

# Four studies of use potential and protection of pilot EPSs produced

Final Version of April/2022

Deliverable Number D.3.2.3.

<b>Project Acronym</b>	PEPSEA
<b>Project ID Number</b>	10047424
<b>Project Title</b>	Protecting the Enclosed Parts of the Sea in Adriatic from pollution
<b>Priority Axis</b>	2 – Safety and Resilience
<b>Specific objective</b>	2.2 – Increase the safety of the Programme area from natural and man-made disaster
<b>Work Package Number</b>	3
<b>Work Package Title</b>	Planning the response system for sea pollution risks and incidents in EPSs
<b>Activity Number</b>	A.3.2
<b>Activity Title</b>	Thorough survey of the pilot EPSs
<b>Partner in Charge</b>	PP4 – ŠIBENIK-KNIN COUNTY
<b>Partners involved</b>	LP - ZADRA NOVA , PP3 - SPLIT-DALMATIA COUNTY PP4 - ŠIBENIK-KNIN COUNTY PP6 - PO DELTA VENETO REGIONAL PARK
<b>Status</b>	Final
<b>Distribution</b>	Public

## Summary:

<b>A. LEAD PARTNER – ZADAR COUNTY DEVELOPMENT AGENCY ZADRA NOVA</b> .....	7
Abstract.....	9
UVOD – SALI.....	10
Protecting the enclosed parts of the sea in Adriatic from pollution .....	11
Zagađenje obalnog područja .....	12
Ugroženost mediteranskih obalnih područja .....	13
Dugi otok.....	14
Naselje Sali.....	15
<b>I. MJERENJA</b> .....	17
Sažetak .....	18
MJERENJA.....	19
UVOD .....	20
<b>1. MJERENJA</b> .....	22
<b>A) MORSKE STRUJE</b> .....	22
b) Brzina vjetra, temperature, padaline, vlažnost zraka, UV zračenje i zadnjih deset godina iz podataka	36
c) Plima i oseka.....	75
d) Brojenje plovila i njihova karakterizacija u grupe.....	95
e) Valovanje .....	115
f) Identifikacija prijetnji.....	121
g) Procjena otpuštanja .....	154
h) Procjena izloženosti .....	162
Dodatak 1. Ključne pravne i fizičke osobe za djelovanje u DCP s popisom raspoložive opreme.....	167
Dodatak 2 - Shema aktiviranja Stožera i ŽOC-eva & Shema tijeka obavješćivanja po Planu intervencija i djelovanja kod onečišćenja uljem i/ili smjesom ulja.....	179
<b>II. DEFINIRANJE PROBLEMA</b> .....	181
Sažetak.....	182

Definiranje problema .....	183
Rezultati ispitivanja javnog mijenja .....	184
Zaključna razmatranja.....	262
<b>II. DEFINIRANJE PROBLEMA.....</b>	<b>264</b>
a) Identifikacija problema .....	264
b) Procjena otpuštanja.....	265
c) Procjena izloženosti .....	267
d) Procjena učinka i posljedica.....	269
e) Karakterizacija i procjena rizika .....	271
f) Evaluacija rizika.....	271
<b>B. PROJECT PARTNER 3 – SPLIT-DALMATIA COUNTY.....</b>	<b>273</b>
I.    PRIKUPLJANJE PODATAKA.....	274
PRIKUPLJANJE PODATAKA .....	275
Abstract.....	276
Sažetak .....	276
a) Morske struje.....	277
b) Meteorologija zadnjih deset godina (brzina vjetrova, temperature, padaline, vlažnost zraka, UV zračenje) .....	283
c) Plima i oseka.....	311
d) Broj plovila .....	326
II.    DEFINICIJA PROBLEMA .....	347
DEFINICIJA PROBLEMA.....	348
Abstract.....	349
Sažetak .....	349
a)    Rezultati ispitivanja donosioca odluka.....	350
Zaključna razmatranja.....	431
Definiranje problema .....	433
a) Identifikacija prijetnji .....	433

Pravni subjekti.....	439
c) Procjena otpuštanja .....	516
<b>C. PROJECT PARTNER 4 – ŠIBENIK-KNIN COUNTY .....</b>	<b>525</b>
I. MJERENJA.....	526
MJERENJA.....	527
Abstract.....	528
Sažetak .....	528
a) Strujomjer (ADCP) .....	529
a.1. Mjerenje razine mora i strujanja mora .....	529
a.1.1. Terensko mjerenje razine i strujanja mora .....	529
a.1.2. Analiza mjerenih podataka .....	530
a.2) Oscilacije razine mora .....	531
a.2.1. Opće karakteristike oscilacije razine mora .....	531
a.2.2. Plimom generirane oscilacije razine mora .....	534
a.3. Strujanje mora .....	536
a.3.1. Opće karakteristike strujanja mora.....	537
a.3.2. Brzina strujanja .....	540
a.3.3. Smjer strujanja mora.....	540
a.3.4. Vremenska varijabilnost strujanja mora .....	542
a.3.5. Rezidualno konstantno srednje strujanje .....	544
a.3.6. Plimna komponenta strujanja mora .....	544
b) Brzina vjetra, temperature, padaline, vlažnost zraka, UV zračenje i zadnjih deset godina iz podataka .....	548
c)Plima i oseka .....	600
d)Brojanje plovila i njihova karakterizacija u grupe.....	606
e) Valovanje .....	630
II.DEFINICIJA PROBLEMA.....	637
DEFINICIJA PROBLEMA.....	638

Abstract.....	638
Sažetak .....	638
a) Identifikacija prijetnji – plovidba kanalom Sveti Ante .....	639
b) Procjena otpuštanja.....	646
c) Procjena izloženosti .....	664
Zaključna razmatranja.....	716
d) Procjena učinka i posljedica.....	729
e) Karakterizacija i procjena rizika .....	738
f) Evaluacija rizika.....	744
2. ZAKLJUČAK .....	759
Conclusion.....	759
Bibliography .....	760
<b>D. PROJECT PARTNER 6 – PO DELTA VENETO REGIONAL PARK.....</b>	<b>770</b>
List of abbreviations and terms .....	771
Abstract/Executive Summary .....	772
Po Delta.....	773
1 The strategy.....	774
1.2. Main objectives.....	776
2 Methodological approach .....	778
2.1. Caleri Lagoon .....	778
2.1.1. First level interventions.....	780
2.1.2. Second level interventions .....	782
2.2. Canarin lagoon .....	784
2.2.1. First level interventions.....	786
2.2.2. Second level interventions .....	790
3. Sediment’s management .....	793
3.1. Legislative framework.....	794
3.2. Available data .....	799

3.3. Chemistry and granulometry .....	800
4. Monitoring programme.....	808
5 Bibliography.....	810

**Remark:**

Due to the extensive and detailed research of the pilot sites, the document was prepared in Croatian language for Croatian partners with a short summary in English. The results from this document were crucial for the development of contingency plans in case of marine pollution, which were made entirely in English and presented as part of the deliverable D.3.4.2. Four detailed contingency plans of pilot EPSs developed.

**A. LEAD PARTNER – ZADAR COUNTY DEVELOPMENT  
AGENCY ZADRA NOVA**



**Zahvat: ISPITIVANJE PILOT LOKACIJE TE IZRADA MODELA RIZIKA IPLANOVA  
ZA SLUČAJEVE IZNENADNIH ONEČIŠĆENJA MORA – U SKLOPU  
PROJEKTA PEPSEA**

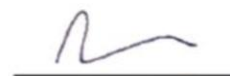
**Naručitelj: Agencija za razvoj Zadarske županije ZADRA NOVA, Put Murvice 14,  
23000 Zadar, Hrvatska MB: 110036494, OIB: 95315590590**

**Izvođač: Zajednica ponuditelja „SeaSky“  
SVEUČILIŠTE U ZADRU, Mihovila Pavlinovića 1, 23000 Zadar, Hrvatska,  
OIB: 10839679016,  
INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ, Bijenička cesta 54, 10000 Zagreb, Hrvatska,  
OIB: 69715301002,  
PREHNIT D.O.O., Garička 11, 10000 Zagreb, Hrvatska, OIB: 65647269778,**

1. Voditelj digitalnog modeliranja terena  
Izv.prof.dr.sc. Ante Šiljeg



2. Pilot na daljinu sustava bespilotnog zrakoplova  
Ivan Marić, mag. geogr.



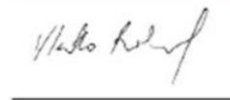
3. Voditelj kartiranja i biogeokemijske analize dna  
Dr.sc. Neven Cukrov



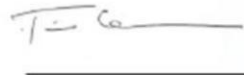
4. Voditelj biogeokemijske analize morske vode  
Dr.sc. Dario Omanović



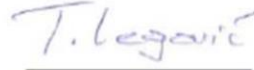
5. Voditelj izrade baze podataka i GIS-a  
Vlatko Ronald, mag.ing.el.



6. Voditelj izrade okolišnih modela  
Dr.sc. Tin Klanjšček



7. Voditelj izrade modela rizika  
Prof.dr.sc Tarzan Legović



**Voditelj stručnog tima  
Dr.sc. Neven Cukrov**



## Abstract

Sea currents were measured by an ADCP current meter (Acoustic Doppler Current Profiler, 600kHz, RD Instruments, Inc. San Diego, CA, USA) placed at a location near the entrance / exit from Sali Bay.

Meteorological data in the last six months have been measured by an autonomous meteorological station of the Vantage Pro2 Plus type, manufactured by Davis Instruments, and in the last ten years from the data of the DHMZ meteorological station.

Tides in the last six months have been measured in the bays of Sali and Sašćica, and data from the literature have been used for the last ten years.

The counting of ships was performed with a video camera placed on the captain's building, and the data of the Port Authorities and marinas were also used.

Based on the analysis of the winds, a ripple was performed.

Based on the survey research, threats were identified, and the release was assessed, and based on that, an exposure assessment was made.

The identification of threats was done through a survey questionnaire. The survey involved 38 respondents, which is 5% of the population of Sali according to the 2011 census. Each survey questionnaire was conducted at a different address, so the research sample contained a total of 38 households from the area geographically covered by the project (Sašćica Bay, Sali Bay). According to the type, the sample was conceived as stratified, and according to the selection as random.

In this project, seven threats have been identified from which significant sudden marine pollution can arise. Threats are: earthquake, open fire, flood, spillage of waste oil from containers at Sali Bay pier, and paint, solvents and oils from the overhaul shipyard of Sašćica Bay, ammonia spill from Mardešić factory, submarine wastewater discharges and maritime traffic.

Characterization and risk assessment of earthquakes, open fires, floods from slowdowns and torrents, waste oil spills from containers and shipyards, container accidents at the Mardešić factory, accidents at submarine outlets and maritime accidents were made.

The document was produced in Croatian language by external experts to avoid additional expenses in translation due to the large quantity of research material.

## UVOD – SALI



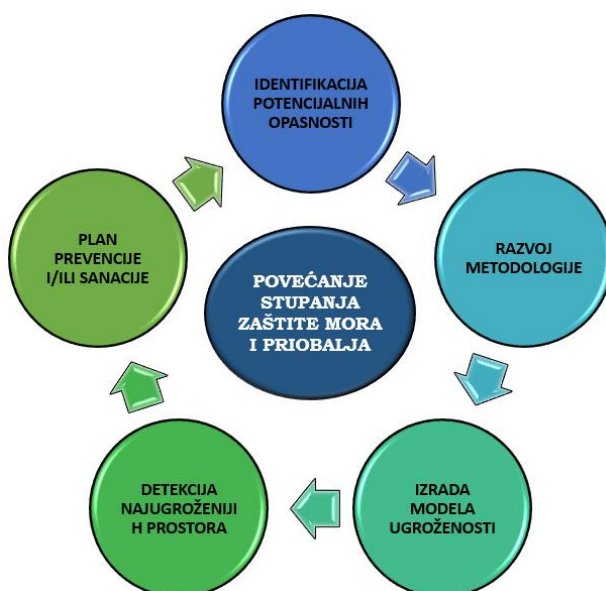
## Protecting the enclosed parts of the sea in Adriatic from pollution

Glavni cilj projekta „PEPSEA - Protecting the Enclosed Parts of the Sea in Adriatic from Pollution“ je povećati stupanj zaštite mora i priobalja od onečišćenja s brodova, platformi i kopnenih izvora onečišćenja LBSMP (Land-Based Sources of Marine Pollution) (Hassan, 2006) te zaštititi način života stanovništva i očuvati biološku raznolikost jadranske regije (Slika 1).

Osnovni cilj projekta je razviti odgovarajući sustav koji će povećati stupanj zaštite mora i priobalja od onečišćenja mora s brodova, platformi i kopnenih izvora čime će se utjecati na očuvanje biološke raznolikosti i načina života stanovništva.

Plan intervencije uključivat će prevenciju, hitne intervencije i mjere oporavka kako bi se spriječilo onečišćenje kada je to moguće i smanjenje posljedica ako se onečišćenje ne može izbjeći. Partneri će raditi na razvoju i primjeni metodologije za izradu detaljnih planova intervencija uz razvoj tehnologije za učinkovito čišćenje onečišćenja mora u zatvorenim dijelovima mora.

Svrha projekta je da se kroz interdisciplinarni pristup pridonese povećanju sigurnosti odabranih studija slučaja uz posljedičnu prednost za sektor ribarstva i turizma, a s primjenjivim referentnim modelom i u drugim morima.



**Slika 1.** Shematski prikaz generalnih smjernica PEPSEA projekta (Sali)

## Zagađenje obalnog područja

Rast svjetskog stanovništva i njegova sve veća koncentracija u gradovima rezultira stvaranjem sve veće količine različitih vrsta otpada koji uzrokuju onečišćenje ili zagađenje ekosustava. Onečišćavanje podrazumijeva unošenje (direktno ili indirektno) štetnih tvari (nutrijenti, teški metali, kruti i tekući otpad) u morsko okruženje koji rezultira ili će rezultirati štetnim učincima na ekosustav (opasnosti po ljudsko zdravlje, šteta živim organizmima, ometanje morskih aktivnosti itd.) (The Protocol on Land-Based Sources (LBS), 1996).

