

Daljinski nadzor rada objekata pomorske signalizacije

Maršanić, Roman

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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:187:167554>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-10**



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](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI**

ROMAN MARŠANIĆ

**DALJINSKI NADZOR RADA OBJEKATA POMORSKE
SIGNALIZACIJE**

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2020.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI**

**DALJINSKI NADZOR RADA OBJEKATA POMORSKE
SIGNALIZACIJE
REMOTE CONTROL OF OBJECTS MARITIME
SIGNALING**

ZAVRŠNI RAD

Kolegij: Računalno upravljanje brodskim sustavima

Mentor: prof. dr. sc. Vinko Tomas

Student: Roman Maršanić

Studijski smjer: Elektroničke i informatičke tehnologije u pomorstvu

JMBAG: 0112061678

Rijeka, kolovoz 2020.

Student: Roman Maršanić

Studijski program: Elektroničke i informatičke tehnologije u pomorstvu

JMBAG: 0112061678

IZJAVA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom DALJINSKI NADZOR RADA OBJEKATA POMORSKE SIGNALIZACIJE izradio samostalno pod mentorstvom prof. dr. sc. Vinka Tomasa.

U radu sam primijenio metodologiju znanstvenoistraživačkog rada i koristio literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo u završnom radu na uobičajen, standardan način citirao sam i povezo s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Suglasan sam s objavom završnog rada na službenim stranicama Fakulteta.

Student

Roman Maršanić

SAŽETAK

Tema završnog rada je daljinski nadzor rada objekata pomorske signalizacije. Kako bi se što detaljnije obradila zadana tema, u radu se kompiliraju teorijska i praktična saznanja o pomorskoj signalizaciji i nadzoru rada objekata pomorske signalizacije u Republici Hrvatskoj. Republika Hrvatska ima veoma dugu i razvedenu obalu što utječe i na povećanje opasnosti plovidbe i rizika od nezgoda. Kako bi se smanjile neželjene situacije na moru, od davnina se grade razni objekti pomorske signalizacije. Pomorska signalizacija se tijekom godina pod utjecajem tehnološkog razvoja mijenjala, a razvoj informacijske tehnologije omogućio je strukturiranje sustava daljinskog nadzora rada pomorske signalizacije. U radu su prezentirane zakonske odredbe vezane uz pomorsku signalizaciju u Republici Hrvatskoj koju provodi poduzeće Plovput d.o.o. te osnovni elementi Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije.

Ključne riječi: pomorska signalizacija; plovni put; Sustav daljinskog nadzora rada pomorske signalizacije.

SADRŽAJ

SAŽETAK	I
SADRŽAJ	II
1. UVOD	1
2. TEMELJNE ZNAČAJKE POMORSKE SIGNALIZACIJE	3
2.1. POVIJESNI PREGLED I OBILJEŽJA OBJEKATA POMORSKE SIGNALIZACIJE	3
2.2. ZAKONSKI OKVIR POMORSKE SIGNALIZACIJE	8
2.3. PLOVNI PUT I NJEGOVO OZNAČAVANJE	10
2.4. POMORSKA SVJETLA	17
3. DALJINSKI NADZOR RADA OBJEKATA POMORSKE SIGNALIZACIJE	20
3.1. PLOVPUT D.O.O. KAO NOSITELJ DALJINSKOG NADZORA OBJEKATA POMORSKE SIGNALIZACIJE	20
3.2. POSTOJEĆI SUSTAV DALJINSKOG NADZORA RADA OBJEKATA POMORSKE SIGNALIZACIJE	24
3.2.1. Opće značajke Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije	24
3.2.2. Prikaz rada računarskog programa Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije	28
3.3. NOVI SUSTAV NADZORA RADA OBJEKATA POMORSKE SIGNALIZACIJE	32
4. ZAKLJUČAK	37
POPIS LITERATURE	39
POPIS TABLICA	41
POPIS SLIKA	42

1. UVOD

Sigurnosti plovidbe u značajnoj mjeri pridonosi uspostava efikasnog sustava daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije. Uvođenje Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije započelo je na hrvatskoj obali Jadrana 2002. godine, a nadzor i upravljanje objektima pomorske signalizacije je u nadležnosti poduzeća Plovput d.o.o. Modernizacijom objekata pomorske signalizacije podignuta je sigurnost plovidbe na hrvatskoj obali Jadrana na višu razinu.

Navedeno ukazuje na **problem istraživanja**: objekti pomorske signalizacije je važan segment sigurnosti plovidbe, a njihovom modernizacijom i implementacijom novih tehnoloških rješenja povećava se sigurnost plovidbe na moru.

Tako definiran problem istraživanja ukazuje na **predmet istraživanja** ovog završnog rada: istražiti sva važnija obilježja objekata pomorske signalizacije i daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije.

Problem i predmet istraživanja odredili su **svrhu i ciljeve istraživanja**: istražiti temeljne značajke objekata pomorske signalizacije i daljinski nadzor rada objekata pomorske signalizacije s naglaskom na Sustav daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovputa d.o.o. te značaj koji modernizacija Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije ima za poboljšanje sigurnosti plovidbe.

Prilikom izrade ovog završnog rada korištene su informacije prikupljene iz različite literature, s web stranica, putem novinskih i znanstvenih članaka. Također su mi pomogli i razgovori s mentorom i drugim profesorima Pomorskog fakulteta u Rijeci koji se bave ovom problematikom. Pored toga, bili su mi iznimno korisni i kontakti sa stručnim osobama iz poduzeća Plovput d.o.o. u formiranju zaključaka o tehničkim aspektima elemenata Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije.

Sadržaj završnog rada podijeljen je u nekoliko međusobno tematski povezanih poglavlja. U prvom poglavlju, **Uvodu**, dan je uvid u problem i predmet istraživanja, svrhu i ciljeve istraživanja, metode znanstvenog istraživanja i sadržaj rada.

Drugo poglavlje ima naslov **Temeljne značajke pomorske signalizacije**. U njemu je prikazan povijesni pregled i obilježja objekata pomorske signalizacije, zakonodavni okvir pomorske signalizacije, te je dan uvid u obilježavanje plovnih putova i pomorska

svjetla.

U trećem dijelu, s naslovom **Daljinski nadzor rada objekata pomorske signalizacije** dan je uvid u opće značajke poduzeća Plovput kao nositelja daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije na hrvatskoj obali Jadrana. Također su prikazana obilježja postojećeg Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovputa d.o.o. te je dan kratak uvid u arhitekturu novog Sustava daljinskog nadzora rada pomorske signalizacije koji bi trebao zamijeniti postojeći i implementacijom novih tehnoloških rješenja poboljšati sigurnost plovidbe na istočnoj obali Jadrana.

Posljednje poglavlje, **Zaključak**, iznosi sintezu zaključaka po pojedinim poglavljima.

2. TEMELJNE ZNAČAJKE POMORSKE SIGNALIZACIJE

Objekti pomorske signalizacije svrstavaju se u objekte sigurnosti plovidbe na moru. Isticanjem temeljnih značajki pomorske signalizacije omogućava se bolji uvid u razumijevanje sustava daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije. Stoga se, u ovom su dijelu završnog rada obrađuju sljedeće teme: 1) povijesni pregled i obilježja objekata pomorske signalizacije, 2) zakonski okvir pomorske signalizacije, 3) pomorski putovi i njihovo označavanje i 4) pomorska svjetla.

2.1. POVIJESNI PREGLED I OBILJEŽJA OBJEKATA POMORSKE SIGNALIZACIJE

Osnova svake plovidbe je sigurnost na moru. Od davnina je prisutna čovjekova potreba i želja za obilježavanjem plovnih putovima, kako bi se povećala sigurnost i olakšala plovidba na moru. S tim ciljem izgrađivani su različiti objekti pomorske signalizacije. Počeci razvoja pomorske signalizacije mogu se povezati s paljenjem vatre na ulazima u luke, čime se nastojala pomorcima omogućiti bolja orijentacija tijekom noć, ali i uvjetima smanjene vidljivosti zbog vremenskih nepravilnosti, kao što je magla, jaka kiša i dr.

Poseban značaj za sigurnost plovidbe imaju *svjetionici*. Prvi su s gradnjom svjetionika kao objekata pomorske signalizacije počeli Feničani, Grci i Rimljani na istočnom Sredozemlju već u 3. st. p. n. e. Antički svjetionici građeni su u blizini luka, a imali su oblik kula, na čijem se vrhu palila vatra i na taj način osiguravalo brodovima sigurnu plovidbu i ulazak u luku tijekom noći. Prvi svjetionik o kojem postoje pisani spomeni su Aleksandrijski svjetionik, sagrađen u 3. st. n. e. na ulazu u aleksandrijsku luku na otočiću Faru, a zbog svoje visine ubrajao se u sedam svjetskih čuda.¹ Prvi svjetionici na istočnoj obali Jadrana građeni su na Hvaru i Visu. Rimskim osvajanjima na području Dalmacije i izgradnjom antičke Salone svjetionici se počinju graditi i na mjestima na kojima su hridi i pličine stvarale

¹ Hrvatska enciklopedija, **Natuknica Svjetionik**, online izdanje, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=59108> (17.08.2020.)

opasnost i rizik plovidbe. Tijekom srednjeg vijeka tzv. “crkvena svjetla” omogućavala su orijentaciju pomorcima noću.²

U obliku koji je danas poznat svjetionici se počinju graditi u vrijeme Austro-Ugarske, početkom 19. stoljeća, s ciljem povećanja sigurnosti plovidbe. To je bio ujedno i početak sustavnog održavanja plovnih putova. Prvi svjetionik je sagrađen na otočiću Škardi u blizini Paga 1810. godine, a slijede svjetionici na Lošinju 1812. godine i Savudriji 1818. godine.³

Najstariji aktivni svjetionik na istočnoj obali Jadrana je svjetionik Savudrija-Salvore (slika 1). Godine 1867. za istočnu obalu Jadrana razrađena je studija za uređenje plovnih putova, te se hrvatski svjetionici grade u skladu s tom studijom. Do početka I. svjetskog rata na području današnje Hrvatske bilo je 66 nadziranih svjetionika, te 136 obalnih i 247 lučkih svjetala.⁴ Neki od svjetionika već su tada bili automatizirani te su funkcionirali po principu primitivnim samonavijajućih mehanizama, dok su drugi svjetionici bili pod nadzorom svjetioničara.⁵ U skladu s

Slika 1: Svjetionik rt Savudrija



Izvor: Službeni turistički portal Istre, <http://www.istra.hr/hr/atrakcije-i-aktivnosti/obale-i-plaze/svjetionici-u-istri/svjetionik-rt-savudrija> (15.08.2020.)

Pomorskim zakonikom objekti sigurnosti, među kojima su i svjetionici, postavljaju se u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, a u svrhu osiguranja sigurnog odvijanja prometa.⁶

Svjetionici su objekti koji omogućavaju brodovima sigurnu plovidbu uz pomoć emisije svjetlosnih signala. Koriste se kako bi se označila opasna obala, opasni grebeni i pličine, te omogućio siguran ulaz u luke. U užem smislu, svjetionici su pomorsko svjetlo s neprekidnim nadzorom posade (svjetioničara).⁷ Međusobno se razlikuju po emitiranom svjetlu. Svjetla mogu biti različite boje kao i načina bljeskanja. Svjetionici imaju glavno i rezervno svjetlo.

² Perišić, M., Župarić, J., Andrijanić, G.: **Sanacija svjetioničarskih zgrada i njihovo valoriziranje kroz komercijalne djelatnosti**, Ekonomski vjesnik, 23, 2010., 1, p. 172.

³ Ibidem.

⁴ Hrvatska enciklopedija, **Natuknica Svjetionik**, op. cit.

⁵ Šarić, N.: **Kamena svjetla**, Marjan tisak d.o.o., Split, 2001., str. 9.

⁶ Pomorski zakonik, NN, br. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15, čl. 52.

⁷ Hrvatska enciklopedija, **Natuknica Svjetionik**, op. cit.

