahtijeva temeljitu procjenu utjecaja na morski ekosustav, obalu i okolna područja. Korištenje ekološki prihvatljivih materijala i tehnologija te implementacija mjera za zaštitu voda i očuvanje prirodnih staništa ključni su elementi održive prakse. Osim što osigurava zaštitu okoliša, održivost okoliša također doprinosi dugoročnoj ekonomskoj koristi kroz očuvanje prirodnih resursa i turistički potencijal.

Otpornost objekata i prilagodba klimatskim promjenama postaju sve važniji aspekti u planiranju marina zbog rizika od ekstremnih vremenskih uvjeta i podizanja razine mora. Integracija inženjerskih rješenja koja osiguravaju stabilnost konstrukcija, poput jačanja obalne infrastrukture i korištenja inovativnih materijala, ključna je za osiguravanje sigurnosti i dugovječnosti marine. Uz to, implementacija mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova i prilagodba novim uvjetima pomažu u borbi protiv klimatskih promjena i očuvanju prirodnih resursa.

Usklađivanje infrastrukture i suprastrukture s već postojećim objektima u okolini osigurava harmoničan urbanistički razvoj i minimalizira negativne utjecaje na okoliš i lokalnu zajednicu. To uključuje pažljivo planiranje prometnih pristupa, smještaj parkirališta i ostalih objekata te integraciju zelenih površina i rekreativnih prostora. Održiva integracija s okolišem pomaže u očuvanju prirodne ljepote i ekološke ravnoteže, što pozitivno utječe na kvalitetu života lokalnog stanovništva.

²⁶ P.I.A.N.C.: Guidelines for sustainable recreational navigation infrastructure, International Navigation Association, Permanent International Association of Navigation Congresses, op. cit., p. 6.

Interakcija s lokalnom samoupravom ključna je za uspješno planiranje i izgradnju marine jer osigurava inkluzivni proces donošenja odluka i podršku zajednice. Aktivno uključivanje lokalnih vlasti omogućuje razmjenu informacija, identifikaciju potreba i prioritetnih područja te osigurava transparentnost i odgovornost u provedbi projekta. Kroz partnerstvo s lokalnom samoupravom, projekti marine postaju ne samo funkcionalni, već i prihvaćeni i podržani od strane šire zajednice.

Kako bi se osigurala dugoročna održivost marine i minimalan negativan utjecaj na okolinu u Tablici 1. navedeni su osnovni elementi za održivi pristup u dizajnu marina koji se odnose na integraciju ekoloških, ekonomskih i društveno odgovornih elemenata. Razvoj održivih rješenja u dizajnu marina ključan je za očuvanje morskih ekosustava, poticanje lokalne ekonomije te stvaranje prostora koji zadovoljava potrebe zajednice i korisnika. Ovaj sveobuhvatan pristup dizajnu marina stvara ravnotežu između ekološke osjetljivosti, ekonomske isplativosti i društvene inkluzivnosti, doprinoseći održivom razvoju i dugoročnom uspjehu marinskih projekata.

Tri klasične dimenzije održivosti u projektiranju marina često nisu u ravnoteži. Ekonomija obično prevladava, dok ekološka dimenzija proizlazi iz regulatornih zahtjeva, a društvena dimenzija je usmjerena na kompenzacije izvan mjesta zajednice i odnose s javnošću. Ključno je proaktivno razmatrati društvena pitanja za sveobuhvatno rješavanje održivosti. To uključuje uzimanje u obzir zajednice u području marine, promišljeno korištenje prostora zemlje i vode te integraciju brodske infrastrukture u urbani prostor.

Tablica 1. Elementi održivosti marine

EKOLOŠKA ODRŽIVOST	U skladu s ekološkim načelima, marinske strukture trebaju koristiti obnovljive izvore energije. primjena energetski učinkovitih tehnologija pomaže u smanjenju ukupne potrošnje energije.	Važno je koristiti materijale koji imaju minimalan utjecaj na okoliš te implementirati sustave za upravljanje otpadom i obradu otpadnih voda kako bi se spriječilo onečišćenje mora.
--------------------	---	--

DRUŠTVENA ODRŽIVOST	Uključivanje lokalne zajednice u proces planiranja i dizajniranja marina ključno je za uspjeh projekta.	Marina bi trebala pružati sigurne i pristupačne sadržaje kako bi podržala dobrobit korisnika, a istovremeno treba poticati lokalni identitet i kulturu.
EKONOMSKA ODRŽIVOST	Razvoj marinske infrastrukture trebao bi poticati ekonomske aktivnosti u zajednici. To može uključivati pružanje usluga poput iznajmljivanja brodova, održavanja plovila itd.	Prilikom planiranja marina, važno je razmotriti dugoročne ekonomske aspekte, uključujući troškove održavanja, energetske efikasnost i ukupne operativne troškove.
INOVACIJE U DIZAJNU	Upotreba inovativnih tehnologija, poput pametnih senzora i plutajućih struktura, može poboljšati funkcionalnost marine i smanjiti njezin ekološki otisak.	Poticanje na istraživanje novih pristupa i tehnologija može rezultirati održivijim i efikasnijim rješenjima u dizajnu marina.
OBRAZOVANJE I PODIZANJE SVIJESTI	Uvođenje edukativnih programa i informacijskih materijala unutar marine pomaže podizanju svijesti o važnosti očuvanja okoliša među korisnicima.	Promoviranje odgovornog ponašanja, uz naglasak na pridonošenju očuvanju morskog okoliša, ključno je za dugoročnu održivost marinskog područja.

Izvor: Pripremio student prema, Jugović, A., Zubak, A., Kovačić, M.: Nautički turizam u Republici Hrvatskoj u funkciji razvoja destinacije, Pomorski zbornik, Udruga za proučavanje i razvoj pomorstva, Rijeka, 47 – 48, 1, 2013, p. 63 – 66.

Preporuča se snažna analiza procesa i interakcija na razini cijelog sustava u fazi planiranja projekta. To uključuje i razmatranje neželjenih posljedica te ranu identifikaciju ili predviđanje tijekom provedbe politika, planova i pravila kako bi se postigli ciljevi održivog razvoja. U kontekstu održivosti rekreativne navigacijske infrastrukture, planiranje i projektiranje trebaju ići dalje od minimalnih regulatornih zahtjeva. Trebaju podržavati održivost, rekreaciju te dodavati vrijednost okolišnim projektima obnove i programima očuvanja morskih i obalnih staništa.

Cilj je postići održivu infrastrukturu koja pridonosi socioekonomskom poboljšanju, uzimajući u obzir ekonomske, društvene i ekološke aspekte. Održivost ne uključuje samo okoliš, već i društvene čimbenike poput siromaštva, rada, zdravlja, hrane, stanovanja, blagostanja, rekreacije, demokracije i ljudskih prava. Stoga je ključno usmjeriti proces planiranja i projektiranja prema sveobuhvatnim ciljevima održivosti²⁷.

3.1. KORIŠTENJE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U MARINAMA

Korištenje obnovljivih izvora energije u marinama ima značajan potencijal za transformaciju nautičkog sektora prema održivom modelu. Osim smanjenja negativnog utjecaja na okoliš, primjena obnovljivih izvora energije pridonosi i povećanju energetske neovisnosti te stvaranju ekonomske i društvene održivosti u marinama²⁸.

Implementacija solarnih, vjetroenergetskih i drugih obnovljivih tehnologija ne samo da smanjuje emisije stakleničkih plinova i drugih onečišćujućih tvari, već i pomaže marinama da postanu samodostatne u proizvodnji električne energije. To može rezultirati smanjenjem troškova energije, povećanjem atraktivnosti marine za ekološki osviještene nautičare te poboljšanjem ukupne održivosti destinacije. Važno je naglasiti i potrebu za edukacijom i informiranjem dionika u nautičkom sektoru o prednostima i implementaciji obnovljivih izvora energije²⁹. Poticanje svijesti o održivim praksama među vlasnicima brodova, marinama i lokalnom stanovništvu ključno je za uspješnu tranziciju prema održivom nautičkom turizmu.

²⁷ Intervju sa Natašom Gligorijević: Ciljevi održivog razvoja – svetski, a naši, 20.05.2021.

<https://eukonvent.org/intervju-sa-natasom-gligorijevic-ciljevi-odrzivog-razvoja-svetski-a-nasi/> (26.01.2024.)

²⁸ Vezmar, S., et al.: Positive and Negative Impacts of Renewable Energy Sources, International journal of electrical and computer engineering systems, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, 5, 2, 2014, p. 47 – 48.

²⁹ Vezmar, S., op.cit., p. 49.

Dodatno istraživanje i implementacija naprednih tehnologija poput pametnih sustava upravljanja energijom, integracija obnovljivih izvora energije s povećanjem energetske učinkovitosti, mogu dodatno optimizirati operacije marina. Time se postiže bolja ekonomska isplativost, smanjenje troškova održavanja i povećanje konkurentske privlačnosti destinacije³⁰. Sveukupno, korištenje obnovljivih izvora energije u marinama predstavlja ključni korak prema održivijem i odgovornijem nautičkom turizmu, čime se zadovoljavaju potrebe sadašnjih generacija bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija.