More je osnovni dio hidrološkog ciklusa i kao takav, kao ogroman spremnik zaprima ugljikov dioksid i druge stakleničke plinove, ali i različite vrste antropogenog otpada (Hafeez i dr., 2018). Antropogene aktivnosti dugi niz godina zagađuju obalni i morski okoliš. Različiti polutanti kao što su plastika, ulje, toksične kemikalije, radioaktivni otpad iz kućne i industrijske kanalizacije mogu se naći u uzorcima morske vode (Hafeez i dr., 2018). Zagađenje mora, oceana i priobalnih područja smatra se jednim od zahtjevnijih problema na globalnoj razini koje je čovječanstvu poznato još od kraja 20. stoljeća (Dahl, 1993).

Smatra se da je 80% osnovnih izvora zagađenja mora smješteno na kopnu (Land-based sources of Marine pollution) (VanderZwaag, 2007). Glavni uzrok onečišćenja je antropogenog podrijetla (Zhang et al., 2017). U širem kontekstu marinsko zagađenje s kopna rezultat je disbalansa između koncentracije stanovništva i industrijskih aktivnosti s kapacitetom nosivosti morskog okoliša. Prema procjenama unutar 100 km od obale živi čak 60% populacije (Tanaka, 2006). Povećanjem koncentracije stanovništva i urbanizacijom na nekom području povećava se i zagađenje. Sezonski se ovisno o regiji pod utjecajem turizma pritisak na obalna područja znatno povećava (Sunlu, 2003). Osnovnim antropogenim kopnenim izvorima smatraju se industrijske otpadne vode, kanalizacijski sustav, komunalni otpad, ispušni plinovi automobila, betoniranje i asfaltiranje krajolika te agrikulturne površine (UNEP 2000, Kaly, 2004, Tanaka, 2006).

U svrhu prevencije, redukcije i kontrole zagađenja obalnog okoliša od kopnenih izvora (uključujući rijeke, estuarije, cjevovode, odvodne strukture) na globalnoj razini doneseni su međunarodni zakoni i propisi (članak 207) koje države moraju uskladiti s vlastitim zakonima i propisima (United Nations Convention on the Law of the Sea, 1982). Međunarodna suradnja smatra se imperativom kako bi se postigao optimalan efekt i kako onečišćenje ne bi prerاسlo u zagađenje. S obzirom na prirodno-geografske karakteristike pojedinih područja donesene su posebne regulative te je napravljena regionalizacija. Zatvorena i poluzatvorena mora, kao što je Sredozemno more, kategorizirana su kao posebno ugrožena područja. Plitko (šelf) i zatvoreno more mora imati specifični plan održivog razvoja. Sredozemno more se smatra posebno ugroženim zbog specifičnih hidrografskih karakteristika (Gómez-Gutiérrez i dr., 2007). Ono je poluzatvoreni bazen s negativnom bilancom vode (isparavanje je veće od riječnih i oborinskih

dotoka) što se kompenzira dotokom vode iz Atlantskog oceana kroz Gibraltarski tjesnac (Gómez-Gutiérrez i dr., 2007). Ove karakteristike utječu na akumulaciju onečišćivača. U okviru Programa Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) 1975. godine osnovan je Mediteranski akcijski plan (MAP) čiji su ciljevi zaštita okoliša, promicanje modela održivog upravljanja te harmoniziranje odnosa na Sredozemlju. Kao znanstvena i tehnička komponenta iniciran je program praćenja i istraživanja marinskog zagađenja (Mediterranean Marine Pollution Monitoring and Research Programme, MED POL). Cilj je prikupljanje podataka o izvorima, koncentracijama tvari u okolišu i učincima zagađivača u regiji (Gómez-Gutiérrez, 2007). Barcelonska konvencija (1976) predstavlja pravni okvir za rad MAP-a, a sastoji se od sedam specifičnih protokola. LBS Protocol – odnosi se na zaštitu Sredozemnog mora od onečišćavanja iz izvora i djelatnosti na kopnu (1980., dopunjen 1996.).

Kao posebno osjetljiva područja izdvojeni su mali otoci (Dahl, 1993). Oni predstavljaju razvojni resurs te imaju stratešku i kulturnu važnost. Ovakva područja zbog izoliranosti od kopna imaju često specifičnu floru i faunu te običaje i tradiciju. Smatraju se iznimno ranjivim u kontekstu globalnog zatopljenja i porasta morske razine. Mali otoci su jako dobar primjer za testiranje metodologije održivog razvoja. Oni mogu imati sve okolišne probleme i izazove kao i ostala obalna područja, ali koncentrirane na manjoj i ograničenoj površini. Zbog male površine zahtijevaju sukladno manje ulaganja, a metodologija ako se pokaže dobrom kasnije može biti implementirana na makrorazini. Ovaj princip primijenjen je u mnogim zemljama, a predložen je na Agenda 21 konferenciji (Dahl, 1993).

## Ugroženost mediteranskih obalnih područja

Obalna područja predstavljaju bogat i osjetljiv ekosustav danas ugrožen porastom stanovništva, klimatskim promjenama i industrijalizacijom (Štanfel i dr., 2016). Mediteranska obalna područja obilježava visoka koncentracija populacije i ekonomskih aktivnosti koje uzrokuju konflikte oko načina upotrebe resursa, intenzivnog korištenja zemljišta, urbanizacije te ekološke degradacije. Osim toga, očita je rastuća prostorna neravnoteža u razvoju, i to u terminima pojačanog priljeva turista, broja stanovnika i ekonomskih aktivnosti (Petrić, 2008). Stoga, danas međunarodna zajednica ulaže značajna sredstva i napore u koncept integriranog upravljanja obalnim područjima vodeći računa o održivom razvoju tog prostora (Štanfel i dr., 2016).

Nadalje, jedan od brojnih aktivnosti koje su koncentrirane na mediteranskim obalnim područjima, a ugrožavaju njihovu održivost je masovni, nekontrolirani turizam. Primjerice, naselja uz jadransku obalu Republike Hrvatske (RH) mogu se pohvaliti brzo rastućom turističkom djelatnosti koja je jedan od ključnih stupova gospodarstva zemlje. Međutim, praksa ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda izravno u more rezultirala je ozbiljnim prijetnjama degradacije obalnih voda okoliša, uz ograničavanje turističkog gospodarskog razvoja. Primjerice, 2009. samo je 44% kućanstava imalo pristup sustavima za odvodnju otpadnih voda. Nedostatak učinkovitih i održivih usluga odvodnje otpadnih voda u hrvatskim obalnim

općinama predstavlja prijetnju inkluzivnom i održivom gospodarskom rastu, javnom zdravlju i kvaliteti okoliša.

Primjer (Sali):

- <https://www.zadarskilist.hr/clanci/22082019/i-kod-djece-u-salima-pojavile-se-kozne-infekcije>
- <https://www.index.hr/vijesti/clanak/govna-se-izlijevaju-u-more-u-okolici-zadra-djeca-dobila-kozne-infekcije/2110441.aspx>

## Dugi otok

Dugi otok je površinom (113,3 km<sup>2</sup>) i duljinom (44 km) obalne linije jedan od najvećih otoka Sjevernodalmatinskog otočja. Na otoku je 11 naselja: Sali, Zaglav, Žman, Luka, Savar, Brbinj, Dragove, Božava, Soline, Veli Rat i Verunić (Verona) s ukupno 1722 stanovnika. Iako s velikim brojem naselja, Dugi otok spada u najslabije napučene hrvatske, a i zadarsko-šibenske otoke (15,5 stan./km<sup>2</sup>, 2011.). Dugi otok s Kornatom čini zid prema otvorenom moru, a između njih i obale poredani su brojni naseljeni otoci zadarskog arhipelaga (Skračić, 2017). U prostoru na kraju JI dijela Dugog otoka nalazi se Park prirode „Telašćica“ površine 70,50 km<sup>2</sup>, od čega kopnena površina iznosi 25,95 km<sup>2</sup>, a morska 44,55 km<sup>2</sup> (Tomčić, 2016).

U geološkom okviru osnovni su mu elementi kredni vapnenci i dolomiti (Kulenović, 2013) u kojima su se krškim i fluviokrškim procesima modelirali različiti egzokrški i endokrški reljefni oblici. Dugi otok predstavlja hrptastu reljefnu strukturu koja se najvećim dijelom nalazi iznad mora. Hrbat je izdužen u dinarskom pravcu pružanja JI-SZ u dužini od 44,5 km (Slika 2). U reljefnoj strukturi na otoku se izdvajaju tri dijela: jedinstveni, viši, hrptasti centralni dio koji prema SZ (kod Solina) i JI (PP "Telašćica") kraju otoka prelazi u odvojene, niže, razvedene dijelove (Džaja, 2003).

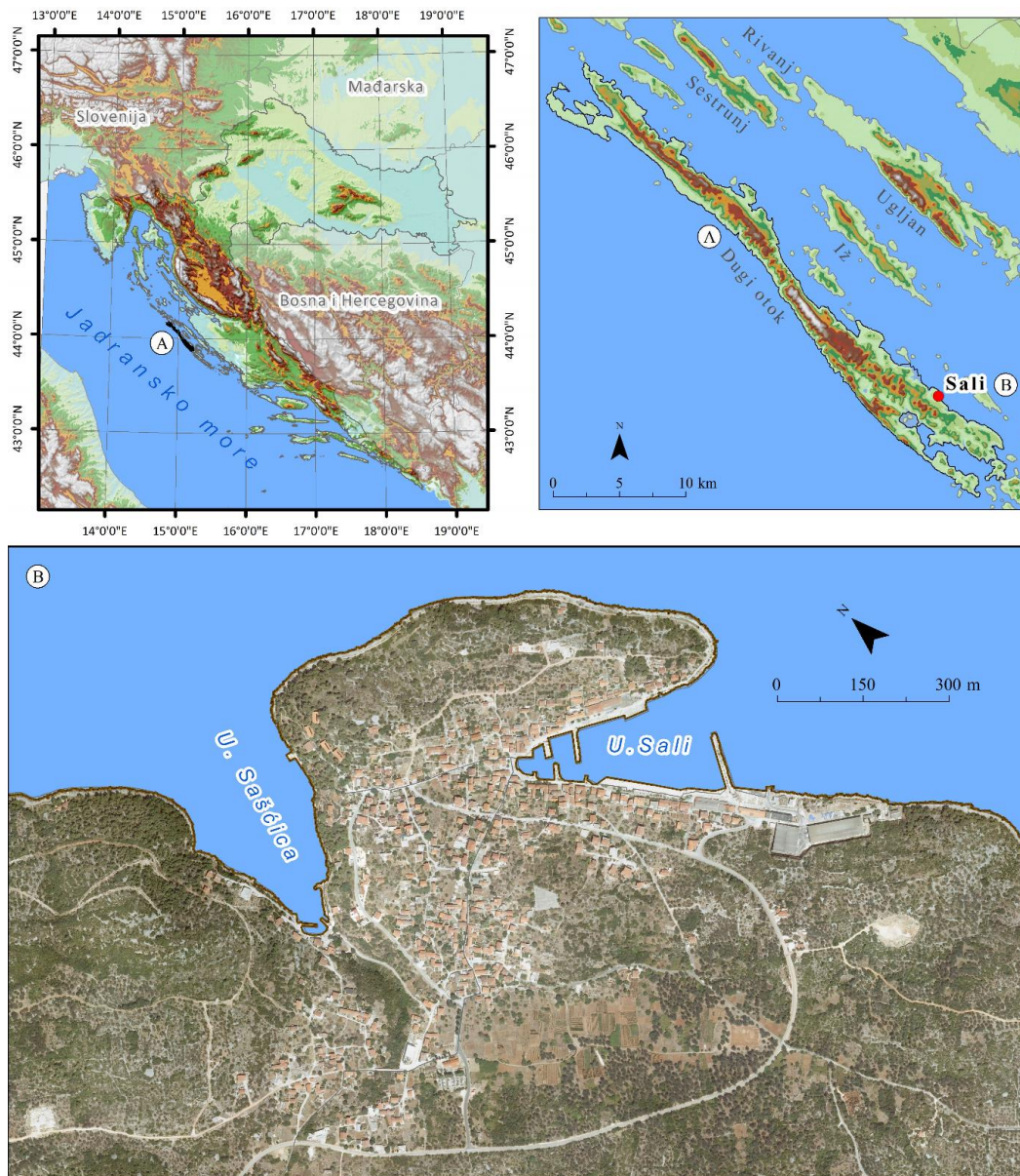
Visoke ljetne temperature zraka tijekom ljetnih mjeseci, mala količina padalina, te kontinuirana vjetrovitost tijekom toplije polovice godine utječu na jaku evapotranspiraciju, što uvjetuje njezinu izrazitu sušnost na području cijelog otoka. Vegetacijski pokrov, odnosno šume bora i crnike, makija i garig, te brojni maslinici i vinogradi, koji prekrivaju veći dio otoka, u znatnoj mjeri sprječavaju površinsko spiranje pedosfere, koja je u najvećoj mjeri predstavljena plitkim, skeletnim tlima. Zaštitno djelovanje vegetacijskog pokrova osobito je značajno na onim dijelovima otoka gdje je nagib padina veći od 12° (Džaja, 2003).

Čovjek je uništavanjem vegetacijskog (šumskog) pokrova uvjetovao znatno bržu denudaciju i spiranje tankoga pedološkog pokrova, pa je kao posljedica toga stijenska podloga izbila na površinu. Takvo dugotrajno, negativno gospodarenje prostorom utjecalo je na njegovu izrazitu ogoljelost, osobito na izbočenim dijelovima padina. Tako danas na mnogim dijelovima otoka (npr. Ribarska straža) dominiraju goli i polupokriveni krš. Suprotno tome, na "uvučenim" dijelovima jaruga, a osobito derazijskih dolina, te blažim dijelovima padina, nakupine tla privukle su čovjeka, te je tu izgradio cijele sustave terasastih polja. Na dijelovima s nešto povoljnijim pedološkim prilikama ljudi su oblikovali suhozide, gromače i terasasta polja unutar kojih su se danas nalaze maslinici, vinogradi, polja i vrtovi. Zbog potrebe za građevinskim kamenom otvarali su se na obali brojni kamenolomi koji danas imaju izgled ravnih ploča (Džaja, 2003).