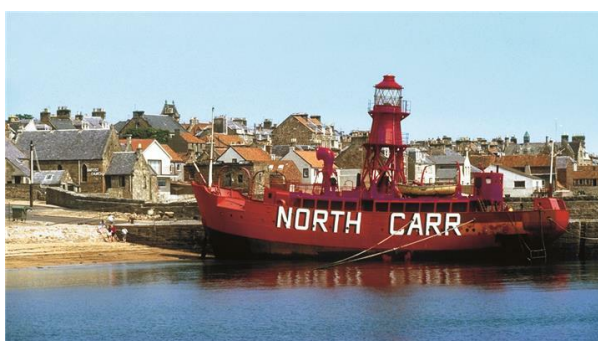
Glavno svjetlo ima domet do 30 milja. U slučaju vremenskih nepogoda (magle, jake kiše i sl.) signali sa svjetionika se daju pneumatskom sirenom, zvonom, radijskim uređajem itd. U novije se vrijeme za pomorska svjetla koriste i laseri. Neki svjetionici opremljeni su i uređajima za radarski odraz (racon) i/ili sustavom za maglu (detektor magle, sirena za maglu).⁸

Troškovi održavanja i suvremeni tehnološki napredak koji obuhvaća elektronsko navođenje signaliziranjem temeljeno na satelitima (engl. Global Positioning System, skr. GPS)⁹, smanjilo je potrebu za svjetionicima, te se njihov broj drastično smanjio posljednjih desetljeća. Nadzor svjetionika je automatiziran, a njihove građevine se prenamjenjuju u turističke svrhe. Svjetionicima, kao i drugim objektima pomorske signalizacije u Republici Hrvatskoj upravlja tvrtka Plovput d.o.o.

Osim izgrađenih svjetionika koji su stalni, koriste se i *brodovi svjetionici* (slika 2) na mjestima gdje nije moguće izgraditi svjetionik. Usidreni su na važnim pomorskim putovima, obojeni uočljivom bojom i s imenom ispisanim velikim slovima na boku.¹⁰ Opremljeni su potrebnim uređajima za komunikaciju (radiotelefonom, radarom i dr.), zvučnim signalima za maglu (nautofonima) i drugim uređajima. Prvi je brod svjetionik bio usidren na ušću Temze 1732. godine.¹¹

U objekte pomorske signalizacije ubrajaju se i obalna i lučka svjetla, signalne postaje, svjetleće i signalne

Slika 2: Brod svjetionik



1. Proleksis enciklopedija, **Natuknica Brod svjetionik**, online izdanje, <http://proleksis.lzmk.hr/13669/> (13.08.2018.)

Slika 3: Obalna svjetla



Izvor: Plovput, Pomorska signalizacija, <https://www.plovput.hr/pomorska-signalizacija> (15.08.2020.)

⁸ Plovput, Pomorska signalizacija, <https://www.plovput.hr/pomorska-signalizacija> (15.08.2020.)

⁹ Hrvatska enciklopedija, **Natuknica Svjetionik**, op. cit.

¹⁰ Plovidbene oznake (pomorska balisaža), http://www.unizd.hr/Portals/1/nastmat/Terestrika/AF_Terestrika6.PDF (14.08.2020.)

¹¹ Proleksis enciklopedija, **Natuknica Brod svjetionik**, online izdanje, <http://proleksis.lzmk.hr/13669/> (13.08.2020.)

oznake, svjetleće i signalne plutače, te svjetleće i signalne oznake pokrivenog smjera.¹² Ovi objekti nemaju stalni nadzor.

Obalna svjetla (slika 3) označavaju dijelove obale, prolaza, kanale, prilaze lukama i navigacijske prepreke, a izrađena su na istaknutim otočnim ili obalnim rtovima, te ostalim važnim točkama, pretežno unutarnjim morskim vodama.¹³

Lučka svjetla su smještena na ulazima u luke. Pri uplovljavanju brodova u luku s desne im je strane uvijek zeleno lučko svjetlo, dok im je s lijeve strane uvijek crveno lučko svjetlo.

Signalne postaje (slika 4) su fiksni objekti sa semaforским svjetlima kojima se upravlja iz centra kojima se označava da je plovidba određenim područjem (u pravilu kanalima) slobodna, odnosno zabranjena.¹⁴

Svjetleće i signalne plutače (slika 5) označavaju položaj i granice navigacijskih prepreka i plovinih putova.¹⁵ Vidljivost svjetlećih plutača je do tri metra. Njihov položaj može promijeniti djelovanje struja i valova te

ih može otrgnuti s pozicije na kojoj se nalaze.

Slika 5: Svjetleće i signalne plutače

Slika 4: Signalne postaje



Izvor: Plovput, Pomorska signalizacija, <https://www.plovput.hr/pomorska-signalizacija> (15.08.2020.)

¹² Plovput, Pomorska signalizacija, <https://www.plovput.hr/pomorska-signalizacija> (15.08.2020.)

¹³ Hrvatska enciklopedija, **Natuknica Svjetionik**, op. cit.

¹⁴ Plovput, Pomorska signalizacija, op. cit.

¹⁵ Adriaticssailor, Svjetionici, http://www.adriaticssailor.com/svjetionici/charter_portal/1308/HR (15.08.2020.)



Izvor: Plovput, Pomorska signalizacija, <https://www.plovput.hr/pomorska-signalizacija> (15.08.2020.)

Svjetleće i signalne oznake pokrivenog smjera (slika 6) su nepokretni objekti koji se upotrebljavaju kako bi se odredio prilazni pravac pri uplovljavanju plovila u luku, tako da je smjer određen pokrivanjem dviju oznaka.¹⁶

Slika 6: Svjetleće i signalne oznake pokrivenog smjera



Izvor: Plovput, Pomorska signalizacija, <https://www.plovput.hr/pomorska-signalizacija> (15.08.2020.)

¹⁶ Plovput, Pomorska signalizacija, op. cit.

2.2. ZAKONSKI OKVIR POMORSKE SIGNALIZACIJE

Sigurnost na moru, pa u okviru nje i pomorska signalizacija, definirana je većim brojem zakonskih i podzakonskih akata. Temeljni zakon kojim se uređuje sigurnost u unutarnjim morskim vodama u Republici Hrvatskoj je Pomorski zakonik. Sigurnost plovidbe prema Pomorskom zakoniku odnosi se “na osnovne uvjete kojima moraju odgovarati: plovni putovi i objekti sigurnosti plovidbe u unutarnjim morskim vodama i u teritorijalnom moru Republike Hrvatske, hidrografska djelatnost, traganje i spašavanje osoba u pogibelji na moru, nadzor i upravljanje pomorskim prometom, obalne radiopostaje, pomorska meteorološka i hidrološka služba, luke, pomorski objekti hrvatske državne pripadnosti kao i plovni objekti koji plove unutarnjim morskim vodama i teritorijalnim morem Republike Hrvatske i gospodarskim pojasom Republike Hrvatske, u skladu s međunarodnim pravom, posada na pomorskim objektima, plovidba i peljarenje na moru”¹⁷ te na “nadzor nad provođenjem odredbi Pomorskog zakonika”¹⁸

Objekti sigurnosti plovidbe su prema Pomorskom zakoniku “objekti i/ili tehnički sustavi kojima se vizualno, zvučno, elektromagnetskim valovima ili na drugi način dostavljaju, zaprimaju ili razmjenjuju informacije značajne za sigurnost ljudi i plovnih objekata na moru, zaštita morskog okoliša ili sigurnosnu zaštitu ljudi, pomorskih objekata i luka, a koji se ne nalaze na plovnom objektu. Objekti sigurnosti plovidbe mogu biti objekti pomorske signalizacije, obalne radijske postaje i drugi objekti sigurnosti i plovidbe.”¹⁹ Pomorskim je zakonikom utvrđeno, također, da poslove koji se odnose na uređivanje i održavanje plovnih putova, postavljanje i održavanje objekata sigurnosti plovidbe te radioslužbu obalnih radijskih poslova obavlja Plovput d.o.o. Poduzeće Plovput d.o.o. postavlja objekte sigurnosti plovidbe te održava njihov ispravan rad na unutarnjem teritorijalnom moru Republike Hrvatske.²⁰ Iznimno, objekte sigurnosti koji su smješteni unutar lučkog području, a u skladu s posebnim propisima, dužno je postaviti i održavati tijelo koje upravlja lukom.²¹

Lučka kapetanija određuje poziciju i karakteristiku svjetala, odnosno znakove i mjere za sigurnu plovidbu uz prethodno pribavljanje mišljenja tvrtke Plovput d.o.o. kada se

¹⁷ Pomorski zakonik, op. cit., čl. 47. st. 1.

¹⁸ Ibidem, čl. 47. st. 2.

¹⁹ Ibidem, čl. 5. st. 56.

²⁰ Ibidem, čl. 52., st. 2.

²¹ Ibidem, čl. 52. st. 3.

postavljaju svjetla i znakovi za obilježavanje zapreka na plovnom putu kao i kada se obavlja istraživanje i iskorištavanje industrijskih i drugih mineralnih sirovina, odnosno kada se grade objekti na plovnom putu.²² Zakonom se zabranjuje postavljanje natpisa na objektima sigurnosti, njihovo oštećivanje te neovlašteno postavljanje, uklanjanje, zamjenjivanje ili mijenjanje njihovog značenja.

Plovni objekti kada plove ili kada borave u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske za postavljanje i održavanje objekata sigurnosti plovidbe plaćaju naknadu za uporabu objekata sigurnosti plovidbe, koja se utvrđuje u odnosu na kategoriju, vrstu, veličinu i namjenu plovnog objekta.²³ Ta je naknada prihod poduzeća Plovput d.o.o. Pravilnikom o naknadi za sigurnost plovidbe propisan je nastanak obveze plaćanja naknade za sigurnost plovidbe, visina, osnovica za njezin obračun, pojedine izvanredne okolnosti odnosno okolnosti koje nisu redovita plovidba, a pod kojima se naknada za sigurnost plovidbe ne plaća, kao i vrijeme i način njezina plaćanja.²⁴ Pravilnikom je navedeno što se podrazumijeva pod pomorskom signalizacijom. To su svjetionici, obalna svjetla, oznake, plutače, radarski farovi, signali za maglu, signalne postaje, Centar za nadzor i upravljanje plovidbom kanalom Sv. Ante, elektroničke oznake – AIS AtoN.²⁵

Utvrđivanje broja, vrste, pozicije odnosno područja rada objekata za sigurnost, kao i njihov značaj, promjene ili njihovo uklanjanje odnosno deaktiviranje u nadležnosti je Ministarstva, a Plovput d.o.o. utvrđuje tehničke karakteristike objekata sigurnosti plovidbe.²⁶

²² Ibidem, čl. 52. st. 4.

²³ Ibidem, čl. 52. st. 5.

²⁴ Pravilnik o naknadi za sigurnost plovidbe, NN, br. 138/15, 54/17, čl. 1. st. 1.

²⁵ Ibidem, čl. 1. st. 3.

²⁶ Pomorski zakonik, op. cit., čl. 54, st. 2. i 4.

2.3. PLOVNI PUT I NJEGOVO OZNAČAVANJE

U skladu s Pomorskim zakonikom, plovni put je morski pojas dovoljno dubok i širok za sigurnu plovidbu plovnog objekta.²⁷ Njegovo označavanje ima za svrhu omogućavanje navigatoru orijentaciju odnosno određivanje pozicije broda u svim uvjetima plovljenja ili održavanja sigurnog kursa plovljenja u odnosu na postojeće navigacijske opasnosti.²⁸

Pravilnikom o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske propisane su oznake na plovnim putovima u unutarnjim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske.²⁹ Međunarodna udruga svjetioničarskih službi (engl. International Association of Lighthouse Authorities) usvojila je IALA sustav. Razlikuju se dva IALA sustava:³⁰

- IALA A sustav – crveno na lijevoj strani kanala dolazeći s mora i
- IALA B sustav – crveno na desnoj strani kanala dolazeći s mora.

Sustav IALA A (slika 7) prihvatile su zemlje u zoni A: europske zemlje, Afrika, Australija i Novi Zeland te neke zemlje Azije, dok su sustav IALA B prihvatile zemlje u zoni B: Filipini, Japan, Koreja, te Sjeverna i Južna Amerika. U Hrvatskoj se primjenjuje IALA A sustav, te se oznakama u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru obilježavaju.³¹

- bočne granice plovnih kanala,
- prirodne navigacijske opasnosti i druge prepreke za plovidbu (podrtine i sl.),
- područja i objekti značajni za plovidbu,
- nove opasnosti za plovidbu,
- zabranjena sidrišta,
- luke i prilazi lukama.