Aspekti povezani s primjenom obnovljivih izvora energije u marinama su³¹:

- Solarna energija,
- Vjetroenergija,
- Hidroelektrična energija,
- Geotermalna energija,
- Plutajuće solarne platforme.

Preporučuje se instaliranje solarnih panela na postojeću infrastrukturu marina, uzimajući u obzir da oni ne bi trebali biti glavni izvor energije zbog klimatskih uvjeta, geografske lokacije i veličine marine. Refleksija svjetlosti sa solarnih panela može utjecati na floru i faunu u prostoru marine, stoga je bitno imati na umu da paneli zauzimaju prostor koji se ne može koristiti za primarne sadržaje³².

Od svih raspoloživih obnovljivih izvora energije, vjetroenergija se smatra najekološkim i najekonomičnijim načinom opskrbljivanja marina energijom³³. Instalacija stupova vjetrenjača u morskom dijelu marine je moguća, ali valja uzeti u obzir da njihov rad generira buku i vibracije koje mogu imati negativan utjecaj na morski ekosustav. Marine koje su smještene na područjima sjevernog mora kao i u područjima hladnijih dijelova oceana u velikoj mjeri iskorištavaju energiju vjetra korištenjem vjetroelektrana (vidi Sliku 2). One se sastoje od većeg broja vjetro agregata spojenih na zajednički rasklopni uređaj te su kao takvi priključeni na energetske sustav. Vjetroelektrane su obnovljivi izvori energije te ne troše fosilna goriva.

³⁰ Ibidem, p. 51.

³¹ Labudović, B.: Obnovljivi izvori energije, Energetika marketing, Zagreb, 2002., p. 50.

³² Labudović, B., op.cit., p. 52.

³³ Vezmar, S., op.cit., p. 53.

Iskorištenost u ukupnom sustavu proizvodnje i energije je otprilike 34 % (trećina ukupne električne energije u svijetu)³⁴.

Mane vjetroelektrana su veliki troškovi izgradnje i održavanja. Zauzimaju veliki dio prostora, iako se grade i u morskom području (pontoni i platforme). Stvaraju dodatne vibracije te su opasne za određeni dio faune (ptice, insekti, itd.).



Slika 2. Plutajuća vjetroelektrana

Izvor: <https://oie.hr/najveca-svjetska-plutajuca-vjetroelektrana-pocela-s-proizvodnjom-energije/> (05.03.2024.)

Hidroelektrična energija koristi plutače opremljene hidrogeneratorima za iskorištavanje energije plime, oseke ili vodenih struja u marinama (pogledajte Sliku 3)³⁵. Infrastruktura hidroelektrane mora biti dizajnirana s ciljem minimalnog ometanja pristupa marini i izbjegavanja dodatnih turbulencija u morskim strujama. Ovaj oblik energije posebno je prikladan za sjeverna mora s jakim vodenim strujama i promjenama plime.

³⁴ Vjetroelektrane, <https://www.vjetroelektrane.com/> (05.03.2024.)

³⁵ Vezmar, S., op.cit., p. 53.



Slika 3. Plimna hidroelektrana

Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Plimna_hidroelektrana_Sihwa (29.01.2024.)

Uz morske mjene koristi se i energija valova koja je zasnovana na principu rada platoenergičkih generatora (pogledaj Sliku 4). Gdje korištenjem kinetičke energije valova se pokreće piezoelektrični efekt koji za svoje svojstvo ima potencijal za generiranje električne energije.

Uređaji koji koriste energiju valova su³⁶:

- Plutače,
- Oscilirajući vodeni stupovi,
- Morske zmije,
- Rotirajuće turbine.

³⁶ Uređaji koji koriste energiju valova, <https://www.ekologija.com.hr/energija-valova/> (05.03.2024.)



Slika 4. Platoenergički generator

Izvor: <https://koncar-gim.hr/2022/06/10/pusten-u-rad-generator-na-austrijsko-njemackoj-hidroelektrani/>
(05.03.2024.)

Uređaji za korištenje energije valova se postavljaju uz obalu, no mogu se postavljati i na otvorenom moru ako postoji mogućnost za većom kinetičkom energijom dobivenom valovima. Mane ovakvih uređaja su, skupa izgradnja kao i nagrdivanje prostora u kojem se nalaze radi svoje veličine. Svojim korištenjem također stvaraju vibracije kao i prepreke za određene morske a i kopnene životinjske vrste.

Geotermalni izvori energije zahtijevaju razvijenu infrastrukturu i predstavljaju inovativan pristup održivom energetsom modelu. Kontinuirano nadgledanje i održavanje su neophodni te se mogu koristiti za³⁷:

- Grijanje i hlađenje zgrada,
- Toplinsku energiju za vodu,
- Pomaganje u proizvodnji električne energije,
- Poticanje termostatizacije morske vode,

³⁷ Geotermalni izvori energije, <https://eihp.hr/> (30.01.2024.)

- Primjena geotermalnih bušotina.

Uvođenje geotermalne energije u marine smanjuje ovisnost o fosilnim gorivima, pridonosi energetskej održivosti i smanjenju emisija stakleničkih plinova. Osim toga, geotermalni sustavi često imaju niski operativni trošak i dugi vijek trajanja, čineći ih dugoročno ekonomski isplativim rješenjem³⁸.

Plutajuće solarne platforme (vidi Sliku 5) predstavljaju inovativan pristup primjeni solarnih tehnologija na vodenim površinama, uključujući jezera, mora i umjetne rezervoare. Ove platforme su fleksibilne i održive, sposobne se prilagoditi različitim uvjetima i zahtjevima lokacije. Njihova implementacija može pridonijeti smanjenju emisija stakleničkih plinova te potaknuti održivo korištenje vodenih resursa³⁹.



Slika 5. Plutajuće solarne platforme

Izvor: <https://www.24sata.hr/native-sadrzaj/plutajuce-tvornice-elektricne-energije-kao-spas-za-buducnost-ovo-je-5-najvecih-na-svijetu-882075> (29.01.2024.)

³⁸ Geotermalni izvori energije, <https://eihp.hr/> (30.01.2024.)

³⁹ Plutajuće solarne platforme, <http://www.nrgenergia.it/floating-pv-systems.html>. (01.02.2024.)

Nadalje, plutajuće solarne platforme mogu poslužiti i kao stanište za različite vrste vodenih organizama, pridonoseći biološkoj raznolikosti i očuvanju ekosustava. Dodatno, njihova mobilnost omogućuje optimalno pozicioniranje u skladu s promjenjivim vremenskim i sezonskim uvjetima, maksimizirajući potencijal za prikupljanje solarnog zračenja. Također, ove platforme mogu služiti i kao multifunkcionalni prostori za razne aktivnosti poput rekreacije, turizma ili akvakulture, doprinoseći ekonomskom razvoju lokalnih zajednica i promicanju održivog turizma na vodenim područjima. Kroz integraciju ovih platformi u plansko upravljanje obnovljivim izvorima energije, stvara se temelj za dugoročnu održivost i ekološku uravnoteženost u vodenim ekosustavima.

3.2. UPORABA EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIH MATERIJALA PRILIKOM IZGRADNJE I REKONSTRUKCIJE MARINA

U današnjem svijetu, gdje je održivost ključni imperativ, integracija ekološki prihvatljivih materijala u izgradnju i rekonstrukciju konstrukcija marina postaje sve važnija. Održivi razvoj obalnih područja zahtijeva promišljanje o utjecaju ljudskih aktivnosti na morski ekosustav te primjenu inovativnih pristupa kako bi se minimizirali negativni ekološki učinci. Stoga, uporaba ekološki prihvatljivih materijala postaje ključna strategija u ostvarivanju održive konstrukcije marina. Integracija ovih materijala ne samo da smanjuje negativni utjecaj na okoliš tijekom izgradnje i eksploatacije, već i podržava dugoročnu zaštitu morskog ekosustava, doprinoseći očuvanju prirodnih resursa za buduće generacije. Osim toga, uporaba ekološki prihvatljivih materijala može potaknuti inovacije u građevinskom sektoru, promovirajući razvoj ekološki održivih tehnologija i praksi. Stoga je ključno promicati svijest o važnosti integracije ekološki prihvatljivih materijala u izgradnji i rekonstrukciji marina kako bi se postigla harmonija između ljudskih aktivnosti i okoliša.