## Naselje Sali

Općinsko i administrativno središte Dugog otoka je naselje Sali (740 stan.). Smješteno je na sjeveroistočnoj obali otoka (Slika 2). Uvala je zaštićena od vjetra i kao takva služi kao pristanište za brodove. Planira se nadogradnja i povećanje kapaciteta vezova. Kod takvih mjera važno je provesti planove predostrožnosti s ciljem ublažavanja negativnih posljedica na okoliš. Jedna od mogućih posljedica je između ostalog ispuštanje balastnih i kanalizacijskih voda u marinski ekosustav (Džaja, 2003).





**Slika 2.** A) Geografski položaj i smjer pružanja Dugog otoka, B) smještaj naselja Sali

## I. MJERENJA



## Sažetak

Morske struje izmjerene su ADCP strujomjer (Acoustic Doppler Current Profiler, 600kHz, RD Instruments, Inc. San Diego, CA, USA) postavljenim na lokaciju u blizini ulaza/izlaza iz Uvale Sali.

Meteorološki podaci u zadnjih pola godine izmjereni su autonomnom meteorološkom postajom tipa Vantage Pro2 Plus, proizvođača Davis Instruments, a zadnjih deset godina iz podataka DHMZ meteorološke postaje.

Morske mjene u zadnjih pola godine mjerene su u uvali Sali i Sašćica, a za zadnjih deset godina korišteni su podatci iz literature.

Brojenje brodova obavljeno je video kamerom postavljenom na zgradu kapetanije, a korišteni su i podatci Lučkih uprava i marina.

Na temelju analize vjetrova obavljeno je valovanje.

Na temelju anketnih istraživanja identificirane su prijetnje, te je procijenjeno otpuštanje i na temelju toga izrađena procjena izloženosti.

## MJERENJA

Podaktivnosti:

- a) Morske struje
- b) Brzina vjetra, temperature, padaline, vlažnost zraka, UV zračenje i zadnjih deset godina iz podataka
- c) Plima i oseka
- d) Brojenje plovila i njihova karakterizacija u grupe
- e) Valovanje
- f) identifikacija prijetnji
- g) procjena otpuštanja
- h) procjena izloženosti

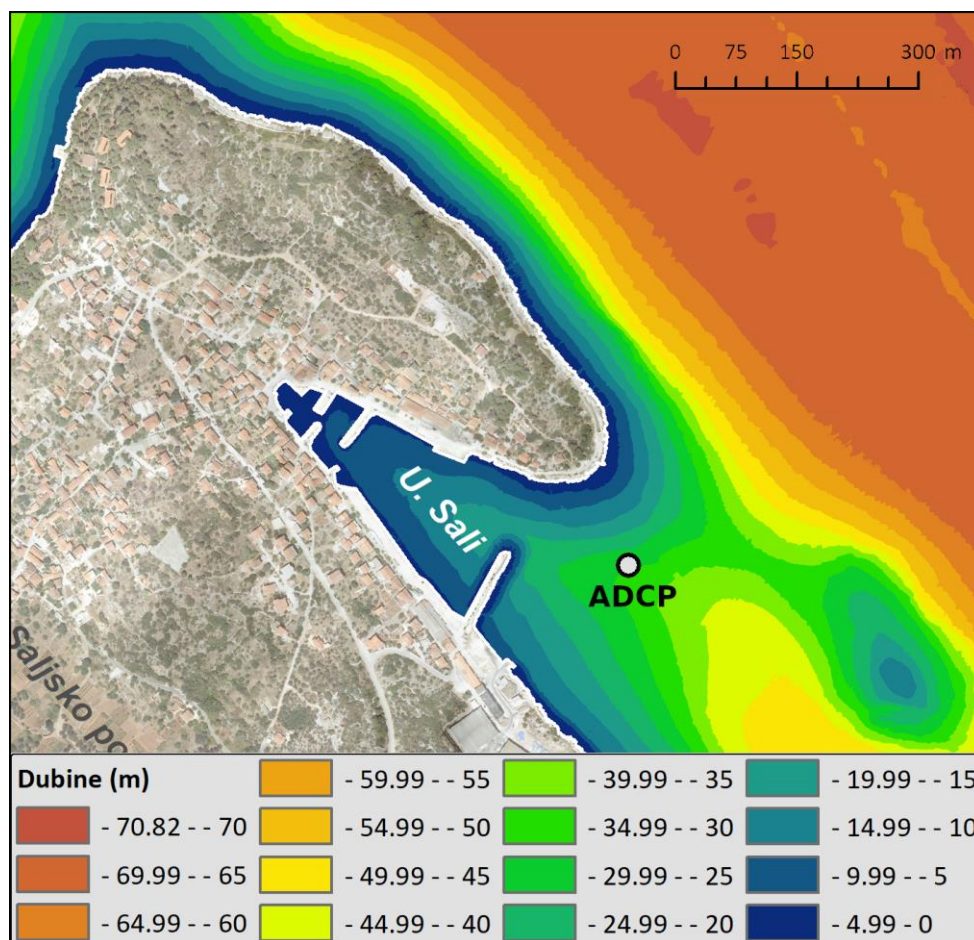
## UVOD

ADCP strujomjer (Acoustic Doppler Current Profiler, 600kHz, RD Instruments, Inc. San Diego, CA, USA) postavljen je na lokaciju u blizini ulaza/izlaza iz Uvale Sali (Tablica I-1, Slika I-1) u periodu 26.5.2020 - 18.7.2020. ADCP strujomjer bilježio je podatke o brzini strujanja u vertikalnom stupcu svakih  $\Delta h=1m$ . Budući da ADCP uređaji imaju ugrađen senzor hidrostatskog tlaka i temperaturni senzor, mjerena je i oscilacija morske razine, kao i pridnena temperatura.

**Tablica I-1. Karakteristike mjerenja: dubina vodenog stupca i pozicija postaje, vrijeme mjerenja (dobri podaci) i interval mjerenja (u minutama)**

Postaja	Dubina (m)	Lat	Lon	Vrijeme mjerenja (UTC)	Int (min)
ADCP	28.63	43.935780 N	15.170329 E	26.5.2020 - 18.7.2020.	20

Analiza spektralne gustoće [Emery and Thomson (1998)] mjerenih vremenskih serija provedena je kako bi se procijenila raspodjela ukupne varijance oscilatornog signala kao funkcija frekvencije. Analiza je izvedena pomoću metode višestrukih prozora (MTM, MultiTaper Method; [Percival and Walden(1993)]) koristeći  $2*nw-1$  ( $nw=3$ ) diskretnih prolata sferoidnih sekvenci kao prozore (Signal Processing Toolbox, Matlab2011b).



Slika I-1. Postavljen ADCP uredaj na lokaciji pri Uvali Sali

Filtriranje niskih frekvencija signala provedeno je pomoću Butterworth filtera reda  $n=6$  s normaliziranom graničnom ("cutoff") frekvencijom od  $f=1/48$  h. Time se iz signala odstranjuju svi plimni harmonici i fluktuacije na višim frekvencijama, te izoliraju niže frekvencije oscilacije vodene razine, temperature i strujanja inducirane meteorološkim i ostalim ne-plimnim utjecajima.

Rezidualni kratkoperiodični signali oscilacije razine mora ( $h_{HF}$ ) i morske struje  $\vec{v}_{HF}$  podvrgnuti su harmonijskoj analizi plimnih harmonica [Pawlowicz et al. (2002) Pawlowicz, Beardsley, and Lentz, Foreman (1996), Godin (1972)], pri čemu je ekstrahiran plimni signal, procijenjene amplitude, procijenjene relativne faze za značajne harmonike i njihovi 95% intervali pouzdanosti ("confidence intervals").

Usmjerenost morske struje određena je pomoću analize glavnih komponenta (PCA-Principal Component Analysis; Emery and Thomson (1998)).

Rezultati mjerenja prikazati će se u poglavlju 8 a) i 8 c).

## 1. MJERENJA

### A) MORSKE STRUJE

Na postaji pri ulazu u Uvalu Sali mjereno je vertikalni profili strujanja mora (Slika I-1). Uz plimne utjecaje, ne-plimni doprinosi strujanju poput meteorološkim uvjetima generiranog strujanja (vjetar, tlak), pridnenih turbulencija i opstrukcija toka, termohaline cirkulacije, kao i doprinosi ne-plimnih oscilacija morske površine mogu značajno doprinijeti ukupnom transportu vodene mase.

Plimne doprinose strujanju karakterizira periodičko (oscilatorno) mijenjanje smjera i brzine struje na dominantno dnevnim i poludnevnim vremenskim skalama, dok ne-plimni doprinosi su u većini slučajeva usmjerenog toka. Za disperziju potencijalnog onečišćenja bitna su oba tipa doprinosa strujanju, pri čemu rezidualna usmjerenost strujnog toka na dužim vremenskim skalama definira generalni smjer transporta onečišćivača od izvora emisije, dok oscilatorno plimno strujanje doprinosi okolnom horizontalnom raspršenju. Kako bismo izdvojili i procijenili plimne i ne-plimne doprinose, kao i kod analize razine mora, iz ukupnog mjenjenog strujnog profila  $\vec{v}_T$  izdvojili smo: (i) dio strujnog toka koji uključuje dnevne i poludnevne plimne oscilacije ( $\vec{v}_T$ HF) od (ii) strujanja vodenog procesima na dužim vremenskim skalama ( $\vec{v}_T$ LF). Granična frekvencija koja razdvaja dugoperiodično ( $\vec{v}_T$ LF) i kratkoperiodično ( $\vec{v}_T$ HF) frekvencijsko područje strujanja je  $f=1/48^{-1}$ , istovjetno kao i kod analize dinamike kretanja morske razine. Strujanje mora definirano je strujnim vektorom  $\vec{v}_T$  kojeg karakterizira brzina i smjer.

Brzina i smjer su varijable koje iskazuju vertikalnu (po slojevima) i vremensku promjenjivost, te je stoga nad njima provedena statistička analiza kako bi se mogle iskazati dominantne karakteristike mjenjenog strujnog toka.

#### Opće karakteristike strujanja mora

Mjereni podaci ukazuju na združenu ulogu ne-plimnih i plimnih utjecaja u formiranju strujnog polja. Naime, u mjenjenim podacima izostaje, tj. maskirana je, izrazita periodičnost i pravilnost promjene u intenzitetu brzine i smjeru strujanja na periodima nižim od dana (Slika I-2, Slika I-4 (a)), koja je inače vidljiva kod dominantno plimnih strujanja u Jadranu.

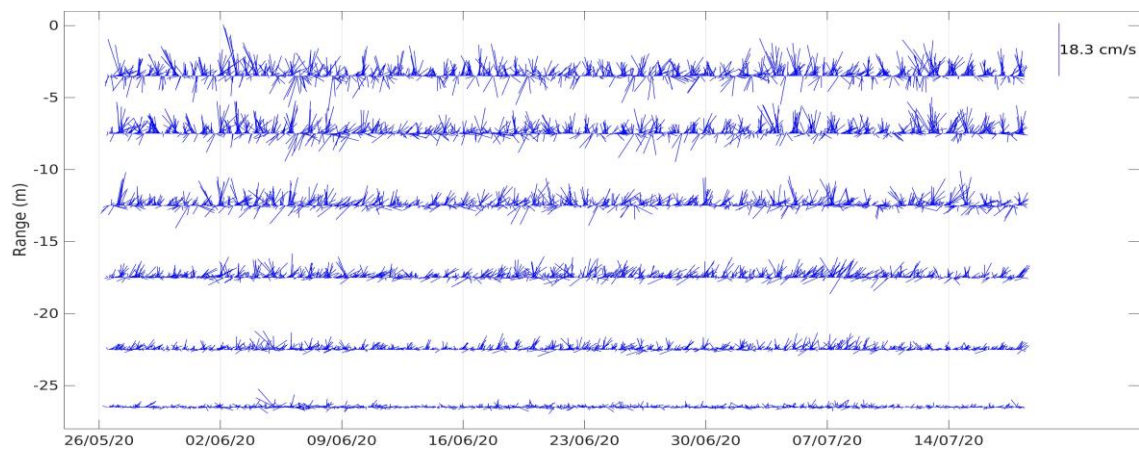
Kada iz ukupnog mjenenog strujnog profila  $\vec{v}_T$  izdvojimo dio strujnog toka koji uključuje dnevne i poludnevne plimne oscilacije ( $\vec{v}_T$ HF) od rezidualnog strujanja vodenog procesima na dužim vremenskim skalama ( $\vec{v}_T$ LF) (Slika I-4 (a) i (b)), pravilne oscilacije postaju vidljivije, ali ne jasno formirane (Slika I-4 (c)). To sugerirana djelomičnu disipaciju plimne energije na frekvencije bliske dominantnim dnevnim i poludnevnim harmonicima, kao i na potencijalno dodatne ne-plimne generatore energije u tom dijelu spektra. Slika I-4. dodatno ukazuje i na razliku u usmjerenosti rezidualnog toka na dužim vremenskim skalama i strujanja vodenog plimnim utjecajima.

Sjeveroistočni smjer rezidualnog kretanja na dugim vremenskim skalama u skladu je s lokalnim batimetrijskim kontekstom (Slika I-1) i općom ciklonalnom cirkulacijom u Jadranu koja transportira slanu levantinsku vodu u Jadran uz istočnu obalu. Transport vodene mase u Jadranu uglavnom je pod utjecajem gradijentskih struja, ali i sezonskih promjena vjetra - ljeti prevladava NW vjetar (maestral) koji pojačava izlazni tok morske vode u površinskom sloju iz Jadrana, dok zimi na strujanje utječe jugo, koji pojačava ulazni tok morske vode. Utjecaj vjetra važan je za smjer rezidualnog ne-plimnog kretanja i lokalno. Tijekom mjernog perioda najzastupljeniji je bio sjeverozapadni vjetar (maestral), s nešto značajnijom epizodom juga u periodu 4.-9.6.2020.