²⁷ Ibidem, čl. 5. st. 55.

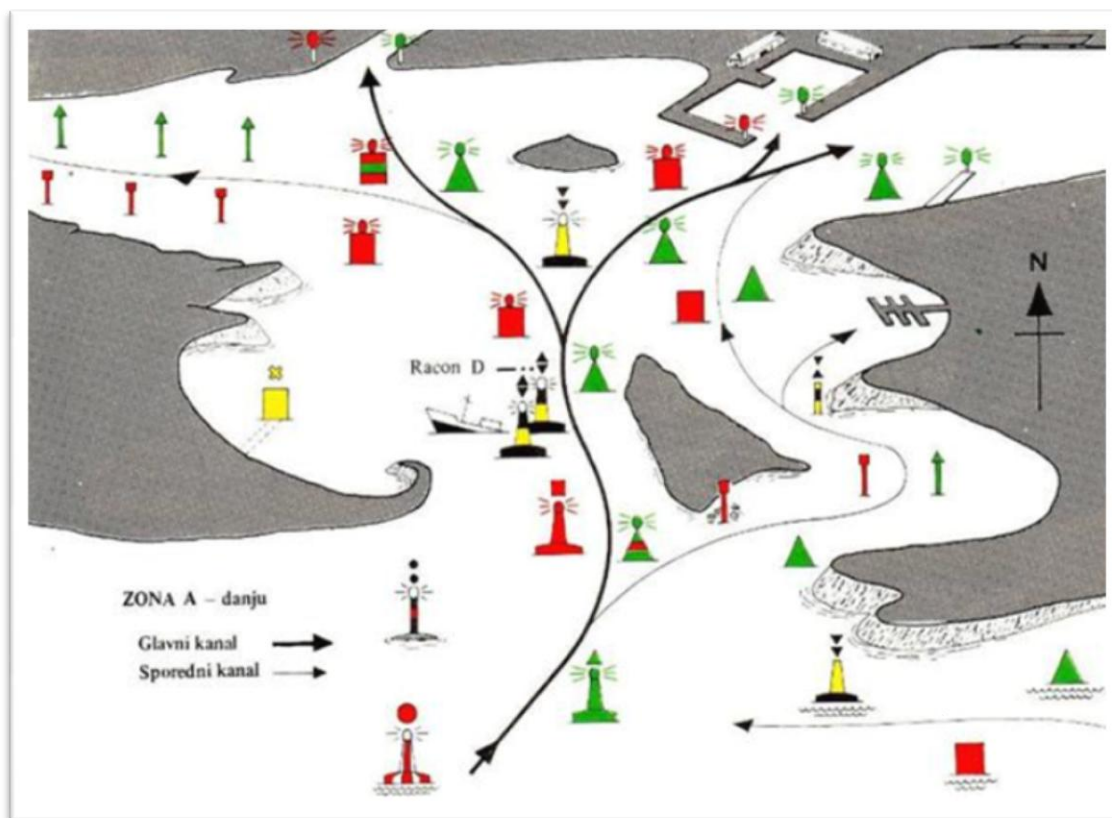
²⁸ Označavanje pomorskih plovnih putova, <https://www.pfri.uniri.hr/~brcic/downloads/6.%20Terestricka%20navigacija%20Oznacavanje%20pomorskih%20plovnih%20putova.pdf> (11.08.2020.)

²⁹ Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, NN, br. 50/07, čl. 1.

³⁰ Označavanje pomorskih plovnih putova, op. cit.

³¹ Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, op. cit., čl. 3.

Slika 7: Sustav IALA A (danju)



Izvor: Označavanje pomorskih plovih putova, <https://www.pfri.uniri.hr/~brcic/downloads/6.%20Terestricka%20navigacija%20Oznacavanje%20pomorskih%20plovih%20putova.pdf> (11.08.2020.)

Plovni putovi se u Republici Hrvatskoj obilježavaju po kombiniranom lateralnom (bočnom) i kardinalnom (osnovnom) sustavu obilježavanja.³² Sustav IALA A obilježavanja čini osam tipova oznaka koji se mogu u različitim kombinacijama koristiti. Ti tipovi oznaka su sljedeći:³³

1) *Lateralne (bočne) oznake.* Ove se oznake upotrebljavaju u kombinaciji s uobičajenim pravcima obilježavanja koji se obično koriste za dobro definirane kanale. S njima se obilježavaju lijeve i desne strane rute koju treba slijediti. Desna ili lijeva strana određuju se po smjeru koji plovni objekt uzima kad se približava luci, rijeci, ušću ili drugom plovnom putu dolazeći s otvorenog mora, ili u kanalima koji su protežu usporedno s općim smjerom obale kopna, a pristupačni su s dviju strana, prema smjeru kretanja

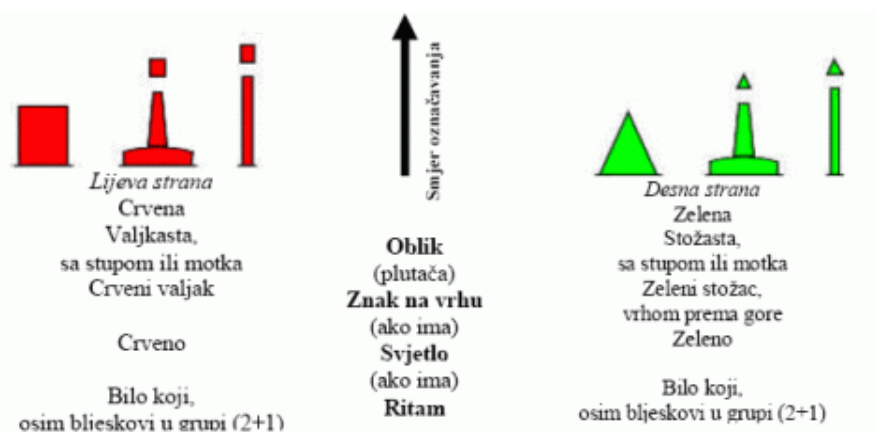
³² Ibidem, čl. 2.

³³ Ibidem, čl. 4-30.

kazaljke na satu.³⁴ Ukoliko duž obale kanala postoji više istovjetnih oznaka, onda oznake mogu biti obilježene rednim brojevima bijelom bojom, tako što označavanje započinje od otvorenog mora odnosno od početka plovnog puta, s tim da se na oznakama s desne strane postavljaju neparni, a s lijeve strane parni brojevi.³⁵ U oznake lateralnog (bočnog) sustava ubrajaju se oznake u obliku valjka, stošca ili motke (slika 8).

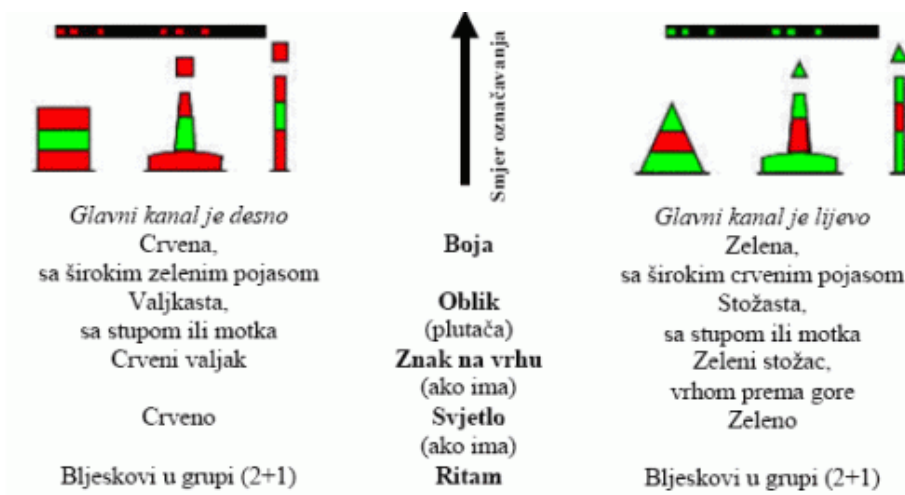
Slika 8: Oznake lateralnog (bočnog) sustava

a) oznake plovnog kanala



a) oznake račvanja plovnog kanala

Na mjestu račvanja plovnog kanala može biti modificirana lateralna oznaka kojom se označava glavni kanal kao povoljnija ruta.



Izvor: Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, NN, br. 50/07, čl. 36.

³⁴ Ibidem, čl. 6.

³⁵ Ibidem.

2) *Kardinalne (osnovne) oznake* (slika 9). Ove se oznake upotrebljavaju zajedno s brodskim kompasom, iste su u sustavu IALA A i IALA B. Koriste se za obilježavanje strana plovne rijeke. Oznakama ovog sustava obilježavaju se:³⁶

- najdublje vode u području na strani koja je obilježena oznakom,
- sigurne strane kojima treba proći pored opasnosti, a služi i kao upozorenje na neko važno mjesto u kanalu (zavoj, spajanje, račvanje ili završetak neke pličine).

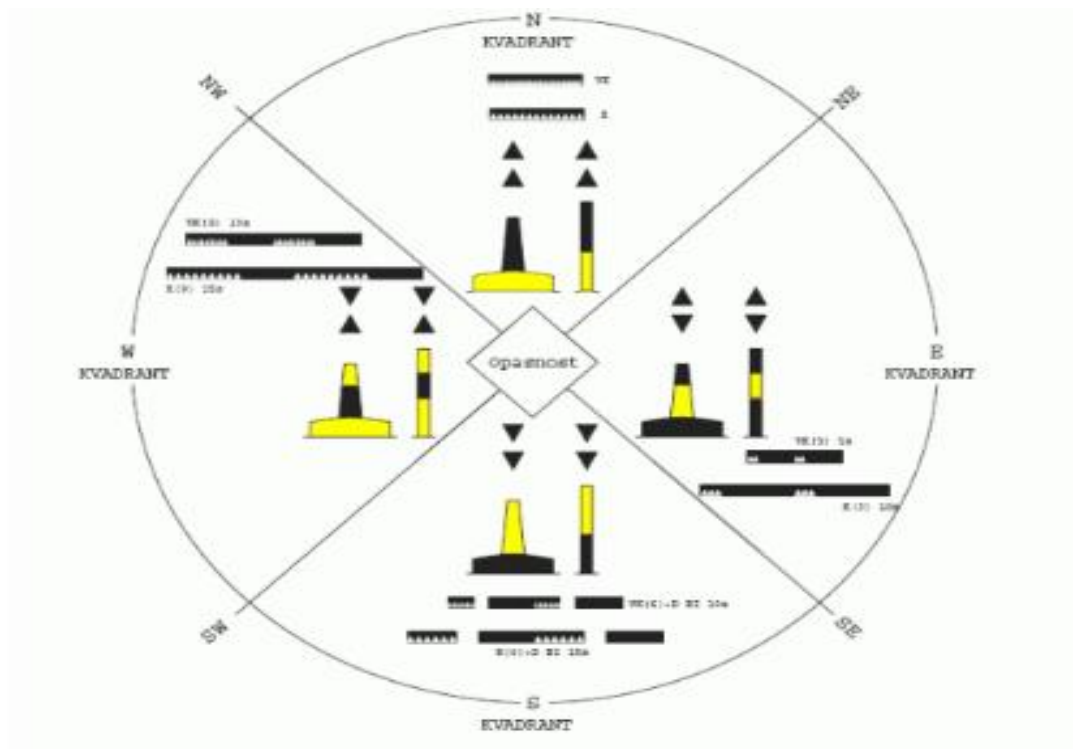
Naziv oznake kardinalnog sustava dobiven je po kvadrantu u koji je oznaka postavljena te označava prolazak na imenovanoj strani oznake. U ovom sustavu su četiri kvadranta, razgraničena smjerovima i mjerena od središta prepreke:³⁷

- sjeverni (N) – ograničen je smjerovima NW i NE,
- istočni (E) – ograničen je smjerovima NE i SE,
- južni (S) – ograničen je smjerovima SE i SW,
- zapadni (W) – ograničen je smjerovima SW i NW.

Slika 9: Kardinalne (osnovne) oznake

³⁶ Ibidem, čl. 12.