Integracija ekološki prihvatljivih materijala prilikom izgradnje ili rekonstrukcije marina ima ključnu ulogu u smanjenju ekološkog utjecaja nautičke industrije. Ranije se smatralo da je upotreba stakla ekološki i ekonomski prihvatljiva u izgradnji marina, no s porastom globalnog zagrijavanja, staklo i nije više toliko ekološki prihvatljiv materijal u izgradnji marina. Smatra se da pojava dodatne refleksije sunčevih zraka može pridonijeti uništavanju flore u morskom okolišu, dok životinjski svijet može izbjegavati ta područja zbog povećane topline i zračenja. Stoga bi poželjno bilo koristiti materijale koji su tradicionalni i prirodnog podrijetla, poput

drveta, kamena ili opeke, kako bi se smanjio negativni utjecaj na okoliš. Neki od materijala koji bi se trebali koristiti su⁴⁰:

1. Uporaba drvenih materijala iz održivih izvora,
 - Drvo se može koristiti za izgradnju pontona, obalnih konstrukcija ili drugih dijelova marine. Korištenje drva iz održivih izvora, kao što su certificirane šume, može smanjiti negativan utjecaj na šume
2. Korištenje recikliranih plastičnih materijala,
 - Integracija recikliranih plastičnih materijala u izgradnju pontona, plutajućih platformi ili drugih dijelova marina može smanjiti potrošnju novih resursa. Osim toga, korištenje recikliranih materijala pomaže u rješavanju problema otpada od plastike.
3. Održive betonske mješavine,
 - Beton se često koristi za obalu, pristaništa i druge strukture. Razvoj betonskih mješavina koje uključuju reciklirane materijale ili smanjuju emisije stakleničkih plinova može poboljšati održivost betonskih konstrukcija u marinama.
4. Korištenje prirodnog kamena iz održivih izvora
 - Korištenje prirodnog kamena iz održivih izvora za popločavanje staza, obalnih područja ili dekorativnih elemenata može smanjiti ekološki otisak.
 - Održivo vađenje kamena i odgovorno upravljanje resursima ključni su faktori u ovom pristupu.
5. Biorazgradivi materijali za pontone,
 - Razvoj pontona i plutajućih platformi od biorazgradivih materijala pomaže u smanjenju potencijalnog onečišćenja mora ili jezera.
 - Ovi materijali se prirodno razgrađuju bez štetnih učinaka na okoliš.
6. Zelene krovne konstrukcije,
 - Implementacija zelenih krovova na objektima u marinama može poboljšati energetske učinkovitost, pružiti dodatnu izolaciju i poticati biološku raznolikost.
 - Ove konstrukcije koriste biljke kako bi apsorbirale kišnicu, smanjujući pritisak na lokalni odvodnju.
7. Upotreba održivih izmjenjivih materijala.

⁴⁰ Kovačić, M., Gržetić, Z., Dundović, Č.: Planiranje i izbor lokacije za luku nautičkog turizma u funkciji održivog razvoja, *Naše more*, Sveučilište u Dubrovniku, Dubrovnik, 53, 3 – 4, p. 118 – 121.

- Integracija materijala koji se lako mogu popraviti ili zamijeniti kako bi se produžio životni vijek infrastrukture marine smanjuje potrebu za stalnom konstrukcijom novih objekata.
- Ovaj pristup doprinosi smanjenju ukupnog otpada.

Integracija ekološki prihvatljivih materijala u konstrukciju marina ne samo da umanjuje štetan utjecaj na okoliš, već također doprinosi održivom gospodarenju resursima i podizanju svijesti o važnosti ekološki odgovornog pristupa u nautičkoj industriji⁴¹. Ovaj pristup nije samo koristan za zaštitu prirodnih ekosustava, već i za promicanje dugoročne održivosti i očuvanja morskog okoliša za buduće generacije.

⁴¹ Ibidem.

4. PLANIRANJE INFRASTRUKTURE OTPORNE NA KLIMATSKE PROMJENE

Otpornost infrastrukture marine na klimatske promjene predstavlja ključan izazov u kontekstu sve izraženijih utjecaja globalnog zagrijavanja na morsku okolinu i obalna područja. S porastom razine mora, povećanjem učestalosti ekstremnih vremenskih događaja poput uragana, jakih vjetrova i obilnih oborina te promjenama u uzorcima obalne erozije, marine su izložene sve većim rizicima od oštećenja i nestabilnosti infrastrukture.

Nekoliko ključnih aspekata koji se moraju uzeti u obzir prilikom izgradnje marina⁴²:

- Povećana izloženost ekstremnim vremenskim događajima: Klimatske promjene dovode do češćih i intenzivnijih ekstremnih vremenskih događaja poput uragana, jakih vjetrova i obilnih oborina. Ovo može izazvati oštećenje ili uništenje infrastrukture marine, uključujući plutajuće dokove, pristaništa i objekte na kopnu.
- Povišeni rizik od erozije obale: Porast razine mora i promjene u uzorcima oborina mogu rezultirati povećanom erozijom obale, što ugrožava stabilnost i integritet obalne infrastrukture marine.
- Potreba za prilagodbom dizajna i konstrukcije: Infrastruktura marine mora biti dizajnirana i izgrađena s ciljem otpornosti na ekstremne vremenske uvjete i povećane razine mora. To uključuje upotrebu čvrstih materijala, dodatno ojačavanje konstrukcija i postavljanje na sigurnim lokacijama koje su manje izložene riziku od erozije.
- Održavanje redovitih inspekcija i nadzora: Redovite inspekcije i nadzor ključni su za otkrivanje potencijalnih problema u infrastrukturi marine i poduzimanje preventivnih mjera prije nego što dođe do ozbiljnijih oštećenja. Ovo uključuje praćenje stanja obale, struktura dokova, sidrišta i ostalih objekata.
- Integrirani pristup upravljanju rizicima: Upravljanje otpornošću infrastrukture marine na klimatske promjene zahtijeva integrirani pristup koji uključuje suradnju sa stručnjacima iz područja inženjeringa, urbanizma, ekologije i klimatologije. Ovo omogućuje identifikaciju ključnih rizika i razvoj strategija prilagodbe koje su u skladu s lokalnim uvjetima i potrebama.

⁴² P.I.A.N.C.: Standards for the Construction, Equipment and Operation of Yacht Harbours and Marinas with Special Reference to the Environment, op.cit., p. 2 – 3.

Prilagodba klimatskim promjenama u marinama zahtijeva inovativne pristupe kako bi se osiguralo da su otporne na ekstremne vremenske uvjete i promjene u razini mora. Inovativna rješenja su uglavnom podređena odabiru materijala, tu se prvenstveno misli na upotrebu biorazgradivih materijala. Najčešće upotrebljavani materijali su beton, staklo i drvo, dok se cigla više upotrebljava kao dekorativni element. Ostali estetski elementi su uglavnom fasade i boje na prirodi biorazgradivih materijala.

Korištenje betona u marinama ima nekoliko prednosti i primjena, ali isto tako može izazvati određene izazove i probleme. Neke od prednosti su⁴³:

- Izdržljivost: Beton je vrlo izdržljiv materijal koji može izdržati ekstremne uvjete u marinama, uključujući izloženost soli, vodi, UV zračenju i mehaničkim silama.
- Stabilnost: Betonski obalni zidovi i pristaništa pružaju stabilnu platformu za sidrenje i pristajanje plovila, te štite marinu od erozije obale i udara valova.
- Fleksibilnost dizajna: Beton se može oblikovati u različite oblike i veličine, omogućavajući fleksibilnost u dizajnu obalnih struktura, pristaništa i drugih objekata.
- Održivost: Beton se može proizvesti koristeći lokalne resurse i reciklirane materijale, smanjujući potrebu za transportom i utjecaj na okoliš.

Dok jedni od najčešćih izazova mogu biti⁴⁴:

- Korozija: Iako je beton otporan na koroziju, metalni armaturni materijali unutar betona mogu biti osjetljivi na koroziju ako nisu pravilno zaštićeni. Ovo može dovesti do smanjenja životnog vijeka betonskih konstrukcija u marinama.
- Održavanje: Betonske strukture zahtijevaju redovito održavanje kako bi se spriječila oštećenja, poput pukotina ili erozije površine uzrokovane izloženošću morskoj vodi i atmosferskim uvjetima.
- Utjecaj na okoliš: Proizvodnja betona može imati negativan utjecaj na okoliš zbog emisije stakleničkih plinova i potrošnje energije. Osim toga, otpadni materijali koji nastaju tijekom izgradnje ili rušenja betonskih struktura mogu predstavljati ekološki problem.
- Estetika: Beton može biti funkcionalan, ali ponekad nedostaje estetska privlačnost koja bi bila poželjna u nekim dijelovima marine.

⁴³ Beslač, J., Bjegović, D., Rosković, R.: Inovativni materijali i tehnologije u građenju i održavanju betonskih konstrukcija, Građevinar, Hrvatski savez građevinskih inženjera, Zagreb, 57, 4, 2005., p. 249 – 252.

⁴⁴ Ibidem.

Unatoč tim izazovima, pravilno planiranje, projektiranje i održavanje betonskih struktura mogu minimizirati njihov negativni utjecaj i osigurati dugotrajan i funkcionalan rad u marinama.