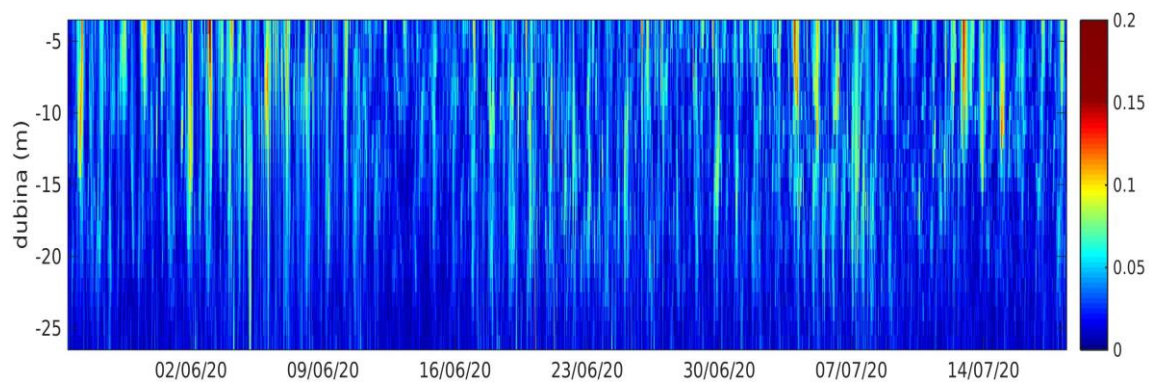
Ukupno strujanje karakterizira atenuacija brzine s porastom dubine (Slika I-2 i Slika I-3). Maksimalne brzine morske struje po slojevima mjerene ADCP uređajem dosežale su vrijednosti do  $20.81 \text{ cm}^{-1}$  u površinskom sloju.

Zbog oscilatornog karaktera plimnog strujanja srednje vrijednosti brzine značajno su manjeg intenziteta i kreću se u rasponu od  $1.58 \text{ cm s}^{-1}$  do  $4.05 \text{ cm}^{-1}$  (Tablica I-2).

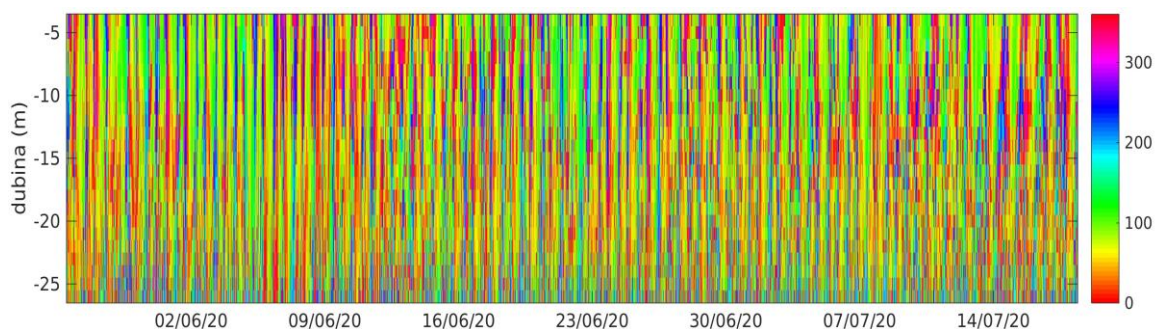




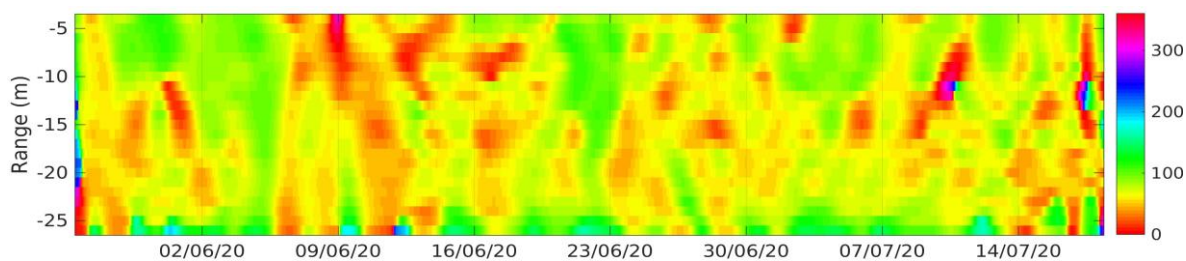
Slika I-2. Satne vrijednosti brzine i smjera ukupnog strujnog toka  $\vec{v}_T$



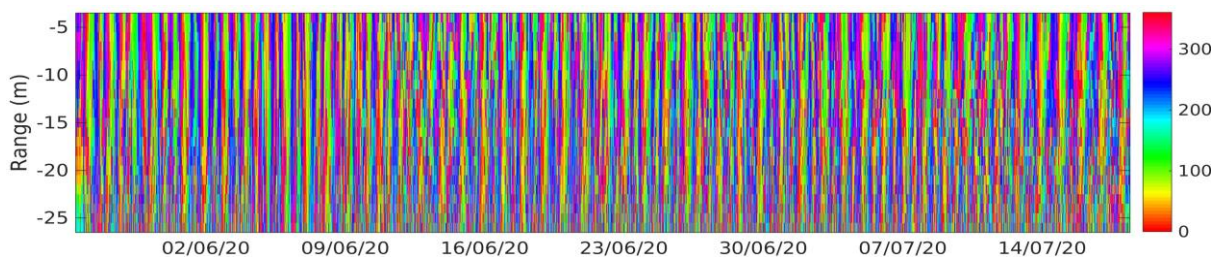
Slika I-3. Brzina mjenog strujnog vektora ( $\vec{v}_T$ ).



a) Ukupni mjereni strujni vektor  $\vec{v}_T$



b) Ekstrahirani strujni vektor



c) Ekstrahirani strujni vektor  $\vec{v}_{HF}$  koji uključuje plimnu dinamiku

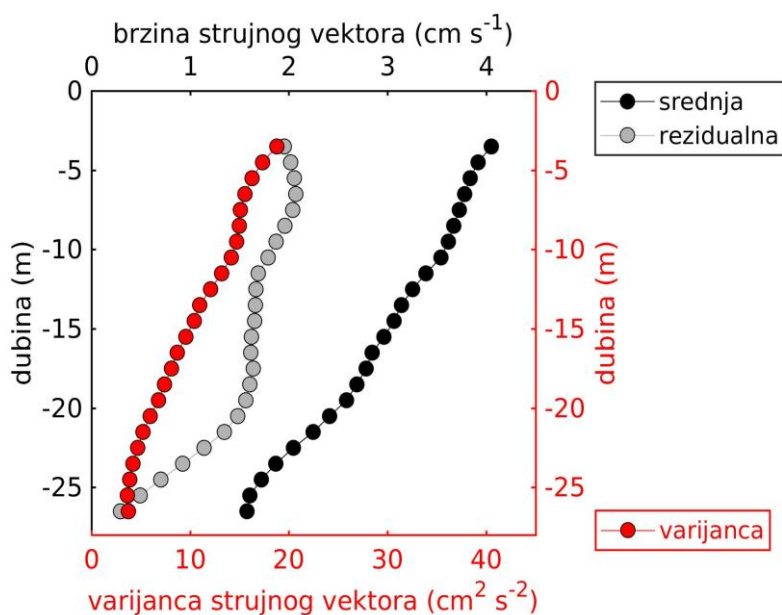
**Slika I-4. Smjer strujanja**

## Brzina strujanja

### Vertikalni profil brzine strujanja

Vertikalno, zamjećujemo postepeni pad srednjih brzina, od srednje brzine  $4.05 \text{ cm}^{-1}$  na površini do  $1.58 \text{ cm s}^{-1}$  u pridnenom sloju - što iznosi 61% (Slika I-5).

Pad srednjih brzina do dubine od 11m je blag, a nakon toga nešto strmiji. Slabljenje utjecaja vjetra i ostalih procesa na granici more-atmosfera reflektira se i u smanjenju vektora rezidualnog strujanja koje je pri dnu iznosi  $0.29 \text{ cm s}^{-1}$ . Profili pada rezidualnih i srednjih struja ukazuju na formiranje tri sloja u mjernom periodu: (i) gornji izmiješani sloj do 11m u kojemu je prisutan atmosferski utjecaj, (ii) srednji sloj do 20m s dominantno plimnim utjecajem i (iii) pridneni sloj ispod 20m u kojemu na usporavanje strujnog toka važnu ulogu igra konfiguracija dna.



**Slika I-5.** Procjena po slojevima srednje brzine strujanja, konstantne rezidualne brzine i varijance mjenog strujanja  $\vec{v}_T$

Nažalost, vertikalno, strujanje u najgornjem površinskom sloju (0-3m) mjereno ADCP mjernim uređajem nije bilo moguće uvrstiti u analizu zbog visoke nepouzdanosti mjerenja (pojačavanje jakosti signala uz površinu zbog refleksije i pojačanja "sidelobe" energije). No, valja napomenuti da površinske struje mogu dosezati, pa čak biti i intenzivnije, od maksimalnih struja određenih u ovdje mjenom gornjem sloju.

#### Vremenska varijabilnost brzine strujanja

Vremenska varijabilnost brzine strujnog toka izražava se varijancom mjerenih vremenskih nizova brzine, odnosno standardnom devijacijom.

Vertikalna raspodjela standardne devijacije brzine strujnog toka slijedi vertikalni raspored srednjih brzina strujnog toka i kreće se u rasponu 1.16-2.49  $\text{cm}^{-1}$  (Tablica I-2).

**Tablica I-2.** Bazična statistika vezana uz mjereni strujni tok  $\vec{v}_T$ . Smjer struje je prema oceanografskoj konvenciji: istočni=0°, sjeverni=90°, zapadni=180°, južni=270°. (Napomena: Odstupanje suma varijanci LF-signalu i HF-signalu od varijance ukupnog signala (T) vezano je uz kovarijancu između LF i HF signala. U slučaju nezavisnosti,  $\text{var}(\vec{v}_T \text{ HF}) + \text{var}(\vec{v}_T \text{ LF}) = \text{var}(\vec{v}_T \text{ T})$ ).

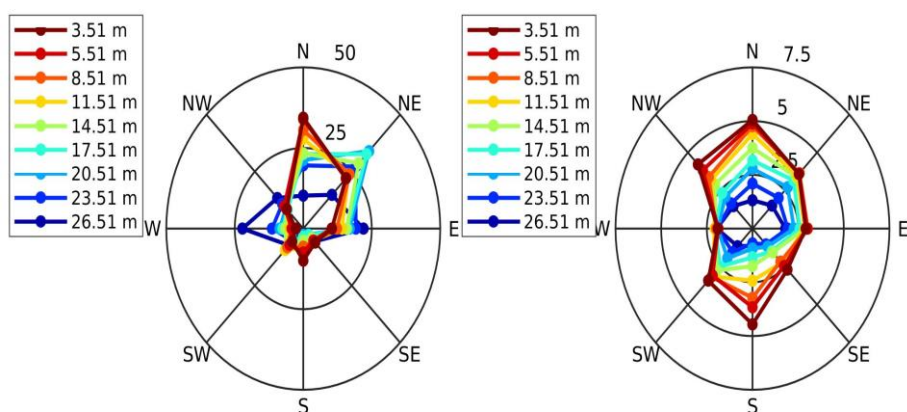
dubina	residualni strujni vekt. (brzina/smjer)	varijanca $\vec{v}_T$	varijanca $\vec{v}_{LF}$	varijanca $\vec{v}_{HF}$	srednja brzina strujnog vektora	max. brzina strujnog vektora	stand. dev. brzine strujnog vektora	stabil- nost
(m)	( $\text{cm s}^{-1}$ )/( $^\circ$ )	( $\text{cm}^2 \text{ s}^{-2}$ )	( $\text{cm}^2 \text{ s}^{-2}$ )	( $\text{cm}^2 \text{ s}^{-2}$ )	( $\text{cm s}^{-1}$ )	( $\text{cm s}^{-1}$ )	( $\text{cm}^1 \text{ s}^{-1}$ )	
3.51	1.95 / 74.67	18.79	1.41	17.31	4.05	20.62	2.49	0.48
4.51	2.02 / 76.56	17.33	1.45	15.89	3.92	20.81	2.46	0.52
5.51	2.06 / 77.76	16.27	1.45	14.74	3.84	17.93	2.40	0.54
6.51	2.07 / 77.69	15.55	1.49	13.98	3.78	16.10	2.35	0.55
7.51	2.04 / 76.06	15.09	1.46	13.52	3.73	14.38	2.31	0.55
8.51	1.96 / 73.41	14.98	1.36	13.50	3.67	14.30	2.31	0.53
9.51	1.87 / 72.05	14.71	1.23	13.32	3.62	14.17	2.26	0.52
10.51	1.79 / 71.18	14.16	1.05	13.03	3.54	14.09	2.20	0.51
11.51	1.69 / 69.77	13.19	0.88	12.26	3.39	12.79	2.13	0.50
12.51	1.67 / 66.86	12.07	0.78	11.19	3.25	12.84	2.06	0.51
13.51	1.66 / 65.61	10.96	0.73	10.14	3.14	12.93	1.96	0.53
14.51	1.65 / 64.16	10.41	0.72	9.64	3.07	11.86	1.94	0.54
15.51	1.62 / 62.26	9.56	0.69	8.91	2.96	11.39	1.85	0.55
16.51	1.61 / 60.84	8.69	0.58	8.10	2.84	12.09	1.79	0.57
17.51	1.64 / 61.38	8.10	0.47	7.64	2.78	11.37	1.74	0.59
18.51	1.60 / 62.12	7.39	0.45	7.01	2.69	11.00	1.65	0.60
19.51	1.56 / 61.84	6.79	0.45	6.47	2.58	10.63	1.60	0.61
20.51	1.48 / 61.76	5.95	0.40	5.78	2.41	10.82	1.52	0.61
21.51	1.35 / 61.90	5.22	0.27	5.03	2.25	9.75	1.41	0.60
22.51	1.14 / 62.56	4.68	0.20	4.55	2.05	10.75	1.34	0.56
23.51	0.92 / 64.84	4.20	0.23	4.10	1.87	11.92	1.25	0.49
24.51	0.70 / 70.14	3.87	0.18	3.78	1.72	14.00	1.18	0.41
25.51	0.49 / 79.85	3.63	0.16	3.56	1.60	14.33	1.14	0.31
26.51	0.29 / 96.30	3.74	0.16	3.67	1.58	15.36	1.16	0.19

### Smjer strujanja mora

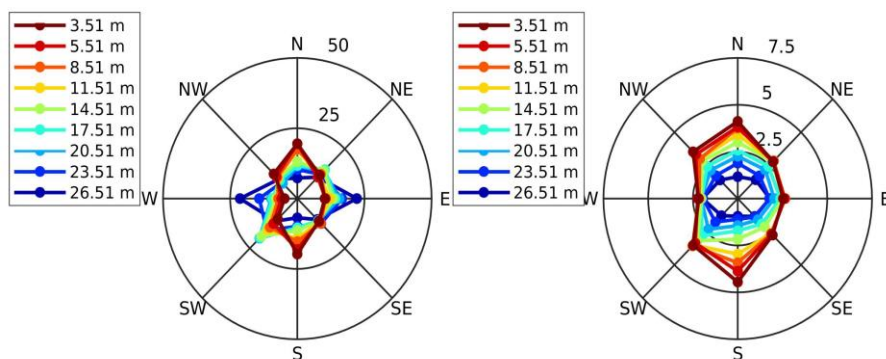
Dominantni smjer strujnog toka na lokaciji mjerenja u gornjem sloju dominantno se pruža u smjeru sjevera, s rotacijom prema istoku u srednjem i pridnenom sloju ((Slika I-6 (a) - panel lijevo).