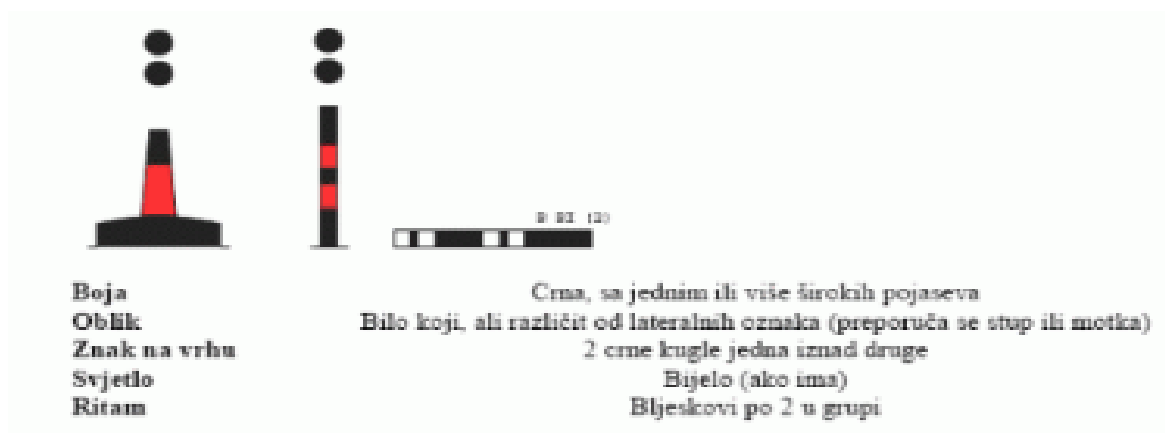
³⁷ Ibidem, čl. 14.



Izvor: Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, NN, br. 50/07, čl. 36.

3) *Oznake usamljene opasnosti manjih razmjera oko kojih je plovna voda.* Ove oznake su u obliku stupa ili motke, a obojene su crnom bojom, s jednom ili više širokih vodoravnih crvenih pojaseva (slika 10).

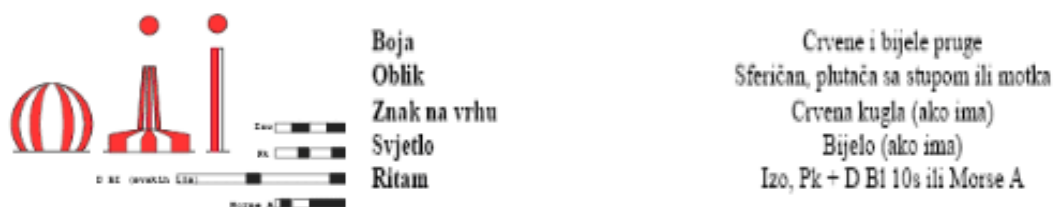
Slika 10: Oznake usamljene opasnosti manjih razmjera oko kojih je plovna voda



Izvor: Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, NN, br. 50/07, čl. 36.

4) *Oznake sigurnih voda oko kojih je plovna voda* (npr. oznake sredine kanala) (slika 11). Ovim oznakama obilježavaju se sigurne vode, što znači a) da se oko oznake nalaze sigurne vode, b) središnja linija i sredina kanala.³⁸

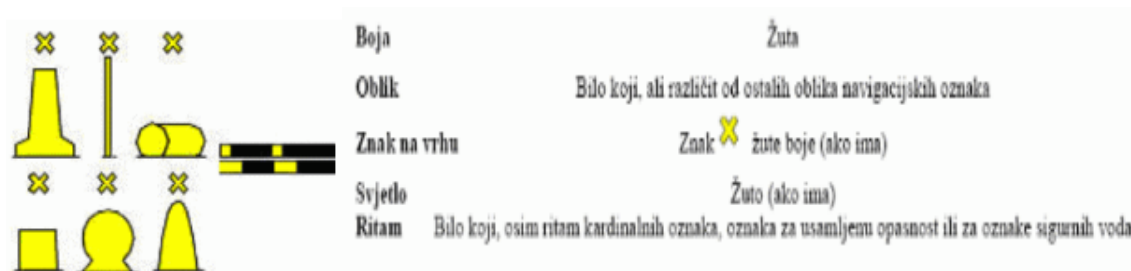
Slika 11: Oznake sigurne vode



Izvor: Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, NN, br. 50/07, čl. 36.

5) *Posebne oznake* (slika 12). Ovim se oznakama obilježava neko područje ili objekt o kojima je riječ u nautičkim publikacijama, a mogu biti: oznake sustava za prikupljanje podataka na otvorenom moru (ODAS-sustav), oznake odvajanja prometa gdje upotreba oznaka predviđenih Pravilnikom može uzrokovati zabunu, oznake istovarišta materijala, oznake zona vojnih vježbi, oznake položenih kabela i cjevovoda, oznake zona rekreacije, oznake ribogojilišta.³⁹

Slika 12: Posebne oznake



Izvor: Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, NN, br. 50/07, čl. 36.

6) *Oznaka nove opasnosti za plovidbu* (slika 13). Pod novim opasnostima se podrazumijevaju novootkrivene opasnosti koje još nisu naznačene u odgovarajućim

³⁸ Ibidem, čl. 19.

³⁹ Ibidem, čl. 20.

nautičkim publikacijama, a mogu biti prirodno i umjetno nastale prepreke (pješčani sprudovi, grebeni, podrtine i sl.).⁴⁰ Oznake se postavljaju tako da budu što je moguće bliže istoj ili u zoni oko nje, unutar područje gdje će se naknadno postaviti neka druga oznaka.

Slika 13: Oznake nove opasnosti za plovidbu



Izvor: Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, NN, br. 50/07, čl. 36.

7) *Označavanje mostova* (slika 14) Mostovi se različito označavaju s obzirom radi li se o dnevnoj ili noćnoj plovidbi, te ovisno o maksimalnoj visini, dubini vode, zaštiti stupova, režimu plovidbe u jednom ili oba smjera.⁴¹

Slika 14: Označavanje mostova



Izvor: Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, NN, br. 50/07, čl. 36.

8) *Oznaka zabranjenog sidrišta* (slika 15) To je ucrtano obrnuto sidro crne boje na

⁴⁰ Ibidem, čl. 25.

⁴¹ Ibidem, čl. 28.

bijeloj podlozi, koje se postavlja s objiju strana kanala, prolaza, odnosno rijeke.⁴²

Slika 15: Oznaka zabranjenog sidrišta



Izvor: Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, NN, br. 50/07, čl. 36.

2.4. POMORSKA SVJETLA

Pomorska svjetla su noćne navigacijske oznake, a mogu biti primarna i sekundarna.⁴³ U primarna svjetla ubrajaju se svjetionici i brodovi svjetionici, dok se u sekundarna svjetla ubrajaju: obalna svjetla, lučka svjetla te svjetleće plutače. Navedena pomorska svjetla svrstana su u jednu od tri orijentacijske točke od prvog do trećeg reda. Tako su svjetionici orijentacijske točke prvog reda, obalna svjetla orijentacijske točke drugog reda, a lučka svjetla orijentacijske točke trećeg reda.⁴⁴

Karakteristikama pomorskih svjetala opisuju se specifičnosti svjetlosti koju daju svjetionici, obalna ili lučka svjetla. Pojednosti koje se mogu opaziti noću u radu pomorskog svjetla određuju njegove karakteristike, a to su: broj svjetala i njihov međusobni položaj, boja, vrsta, period svijetljenja, intenzitet i domet svjetla.⁴⁵

Svjetionici mogu imati jedno svjetlo ili dva i više svjetala. S obzirom na njihov položaj mogu biti smješteni horizontalno jedan do drugog ili vertikalno jedan ispod drugog. U popisu svjetionika na pomorskoj karti navodi se broj svjetala i njihov

⁴² Ibidem, čl. 30.

⁴³ Označavanje pomorskih plovnih putova, op. cit.

⁴⁴ Ibidem.

⁴⁵ Ibidem.

međusoban položaj svjetala, primjerice, dva vertikalna svjetla, jedno ispod drugog, crveno i zeleno.

Pomorska svjetla mogu biti: bijela, žuta, narančasta, crvena, plava i zelena, a njihova se boja dobiva postavljanjem filtera ispred izvora. Bijelo svjetlo se najbolje vidi, a narančasto-žuto svjetlo se najbolje vidi u magli.⁴⁶

Pomorska svjetla mogu svijetliti na različite načine. Njihovo svijetljenje može biti stalno i jednakomjerno u bljeskovima, isprekidano tamom, ili stalnim svjetlom koje se u pravilnim razmacima mijenja u bljesak relativno jačeg sjaja.⁴⁷ Razlika između svjetala na bljeskove i svjetala na prekide je u dužini trajanja svjetla odnosno tame. Kod bljeskova je tama duža, a kod svjetala na prekide svjetla traju duže od tame. Bljeskovi ne bi trebali biti kraći od 0,3 sekunde, zbog naglog pada dometa.

Jedna od karakteristika svjetala je i njihov period. To je kod pojedinačnih bljeskova vremenski razmak od početka jednog do početka drugog bljeska ili od početka jedne faze s cijelim sustavom promjena do početka sljedeće jednake faze, primjerice, za svjetlo na bljeskove u grupi ili svjetlo na prekide s promjenom boje.⁴⁸ Na pomorskoj karti su označene karakteristike i vrijeme trajanja jedne faze, dok je trajanje svjetla i tame unutar jedne faze dano samo na popisu svjetionika.

Sektori svjetla označavaju sigurne i opasne sektore za plovidbu.⁴⁹ Crvenom bojom su označeni opasni sektori, dok su bijelom ili zelenom bojom označeni sigurni sektori.

Intenzitet je jačina svjetlosnog izvora, a izražava se u candelima.⁵⁰ Candela je svjetlosna jakost, usmjerena prema određenom smjeru od izvora, koji emitira monokromatsko (jednobojno) zračenje frekvencije 540 THz, i kojem je jakost zračenja u tom smjeru 1/683 W po steradianu.⁵¹

Jedna od značajki pomorskog svjetla je i njegov domet. To je najveća udaljenost u

⁴⁶ Ibidem.

⁴⁷ Ibidem.

⁴⁸ Ibidem.

⁴⁹ Ibidem.

⁵⁰ Ibidem.

⁵¹ Hrvatska enciklopedija, **Natuknica Kadnela**, online izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=30182> (19.08.2020.)

nautičkim miljama na kojoj se u tamnoj noći može vidjeti svjetlo.⁵² Razlikuje se:⁵³

- svjetlosni domet – najveća udaljenost izražena u miljama do koje se pravolinijski može uočiti svjetlo,
- geografski domet – najveća udaljenost izražena u miljama na kojoj se vidi svjetlo s obzirom na zakrivljenost Zemlje i refrakciju.

Pomorska svjetla, dakle, imaju veliku važnost za sigurnu plovidbu, te je od iznimne važnosti da gašenja svjetala bude što manje.

⁵² Označavanje pomorskih plovnih putova, op. cit.

⁵³ Ibidem.

3. DALJINSKI NADZOR RADA OBJEKATA POMORSKE SIGNALIZACIJE

Objektima pomorske signalizacije u Republici Hrvatskoj, kako je već istaknuto upravlja tvrtka Plovput d.o.o. U njenoj nadležnosti i je upravljanje i modernizacija sustava daljinskog nadzora. Stoga se u ovom dijelu završnog rada daje uvid u poduzeće Plovput kao nositelja upravljanja pomorskom signalizacijom u Republici Hrvatskoj te značajke daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije u nadležnosti poduzeća Plovput d.o.o.

3.1. PLOVPUT D.O.O. KAO NOSITELJ DALJINSKOG NADZORA OBJEKATA POMORSKE SIGNALIZACIJE

Na početke razvoja službe nadzora plovidbe na području današnje Republike Hrvatske nailazi se već 1818. godine, kada je započela izgradnja svjetionika na istočnoj obali Jadrana. Daljnji razvoj te službe može se pratiti razvojem sjedišta u Trstu i Puli te 1963. godine u Splitu.⁵⁴ Godine 1992. kao pravni slijednik Ustanove za održavanje pomorskih plovnih putova (osnovane 1962. godine) nastaje poduzeće Plovput p.o. Split., a 1997. godine Zakonom o Plovputu Split poduzeće se preoblikuje u trgovačko društvo s ograničenom odgovornošću u 100% vlasništvu Republike Hrvatske.⁵⁵ Temeljna djelatnost poduzeća propisana je Pomorskim zakonikom i Zakonom o Plovputu, i to:⁵⁶

- 1) održavanje i uređenje plovnih putova s unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske,
- 2) postavljanje objekata sigurnosti plovidbe na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske i osiguravanje njihovog pravilnog rada,
- 3) obavljanje poslova radijske službe na pomorskim plovnim putovima Republike Hrvatske,
- 4) obavljanje istraživanja i projektiranja radi obavljanja navedenih poslova.