Korištenje stakla u marinama može dodati estetsku vrijednost, pružiti panoramske poglede i poboljšati ukupno iskustvo posjetitelja. Staklo se može inovativno iskoristiti na mnogo načina no jedni od najčešćih u marinama su⁴⁵:

- Ograničenja obale: Staklene ograde ili ograde s panelima od stakla mogu se koristiti kao ograničenja duž obale marine. Osim što pružaju sigurnost, staklo omogućuje neometan pogled na more, pružajući osjećaj prostranosti i povezanosti s okolinom.
- Prozori i staklene stijene: U objektima poput recepcija, restorana ili ureda, staklene stijene i prozori pružaju panoramski pogled na marinu i okolicu. Ovo stvara svijetle i prozirne unutrašnje prostore te omogućuje prirodnu svjetlost i ventilaciju.
- Atraktivni elementi dizajna: Korištenje obojenog ili ukrašenog stakla može dodati estetsku vrijednost marinama. Staklo se može koristiti za umjetničke instalacije, svjetionike, ili kao dio dekorativnih elemenata lučkih zgrada i javnih prostora.
- Zaštita od vjetrova: Staklene pregrade ili vjetrobrani mogu se koristiti kako bi se zaštitili otvoreni prostori u marinama od vjetrova, pružajući udobnije okruženje za posjetitelje i korisnike.
- Podvodna promatranja: Posebne vrste stakla, poput akvarijumskog stakla, mogu se koristiti za izgradnju podvodnih promatranja ili akvarija unutar marine. Ovo omogućuje posjetiteljima da promatraju morski život i ekosustav bez potrebe za ronjenjem.

Važno je odabrati visokokvalitetno i sigurno staklo koje je otporno na udarce i ekstremne uvjete. Osim toga, staklene konstrukcije trebaju biti pravilno projektirane i instalirane kako bi se osigurala sigurnost i trajnost. Redovito održavanje je također ključno kako bi se spriječilo oštećenje stakla i osigurala njegova dugotrajnost.

Kombinacija različitih strategija može pomoći u stvaranju održivih i otpornih marina koje su spremne suočiti se s izazovima klimatskih promjena. Jedan od ključnih pristupa je korištenje održivih konstrukcija. To uključuje korištenje recikliranih materijala, smanjenje emisija CO₂ tijekom gradnje te prilagodbu dizajna kako bi se smanjila šteta na okolišu.

Integracija obnovljivih izvora energije poput solarnih panela i vjetroturbina može smanjiti ovisnost o fosilnim gorivima i smanjiti emisije stakleničkih plinova. Zelene infrastrukture,

⁴⁵ Ibidem, p. 254.

poput vrtova ili zelenih krovova, također su važne jer smanjuju eroziju tla, apsorbiraju višak vode i pružaju hladovinu.

Implementacija pametnih sustava upravljanja koji prate uvjete okoline omogućuje brzu reakciju na promjene i optimizaciju resursa. Edukacija osoblja marine, vlasnika plovila i posjetitelja o klimatskim promjenama ključna je za promicanje održivih praksi ponašanja.

Stvaranje umjetnih staništa i površina za uzgoj morske flore i faune može potaknuti biološku raznolikost i poboljšati ekološku ravnotežu. Razvijanje dugoročnih planova prilagodbe koji uzimaju u obzir projekcije klimatskih promjena ključno je za očuvanje marina.

Kombinacija ovih inovativnih rješenja može stvoriti održive i otporne marine koje su spremne za buduće izazove klimatskih promjena.

5. UTJECAJ LOKALNIH POLITIKA NA ODRŽIVO PLANIRANJE MARINA

Pri planiranju i izgradnji marina mora se voditi računa da se državna i lokalna politika međusobno usuglase i nadopunjuju, poštujući lokalne tradicije i komparativne prednosti. Razvojem nautičkog turizma uvidjela se prilika u pružanju usluga (zapošljavanje) i ekonomskoj isplativosti takvih objekata kao što su marine. Država je ona koja daje smisao pravcu razvoja određenih djelatnosti, a lokalna zajednica pokušava provesti takvu politiku na najbolji mogući način. Prostorni planovi i prostorne politike moraju biti ne samo donesene već njihovo provođenje mora biti u što kraćem roku. Lokalna zajednica mora unaprijed znati može li započeti projekat izgradnje marine kako ne bi dolazilo do sukoba između lokalnih vlasti i države. Država investitorima mora pružiti jasna pravila i odrednice kako bi izgradnja i zaštita prirodnog okoliša bila prilagođena međunarodnim pravilima (zakoni i konvencije). Sve ovo može biti omogućeno adekvatnim obrazovanjem i raznim savjetovanjima. Savjetovanja se provode u neprestanoj komunikaciji države, lokalne zajednice, inspeksijskih službi, fakulteta, instituta koji su ovlašteni za ovakav tip problema.

Uključenost lokalne zajednice je u vidu provođenja referenduma o potrebi marine kao infrastrukturnog objekta. Građevinski marine se mogu podijeliti na marine potpune infrastrukture kao i na marine nepotpune infrastrukture. Marine potpune infrastrukture omogućuju ne samo usluge prijave i veza već i potpunu skrb o brodu i posadi što zahtjeva veći prostor njene izgradnje, a time i veći utjecaj na okoliš. Marine nepotpune infrastrukture omogućuju minimalne usluge poput prijave i veza te snabdijevanja hranom. Njihova gradnja je omogućena na minimalnom prostoru, a time je utjecaj na okoliš sveden na minimum.

Lokalna zajednica ima utjecaj u određivanju lokacije marine vodeći računa kako bi marina što manje utjecala na okoliš, no pri tome se mora voditi i ekonomskom isplativošću. Potpore koje može dati lokalna zajednica i država, investitorima su od ključnog značaja za izgradnju. Na izgradnju i rad marine veliki utjecaj može biti i potpora lokalne zajednice u obliku rješavanja komunalnih problema koje lokalna zajednica ima već unaprijed uređena, a time je infrastruktura marine svedena na manji dio odnosno na manji utjecaj na okoliš.

Zapošljavanjem lokalnog stanovništva, pored ekonomskog dobitka ima i lokalnu kontrolu rada marine. Svijest lokalne zajednice mora se razvijati u smjeru neprestanog razvoja i usavršavanja

radnika i ljudi kako bi lokalna zajednica mogla zapošljavati svoje radnike u raznim sektorima marine. Također lokalna zajednica odnosno lokalne vlasti mogu ulagati u programe edukacije i podizanja svijesti o održivom upravljanju marinama kako bi potaknule zajednicu, vlasnike marina i posjetitelje da prepoznaju važnost očuvanja okoliša.

Utjecaj lokalnih vlasti nije samo u provođenju nadzora rada marina nego i u poticanju ekonomskih djelatnosti lokalne zajednice i njihovo usklađivanje sa potrebama marine. Razvoj upotrebe tehnologija čistih i obnovljivih energetskih izvora u marinama može pružiti određene prednosti lokalnoj zajednici kako bi sačuvala okoliš i potaknula korištenje održivih praksi poput korištenja obnovljivih izvora energije.

5.1. ULOGA LOKALNIH ZAJEDNICA U ODRŽIVOM UPRAVLJANJU MARINAMA

Uloga lokalnih zajednica u održivom upravljanju marinama može biti ključna za dugoročnu održivost tih područja. Ključno je da lokalne zajednice budu aktivno uključene u upravljanje marinama kako bi se osiguralo da njihovi interesi i vrijednosti odražavaju u praksama održivosti i dugoročnom planiranju. Potpora i potpomaganje lokalne zajednice u smislu očuvanja okoliša, obrazovanja i osviještenosti, kao i sudjelovanje u planiranju ključno je za razvoj u upravljanju održivih marina.

Lokalne zajednice mogu na nekoliko načina doprinijeti održivost na području marine⁴⁶:

- Očuvanje okoliša: Lokalne zajednice imaju direktan interes za očuvanje okoliša svoje obale i mora. Mogu aktivno sudjelovati u programima čišćenja plaža, nadzoru ribljih populacija i praćenju kvalitete vode kako bi se osiguralo da marine ostanu ekološki održive.
- Gospodarski razvoj: Lokalne zajednice mogu surađivati s marinama kako bi potaknule održivi gospodarski razvoj. To može uključivati poticanje lokalnih obrtnika, restorana i turističkih usluga koji podržavaju održivost i lokalnu ekonomiju.
- Obrazovanje i osviještenost: Lokalne zajednice mogu organizirati programe obrazovanja o važnosti očuvanja morskih okoliša i održivog korištenja resursa. Ovo može uključivati

⁴⁶ Gorica, K., Kripa, D., Zenelaj, E.: The Role of Local Government in Sustainable Development, Acta Universitatis Danubius, Danubius University of Galativol, Rumunjska, 8, 2, 2012., p. 140 – 141.

edukaciju o pravilnom odlaganju otpada, zaštiti morskog života i održivim praksama ribolova.