Gruba procjena samo s obzirom na osam glavnih smjerova (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW) korespondentno tome definira i iznose srednjih brzina strujnog toka (Slika I-6 (a) - panel desno) ukazujući na atenuaciju i

rotaciju za  $90^\circ$  s približavanjem dnu. Određena asimetrija prisutna u distribuciji zastupljenosti smjerova kod analize ukupnog mjenjenog signala  $\vec{v}_T$  gubi se filtriranjem rezidualnog strujnog toka  $\vec{v}_{TLP}$ , odnosno uklanjanjem ne-plimnih doprinosa strujanju (Slika I-6 (b)). Asimetrija je dominantnije prisutna u gornjim slojevima, ukazujući na potencijalni utjecaj vjetrovne dinamike i atmosferskih procesa na proces strujanja, kao i na slabiji utjecaj morfološko-batimetrijskog konteksta nego u donjem sloju.



(a) Ukupni mjenjeni signal  $\vec{v}_T$



(b) Filtrirani kratkoperiodički signal  $\vec{v}_{HF}$  koji uključuje i plimne oscilacije

**Slika I-6.** *Frekvencija pojavljivanja strujnog smjera (lijevo; %) i srednja apsolutna brzina (desno;  $\text{cm s}^{-1}$ ) s obzirom na osam glavnih smjerova*

## Vremenska varijabilnost strujanja mora

Zajednička vremenska varijabilnost ne samo brzine, već i smjera strujnog toka izražava se varijancom vremenskog niza mjerenog strujnog vektora  $var(\vec{v}_T)$  (Tablica I-2, Tablica I-3, Slika I-5).

Varijanca ukupnog signala strujnog toka  $var(\vec{v}_T)$ , po svojoj definiciji, jednaka je varijanci strujnog toka od kojeg je oduzeto konstantno rezidualno strujanje  $\vec{v}_T$ , tj. vrijedi  $var(\vec{v}_T - \bar{\vec{v}}_T) = var(\vec{v}_T) - var(\bar{\vec{v}}_T)$ . Ukoliko je strujni tok dominantno određen konstantnim rezidualnim strujanjem varijanca će biti bliska nuli. No, ukoliko značajnu komponentu vodenog toka čini gibanje oscilatornog karaktera poput plimnih struja, ili jaka nekonstantnost rezidualnog strujanja, tada varijanca ima poglavito važnu ulogu za procjenu varijabilnosti smjera i intenziteta strujnog toka. PCA analizom ukupnog signala strujnog toka  $\vec{v}_T - \bar{\vec{v}}_T$  procijenjeni su glavni smjerovi (osi) distribucije varijance signala strujanja mora (Tablica I-3). Usmjerenost strujnog toka prema sjeveru pri površini rotira se u negativnom smjeru prema istoku (u smjeru kazaljke na satu) s povećanjem dubine (Slika I-7 (a)), pri čemu s dubinom raste i povećanje utjecaja batimetrijsko-morfološkog konteksta lokacije na usmjerenost strujanja (Slika I-1). Inklinacija glavne osi je u rasponu od 1.10° do 91.18° u odnosu na x-os (Slika I-7 (c)). Postotak varijance objašnjen glavnom osi iznosi 60-79% (Tablica I-3). Sukladno očekivanjima vertikalna distribucija ukupne varijance prati raspodjelu srednjih struja (Slika I-5, Tablica I-3, Slika I-7 (b)), tj. varijabilnost (varijanca) strujnog toka pada s dubinom. Varijanca ukupnog strujanja  $\vec{v}_T$  kroz vertikalni stupac dominantnije dolazi od varijance strujanja  $\vec{v}_{HF}$  (više od 90%), nego od varijance strujanja  $\vec{v}_{LF}$  (manje od 10%) (Tablica I-2).

To generira jaku međusobnu sličnost u tokovima PCA analizom ukupnog signala strujnog toka  $\vec{v}_T - \bar{\vec{v}}_T$  procijenjeni su glavni smjerovi (osi) distribucije varijance signala strujanja mora (Tablica I-3).

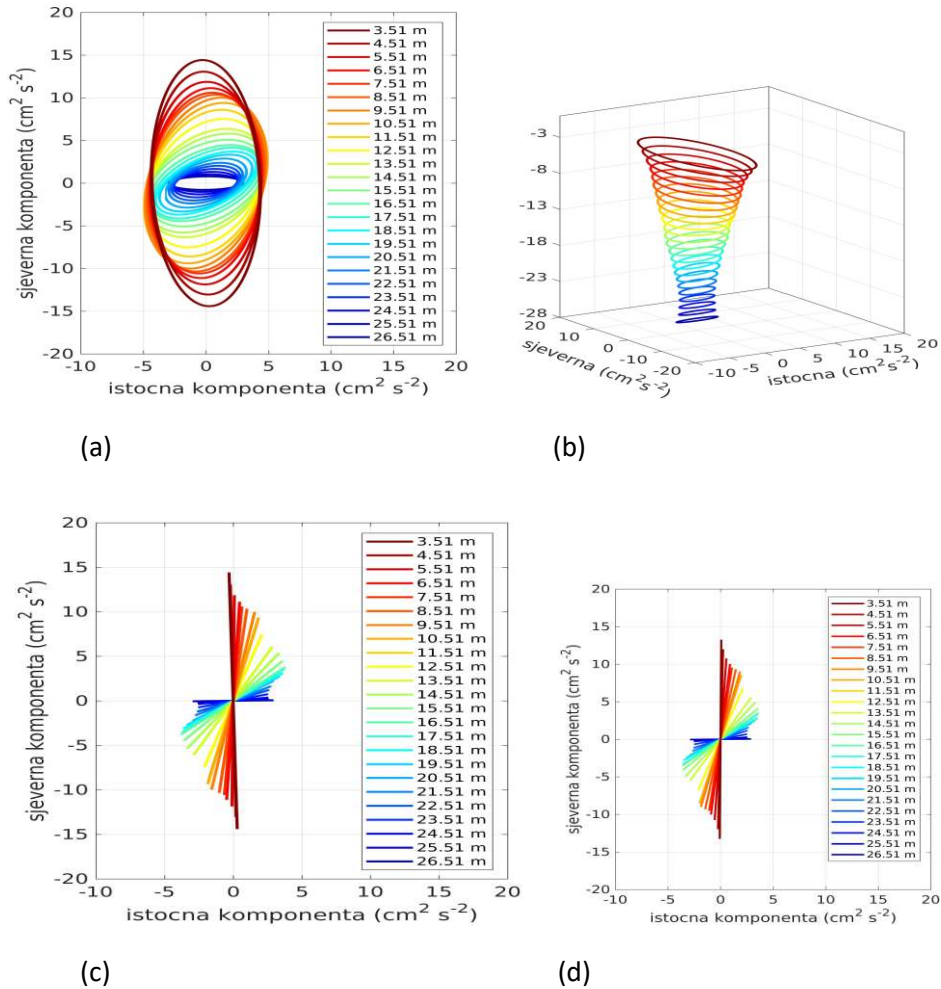
Usmjerenost strujnog toka prema sjeveru pri površini rotira se u negativnom smjeru prema istoku (u smjeru kazaljke na satu) s povećanjem dubine (Slika I-7 (a)), pri čemu s dubinom raste i povećanje utjecaja batimetrijsko-morfološkog konteksta lokacije na usmjerenost strujanja (Slika I-1). Inklinacija glavne osi je u rasponu od 1.10° do 91.18° u odnosu na x-os (Slika I-7 (c)). Postotak varijance objašnjen glavnom osi iznosi 60-79% (Tablica I-3).

Sukladno očekivanjima vertikalna distribucija ukupne varijance prati raspodjelu srednjih struja (Slika I-5, Tablica I-3, Slika I-7 (b)), tj. varijabilnost (varijanca) strujnog toka pada s dubinom. Varijanca ukupnog strujanja  $\vec{v}_T$  kroz vertikalni stupac dominantnije dolazi od varijance strujanja  $\vec{v}_{HF}$  (više od 90%), nego od varijance strujanja  $\vec{v}_{LF}$  (manje od 10%) (Tablica I-2).

To generira jaku međusobnu sličnost u tokovima  $\vec{v}_T - \bar{\vec{v}}_T$  i  $\vec{v}_{HF}$ , odnosno sličnost u iznosu i glavnim osima distribucije varijance  $var(\vec{v}_{HF})$  i  $var(\vec{v}_T) = var(\vec{v}_T - \bar{\vec{v}}_T)$  (Slika I-7 (c) i (d)).

**Tablica I-3. PCA analiza mjenenog strujnog zapisa na (Konvencija smjerova struja: istočna=0± °, sjeverna=90±zapadna±180°, južna=-90±°)**

depth (m)	total var. ( $cm^2 s^{-2}$ )	major axis var. ( $cm^2 s^{-2}$ )	explained (%)	minor axis var. ( $cm^2 s^{-2}$ )	explained (%)	var. ratio	major dir. (°)
3.51	18.79	14.42	76.74	4.37	23.26	0.30	91.18
4.51	17.33	13.05	75.30	4.28	24.70	0.33	90.90
5.51	16.27	11.86	72.91	4.41	27.09	0.37	89.58
6.51	15.55	11.13	71.60	4.41	28.40	0.40	87.56
7.51	15.09	10.60	70.27	4.48	29.73	0.42	86.54
8.51	14.98	10.39	69.39	4.58	30.61	0.44	84.42
9.51	14.71	10.10	68.70	4.60	31.30	0.46	81.05
10.51	14.16	9.53	67.30	4.63	32.70	0.49	78.75
11.51	13.19	8.72	66.10	4.47	33.90	0.51	78.59
12.51	12.07	7.71	63.93	4.35	36.07	0.56	74.26
13.51	10.96	6.73	61.38	4.23	38.62	0.63	64.75
14.51	10.41	6.33	60.76	4.09	39.24	0.65	58.06
15.51	9.56	5.74	60.03	3.82	39.97	0.67	51.20
16.51	8.69	5.36	61.71	3.33	38.29	0.62	44.89
17.51	8.10	5.14	63.42	2.96	36.58	0.58	43.65
18.51	7.39	4.79	64.79	2.60	35.21	0.54	40.63
19.51	6.79	4.34	64.01	2.44	35.99	0.56	39.07
20.51	5.95	3.71	62.44	2.23	37.56	0.60	37.49
21.51	5.22	3.22	61.65	2.00	38.35	0.62	30.73
22.51	4.68	2.89	61.84	1.79	38.16	0.62	25.02
23.51	4.20	2.65	63.10	1.55	36.90	0.58	16.39
24.51	3.87	2.59	66.97	1.28	33.03	0.49	8.04
25.51	3.63	2.62	71.99	1.02	28.01	0.39	3.28
26.51	3.74	2.95	78.85	0.79	21.15	0.27	1.10

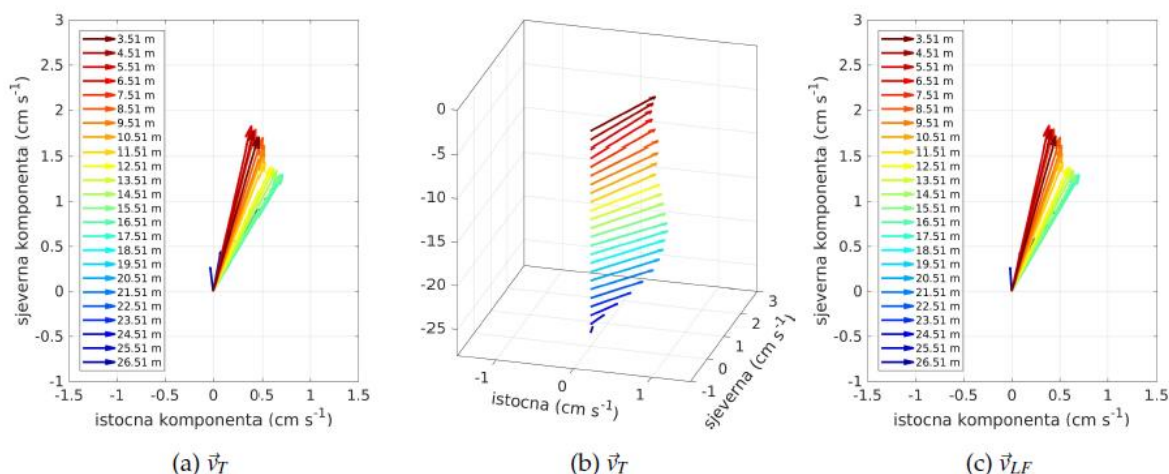


**Slika I-7.** Distribucija varijance strujanja prema PCA- analizi: (a) elipse određene glavnim osima i inklinacijom izračunatim iz mjenog signala  $\vec{v}_T$ ; (b) vertikalni prikaz elipsi po slojevima; (c) glavni smjerovi izračunati iz mjenog signala  $\vec{v}_T$ ; (d) glavni smjerovi izračunati iz filtriranog kratkoperodičkog signala  $\vec{v}_{HF}$  koji uključuje i plimne oscilacije. Kod PCA analize ekstrahirana je srednja vrijednost iz  $\vec{v}_T$  signala. (Napomena: srednja vrijednost, tj. rezidualno strujanje vezano uz  $\vec{v}_{HF}$  nije signifikantno različito od 0).