⁵⁴ Godišnje izvješće za 2016. godinu, Plovput d.o.o., Split, 2017., str. 44.

⁵⁵ Ibidem, str. 44.

⁵⁶ Zakon o Plovputu, NN, br. 73/97., čl. 2.

Objekti pomorske signalizacije koje održava i kojima upravlja Plovput d.o.o., kako je već navedeno:⁵⁷ pomorski svjetionici, obalna svjetla, svjetleće oznake, signalne oznake, signalne postaje, svjetleće plutače, signalne plutače, svjetleće oznake pokrivenog smjera, signalne oznake pokrivenog smjera, lučka svjetla, rada reflektor, radar far odgovarač – Racon (aktivni primopredajnik koji se automatski uključuje osvjetljen radarskim snopom s broda, zatim kao predajnik odašilje elektromagnetski signal propisane karakteristike na radarskoj frekvenciji, a po potrebi se ugrađuje na objekte pomorske signalizacije), signal za maglu (zvučni signal ugrađen na pojedine objekte pomorske signalizacije, koji se aktivira u uvjetima ograničene vidljivosti), AIS Aton (elektronička oznaka postavljena na objekte pomorske signalizacije za odašiljanje identifikacijskih podataka o objektu pomorske signalizacije).

Objekti pomorske signalizacije na plovnim putovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske u vlasništvu su poduzeća Plovput d.o.o. i trećih osoba. Na kraju 2017. godine u vlasništvu poduzeća Plovput d.o.o. bilo je ukupno 722 objekta pomorske signalizacije, kako je to prikazano u tablici 1.

Tablica 1: Objekti pomorske signalizacije na plovnim putovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske, 2017. godine

Objekti pomorske signalizacije	U vlasništvu Plovputa d.o.o.	U vlasništvu trećih osoba
Svjetionici s posadom	17	-
Svjetionici bez posade	29	-
Obalna svjetla	307	1
Lučka svjetla	-	310
Svjetleće oznake	155	8
Svjetleće plutače	45	46
Signalne oznake	164	8
Signalne plutače	12	-
Signalne oznake pokrivenog smjera	4	2
Svjetleće oznake pokrivenog smjera	-	2
Signalne postaje	2	-
Oznake mosta	-	2
Ukupno	735	376

Izvor: Godišnji Plan poslovanja i Plan razvoja i ulaganja u osnovna sredstva za 2018. godinu, Plovput d.o.o., Split, 2017., str. 9.

Prema podacima u tablici vidljivo je da je Plovput d.o.o. na kraju 2017. godine skrbio o ukupno 1.111 objektom pomorske signalizacije, što je uključivalo poslove

⁵⁷ Ibidem, str. 47.

redovnog i interventnog održavanja s ciljem ostvarenja maksimalno moguće dostupnosti objekata pomorske signalizacije, koja u prvom redu ovisi o vremenskim prilikama na moru. U slučajevima kada zbog loših vremenskih uvjeta na moru posada radnih brodica Plovputa d.o.o. nije u mogućnosti isploviti na intervenciju kako bi obavila popravak na objektima pomorske signalizacije u vremenskom roku koji je propisan, Plovput u koordinaciji s nadležnim Lučkim upravama i Hrvatskim hidrografskim institutom, putem svoje tri Obalne radijske postaje oglašava pogašenje svjetala dok vremenske prilike ne omoguće pristup objektu radi popravka i ponovnog stavljanja u funkciju.⁵⁸ Objekti pomorske signalizacije koji imaju svjetlosnu značajku (svjetla) razvrstavaju se u tri kategorije ovisno o značaju koji imaju za sigurnost plovidbe na određenom plovnom putu, i to u:⁵⁹

- I. kategoriju objekata pomorske signalizacije – svi pomorski svjetionici, najvažnija obalna svjetla, racon uređaji, svjetleće oznake, svjetleće plutače i lučka svjetla koja se nalaze u značajnim lukama. Rok za njihovo aktiviranje je 24 sata od trenutka dojava o pogašenju svjetla pod uvjetom da vremenske prilike na moru to dopuštaju.
- II. kategorija objekata pomorske signalizacije – obalna svjetla, svjetleće oznake, svjetleće plutače koje označavaju manje značajne plovne putove i lučka svjetla u lukama. Rok za njihovo aktiviranje je 48 sati od trenutka dojava o pogašenju svjetla pod uvjetom da to dopuštaju vremenske prilike na moru.
- III. kategorija objekata pomorske signalizacije – ostali objekti pomorske signalizacije koji se nalaze u istom akvatoriju s objektima pomorske signalizacije prve i druge kategorije značaja, ali su manjeg značaja za sigurnost plovidbe. Rok za njihovo aktiviranje je 96 sati od trenutka dojava o pogašenju svjetla, ali pod uvjetom da to dopuštaju vremenske prilike na moru.

U 2016. godini bilo je ukupno 61 pogašeno svjetlo što je s obzirom na ukupan broj svjetala kojih je 906 (u vlasništvu Plovputa d.o.o. i trećih osoba) u skladu s prosjekom iz prethodnih godina. Dostupnost objekata pomorske signalizacije izračunava se prema smjernicama IALA-e, a o stupnju kategorizacije objekta pomorske signalizacije ovisi

⁵⁸ Godišnji Plan poslovanja i Plan razvoja i ulaganja u osnovna sredstva za 2018. godinu, Plovput d.o.o., Split, 2017., str. 9.

⁵⁹ Ibidem, str. 10.

minimalna preporučena dostupnost. Primjerice, za prvu kategoriju objekata pomorske signalizacije preporuča se 99,8% dostupnosti, a u 2015. godini Plovput je ostvario 99,9%.⁶⁰ Za drugu kategoriju minimalna preporučena dostupnost je 99,0%, a za treću kategoriju 97,0%.⁶¹ Pomorskih nezgoda uzrokovanih nefunkcioniranjem objekata pomorske signalizacije kojima upravlja Plovput d.o.o. nije bilo u 2017. godini.

Plovput d.o.o. je u razdoblju od 2012. do 2016. godine ukupno investirao u sigurnost plovidbe na moru oko 92 mil. kuna vlastitih sredstava, za razliku od prethodnog razdoblja, kada je za razdoblje od 2004. do 2011. godine od ukupno investiranih 97,5 mil. kuna iz državnog proračuna dobio 58,6 mil. kuna, a ostale investicije financirane su iz vlastitih sredstava.⁶² Planom investicijskih radova Planput d.o.o. za svaku godinu utvrđuje investicije potrebne za postizanje visoke razine sigurnosti plovidbe na hrvatskoj obali Jadrana. Ti radovi obuhvaćaju izgradnju i postavljanje novih objekata pomorske signalizacije ili rekonstrukciju postojećih objekata pomorske signalizacije, preinake signalnih oznaka u svjetleće, modernizaciju svjetala zamjenom klasične rasvjetne opreme modernom LED rasvjetnom opremom, izgradnju novih i rekonstrukciju postojećih pristana, zamjene dotrajale brodske opreme na radnim plovilima, nabavu novih servisnih vozila, po potrebi i svjetioničarskih čamaca, brodskih motora i DE-agregata za potrebe PS(sp), te INV stavke vezane za razvoj i unaprjeđenje pomorske radijske službe na tri Obalne radijske postaje Plovputa.⁶³ U 2018. godini planirana je i izgradnja obale te uređenje operativnog platoa za privez novog radnog broda m/b "Plovput". Ukupna investicija za 2018. godinu planirana je u iznosu od 18,9 mil. kuna.⁶⁴

⁶⁰ Plovput d.o.o. 2012.-2016. – sažeto izvješće o radu, <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=31511> (17.08.2020.)

⁶¹ Godišnji Plan poslovanja i Plan razvoja i ulaganja u osnovna sredstva za 2018. godinu, op. cit., str. 10.

⁶² Ibidem.

⁶³ Ibidem, str. 12.

⁶⁴ Ibidem.

3.2. POSTOJEĆI SUSTAV DALJINSKOG NADZORA RADA OBJEKATA POMORSKE SIGNALIZACIJE

Postojeći Sustav daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije u primjeni je od 2002. godine. Naime, u svrhu modernizacije svjetioničarske službe Plovput d.o.o je uveo Sustav daljinskog nadzora na oko 160 objekata pomorske signalizacije prve kategorije po značaju za sigurnost plovidbe (intervencija za otklanjanje pogašnja svjetla u roku od 24 sata).⁶⁵ U ovom dijelu završnog rada daje se uvid u: 1) opće značajke Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovputa d.o.o., te 2) prikaz rada računarskog programa Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovputa d.o.o.

3.2.1. Opće značajke Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije

Izgradnja Sustava daljinskog nadzora bila je predviđena u fazama, ovisno o financijskim sredstvima i mogućnostima njegove izgradnje. Tijekom 2000. godine započela je realizacija prve faze. Uvođenje Sustava daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije prethodilo je ispunjenje odgovarajućih preduvjeta kao što su:⁶⁶

- automatizacija rada glavnog i rezervnog svjetla na pomorskim svjetionicima, što nije rezultiralo gašenjem klasične svjetioničarske službe, već samo smanjenjem broja svjetioničara u smjeni,
- ugradnja automatskog rezervnog svjetla, sustava za maglu (sirene i detektora magle), te racona na one značajnije objekte gdje nije bio postavljen,
- modernizacija ostalih objekata pomorske signalizacije ugradnjom tipske solarne rasvjetne opreme.

Sustav daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije osmišljen je tako da se s najznačajnijih objekata pomorske signalizacije dobivaju pravovremene informacije o pogašenju svjetala, neovlaštenom ulasku u objekt te ostale informacije koje se odnose na

⁶⁵ Sustav daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije, Plovput d.o.o., Split, http://www.pomak.com/daljinski_nadzor.php (19.08.2020.)

⁶⁶ Ibidem.

rad svjetala i druge opreme koja je ugrađena na objektima. Funkcija mu je, dakle, pravovremena dojava alarmnih situacija s objekata pomorske signalizacije, te kontinuirano prikupljanje podataka s objekata, njihova obrada i pohranjivanje.⁶⁷

Na slici 16 je dan prikaz Sustava daljinskog nadzora pomorske signalizacije duž hrvatske obale Jadrana.

Slika 16: Sustav daljinskog nadzora pomorske signalizacije duž hrvatske obale Jadrana
Plovputa d.o.o.



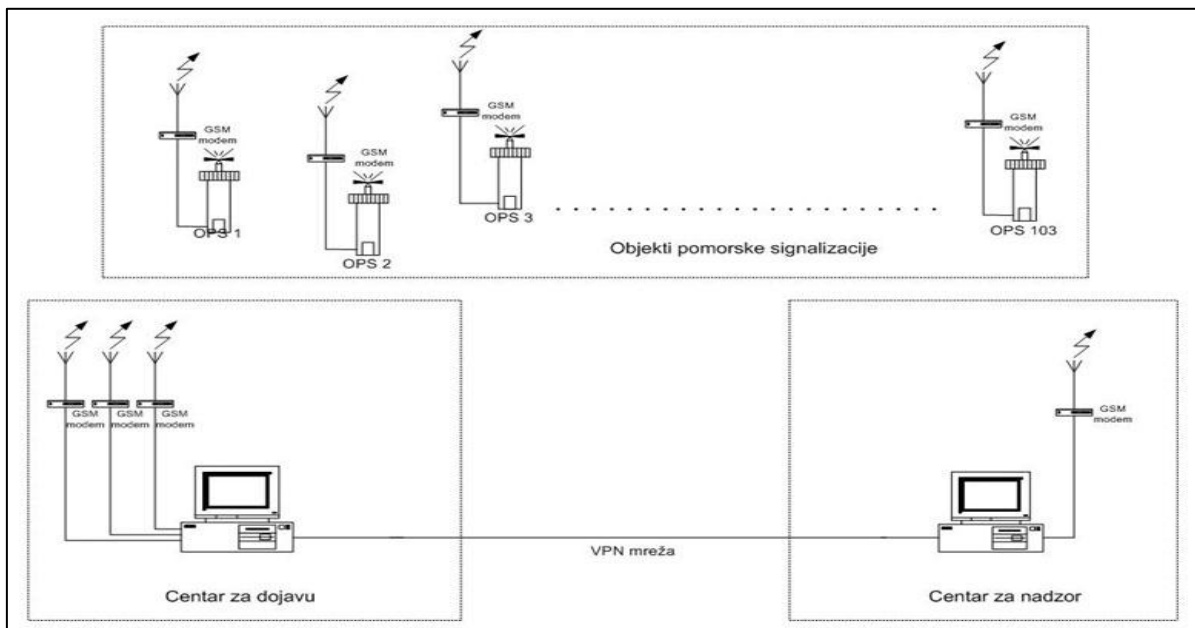
Izvor: Plovput, Sustav daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije, http://www.pomak.com/daljinski_nadzor.php (19.08.2020.)