- Sudjelovanje u planiranju: Lokalne zajednice mogu biti uključene u procese planiranja i upravljanja marinama. To može uključivati sudjelovanje u donošenju odluka o urbanističkim planovima, regulativama za zaštitu okoliša i planovima za turizam.
- Suradnja s lokalnim vlastima: Lokalne zajednice mogu surađivati s lokalnim vlastima kako bi osigurale da se interesi zajednice uzmu u obzir prilikom donošenja odluka koje utječu na marine. Ovo može uključivati lobiranje za politike i zakone koji podržavaju održivo upravljanje marinama.

Sveobuhvatno gledajući, lokalne zajednice su ključni dionici u održivom upravljanju marinama. Njihova aktivna participacija u očuvanju okoliša, poticanju gospodarskog razvoja, obrazovanju i suradnji s vlastima ključna je za dugoročnu održivost važnih ekosustava.

5.2. UTJECAJ REGULATIVNIH OKVIRA NA EKOLOŠKU ODRŽIVOST MARINSKIH PROJEKATA

Regulativni okviri imaju značajan utjecaj na ekološku održivost marinskih projekata jer oblikuju standarde i zahtjeve koji usmjeravaju način na koji se planiraju, grade i upravljaju tim projektima. Njihov utjecaj proteže se na sve faze projektnog ciklusa, počevši od procjene utjecaja na okoliš „Environmental Impact Assessment“ (EIA), koja se često zahtijeva za veće projekte. EIA procjenjuje potencijalne ekološke utjecaje projekta, kao što su ugrožene vrste, kvaliteta vode i područja osjetljiva na promjene, pružajući temelj za identifikaciju mjera zaštite okoliša⁴⁷.

Zakonodavstvo o zaštiti okoliša igra ključnu ulogu u reguliranju marinskih projekata. Ovi zakoni obuhvaćaju širok spektar tema, uključujući čišćenje mora, zaštitu obalnih područja, sprječavanje onečišćenja, upravljanje otpadom i očuvanje biološke raznolikosti. Zahtjevi za dobivanje dozvola i odobrenja također su važni jer projekti moraju dokazati usklađenost s regulativnim zahtjevima prije početka izgradnje.

⁴⁷ EIA: 7 Steps, International Institute for Sustainable Development, <https://www.iisd.org/learning/eia/eia-7-steps/> (30.01.2024.)

Upravljanje ribljim resursima također je ključna komponenta regulativnih okvira. Propisi o ribolovu i upravljanju ribljim resursima osiguravaju održivo korištenje morskih resursa putem kvota za ulov, ograničenja na opremu za ribolov i zaštitnih mjera za ugrožene vrste. Također, neki regulativni okviri potiču korištenje obnovljivih izvora energije u marinskim projektima kao dio napora za smanjenje emisija stakleničkih plinova. Ovo može uključivati poticaje za razvoj i implementaciju obnovljivih energetske tehnologije poput vjetra, valova i plime.

Ukupno gledajući, regulativni okviri igraju ključnu ulogu u postizanju ekološke održivosti marinskih projekata. Kroz postavljanje jasnih pravila i standarda, oni pomažu osigurati da se projekti provode odgovorno, minimizirajući njihov negativni utjecaj na okoliš i promičući dugoročnu ekološku održivost morskih ekosustava.

Inspeksijske službe lokalne zajednice uključujući i lokalno stanovništvo kao i državne inspekcije kontinuirano moraju pratiti rad i djelovanje marine. Unutarnje službe marine na isti način moraju djelovati kao da je kontrola svakodnevna vodeći računa kako bi se o nekom problemu pravovremeno obavijestile i potražile pomoć od lokalne zajednice ili države. Komunikacije između marine, lokalne zajednice i države mora biti dvosmjerna tako da se pravovremena djelovanja ne dovedu u kontradikciju sa planiranom akcijom. Posebno je važno ako se radi o marinama nepotpuno infrastrukture gdje lokalna zajednica ima veću ulogu u očuvanju okoliša.

6. PRIMJERI ODRŽIVIH MARINA U HRVATSKOJ I U SVIJETU

Održive marine predstavljaju ključnu komponentu u očuvanju morskih ekosustava i okoliša u cijelosti. S porastom broja plovila i sve većim interesom za nautički turizam, pritisak na obalne i morske resurse postaje sve intenzivniji. Tradicionalne marine, koje često zanemaruju ekološke standarde, mogu imati ozbiljan utjecaj na morski okoliš, uključujući onečišćenje vode, uništavanje staništa i gubitak bioraznolikosti.

Kako bi se ovi izazovi prevladali, koncept održivih marina postaje sve značajniji. Održive marine primjenjuju razne ekološki prihvatljive prakse kako bi smanjile negativan utjecaj na okoliš, poboljšale energetske učinkovitost i podržale lokalne zajednice. Ove marine često uključuju infrastrukturu za prikupljanje i reciklažu otpada, sustave za pročišćavanje otpadnih voda, korištenje obnovljivih izvora energije i programe edukacije za nautičare i posjetitelje.

Hrvatska, sa svojom dugom obalom i bogatom nautičkom tradicijom, sve više prepoznaje važnost održivosti u upravljanju marinama. Mnoge hrvatske marine vode se primjerom u implementaciji održivih praksi, pridonoseći očuvanju Jadranskog mora i osiguravanju dugoročne održivosti nautičkog turizma. Primjeri poput Marine Punat na Krku i ACI Marine Piškera u kornatskom arhipelagu pokazuju kako inovativne mjere mogu značajno smanjiti ekološki otisak marina.

Na globalnoj razini, održive marine također postaju standard, a primjeri iz Italije, Švedske i drugih zemalja demonstriraju široku primjenu ekološki odgovornih tehnologija i praksi. Marine poput Marine di Portisco ili Skarhamn u Švedskoj vode računa o okolišu kroz korištenje obnovljivih izvora energije, reciklažu otpada i edukaciju lokalnih zajednica.

Održive marine ne samo da doprinose očuvanju prirodnih resursa, već i podižu svijest o važnosti zaštite okoliša među nautičarima i turistima. One služe kao primjer kako industrija može uspješno balansirati između ekonomskih interesa i ekološke odgovornosti, stvarajući pritom dodanu vrijednost za lokalne zajednice i buduće generacije.

6.1. PRIMJERI ODRŽIVIH MARINA U HRVATSKOJ

Danas, zahvaljujući određenim konvencijama, međunarodnim propisima te lokalnim i državnim zakonima i politikama teško je odvojiti marine koje u ekološkoj zaštiti odskoču jedne od drugih. Hrvatske marine imaju zajednički nazivnik da su uglavnom smještene unutar naseljenih mjesta te su uklopljene građevinski, kulturno i ekonomski u lokalnu zajednicu, međutim također postoje i marine koje radi ne narušavanja kulturne baštine (stare luke i starogradske jezgre) nisu smještene unutar gradskih područja. Teško je ostvariti spoj ekološke održivosti i infrastrukture pri planiranju i gradnji marina zbog sve većih zahtjeva u nautičkom turizmu. Dobre političke odluke lokalnih i državnih zajednica dale su prednost da se hrvatske marine grade unutar naseljenih mjesta što je hrvatskim marinama dalo prednost u pružanju vrhunskih usluga te se time hrvatska plasirala na prvo mjesto nautičkog turizma.

Predvodnik u gradnji ekološki održivih marina i stvaranje standarda pri gradnji istih je svakako Adriatic Croatia International Club (ACI marine). ACI marine su jedan od primjera kako i državna poduzeća mogu biti uspješna na svjetskim tržištima. Sve marine ACI grupacije ispunjavaju vrhunske svjetske standarde ekološkog održavanja prostora kao i zaštite i zbrinjavanja otpada. Njihovo postojanje i djelovanje upotpunjava sadržaj lokalne zajednice, a njihova djelotvornost ovisi o samoj zajednici sa čime je simbioza dovedena gotovo do savršenstva⁴⁸.

Pri samom planiranju izgradnje, ACI korporacija je iskoristila ne prisustvo infrastrukture te odabir najbolje lokacije (pristup postojećoj mreži sive faze) za ekološki održive marine (vidi Sliku 6). Ovakav tip gospodarstva ima ograničene mogućnosti što bi značilo da na određenom prostoru ne postoji mogućnost većeg broja marina odnosno vezova za brodove.

⁴⁸ ACI Marinas, <https://aci-marinas.com/hr/> (02.02.2024.)



Slika 6. Pozicije ACI marina u Hrvatskoj

Izvor: <https://aci-marinas.com/hr/> (02.02.2024.)