## Rezidualno konstantno srednje strujanje

Rezidualno konstantno strujanje  $\vec{v}_T$  dominantno je usmjereno prema sjeveroistoku, sa zamjetnim padom intenziteta sa dubinom (Slika I-5, Slika I-8 (b), Tablica I-2). Valja naglasiti da strujanje u najgornjem površinskom sloju (0-3m) može biti još jačeg intenziteta, ali ga zbog visoke nepouzdanosti mjerenja u tom sloju nije bilo moguće uvrstiti u analizu. Dodatno, analiza ukazuje da generator rezidualnog kretanja je dugoperiodički strujni tok: rezidualne vrijednosti ukupnog signala  $\vec{v}_T$  i  $\vec{v}_{LF}$  su skoro identične (Slika I-8 (a), (b)).



**Slika I-8.** Rezidualno konstantno strujanje: (a) izračunato iz signala  $\vec{v}_T$  (b) izračunato iz filtriranog dugoperiodičkog signala  $\vec{v}_{LF}$ .

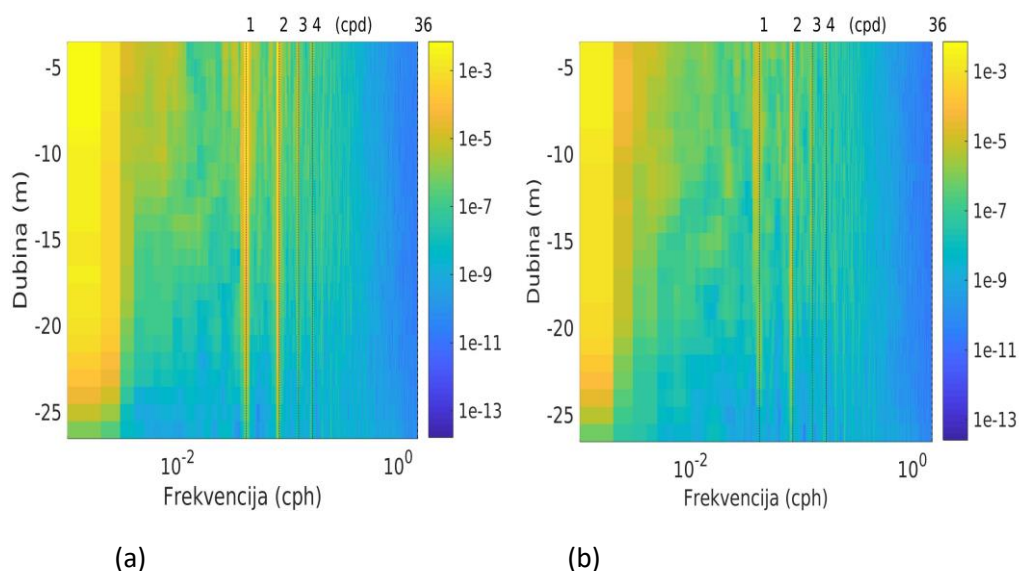
## Plimna komponenta strujanja mora

Mjerenja razine mora ukazuju da se 94% varijance (energije) kratkoperiodičnog  $h_{HF}$  signala, odnosno 68% ukupnog merenog  $h_T$  signala može objasniti plimnim harmonicima.

Stoga, za očekivati je da će tako visoka pojavnost plimnog signala u signalu razine biti vidljiva i u strujnom zapisu ukoliko značajna količina plimne energije nije disipirana, odnosno konvertirana u turbulentno energiju i/ili unutarnje valove.

Iako harmonijska analiza ukazuje na formaciju dnevnih i poludnevnih plimnih maksimuma energije u strujnim zapisima (Slike I-9 (a) i (b)), vidljivo je da postoji disipacija energije s dominantnih plimnih frekvencija na okolne. Posljedično, ekstrakcijom plimnih konstituenata iz signala  $\vec{v}_{HF}$  dobiva se signal koji opisuje nisku razinu varijance mjenjenog strujnog vektora: 21-31% u gornjem i srednjem sloju, te

ispod 10% uz samo dno. Stoga, detalji ekstrakcije i analize plimnih konstituenata izostavljeni su iz izvještaja.



**Slika I-9.** Rotacijska spektralna analiza mjerenog strujnog toka ( $\vec{v}_T$ ): (a) negativno orijentirana komponenta (u smjeru kazaljke na satu) (b) pozitivno orijentirana komponenta (suprotno smjeru kazaljke na satu)

Iz analiziranih mjernih podataka može se zaključiti slijedeće:

1. Razina mora na izlazu iz Uvale Sali varira od -28.8 cm do 36.0 cm oko srednje razine koja na lokaciji mjerenja iznosi 28.6 m.

Najznačajniji generator oscilacije morske razine je plima: 68% varijance mjerenog signala oscilacije morske razine može se objasniti plimnim oscilacijama.

2. Mjereni podaci ukazuju na združenu ulogu ne-plimnih i plimnih utjecaja u formiranju strujnog polja.

3. Maksimalne mjerene brzine morske struje dosezale su vrijednosti od 9.75 cm s<sup>-1</sup> do 20.81 cm s<sup>-1</sup>, pri čemu više vrijednosti korespondiraju površinskom sloju. Srednje vrijednosti brzine kreću se u rasponu od 1.58 cm s<sup>-1</sup> u pridnenom sloju do 4.05 cm s<sup>-1</sup> u površinskom sloju.

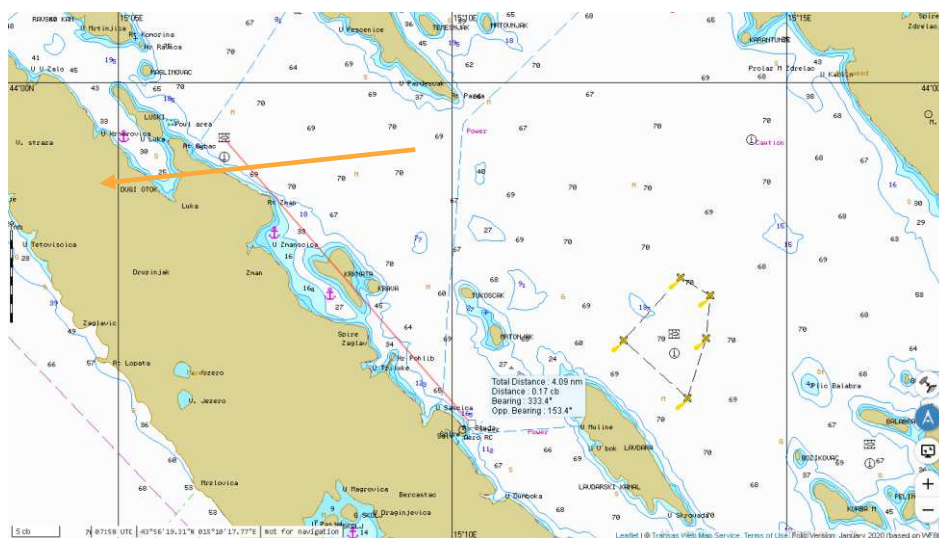
4. Dominantan smjer pružanja strujnog toka je sjeveroistok-jugozapad. U gornjim slojevima glavna os strujanja pozitivno se rotira prema sjeveru, a u donjim slojevima negativno prema istoku.

5. Brzina rezidualnog konstantnog strujanja za vrijeme mjernog perioda bila je u rasponu od 0.29 cm s<sup>-1</sup> u donjem sloju do 2.07 cm s<sup>-1</sup> u gornjem sloju. Smjer rezidualnog vektora je prema sjeveroistoku i u skladu je s generalnom termohalinom cirkulacijom u sjevernom Jadranu i okolnim morfološko-batrimetrijskim kontekstom.

6. Vertikalno, srednje (i rezidualne) brzine strujanja padaju s dubinom. Profili pada ukazuju na formiranje tri sloja u mjernom periodu: (i) gornji izmiješani sloj do 11m u kojemu je prisutan atmosferski utjecaj, (ii) srednji sloj do 20m s dominantno plimnim utjecajem, i (iii) pridneni sloj ispod 20m u kojemu je zamjetna pridnena opstrukcija.

Za analizu morskih struja koje mogu utjecati na kretanje onečišćenja mora u neposrednoj okolini pilot lokacije dodatno će se koristiti „Studijom utjecaja na okoliš za povećanje kapaciteta uzgajališta bijele ribe uz Dugi otok – između rtova Žman i Gubac – do 3000 tona/god“ (Zelena infrastruktura d.o.o., 2017.) i „Elaborat zaštite okoliša uz ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat: „Dogradnja luke Sali – Dugi Otok““ (Zeleni servis d.o.o., Split – Izdvojena jedinica Zagreb, 2018.)

Lokacija uzgajališta bijele ribe je od luke Sali (rt Buda) udaljena 4 NM u smjeru 333°. Elementi konfiguracija obale, priobalja, smjera protezanja obale i dubina vrlo su slični karakteristikama pilot lokaciji luka Sali, stoga će se sažeti podaci ove lokacije mogu pouzdano koristiti za razmotriti elemente morske struje na pilot lokaciji Sali.



**Slika I-10.** Pozicija ribogojilišta u odnosu na pilot lokaciju luka Sali s ucrtanom pozicijom strujomjera (Izvor: <https://www.fleetviewonline.com/fvo/html5/#/fvo> 30.03.2020.)

Na lokaciji su vršena mjerenja dinamike mora i morske razine. Mjerenje vertikalnog profila morskih struja obavljeno je pomoću ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) strujomjera tvrtke Teledyne RDI. Točna lokacija strujomjera bila je: 388154, 4872767 (HTR96). Morske struje mjerene su u razdoblju od 15. studenog 2016. do 18. prosinca 2016. Strujomjer je bio postavljen na dubini 42,5 m. Mjerene su vrijednosti morskih struja u 18 segmenata raspona 2 m, što nakon prostornog usrednjavanja po svakom segmentu pokriva dubine od 5 m do 39 m. Struje su mjerene s vremenskim intervalom od 15 min. Za potrebe ove studije korišteni su isključivo podaci za dubinu od 5 metara, dok su ostali podaci zanemareni.

**Tablica I-4. Statističke karakteristike mjerenih morskih struja na dubini od 5 m**

Dubina	Rezultantni vektor		Srednja brzina	Minimalna brzina	Maksimalna brzina	Standardna devijacija	Faktor stabilnosti
(m)	Iznos (cm/s)	Smjer (°)	(cm/s)	(cm/s)	(cm/s)	(cm/s)	%
5	9,0	261,7	15,5	0,2	39,6	7,5	58,2

Izvor: (Zelena infrastruktura d.o.o., 2017. str. 105)

Iz Tablice I-1 proizlazi da je maksimalna brzina struje na 5 metara dubine 39,6 cm/s (0,76 čv), prosječna 15,5 cm/s (0,30 čv), a minimalna 0,2 cm/s (0,04 čv). Smjer rezultantnog vektora struje je 261,7°. Faktor stabilnosti je 58,2% što je uzrokovano dugotrajnim puhanje juga u razdoblju mjerenja (Zelena infrastruktura d.o.o., 2017. str. 105) indicirajući vjetar kao dominirajući utjecajni čimbenik smjera i brzine struje, kao i geomorfoloških karakteristika koje usmjeravaju struju u smjeru kanala jugoistok – sjeverozapad. U zaključku utjecaja plimnih struja Studija navodi: „plimne struje usmjerene su u smjeru kanala, a najveći doprinos daju glavna Mjesečeva poludnevna i Mjesečevo-Sunčeva dnevna komponenta (Zelena infrastruktura d.o.o., 2017. str. 109).

Za potrebe izgradnje lukobrana u luci Sali izrađen je „Elaborat zaštite okoliša uz ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat: „Dogradnja luke Sali - Dugi Otok““ (Zeleni servis d.o.o., Split – Izdvojena jedinica Zagreb, 2018.) koji za morske struje navodi: površinske struje ljeti su slabije, prosječno 7,0 cm/sec (0,14 čv), a zimi jače, prosječno 12,0 cm/sec (0,23 čv). Dominirajući smjer morskih struja je iz pravca SE (smjer struje 315°).

Iz navedenih studija, kao i općeg stanja površinskih strujanja u priobalnom području proizlazi slijedeće za površinske morske struje na i u blizini akvatorija pilot lokacije:

- dominirajući smjer struje tijekom godine je uzduž kanala u smjeru NW
- najznačajniji utjecaj ima vjetar koji pretežito puše uzduž kanala iz smjera S
- najveće brzine struja opažaju se u godišnjim dobima s dominantnim smjerom vjetrova koji pušu iz južnog smjera (zima, proljeće, jesen)
- u ljetnim mjesecima brzina struje je manja i može poprimiti suprotan smjer uzduž kanala (SE) kao rezultat dominirajućeg ljetnog maestrala koji puše iz NW smjera, ali je ograničenog trajanja tijekom dana.

## b) Brzina vjetra, temperature, padaline, vlažnost zraka, UV zračenje i zadnjih deset godina iz podataka

Za pojavnost vjetra u zadarskom pomorskom okružju značajan je utjecaj lokalnih čimbenika. Osnovno strujanje zračnih masa, uvjetovano općom cirkulacijom atmosfere, podložno je i lokalnim utjecajima zbog raspodjele kopna i mora, različitih oblika i visina kopna i otoka, te različite orijentacije kanala i mora u odnosu na smjer puhanja vjetra. U stabilnoj sinoptičkoj situaciji, kada u blizini nema velikih atmosferskih tvorevina kao što su ciklone, razvijaju se lokalni vjetrovi koji nisu jaki i imaju određenu pravilnost u dnevnom i godišnjem hodu. Prevladavajući vjetrovi u zadarskom akvatoriju su jugo, bura i maestral, ali je njihov utjecaj različit na različitim mjestima.

Najfrekventnije površinske valove unutar promatranog akvatorija uzrokuju: jugo, bura, u ljetnom razdoblju maestral, te zapadni vjetrovi. Jugoistočni vjetar (jugo) puše u svim dijelovima godine, češće u proljeće i zimi. Zbog velikog privjetrišta i kada puše nekoliko dana uzastopce, valovlje na ovom području može biti vrlo razvijeno. Sjeverozapadni vjetar (maestral), koji ima veliko privjetrište ali zbog svojih svojstava (puše ljeti tijekom dana određenom brzinom, da bi navečer prestao) ne utječe negativno na sigurnost plovidbe.