⁶⁷ Plovput, Sustav daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije, http://www.pomak.com/daljinski_nadzor.php (19.08.2020.)

Sustav daljinskog nadzora (slika 17) sastavljen je od:⁶⁸

- Centra za nadzor smještenog u Sektoru za održavanje (Baza – Stinice) u Splitu, koji jednom dnevno poziva sve objekte i prikuplja podatke o stanju parametara na objektima, te kojem se dojavljuju sve alarmne situacije odmah kada one nastanu. Centar za nadzor je opremljen s dva računala (glavno i rezervno) sa SCADA programom na nadzor sustava (iFIX), koji su putem tri GSM uređaja i HT Cronetove mreže povezani s objektima na način da dva GSM uređaja služe za primanje alarmnih situacija s objekata, a jedan za pozivanje objekata,
- Centra za dojavu alarmnih stanja s 24-satnim dežurstvom smještenog na lokaciji Obalne radijske postaje Split Radio koji ima iste mogućnosti kao i Centar za nadzor. Opremljen je s jednim računalom koje je putem zakupljene telefonske linije povezano s Centrom za nadzor,
- opreme na 103 objekta pomorske signalizacije dislocirana duž hrvatskog dijela Jadrana, gdje se uz pomoć programabilnog logističkog kontrolera prikupljaju, analiziraju i pohranjuju podaci, te putem GSM uređaja odašilju prema Centru za nadzor.

Slika 17: Arhitektura Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Ploputa d.o.o.



⁶⁸ Sustav daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije, op. cit.

Izvor: Plovput, Sustav daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije, http://www.pomak.com/daljinski_nadzor.php (19.08.2020.)

Iz slike 17 vidljivo je da su Centar za nadzor povezan s Centrom za dojavu VPN mrežom (virtualnom privatnom mrežom), a koji je putem GSM uređaja povezan s objektima pomorske signalizacije. Način rada Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovputa d.o.o. može se opisati na sljedeći način:⁶⁹

1) Programibilni logistički kontrole putem posebno razvijenog interfeasa mjeri i nadzire sve vrijednosti uređaja i stanja na objektu te u slučaju alarmne situacije obrađuje podatke i prilagođava ih u oblik koji je pogodan za odašiljanje. Zatim, programibilni logistički kontroler daje nalog GSM uređaju na objektu za povezivanje GSM uređaja u Centru za nadzor koji podatke prihvaća, prikazuje na računalo u Centru i istovremeno ih prosljeđuje na računalo u Centru za dojavu. Ako je GSM uređaj u Centru za nadzor zauzet, objekt će ponavljati poziv sve dok informacija o nastanku alarma ne prestane. Operator u Centru za dojavu izvještava nadležnu odgovornu osobu o pristigloj informaciji, koja ovisno o vrsti pristiglog alarma, organizira intervenciju i otklanja nastali kvar.

2) Kada se Centar za nadzor poziva objekt, postupak je obrnut, s tim što programibilni logistički kontroler prikuplja i prosljeđuje podatke na zahtjev Centara.

Prikupljeni podaci s objekata pomorske signalizacije ovisni su o tipu ugrađene opreme na objektu i načinu napajanja. Podaci se odnose na:⁷⁰

- ispravnost rada glavnog i rezervnog svjetla,
- ispravnost rada ostalih uređaja ugrađenih na objektu,
- neovlašten ulazak u objekt,
- trenutni napon, struju punjenja i pražnjenja akumulatora baterija,
- napon javne električne mreže,
- temperaturu u objektu.

Uvođenje Sustava daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije omogućilo je dobivanje pravovremenih podataka o stanju pojedinih uređaja i opreme na objektima pomorske signalizacije. Posebno je dana važnost prikupljanju informacija o ispravnosti

⁶⁹ Ibidem.

⁷⁰ Ibidem.

rada odnosno pogašenju svjetala ili neovlaštenom ulasku u objekt, što dovodi do smanjenja broja i vremena trajanja pogašanje, a rezultira izravnim pozitivnim utjecajem na povećanje razine sigurnosti plovidbe.

U prvoj fazi uvođenja Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije bilo je uključeno 47 objekata pomorske signalizacije, a tijekom 2003. godine u sustav je bilo uključeno još 43 objekta.⁷¹ U sljedećem razdoblju uključeni su i preostali objekti, koji su se postupno uključivali ovisno o raspoloživim financijskim sredstvima. Svi svjetionici su automatizirani te se nadziru putem Sustava daljinskog nadzora. No, imajući na umu značaj koji svjetionici imaju za sigurnost plovidbe, kao i potrebu da se svjetionici zaštite od propadanja, na 17 svjetionika još je uvijek svjetioničarska posada, te se svjetionici stavljaju u funkciju turizma.

3.2.2. Prikaz rada računarskog programa Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije

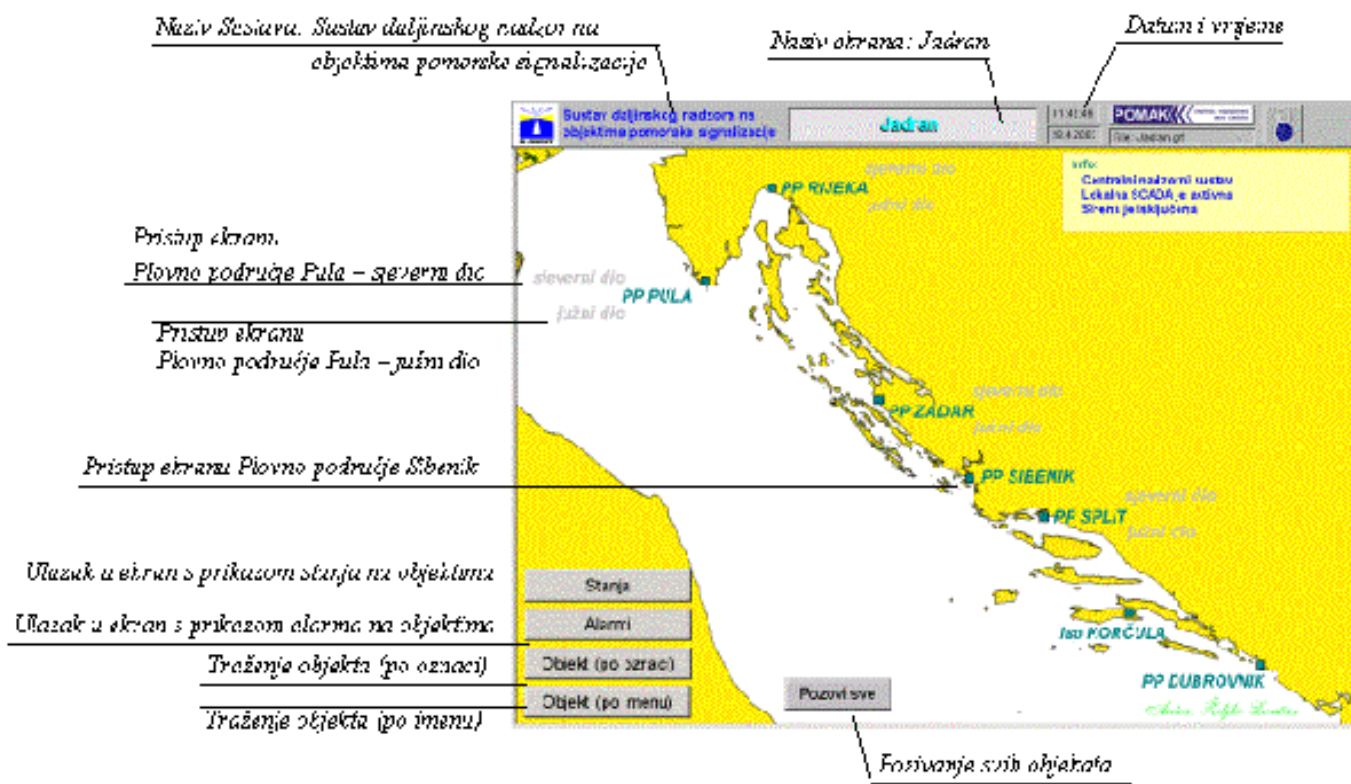
Aplikacija Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovputa d.o.o. na glavnom ekranu daje kartu Jadrana s prikazom plovnih područja. Program omogućava ovisno o broju objekata koji se nalaze unutar plovnog područja uključenih u Sustav daljinskog nadzora, pristup karti s dijelom plovnog područja, primjerice, južni ili sjeverni dio plovnog područja Pula, ili se može pristupiti karti s cijelim plovnim područjem, primjerice plovno područje Šibenik (slika 18).

Aplikacija nudi prikaz stanja komunikacije i postojanja alarma na objektima izborom naredbe Stanje, a naredba Alarmi omogućava ulaz u podaplikaciju prikaza alarmnog stanja na svim objektima. Prikazu stanja pojedinačno na svakom objektu može se pristupiti i iz ekrana plovnog područja, uz pomoć naredbe Objekt (po oznaci) ili Objekt (po imenu) na glavnom ekranu.⁷² Program omogućava pozivanje svih objekata pomorske signalizacije kada je potrebno prikupiti trenutne vrijednosti stanja na svim objektima, kao što su primjerice podaci o općem stanju, stanju i vrijednostima parametara uređaja i dr.

⁷¹ Ibidem.

⁷² Ibidem.

Slika 18: Glavni ekran računarskog programa Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovput d.o.o.



Izvor: Sustav daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije, Plovput d.o.o., Split, http://www.pomak.com/daljinski_nadzor.php (19.08.2020.)

Ekran Stanje daje uvid u stanja komunikacije i postojanja alarma na objektima. Uz oznaku svakog objekta nalaze se sljedeće naredbe i informacije:⁷³

- naredba Poziv služi za pozivanje svakog objekta pojedinačno,
- sličica komunikacijskog GSM uređaja obojana crvenom bojom (komunikacija s objektom u prekidu) ili zelenom bojom (komunikacija s objektom je ispravna),
- zvučnik obojan crvenom bojom (s objekta primljen alarm koji još nije potvrdio operator) ili žutom bojom (s objekta primljen alarm koji je potvrdio operator), odnosno nepostojanje zvučnika (ne postoji alarmno stanje na objektu).

⁷³ Ibidem.

Ekran Alarmi daje uvid u sva alarmna stanja na objektima, i to:⁷⁴

- ukupan broj potvrđenih alarma najvećeg prioriteta (broj HI alarma: 11), srednjeg prioriteta (broj MED alarma: 22) i najmanjeg prioriteta (broj LO alarma: 2),
- ukupan broj nepotvrđenih alarma najvećeg prioriteta (broj nepotvrđenih HI alarma: 0), srednjeg prioriteta (broj nepotvrđenih MED alarma: 1) i najmanjeg prioriteta (broj nepotvrđenih LO alarma: 0),
- popis (tablica) svih alarma na objektima.

Izborom odgovarajućih naredbi određuje se za koje će se kategorije alarma pojaviti na računalu uz svjetlosni i zvučni alarm. Naredba Potvrdi omogućuje istovremeno potvrđivanje svih označenih pristiglih alarma s objekata, dok naredba Potvrdi stranicu potvrđuje sve pristigle alarme s objekata na toj stranici bez prethodnog označavanja.⁷⁵ Naredba Pregled daje pregled svih aktivnosti koje su poduzete u radu Sustava, kao što je primjerice, pozivanje objekta, potvrđivanje alarma i dr.