Gradnjom marina nužno se ne remeti ekološka ravnoteža prostora, ali određene marine su izgrađene da svojim postojanjem minimalno narušavaju prostor koristeći najsuvremenija tehnička rješenja kao što su plutajući pontoni i betonski lukobrani. Odlika ekološki izgrađene marine je mogućnost, da je zastupljenost obale minimalna u njenom postojanju, te da se resursi lokalne zajednice maksimalno koriste. Također marine sa ekološki osviještenim dizajnom trebaju koristiti prihvatljive materijale koji ne ugrožavaju ekološki prostor u kojem se nalaze.

Bitna razlika u izgradnji marina je hoće li se graditi na već postojećoj izgrađenoj infrastrukturi i rađenju njene prenamjene ili će biti rađena po novome projektu od temelja. Problem novogradnje se najviše ogleda u odabiru lokacije gdje maksimalno mora biti zastupljena lokalna zajednica, a shodno tome i državna tijela. Dilema između ekonomskog i ekološkog pristupa gradnje postoji te je potrebno zadovoljiti obje strane radi održivog razvoja marine i lokalne zajednice. Ekonomski aspekti su prevladavajući te zbog toga je potrebno što više, odnosno u obliku gradnje manje utjecati na ekologiju prostora same marine.

Kao primjer održive i ekološki osviještenog dizajna marine u hrvatskoj se može istaknuti ACI marina Piškera u kornatskom arhipelagu (pogledaj Slika 7). Smještena je između otoka Piškera

i Panitula Vela, na sjevernoj obali otoka Panitula Vela. Marina pruža dobru zaštitu od bure, ali malo slabiju od vjetrova iz južnog smjera. Iako je Marina Piškera manja u usporedbi s nekim većim marinama na kopnu, pruža osnovne usluge nautičarima, poput priveza, punjenja vode i struje te osnovnih održavanja za plovila. Kapaciteti su ograničeni, s obzirom na prirodne uvjete i veličinu otoka. Kapacitet marine je 118 vezova u moru te niti jedan vez van mora za prihvat jahti i brodica do 40 metara sa ukupnom veličinom gaza ne većom od 4 metra⁴⁹.



Slika 7. Marina Piškera

Izvor: <https://aci-marinas.com/hr/marina/aci-piskera/> (22.02.2024.)

Potpuni ekološki pristup dizajnu marine je već u samoj njenoj gradnji. Izgradnja se sastojala od građenja samo nužnih objekata potrebnih za marinu kako bi se što manje utjecalo na floru i faunu prostora gdje se nalazi. U posjedu ACI marine Piškera nalaze se recepcija, trgovina sa prehrambenim namirnicama, sanitarije i restoran. Posebnost ovakvog tipa dizajna marine je što prilikom gradnje vezova odnosno pontona koriste se reciklirani i održivi materijali poput drva i čelika koji ne zagađuju prostor u kojem se nalaze. Pontoni za prihvat brodova su izgrađeni tako da u potpunom smislu riječi minimalno nagrđuju odnosno remete okoliš. Cijela marina

⁴⁹ ACI Marina Piškera, <https://aci-marinas.com/hr/marina/aci-piskera/> (22.02.2024)

izgrađena je na principu plutajućih pontona kako bi se omogućilo prirodno kretanje organizama i što manje utjecanje na sami otok gdje se marina nalazi.

Potpuna podrška zbrinjavanja otpada i štetnih tvari sa nautičkih plovila se odvija svakodnevno uz pomoć komunalnih brodova lokalne zajednice Sali na otoku Dugi Otok. Također na isti način se odvija i opskrba marine vodom kako bi korisnici marine imali sve moguće uvjete. Ovakav pristup marine je najbolji primjer uklopljenosti marine u prostor te je tako postignut najmanji utjecaj na okoliš uz pomoć lokalne zajednice. Električna energija je jedan od problema koji je riješen korištenjem naftnih generatora kao i solarnih panela postavljenih na krovovima infrastrukture marine.

Održive marine su važan dio zaštite morskih ekosustava i obalnih područja, kao i za promicanje odgovornog korištenja morskih resursa. Zajedničko svim marinama u bilo kojem području je da se ističu ekološkim angažmanom i održivim pristupom. Sve ekološke dobrobiti koje pružaju marine prezentirane su kroz dobivanje međunarodnih certifikata i priznanja.

Pored državnih marina izgrađene su i privatne marine koje svojim sadržajem i pružanjem usluga moraju zadovoljiti standarde, a smještene su gdje ima potrebe za njima odnosno gdje je lokalna zajednica uvidjela ekonomske mogućnosti. Iako nude veći broj sadržaja i usluga, to nije stvorilo dodatnu infrastrukturu, nego privatne marine pokušavaju sve uklopiti u već postojeću, održavajući visoke standarde u zaštiti okoliša.

Jedna od privatnih marina na hrvatskom području je Eko marina Punat (pogledaj Sliku 8). Nalazi se na otoku Krku te je jedna od najpoznatijih privatnih marina hrvatske. Marina raspolaže kvalitetnim vezovima za plovila do 40 metara, na čak 14 gatova. Smještaj na kopnu omogućen je na platou marine bliže moru, kao i u suhoj marini. Kapacitet marine iznosi 1404 vezova koji su opremljeni potrebnom infrastrukturom⁵⁰.

Dokazi ekološkog razvoja i održivog pristupa su mnogobrojni, a to su⁵¹:

- Plava zastava – Marina Punat je prva u hrvatskoj nositeljica ovog prestižnog međunarodnog priznanja. Ovim priznanjem potvrđeno je dobro gospodarenje otpadnom, izvrsna čistoća mora te kvaliteta vode. Posebnost ovog priznanja je da potvrđuje poštivanje svih ekoloških principa. Ovu nagradu Marina osvaja zaredom od 1998. godine.

⁵⁰ Marina Punat, <https://www.marina-punat.hr/o-marini-punat/7> (08.02.2024.)

⁵¹ Marina Punat, <https://www.marina-punat.hr/o-marini-punat/7> (08.02.2024.)

- ISO 14001 certifikat – Marina je nositelj certifikata od 2010. godine te se on temelji za upravljanje zaštitom okoliša.
- Priznanje pet zlatnih sidara – Dobivena je od britanskog udruženja marina The Yacht Harbour Association (THYA), što potvrđuje visoku kvalitetu usluge i brigu o najvišim ekološkim standardima. Također marina Punat je prva nautička adresa u hrvatskoj koja nosi tu titulu.



Slika 8. Marina Punat

Izvor: <https://otok-krk.org/krk/marina-punat-grupa> (08.02.2024.)

Marina posjeduje solarnu elektranu čime se pridonosi smanjenju emisije ugljičnog dioksida u atmosferu. Posjeduje 144 solarna modula površine 26 metara kvadratnih i snage 30 kilovata. Solarna elektrana je pouzdan, dugotrajan i bešuman izvor energije. Iskorištavanje sunčeve energije moguće je u svim vrstama i tipovima klima, a osobito u područjima umjerenog, suhog i tropskog pojasa. Prednost ovog oblika dobivanja energije i svih ostalih je u tome što se višak energije može ukomponirati u energetske sustav okolnog područja tako da se može ostvariti i određeni energetske profit. Mogućnost postavljanja solarnih panela (pogledaj Sliku 9) je da se postavljaju na razne lokacije poput krovova, zidova i površina tako da nema dodatnog zauzimanja prostora koje je moguće koristiti za različite druge aktivnosti marine.



Slika 9. Primjer solarnih panela u marini Puntat

Izvor: <https://solvis.hr/reference/se-marina-puntat/> (08.02.2024.)

Glavne karakteristike solarnih panela su⁵²:

- Mali unutarnji napon (najveći dio napona se koristi u vanjskoj mreži),
- Učinkovitost od 8 – 25 % (u odnosu na druge izvore energije),
- Temperaturni koeficijent (pokazuje kako promjena temperature utječe na rad panela)
- Snaga panela se smanjuje povećanjem temperature.

Mana solarnih sustava je stvaranje refleksije što može uzrokovati porast temperature u okolnom ekosustavu te time stvoriti neravnotežu ekoloških čimbenika.

Unutar marine provodi se odvojeno prikupljanje i recikliranje komunalnog otpada, a posebno se vodi računa o zbrinjavanju opasnog otpada. Redovito se obavlja čišćenje podmorja Puntarske uvale i akvatorija marine. Konstrukcija gatova urađena je od rabljenih željezničkih šina i obloga od drva, čime je omogućeno nesmetano cirkuliranje mora.

⁵² Karakteristike solarnih panela, <https://greenenergysolution.org/solarni-paneli/princip-rada/> (05.03.2024.)