Prostor Dugog otoka pripada eumediteranskom klimatu, koji obilježavaju duga i topla ljeta i blage zime. Prosječna količina padalina kreće se između 700 i 900 litara kiše godišnje, s time da prosjek opada od SZ prema JI. Prosječne godišnje temperature kreću se između 6,4 °C u siječnju do 24,1 °C u kolovozu. Broj sunčanih sati godišnje kreće se između 2550 i 2650, a prosječan broj kišnih dana kreće se između 85 na južnom i 95 na sjevernom dijelu otoka godišnje. Svega 3 dana godišnje u prosjeku pušu vjetrovi jačine iznad 8 bofora. Najistaknutiji su po učestalosti i jačini bura (NE) i jugo (SE), a samo po učestalosti

maestral (NW) koji se često javlja kao vjetar zapadnog smjera (W) (Adria Bonus d.o.o. Poreč, 2016. str. 22).

Plan upravljanja parka prirode Telašćica u neposrednoj blizini pilot lokacije luke Sali u daljnjem tekstu opisuje klimu na bližem području. Godišnji hod temperature zraka ukazuje na izrazita maritima svojstva, prosječne temperature siječnja (6,4° i 7,1°C) odnosno srpnja (24,1°C), s relativno malim godišnjim amplitudama (17,7° i 17,0°C). Temperaturni ekstremi su u srpnju (35,2°C) i u siječnju (-9,6°C). U prosjeku, 12 dana godišnje temperatura se popne iznad 30°C.

Naoblaka je malena te u cijeloj godini ima dvostruko više vedrih dana nego oblačnih. Zanimljivo je što gotovo svakog oblačnog dana pada kiša. Magla se pojavljuje prosječno 18 dana godišnje dok relativna vlaga zraka prosječno godišnje iznosi 73%. Glavni kišni maksimum je zimski (studen 110 mm) i sekundarni proljetni (ožujak 81 mm) te ljetni minimum (kolovoz 31 mm). Ukupna količina padalina je oko 830 mm što ukazuje na relativno malu količinu padalina i semiaridnost prostora koju znatno ublažava nešto povišenija, relativna vlažnost zraka. Godišnji broj dana s kišom je izrazito mali, svega 87 dan.

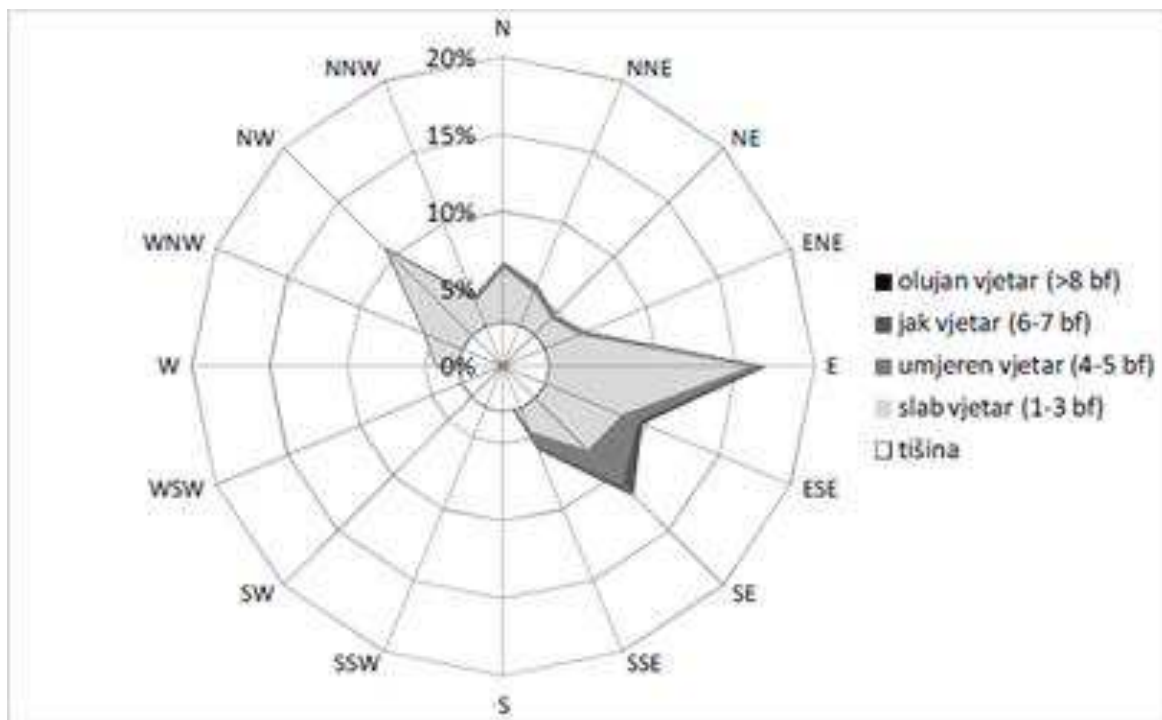
Na širem području Parka najčešće pušu vjetrovi iz sjevernog kvadranta, a među njima se po učestalosti ističe bura koja je osobito česta i jaka tijekom hladnijeg dijela godine. Suprotno tome, tijekom ljetnih mjeseci tipičan vjetar na ovom području je maestral. Najjači su vjetrovi iz južnog kvadranta, osobito jugo. Na cijelom području se uočava mali broj dana s jakim i olujnim vjetrom. Oni su najčešći zimi, a među njima se ističu jugo (prosječno 2,4 Beauforta), a zatim bura (1,9 Beauforta). Broj dana s vjetrom jačim od 6 Beauforta iznosi 19 dana godišnje, a jačim od 8 Beauforta 5 dana godišnje (Javna ustanova Park prirode Telašćica, 2012.).

Peljar Jadranskoga mora (Hrvatski hidrografki institut:, 2012. str. 160) navodi da „bura i jugo mogu puhati olujnom jačinom uzrokujući valovito more. Unutrašnjost luke je zaštićena od svih vjetrova. Mali brodovi sidre u vanjskom dijelu luke, iako je taj dio izložen valovima bure , E i SE vjetrova. Vez: S unutrašnje strane vanjskog lukobrana brodovi su zaštićeni od svih vjetrova, a uz ozidanu obalu u NE dijelu luke djelomično su izloženi valovima juga.“

Nasuprot uvale i luke Sali na udaljenosti 1,1 NM nalazi se otok Lavdara, čineći s Dugim otokom Lavdarski kanal kojim se preporučuje plovidba naročito za vrijeme jakog juga, a kao zaklonište za manje brodove preporučuje se Sali (Hrvatski hidrografki institut:, 2012. str. 160).

Maritima studija dogradnje luke Sali (Coastal engineering d.o.o., 2019.) sadrži podatke vjetrovalne klime za pilot lokaciju na temelju podataka Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske o vjetrovnoj klimi za razdoblje 1966. - 2005. s meteorološkog opservatorija Zadar. Procjena očekivanih maksimalnih udara i maksimalnih srednjih satnih brzina vjetra proračunata je u razdoblju 2001. – 2010.

Mjesečne i godišnje razdiobe brzine vjetra u ovisnosti o smjeru vjetra za postaju Zadar (uzorak od 2001-2010. god.) prikazane su grafički na ruži vjetrova, a numeričke vrijednosti dane su u tablicama kontingencije vjetra. Sve brzine izražene su u razredima brzina (m/s) koji odgovaraju stupnjevima Bf.



**Slika I-11.** Godišnja ruža vjetrova za meteorološku postaju Zadar. Vremensko razdoblje od 2001 do Izvor: (Coastal engineering d.o.o., 2019.)

Iz prikazanih podataka je razvidno da na zadarskom području najčešće pušu vjetrovi iz II i IV kvadranta, odnosno iz II kvadranta dominantni smjerovi ESE, SE, SSE (levant i jugo), te iz IV kvadranta smjer NW (tramontana). Olujni vjetrovi snage > 8 Bf pojavljuju se iz I. i II. kvadranta.

**Tablica I-5. Tablica kontingencije vjetra (relativne čestine u %) u ovisnosti o brzini vjetra za Zadar (razdoblje 2001. - 2010.)**

BF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
smjer brzina	0,0-0,2	0,3-1,5	1,6-3,3	3,4-5,4	5,5-7,9	8,0- 10,7	10,8- 13,8	13,9- 17,1	17,2- 20,7	20,8- 24,4	24,5- 28,4	28,5- 32,6	32,7-36,9	zbroj
tišina	28,7772													28,8
NNE		17,0212	21,9944	11,7444	4,2378	0,8989	0,0233	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	55,9
NE		14,8848	18,9825	8,9776	2,7084	0,5487	0,0233	0,0233	0,0117	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	46,2
ENE		16,7994	23,9557	11,6276	4,0276	0,7822	0,0117	0,0233	0,0117	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	57,2
E		45,5416	83,4598	28,7072	8,3355	0,8289	0,1167	0,0117	0,0350	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	167,0
ESE		27,9484	37,8599	16,0756	7,7985	3,8525	1,5877	0,3269	0,0233	0,0117	0,0000	0,0000	0,0000	95,5
SE		19,4261	30,5634	25,9871	18,9474	13,6823	7,1097	1,1441	0,0817	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	116,9
SSE		10,4836	18,4104	16,5776	7,7985	3,1988	0,7005	0,3619	0,0700	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	57,6
S		7,4132	6,1290	3,0703	1,1324	0,2919	0,1518	0,0233	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	18,2
SSW		8,4289	4,5180	1,2258	0,6888	0,2101	0,0350	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	15,1
SW		7,3665	3,5490	1,3075	0,2919	0,0700	0,0233	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	12,6
WSW		3,5723	2,4516	0,9690	0,1751	0,0117	0,0117	0,0117	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,2
W		21,2590	18,2587	3,2338	0,9106	0,0467	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	43,7
WNW		10,1100	32,2095	11,6043	0,8172	0,0467	0,0233	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	54,8
NW		19,8464	65,9833	19,5662	2,0780	0,4436	0,0350	0,0117	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	108,0
NNW		21,9127	16,1456	7,2498	2,5217	0,6538	0,0817	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	48,6
N		32,4780	19,6829	10,9622	3,0470	0,4086	0,0584	0,0117	0,0117	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	66,7
ZBROJ	28,8	284,5	404,2	178,9	65,5	26,0	10,0	1,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1000,0

Izvor: (Coastal engineering d.o.o., 2019. str. 32)

Vjetrovi snage četiri i više bofora u promatranom periodu puhali su 103,6 % slučajeva od ukupnih promatranja. Najjači vjetar snage 9 bofora zabilježen je u 0,0117 % iz smjera ESE, dok su vjetrovi snage 8 bofora zabilježeni u 0,2 % iz smjera N – SSE, odnosno iz I. i II. kvadranta.



**Tablica I-6. Kontingencije vjetra (apsolutne čestine), po klasama jačine (Bf) i brzine (m/s) vjetra za Zadar, za godinu, u razdoblju 2001.-2010.**

BF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
smjer brzina	0,0-0,2	0,3-1,5	1,6-3,3	3,4-5,4	5,5-7,9	8,0-10,7	10,8- 13,8	13,9- 17,1	17,2- 20,7	20,8-24,4	24,5- 28,4	28,5- 32,6	32,7- 36,9	zbroj
tišina	2465	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2465
NNE	0	1458	1884	1006	363	77	2	0	0	0	0	0	0	4790
NE	0	1275	1626	769	232	47	2	2	1	0	0	0	0	3954
ENE	0	1439	2052	996	345	67	1	2	1	0	0	0	0	4903
E	0	3901	7149	2459	714	71	10	1	3	0	0	0	0	14308
ESE	0	2394	3243	1377	668	330	136	28	2	1	0	0	0	8179
SE	0	1664	2618	2226	1623	1172	609	98	7	0	0	0	0	10017
SSE	0	898	1577	1420	668	274	60	31	6	0	0	0	0	4934
S	0	635	525	263	97	25	13	2	0	0	0	0	0	1560
SSW	0	722	387	105	59	18	3	0	0	0	0	0	0	1294
SW	0	631	304	112	25	6	2	0	0	0	0	0	0	1080
WSW	0	306	210	83	15	1	1	1	0	0	0	0	0	617
W	0	1821	1564	277	78	4	0	0	0	0	0	0	0	3744
WNW	0	866	2759	994	70	4	2	0	0	0	0	0	0	4695
NW	0	1700	5652	1676	178	38	3	1	0	0	0	0	0	9248
NNW	0	1877	1383	621	216	56	7	0	0	0	0	0	0	4160
N	0	2782	1686	939	261	35	5	1	1	0	0	0	0	5710
ZBROJ	2465	24369	34619	15323	5612	2225	856	167	21	1	0	0	0	85658

Izvor: (Coastal engineering d.o.o., 2019. str. 32)

**Tablica I-7. Maksimalne srednje satne vrijednosti vjetra (dugoročna prognoza)**

Smjer	
PP (god)	PP (god)
N	
100	18,8
50	17,3
25	15,9
5	12,6
NNE	
100	21,9
50	20,2
25	18,6
5	14,8
NE	
100	15,6
50	14,5
25	13,4
5	10,8
ENE	
100	16,9
50	15,6
25	14,4
5	11,4

Smjer	
PP (god)	v(m/s)
SE	
100	21,9
50	20,3
25	18,6
5	14,9
SSE	
100	24,3
50	22,3
25	20,4
5	15,9
S	
100	22,3
50	20,5
25	18,8
5	14,8
SSW	
100	15,8
50	14,5
25	13,3
5	10,5

Smjer	
PP (god)	v(m/s)
W	
100	18,8
50	17,3
25	15,9
5	12,5
WNW	
100	17,2
50	16,0
25	14,7
5	11,7
NW	
100	25,8
50	23,8
25	21,9
5	17,3
NNW	
100	17,0
50	15,8
25	14,5
5	11,6

E	
100	25,3
50	23,5
25	21,6
5	17,4
ESE	
100	25,4
50	23,4
25	21,6
5	17,1

SW	
100	19,7
50	18,1
25	16,5
5	12,7
WSW	
100	14,4
50	13,2
25	12,1
5	9,4

Izvor: (Coastal engineering d.o.o., 2019. str. 33)