Kako je prethodno istaknuta iz glavnog ekrana na kojem je karta cijelog Jadrana ulazi se u ekran koji prikazuje pomorske karte cijelog ili dijela plovnog područja s oznakom objekata pomorske signalizacije koji su uključeni u Sustav daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije. Odabirom ikona s prikazanim objektom, omogućava se korisniku ulaz u ekran koji daje uvid u stanje svakog pojedinačnog objekta. Primjerice, ikona s objektom Porer omogućava ulaz u ekran Tip opreme: 4, koji daje prikaz stanja na objektima pomorske signalizacije s ugrađenom potrebnom opremom.⁷⁶ Nadalje, na ekranu Tip opreme: 4 (slika 19), daje se mogućnosti korisniku da izabere sljedeće naredbe:⁷⁷

- Poziv za pozivanje svakog objekta pojedinačno,
- Podaci za ulazak u ekran sa zadnjim primljenim podacima o navedenom objektu,
- Info za ulazak u ekran s informativnim podacima o navedenom objektu,
- Alarmi za ulazak u ekran s prikazom alarmnih stanja na svim objektima,
- Osvježi za osvježivanje ekrana,

⁷⁴ Ibidem.

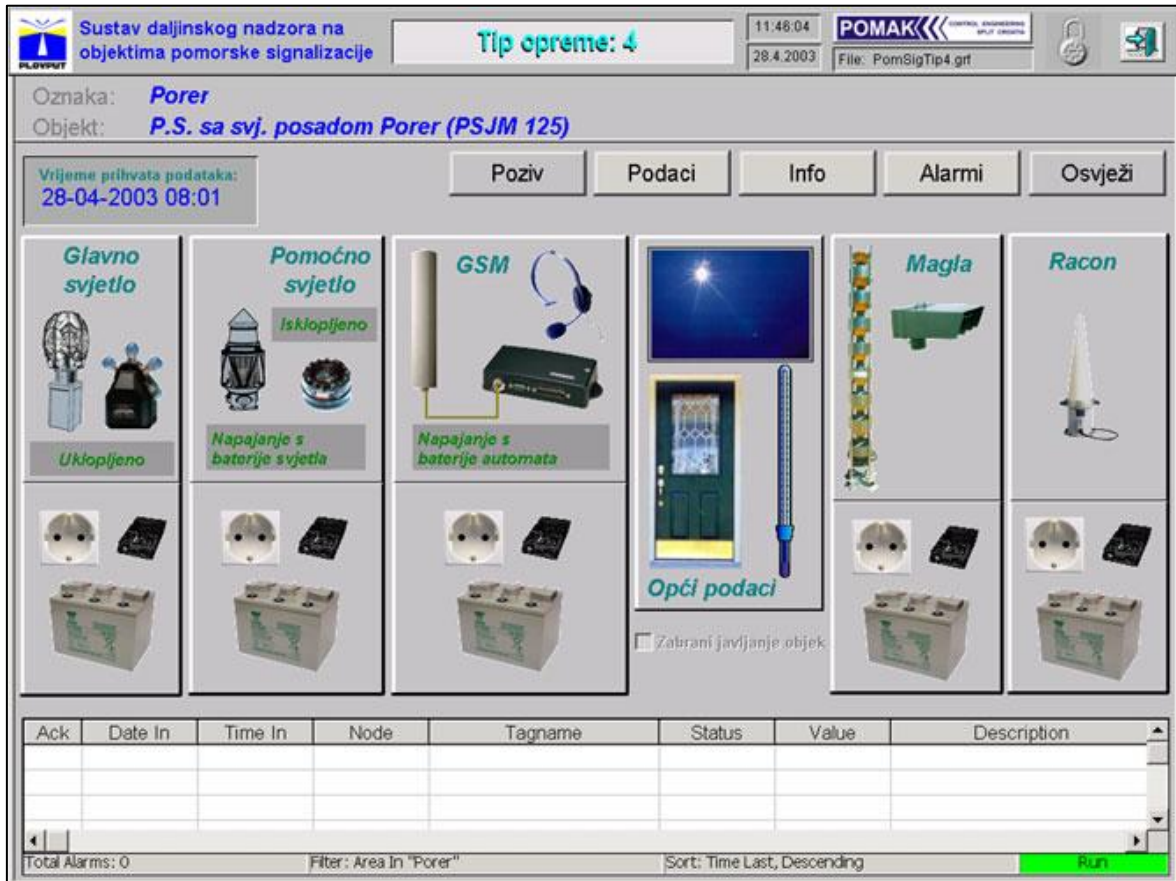
⁷⁵ Ibidem.

⁷⁶ Ibidem.

⁷⁷ Ibidem.

- Zabrani javljanje objekta kojom se zabranjuje dojavljivanje alarmnih stanja s objekta.

Slika 19: Računarski program Sustava daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije



- **Izvor:** Plovput, Sustav daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije, http://www.pomak.com/daljinski_nadzor.php (19.08.2020.)

U sklopu svakog objekta nalazi se tablica alarmnih stanja na tom objektu, a alarmna situacija je popraćena animacijom, odnosno sličicom na ekranu koja se u slučaju alarmne situacije oboji u crveno ili u žuto.

Ekran Podaci u koji se ulazi iz ekrana Tip opreme, prikazuje posljednje primljene podatke o odabranom objektu, ovisno o ugrađenoj opremi i njezinom napajanju. Na ekranu su dvije naredbe: Prosjeci i Osvježi. Naredba Prosjeci omogućava ulaz u ekran s dnevnim prosjecima mjernih veličina koje se s objekta prikupljaju. Naredba Osvježi omogućava osvježanje ekrana. Ekran Grafovi daje mogućnost odabira dvaju usporedna grafa prosjeka vrijednosti veličina primljenih s objekta, a odnose se na: prosjeke napona, struje punjenja, struje pražnjenja akumulatora baterije okretnog stroja, pomoćnog svjetla, opreme za

daljinski nadzor, Sustava za maglu, racona te temperature u objektu.⁷⁸ Osim toga, na ekranu je dan tabelarni prikaz vrijednosti mjernih veličina. Naredbom Ispis omogućava se korisniku ispis grafa na pisaču, a naredba Kopiraj kopiranje grafa. Ekran Informacije daje:⁷⁹

- opće informacije o objektu,
- fotografiju objekta i pomorsku kartu područja gdje je smješten objekt,
- opis objekta, odnosno podatke o ugrađenoj opremi na objektu, servisiranju objekta.

Naredbom Opis objekta daje se mogućnost ulaska u program za upisivanje podataka o objektu, a naredba Osvježi služi kako bi se ažurirali novoupisani podaci.

3.3. NOVI SUSTAV NADZORA RADA OBJEKATA POMORSKE SIGNALIZACIJE

Postojeći sustav nadzora rada pomorske signalizacije primjenjuje se od 2002. godine, te je došao u fazu tehnološke zastarjelosti. Stoga se pristupilo nabavi novog Sustava daljinskog nadzora i upravljanja objektima pomorske signalizacije u skladu sa Sporazumom Ministarstva mora, pomorstva i infrastrukture i Hrvatskim hidrografskim institutom o kandidiranju projekata sigurnosti plovidbe za sredstva iz fondova Europske unije. U 2014. godini izrađen je za Plovput d.o.o. idejni projekt na temelju kojeg će se izraditi izvedbeni projekt, a nakon toga slijedi izrada natječajne dokumentacije za provedbu postupka javne nabave novog Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije, te sklapanje ugovora s najpovoljnijim ponuditeljem, kada se potvrdi opcija sufinanciranja iz fondova Europske unije.⁸⁰

Uvođenje novog Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovputa d.o.o. trebalo bi se odvijati u tri faze:⁸¹

⁷⁸ Ibidem.

⁷⁹ Ibidem.

⁸⁰ Godišnje izvješće za 2016. godinu, Plovput d.o.o., Split, 2017., str. 51.

⁸¹ Vrlić, J., Visković, V.: **Projektni zadatak za izradu Idejnog projekta novog Sustava daljinskog nadzora i upravljanja objektima pomorske signalizacije**, Plovput d.o.o., Split, 2013., str. 3.

- Prvom fazom uspostaviti će se novi Sustav daljinskog nadzora nad objektima I. kategorije značaja po sigurnosti plovidbe koji su nadzirani Sustavom daljinskog nadzora (planirano je uvođenje novih 106 objekata te uspostaviti centar novog Sustava daljinskog nadzora). To podrazumijeva instaliranje opreme za prikupljanje, obradu, upravljanje i slanje podataka o stanju opreme za sigurnu plovidbu i sustava napajanja. Nova oprema koju je potrebno ugraditi u novi centar (uz zadržavanje postojećeg centra) treba omogućiti obavljanje funkcije prikupljanja, upravljanja, obrade i vizualne prezentacije podataka dobivenih iz 106 objekata pomorske signalizacije.
- Druga faza je predviđena za uspostavu novog Sustava za daljinski nadzor nad objektima koji su nadzirani postojećim Sustavom za daljinski nadzor (103 objekta). Na tim objektima je potrebno ukloniti postojeći Sustav za daljinski nadzor te instalirati novu opremu kojom bi se prikupljali, obrađivali i slali podaci o stanju primarne opreme i napajanja. Potrebno je, također, nadopuniti centar novog Sustava za daljinski nadzor s objektima obuhvaćenih drugom fazom, dok je elemente postojećeg Sustava za daljinski nadzor potrebno demontirati.
- Daljnje faze obuhvaćaju uspostavu Sustava daljinskog nadzora i na preostalim objektima pomorske signalizacije, ovisno o financijskim mogućnostima i potrebama Plovputa.

Najvažnija značajka novog Sustava daljinskog nadzora je što će se moći nadzirati LED svjetlima, što kod postojećeg to nije bilo moguće. Osim toga komunikacija između objekata i Centra omogućiti će se, uz postojeću GSM mrežu, i putem satelitskih veza te prikaz stanja na mobilnim aplikacijama. Poseban značaj pridaje se implementaciji AIS uređaja, što bi pomorcima omogućilo izvještavanje o pogašenju svjetla u realnom vremenu i u konačnici podizanje razine sigurnosti plovidbe. Sustav treba zadovoljiti potrebe različitih skupina korisnika, kroz različita sučelja kojima su obuhvaćene skupine korisnika koji prate nautičke podatke (jednostavno i napredno), one koji obavljaju poslove održavanja primarnih uređaja i uređaja za napajanje, poslove održavanja primarnih uređaja i uređaja za napajanje te skupine korisnika koji predstavljaju menadžere odnosno Upravu.⁸²

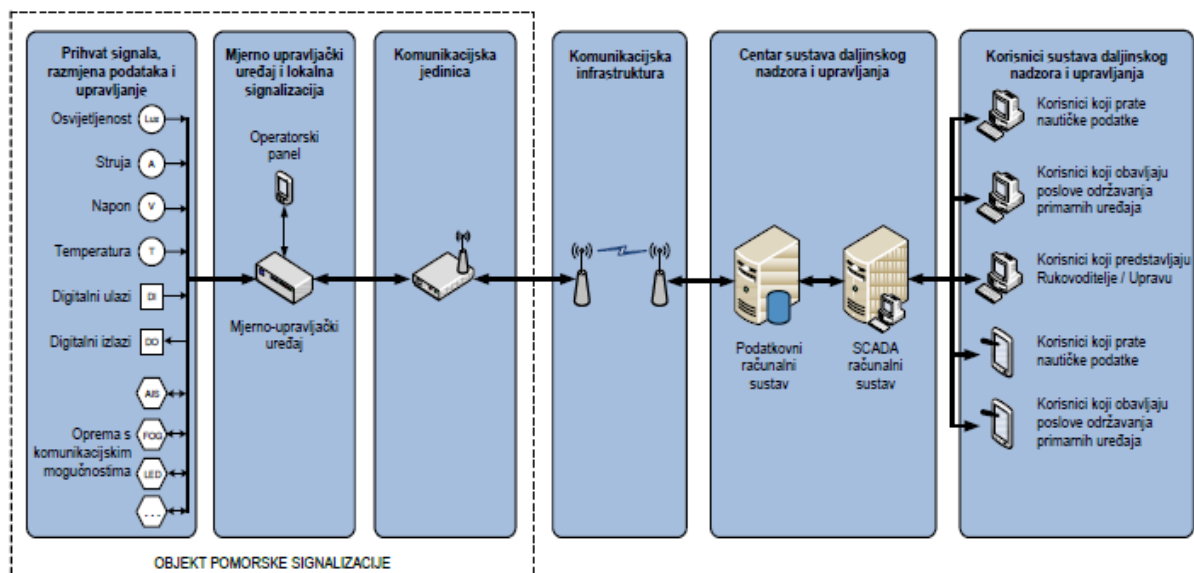
⁸² Ibidem, str. 4.