6.2. PRIMJERI ODRŽIVIH MARINA U SVIJETU

Održivi razvoj predstavlja ključni aspekt modernog upravljanja pomorskim resursima, posebno u sektoru marina, gdje su očuvanje okoliša i ekonomska održivost međusobno isprepleteni. Marina, kao složeni ekosustavi i turističke destinacije, imaju značajan utjecaj na lokalne zajednice, ekonomiju i prirodno okruženje. Stoga, implementacija održivih praksi u upravljanju marinama postaje imperativ kako bi se osigurala dugoročna održivost ovih područja. Primjeri održivih marina diljem svijeta pružaju inspiraciju i smjernice za najbolje prakse koje mogu poslužiti kao model za budući razvoj. Ove marine često uključuju napredne tehnologije za upravljanje otpadom, korištenje obnovljivih izvora energije, očuvanje bioraznolikosti i integraciju lokalnih zajednica u proces donošenja odluka. Njihove inicijative obuhvaćaju sveobuhvatne ekološke programe, edukaciju korisnika i osoblja te suradnju s međunarodnim organizacijama i udruženjima, poput THYA – e, koje promoviraju i certificiraju održive prakse.

Marina di Portisco (vidi Sliku 10) smještena je na otoku Sardiniji u Italiji i jedna je od najpoznatijih i najtraženijih marina na Sredozemlju. Ova marina nije samo poznata po svojoj ljepoti i lokaciji, već i po svojim visokim standardima održivosti i ekološke osviještenosti.

Marina di Portisco nalazi se na istočnoj obali Sardinije, nedaleko od poznatih turističkih destinacija poput Porto Cervo i Porto Rotondo. Njezina blizina prekrasnim plažama, slikovitim selima i bogatom kulturom Sardinije čini je popularnom destinacijom za ljubitelje nautike i turiste. Savršeno uklopljena u prirodni krajolik, Portisco je dobro zaštićena trokrakim lukobranom i koljenastim lukobranom, a oduvijek je nagrađivana europskom Plavom zastavom za čistoću mora i nezagađenost morskog dna. U potpunosti izgrađena od granita sa Sardinije, s 589 vezova do 90 metara i dubinama pristaništa do 10 metara, Marina di Portisco jedna je od rijetkih talijanskih luka sposobnih za prihvata mega jahti s velikim gazom. Također ona spada pod korporaciju IGY Marinas koja broji 22 marine u 13 država sa više od 4700 vezova diljem svijeta⁵³.

Talijanska marina se izričito ističe čistoćom mora i pažnjom prema okolišu. Ovo je primjer „iskorištenosti“ prostora koji inače ne bi imao nikakvu namjenu zbog nepristupačnosti terenu, no zahvaljujući tehnici i tehnologiji omogućen je pristup i stvorena je marina koja iz navedenih

⁵³ Marina di Portisco, <https://www.igymarinas.com/> (20.02.2024.)

razloga ima veliki utjecaj na ekosustav. Tako je njena izvedba u građevinskom dijelu zahtijevala određene zakonske regulative i zahtjevna tehnička i tehnološka sredstva odnosno pristupe⁵⁴.



Slika 10. Marina di Portisco

Izvor: <https://www.sardiniaturismo.eu/attivita/sassari/marina-di-portisco/> (08.02.2024.)

Marina di Portisco se bazira ponajviše na ekološkoj osviještenosti te provodi niz mjera kako bi smanjila svoj ekološki utjecaj. To uključuje korištenje obnovljivih izvora energije poput solarnih panela i vjetroturbina za smanjenje emisija stakleničkih plinova i korištenje električne energije uz pomoć vanjskih uvjeta.

Također, marina sadrži sustave za prikupljanje i recikliranje otpada kako bi se smanjila količina smeća koja završava u okolnom okolišu i moru. Redovito održavanje infrastrukture, poput čišćenja obala i kopna, također je važno kako bi se očuvala čistoća prirodnih okoliša, kao i za očuvanje organizama u svom domicilnom staništu⁵⁵.

Njeno aktivno sudjelovanje u zaštiti obalnih i morskih ekosustava je jako istaknuto. Ono uključuje suradnju s lokalnim vlastima i organizacijama za zaštitu okoliša kako bi se osiguralo

⁵⁴ Marina di Portisco, <https://www.igymarinas.com/> (20.02.2024.)

⁵⁵ Marina di Portisco, <https://www.igymarinas.com/> (20.02.2024.)

očuvanje podvodnih staništa, ugroženih vrsta i prirodnih ljepota. Ponajviše zbog velikih operacija prilikom bušenja morskog dna jaružalima, jer marina di Portisco je jedna od rijetkih koja prima mega jahte sa dubokim gazom. Marina također provodi programe očuvanja kao što su nadzor nad ribolovom ili obnova morskih travnjaka kako bi se osigurala dugoročna održivost morskih ekosustava koja utječe na lokalnu zajednicu mjesta gdje se ona nalazi.

Važna uloga njenog rada je u poticanju lokalnog gospodarstva. Zapošljava lokalno stanovništvo, pružajući radna mjesta u različitim sektorima kao što su upravljanje marinom, održavanje, ugostiteljstvo i trgovina. Također, surađuje s lokalnim dobavljačima, poput trgovaca i restorana, što potiče lokalnu ekonomiju. To sve potiče povećani turizam koji pridonosi lokalnoj potrošnji i razvoju malih poduzeća u cijeloj regiji.

Također marina di Portisco podiže svijest o održivom razvoju i ekologiji uz pomoć edukacije svojih posjetitelja, osoblja i lokalnog stanovništva. Takav primjer edukacije pruža korisne informacije o ekološkim izazovima i načinima na koje pojedinci mogu doprinijeti očuvanju okoliša⁵⁶.

Marine nisu vezane samo uz topla i "mirna" mora, već se nalaze i na područjima niskih temperatura i teških vremenskih nepogoda što iziskuje poseban način gradnje. Tako se povećava utjecaj na okoliš zbog veće upotrebe energeneta u održavanju postojeće infrastrukture, kao i korištenja raznih materijala pri gradnji same marine. Marine koje se nalaze na područjima sjevernog mora su većinom marine u zemljama koje su visoko industrijalizirane i razvijene. Njihovi standardi izgradnje marine su mnogo veći nego standardi hrvatskih marina zbog raznovrsnih utjecaja klime u sjevernim morima.

U sjevernom moru u Švedskoj se može istaknuti marina Skarhamn (vidi Sliku 11) kao jedna od ekološki osvještenih marina u pogledu dizajna radi svog specifičnog primjera gradnje. Područje starog industrijskog lučkog područja Skarhamna, Malagakajena, nije bilo u upotrebi nekoliko godina. AB Toftö, vlasnik luke, želio je dati slikovitom ribarskom selu Skarhamnu, smještenom na zapadnoj obali Švedske, visokokvalitetnu, mješovitu marinu. Kako bi projekt Kajen (pristanište) doveo do ostvarenja, angažirali su SF Marinu da stvori i isporuči modernu, plutajuću marinu koja bi bila sigurna, izdržljiva i dizajnirana da ostane nakon oluje⁵⁷.

⁵⁶ Marina di Portisco, <https://www.igymarinas.com/> (20.02.2024.)

⁵⁷ Marina Skarhamn, <https://sfmarina.com/sf-projects/skarhamn/> (22.02.2024.)



Slika 11. Marina Skarhamn

Izvor: <https://sfmarina.com/sf-projects/skarhamn/> (05.03.2024.)

SF Marina odlučila se pogledati izvan klasičnog, često ograničenog švedskog dizajna marine, i umjesto toga stvorila je najsuvremeniju plutajuću marinu, izgrađenu prema međunarodnim standardima i preporukama PIANC-a. Pontoni su dvostruko širi od uobičajenih (četiri metra) kako bi pružili dovoljno prostora za opremu, vlasnike brodova i posjetitelje. Plutajući betonski valobran, švedski najširi uopće i ključan za cijeli projekt, štiti luku i brodove od valova i jesenskih oluja. Javna šetnica proteže se duž ruba luke, prolazeći između stambenih zgrada i vode. Desetmetarski široki valobran je izgrađen u ožujku 2020. godine, a cijela marina, koja nudi 160 vezova je maksimalno iskorištena u smislu očuvanja okoliša samim dizajnom⁵⁸.

Dizajn marine uključuje kombinaciju funkcionalnosti, estetike i održivosti. Glavne značajke dizajna uključuju⁵⁹:

- Plutajuća struktura: Marina je izgrađena kao plutajuća struktura koja omogućuje prilagodljivost i sigurnost tijekom različitih vremenskih uvjeta.

⁵⁸ Marina Skarhamn, <https://sfmarina.com/sf-projects/skarhamn/> (22.02.2024.)

⁵⁹ Marina Skarhamn, <https://sfmarina.com/sf-projects/skarhamn/> (22.02.2024.)

- Široki pontoni: Pontoni su dvostruko širi od uobičajenih, s četiri metra širine, što pruža dovoljno prostora za opremu, vlasnike brodova i posjetitelje.
- Plutajući betonski valobran: Švedski najširi valobran izgrađen je od plutajućeg betona kako bi pružio zaštitu od valova i jesenskih oluja.
- Javna šetnica: Marina uključuje javnu šetnicu koja prolazi duž ruba luke, stvarajući poveznicu između stambenih zgrada i vode te omogućujući posjetiteljima da uživaju u panoramskim pogledima.
- Međunarodni standardi: Marina je dizajnirana i izgrađena prema međunarodnim standardima i preporukama PIANC-a kako bi osigurala sigurnost i izdržljivost.
- Integracija s okolišem: Dizajn marina integrira se s okolišem, uključujući lokalnu arhitekturu i pejzaž, stvarajući tako prijatan i funkcionalan prostor za posjetitelje i stanovnike.

7. ZAKLJUČAK

Planiranje i dizajniranje održive infrastrukture u marinama su ključni koraci u suočavanju s izazovima klimatskih promjena i očuvanja morskih ekosustava. Marine su ne samo važna čvorišta gospodarske aktivnosti, već i životno važni dijelovi ekosustava koji podržavaju raznolikost morskog života, pružajući stanište za mnoge vrste i igrajući ključnu ulogu u održavanju ravnoteže u morskom okolišu.

Kroz implementaciju održivih pristupa, marine postaju ne samo otpornije na klimatske promjene, već i ekološki prihvatljivije, s manjim negativnim utjecajem na okoliš. Korištenje obnovljivih izvora energije poput solarnih panela i vjetroturbina smanjuje emisije stakleničkih plinova i doprinosi globalnim naporima u borbi protiv klimatskih promjena. Integracija zelenih površina ne samo da poboljšava estetiku marine, već i potiče biološku raznolikost, pružajući stanište za ptice, ribe i ostale životinje, te poboljšava kvalitetu zraka i vode.

Pametni sustavi upravljanja omogućuju brzu reakciju na promjene u okolišu, minimizirajući rizik od štete na infrastrukturi i osiguravajući sigurnost posjetiteljima i korisnicima marine. Održiva infrastruktura također potiče ekonomsku održivost kroz smanjenje troškova energije i održavanja, te stvaranje novih poslovnih prilika u sektorima obnovljivih izvora energije, ekoturizma i zelenih tehnologija.

U konačnici, ulaganje u planiranje i dizajniranje održive infrastrukture u marinama donosi brojne koristi, uključujući poboljšanje kvalitete života za lokalne zajednice, zaštitu morskih ekosustava i prilagodbu na izazove klimatskih promjena. Održive marine nisu samo simbol napretka i inovacije, već i ključni faktor u očuvanju našeg planetarnog mora za buduće generacije. S obzirom na sve veći pritisak na morske ekosustave zbog ljudske aktivnosti i klimatskih promjena, održiva infrastruktura u marinama postaje neophodna za dugoročno očuvanje morskog okoliša i dobrobiti svih koji ovise o njemu. Svjesnost o važnosti održivog razvoja marina i njihova integracija u širu strategiju zaštite okoliša ključni su koraci u stvaranju uravnoteženog i prosperitetnog budućeg okoliša.

LITERATURA

KNJIGE:

- [1] P.I.A.N.C.: *Standards for the Construction, Equipment and Operation of Yacht Harbours and Marinas with Special Reference to the Environment*, International Navigation Association, Brussels, 1979.
- [2] Žuvela, I.: *Ekonomski aspekti zaštite okoliša u Primorsko-goranskoj županiji*, Ekonomski fakultet, Rijeka, 1994.
- [3] P.I.A.N.C.: *Guidelines for sustainable recreational navigation infrastructure*, International Navigation Association, Brussels, 2023.
- [4] Labudović, B.: *Obnovljivi izvori energije*, Energetika marketing, Zagreb, 2002.

ZNANSTVENI ČLANCI:

- [1] Dogan, K., Mršić, T.: *Očuvanje prirodnih resursa nautičkog turizma u Republici Hrvatskoj*, Pomorski zbornik, Udruga za proučavanje i razvoj pomorstva, Rijeka, 47 – 48, 1, 2013., p. 73 – 85.
- [2] Jugović, A., Zubak, A., Kovačić, M.: *Nautički turizam u Republici Hrvatskoj u funkciji razvoja destinacije*, Pomorski zbornik, Udruga za proučavanje i razvoj pomorstva, Rijeka, 47 – 48, 1, 2013., p. 61 – 72.
- [3] Vezmar, S., et al.: *Positive and Negative Impacts of Renewable Energy Sources*, International journal of electrical and computer engineering systems, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, 5, 2, 2014, p. 47 – 55.
- [4] Kovačić, M., Gržetić, Z., Dundović, Č.: *Planiranje i izbor lokacije za luku nautičkog turizma u funkciji održivoga razvoja*, Naše more, Sveučilište u Dubrovniku, Dubrovnik, 53, 3 – 4, p. 118 – 124.
- [5] Beslač, J., Bjegović, D., Rosković, R.: *Inovativni materijali i tehnologije u građenju i održavanju betonskih konstrukcija*, Građevinar, Hrvatski savez građevinskih inženjera, Zagreb, 57, 4, 2005., p. 247 – 255.
- [6] Gorica, K., Kripa, D., Zenelaj, E.: *The Role of Local Government in Sustainable Development*, Acta Universitatis Danubius, Danubius University of Galativol, Rumunjska, 8, 2, 2012., p. 139-155.

INTERNETSKI IZVORI:

- [1] *17 ciljeva održivog razvoja*, <https://idop.hr/ciljevi-odrzivog-razvoja/> (24.01.2024.)
- [2] *Intervju sa Natašom Gligorijević: Ciljevi održivog razvoja – svetski, a naši*, <https://eukonvent.org/intervju-sa-natasom-gligorijevic-ciljevi-odrzivog-razvoja-svetski-a-nasi/> (26.01.2024.)
- [3] *Geotermalni izvori energije*, <https://eihp.hr/> (30.01.2024.)
- [4] *Plutajuće solarne platforme*, <http://www.nrgenergia.it/floating-pv-systems.html>. (01.02.2024.)
- [5] *EIA: 7 Steps, International Institute for Sustainable Development*, <https://www.iisd.org/learning/eia/eia-7-steps/> (30.01.2024.)
- [6] *ACI Marinas*, <https://aci-marinas.com/hr/> (02.02.2024.)
- [7] *ACI Marina Piškera*, <https://aci-marinas.com/hr/marina/aci-piskera/> (22.02.2024.)
- [8] *Marina Punat*, <https://www.marina-punat.hr/o-marini-punat/7> (08.02.2024.)
- [9] *Karakteristike solarnih panela*, <https://greenenergysolution.org/solarni-paneli/princip-rada/> (05.03.2024.)
- [10] *Marina di Portisco*, <https://www.igymarinas.com/> (20.02.2024.)
- [11] *Marina Skarhamn*, <https://sfmarina.com/sf-projects/skarhamn/> (22.02.2024.)
- [12] *Vjetroelektrane*, <https://www.vjetroelektrane.com/> (05.03.2024.)
- [13] *Uređaji koji koriste energiju valova*, <https://www.ekologija.com.hr/energija-valova/> (05.03.2024.)
- [14] *Geotermalna energija*, <https://www.enciklopedija.hr/clanak/geotermalna-energija> (05.03.2024.)

OSTALI IZVORI:

- [1] *Zakon o zaštiti okoliša*, Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb, 110/2007.
- [2] *Pravilnik o kategorizaciji luke nautičkog turizma i razvrstavanju drugih objekata za pružanje usluga veza i smještaja plovnih objekata*, Narodne novine Republike Hrvatske, Zagreb, 120/2019.

KAZALO KRATICA

ACI – engl. *Adriatic Croatia International* – Jadranska Hrvatska Internacionala

EIA – engl. *Environmental Impact Assessment* – Procjena Utjecaja na Okoliš

IGY – engl. *Island Global Yachting* – Globalno Otočni Jahting

ISO – engl. *International Organization for Standardization* – Međunarodna Organizacija za Normizaciju

P.I.A.N.C. – engl. *World Association for Waterborne Transport Infrastructure* – Svjetska Udruga za Infrastrukturu Vodenog Transporta

THYA – engl. *The Yacht Harbour Association* – Udruga Luka za Jahte

UN – engl. *United Nations* – Ujedinjeni Narodi

UV – engl. *Ultraviolet radiation* – Ultraljubičasto zračenje

WCED – engl. *World Commission on Environment and Development* – Svjetska Komisija za Okoliš i Razvoj

POPIS TABLICA

Tablica 1. Elementi održivosti marine.....	16
--	----

POPIS SLIKA

Slika 1. 17 ciljeva održivog razvoja UN – a.....	13
Slika 2. Plutajuća vjetroelektrana	20
Slika 3. Plimna hidroelektrana	21
Slika 4. Platoenergički generator.....	22
Slika 5. Plutajuće solarne platforme.....	23
Slika 6. Pozicije ACI marina u Hrvatskoj.....	37
Slika 7. Marina Piškera	38
Slika 8. Marina Punat.....	40
Slika 9. Primjer solarnih panela u marini Punat	41
Slika 10. Marina di Portisco	43
Slika 11. Marina Skarhamn	45