Novi Sustav daljinskog nadzora sastoji se od sljedećih elemenata:⁸³

- dijela za prihvata signala, razmjenu podataka i upravljanje,
- mjerno-upravljačkog uređaja i uređaja za lokalnu signalizaciju,
- komunikacijske jedinice,
- komunikacijsku infrastrukturu,
- centra Sustava daljinskog nadzora,
- korisnika Sustava daljinskog nadzora.

Na shemi 14 prikazana je arhitektura novog Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovputa d.o.o.

Shema 1: Arhitektura novog Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovputa d.o.o.



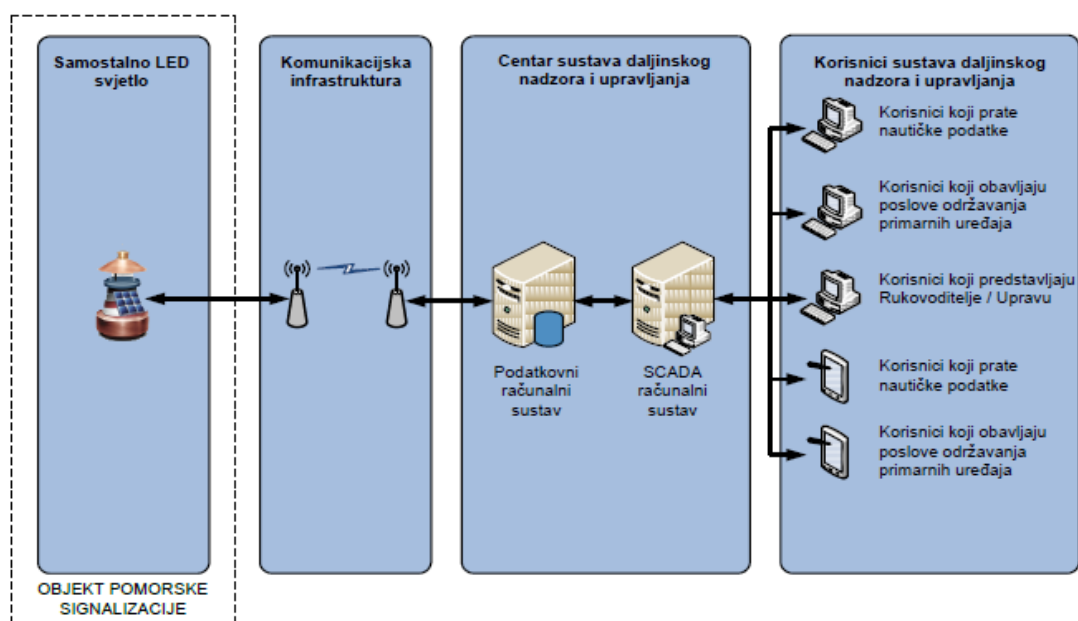
Izvor: Vrlić, J., Visković, V.: **Projekt zadatak za izradu Idejnog projekta novog Sustava daljinskog nadzora i upravljanja objektima pomorske signalizacije,** Plovput d.o.o., Split, 2013., str. 10.

Sustav daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije osmišljen je tako da mjerno-upravljački uređaj prikuplja potrebne podatke direktno s primarne opreme ili s mjernih senzora koja se nalazi na objektu. Ti se podaci zatim obrađuju i pretvaraju u oblik koji je pogodna za prijenos do centra Sustava za daljinski nadzor pri čemu se koristi jedna od komunikacijskih jedinica trenutno dostupnih. Za prebacivanje podataka koristi se

⁸³ Ibidem, str. 9.

određena komunikacijska infrastruktura, što ovisi o upotrijebljenoj komunikacijskoj jedinici. Prikupljeni podaci pohranjuju se u centru Sustava daljinskog nadzora na podatkovnom računalu. Podatke je moguće dohvatiti SCADA računalnim sustavom koji omogućava dodatnu obradu i pripremu za prikaz korisnicima. Uvid u podatke korisnici imaju s obzirom na razinu dodijeljenih im prava. Unutar centara sustava komunikacija se odvija otvorenim i javno dostupnim mrežnim ethernet protokolima.⁸⁴ Za korisnike koji se nalaze izvan centara (rukovoditelji plovnog područja, djelatnici u elektro-mehaničarskoj radionici i dr.) omogućen je pristup podacima uz zadovoljenje određenih uvjeta, kao što je posjedovanje računala i/ili mobilnih uređaja s dostupnom Internet vezom. Ako je objekt pomorske signalizacije samostalno LED svjetlo onda ono obavlja skupljanje potrebnih podataka te ih uz pomoć integrirane komunikacijske jedinice prenosi do centra Sustava daljinskog nadzora.⁸⁵ Na shemi 15 dan je prikaz arhitekture Sustava daljinskog nadzora Plovputa d.o.o. sa samostalnim LED svjetlom.

Shema 2: Arhitektura Sustava daljinskog nadzora Plovputa d.o.o. sa samostalnim LED svjetlom



Izvor: Vrlić, J., Visković, V.: **Projektni zadatak za izradu Idejnog projekta novog Sustava daljinskog nadzora i upravljanja objektima pomorske signalizacije,** Plovput d.o.o., Split, 2013., str. 25.

⁸⁴ Ibidem, str. 13.

⁸⁵ Ibidem, str. 25.

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu je prikazan daljinski nadzor rada objekata pomorske signalizacije, pri čemu je uz teorijske odrednice ukazano na zakonske odredbe koje se odnose na sigurnost plovidbe i objekte pomorske signalizacije, kao i na Sustav daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovputa d.o.o.

Objekti pomorske signalizacije u Republici Hrvatskoj dani su na upravljanje tvrtki Plovput d.o.o. Ona u skladu sa zakonskim odrednicama održava i uređuje plovne putove na teritoriju Republike Hrvatske, postavlja objekte sigurnosti plovidbe i osigurava njihov pravilan rad, obavlja poslove radijske službe na pomorskim plovnim putovima te obavlja istraživanja i projektiranja radi obavljanja navedenih poslova. U objekte pomorske signalizacije koje održava i kojima upravlja Plovput ubrajaju se: pomorski svjetionici, obalna svjetla, svjetleće oznake, signalne oznake, signalne postaje, svjetleće plutače, signalne plutače, svjetleće oznake pokrivenog smjera, signalne oznake pokrivenog smjera, lučka svjetla, rada reflektor, radar far odgovarač – Racon, signal za maglu, AIS Aton. Ukupno je 1.111 objekata pomorske signalizacije o kojima skrbi Plovput d.o.o., što je uključivalo poslove redovnog i interventnog održavanja s ciljem ostvarenja maksimalno moguće dostupnosti objekata pomorske signalizacije, koja u prvom redu ovisi o vremenskim prilikama na moru. Objekti pomorske signalizacije na hrvatskoj strani Jadrana su automatizirani, a od 2002. godine uveden je Sustav daljinskog nadzora pomorske signalizacije, kojim je u značajnoj mjeri povećana sigurnost plovidbe na Jadranu. Dostupnost objektima pomorske signalizacije kao i broj pogašenja svjetala u dozvoljenim je granicama prema kriterijima IALA-e, a nezgoda zbog kvara na objektima pomorske signalizacije posljednjih godina nije bilo. To ukazuje na visok stupanj sigurnosti plovidbe na hrvatskoj obali Jadrana.

Daljnji razvoj daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije ide u smjeru modernizacije Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije. To podrazumijeva uvođenje novog Sustava daljinskog nadzora koji bi zamijenio postojeći. Najvažnija značajka novog Sustava daljinskog nadzora je što će se moći nadzirati LED svjetlima, a što kod postojećeg to nije bilo moguće, te će se komunikacija između objekata i Centra omogućiti, uz postojeću GSM mrežu, i putem satelitskih veza te prikaz stanja na mobilnim aplikacijama. Poseban značaj pridaje se implementaciji AIS uređaja, što bi pomorcima omogućilo izvještavanje o pogašenju svjetla u realnom vremenu i u konačnici

podizanje razine sigurnosti plovidbe.

POPIS LITERATURE

1) Knjige i članci

1. Perišić, M., Župarić, J., Andrijanić, G.: **Sanacija svjetioničarskih zgrada i njihovo valoriziranje kroz komercijalne djelatnosti**, Ekonomski vjesnik, 23, 2010., 1, p. 170-179.
2. Šarić, N.: **Kamena svjetla**, Marjan tisak d.o.o., Split, 2001.

2) Ostali izvori

1. Adriaticsailor, Svjetionici, http://www.adriaticsailor.com/svjetionici/charter_portal/1308/HR (15.08.2020.)
2. Godišnje izvješće za 2016. godinu, Plovput d.o.o., Split, 2017.
3. Godišnji Plan poslovanja i Plan razvoja i ulaganja u osnovna sredstva za 2018. godinu, Plovput d.o.o., Split, 2017.
4. Hrvatska enciklopedija, **Natuknica Kadnela**, online izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=30182> (19.08.2020.)
5. Hrvatska enciklopedija, **Natuknica Svjetionik**, online izdanje, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=59108> (17.08.2020.)
6. Označavanje pomorskih plovnih putova, <https://www.pfri.uniri.hr/~brcic/downloads/6.%20Terestricka%20navigacija%20Oznacavanje%20pomorskih%20plovnih%20putova.pdf> (11.08.2020.)
7. Plovidbene oznake (pomorska balisaža), http://www.unizd.hr/Portals/1/nastmat/Terestrika/AF_Terestrika6.PDF (14.08.2018.)
8. Plovput d.o.o. 2012.-2016. – sažeto izvješće o radu, <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=31511> (17.08.2020.)
9. Plovput, Pomorska signalizacija, <https://www.plovput.hr/pomorska-signalizacija> (15.08.2020.)
10. Plovput, Sustav daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije, http://www.pomak.com/daljinski_nadzor.php (19.08.2020.)
11. Pomorski zakonik, NN, br. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13, 26/15.
12. Pravilnik o naknadi za sigurnost plovidbe, NN, br. 138/15, 54/17.

13. Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, NN, br. 50/07.
14. Proleksis enciklopedija, **Natuknica Brod svjetionik**, online izdanje, <http://proleksis.lzmk.hr/13669/> (13.08.2020.)
15. Sustav daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije, Plovput d.o.o., Split, http://www.pomak.com/daljinski_nadzor.php (19.08.2020.)
16. Vrlić, J., Visković, V.: **Projektni zadatak za izradu Idejnog projekta novog Sustava daljinskog nadzora i upravljanja objektima pomorske signalizacije**, Plovput d.o.o., Split, 2013.
17. Zakon o Plovputu, NN, br. 73/97. <https://www.zakon.hr/z/1543/Zakon-o-Plovputu,-Split->

POPIS TABLICA

Redni broj	Naslov tablice	Stranica
1.	Objekti pomorske signalizacije na plovnim putovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske, 2017. godine	21

POPIS SLIKA

Redni broj	Naslov slike	Stranica
1.	Svjetionik rt Savudrija	4
2.	Brod svjetionik	5
3.	Obalna svjetla	5
4.	Signalne postaje	6
5.	Svjetleće i signalne plutače	6
6.	Svjetleće i signalne oznake pokrivenog smjera	7
7.	Sustav IALA A (danju)	11
8.	Oznake lateralnog (bočnog) sustava	12
9.	Kardinalne (osnovne) oznake	14
10.	Oznake usamljene opasnosti manjih razmjera oko kojih je plovna voda	14
11.	Oznake sigurne vode	15
12.	Posebne oznake	15
13.	Oznake nove opasnosti za plovidbu	16
14.	Označavanje mostova	16
15.	Oznaka zabranjenog sidrišta	17
16.	Sustav daljinskog nadzora pomorske signalizacije duž hrvatske obale Jadrana Plovputa d.o.o.	25
17.	Arhitektura Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovputa d.o.o.	26
18.	Glavni ekran računarskog programa Sustava daljinskog nadzora rada objekata pomorske signalizacije Plovput d.o.o.	29
19.	Računarski program Sustava daljinskog nadzora objekata pomorske signalizacije	31