Meteorološka mjerenje meteorološkom stanicom postavljenoj na zgradi ispostave lučke kapetanije Zadar u Salima vršena su od 10. ožujka 2020. do 31. srpnja 2020. Meteorološka postaja je tipa Vantage Pro2 Plus, proizvođača Davis Instruments. Postaja je prikupljala slijedeće podatke s pripadajućom učestalosti:

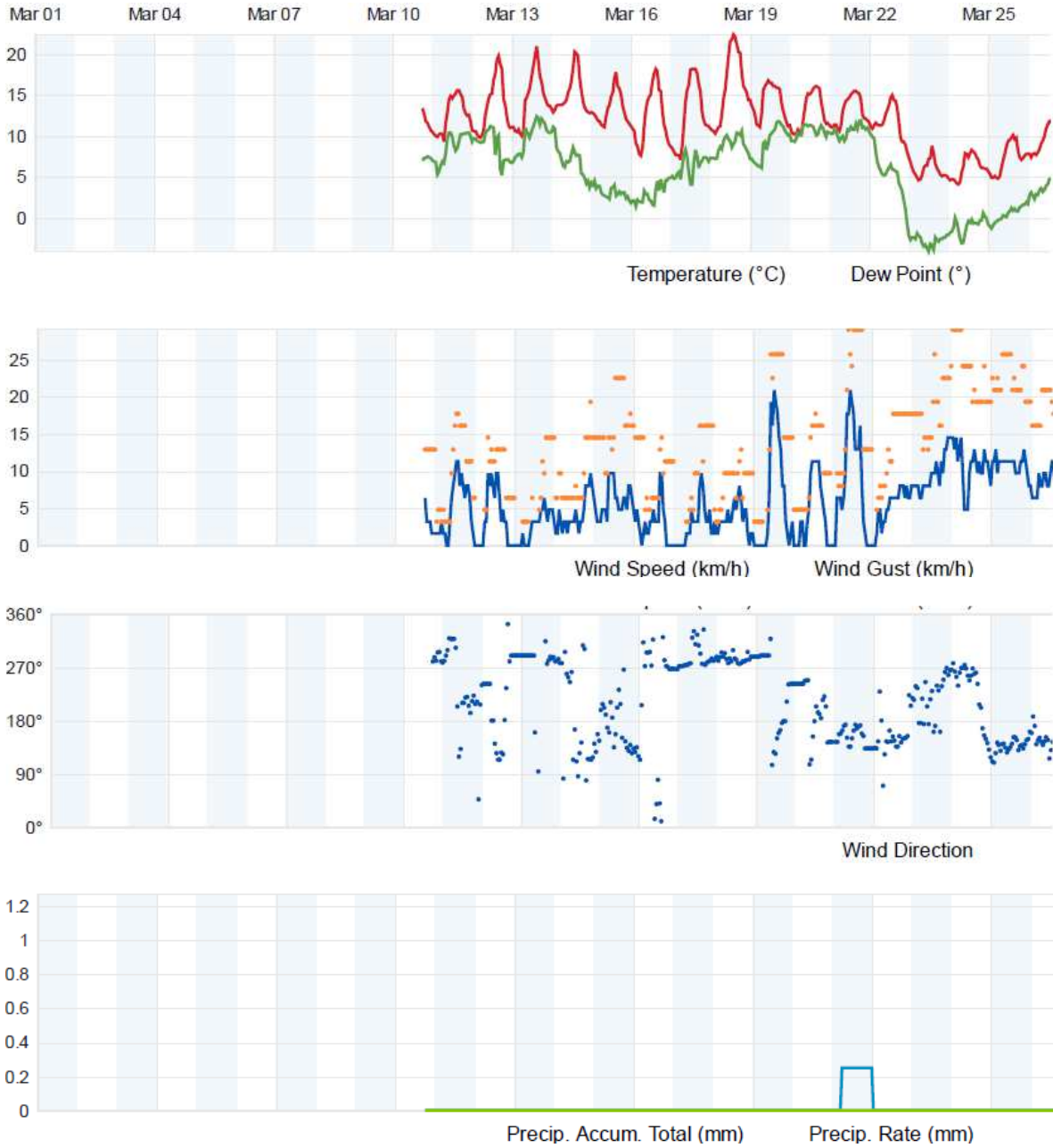
- temperatura zraka - 10 sekundna
- točka rosišta – 10 sekundna
- relativna vlaga – 1 minutna
- količina oborina – 20 sekundna mjerena
- dnevna ukupna količina oborina
- brzina vjetra – 2,5 sekundna učestalost iz koje stanica računa 10- minutnu brzinu vjetra
- smjer vjetra – 2,5 sekundna učestalost iz koje stanica računa 10- minutne smjer vjetra
- sunčeva radijacija – 1 minutna
- UV indeks – 1 minutna
- tlak zraka – 1 minutna

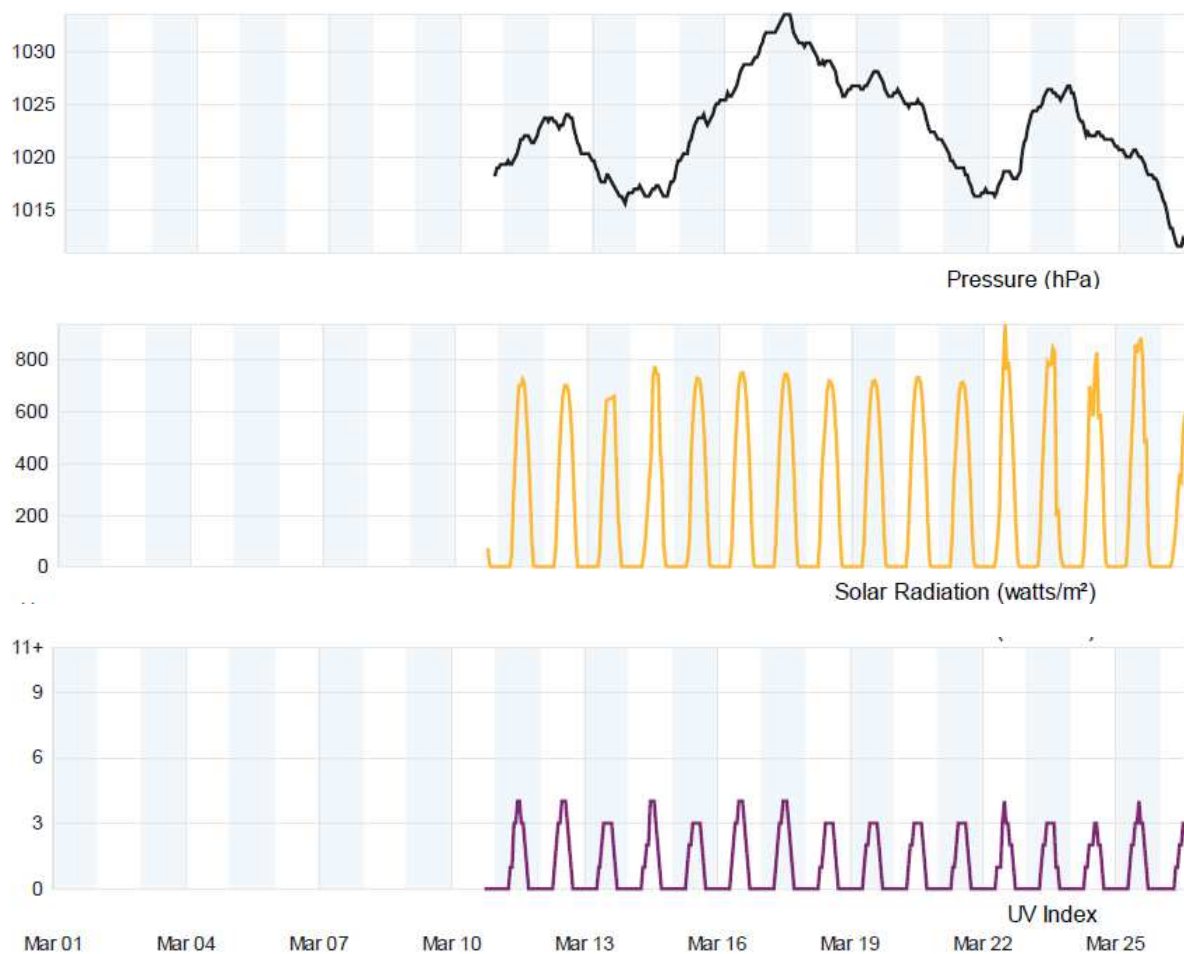
Meteorološka mjerenja su bila dostupna na Internetskoj stranici <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52> s mogućnošću povijesnog pregleda prikazanog tablično ili grafikonom.

**Tablica I-8. Zbirni meteorološki podaci 10.- 31. ožujka 2020.**

Podatak	Najviša	Najniža	Prosječna
Temperatura	22.4 °C	3.4 °C	11.7 °C
Točka rosišta	12.4 °C	-8.1 °C	5.2 °C
Relativna vlaga	98 %	30 %	66 %
Oborine	1.27 mm	--	--
Brzina vjetra	20.9 km/h	0.0 km/h	4.2 km/h
Udari vjetra	29.0 km/h	--	11.2 km/h
Smjer vjetra	--	--	SSW
Tlak zraka	1,033.53 hPa	1,010.50 hPa	--

Izvor: <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52/graph/2020-03-30/2020-03-30/monthly>  
30.6.2020.



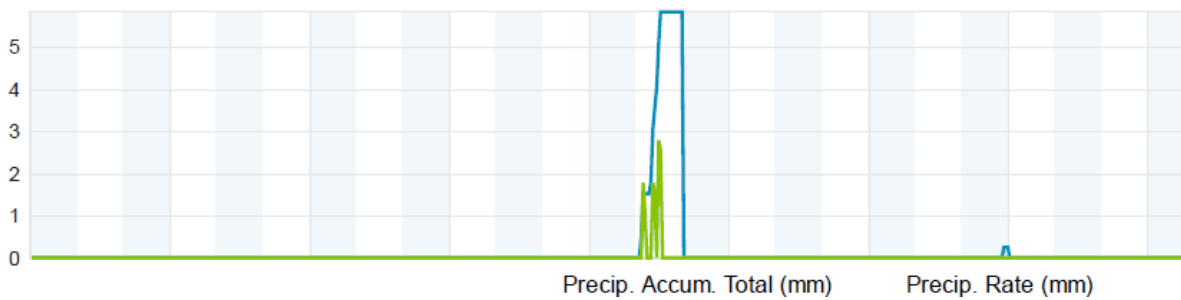
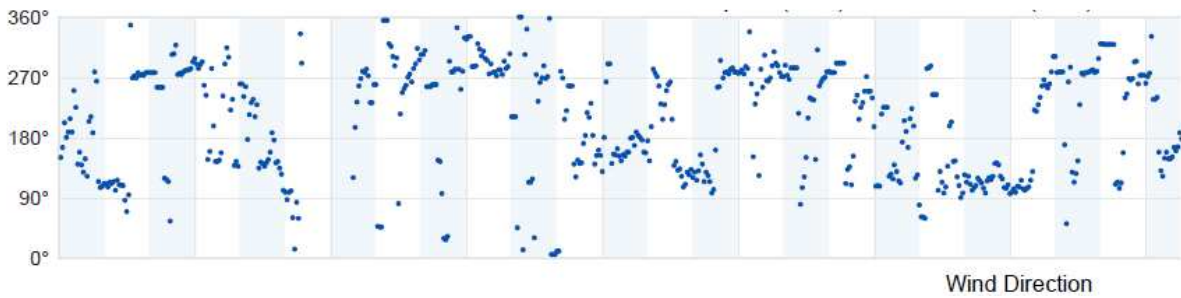
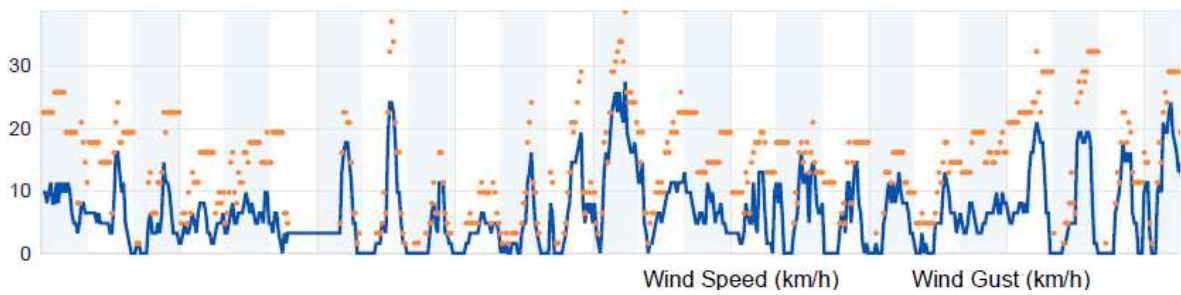
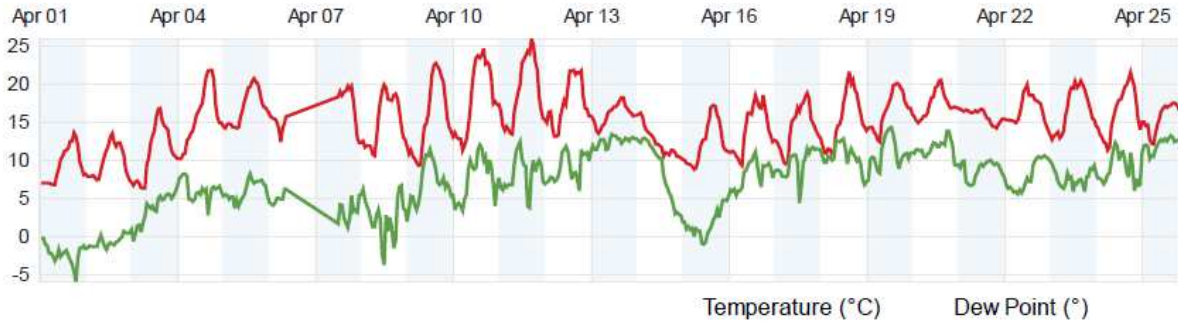


**Grafikon I-1.** Meteorološki podaci kretanje 10. - 31 ožujka 2020. (Izvor: <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52/graph/2020-03-30/2020-03-30/monthly> 30.06.2020.)

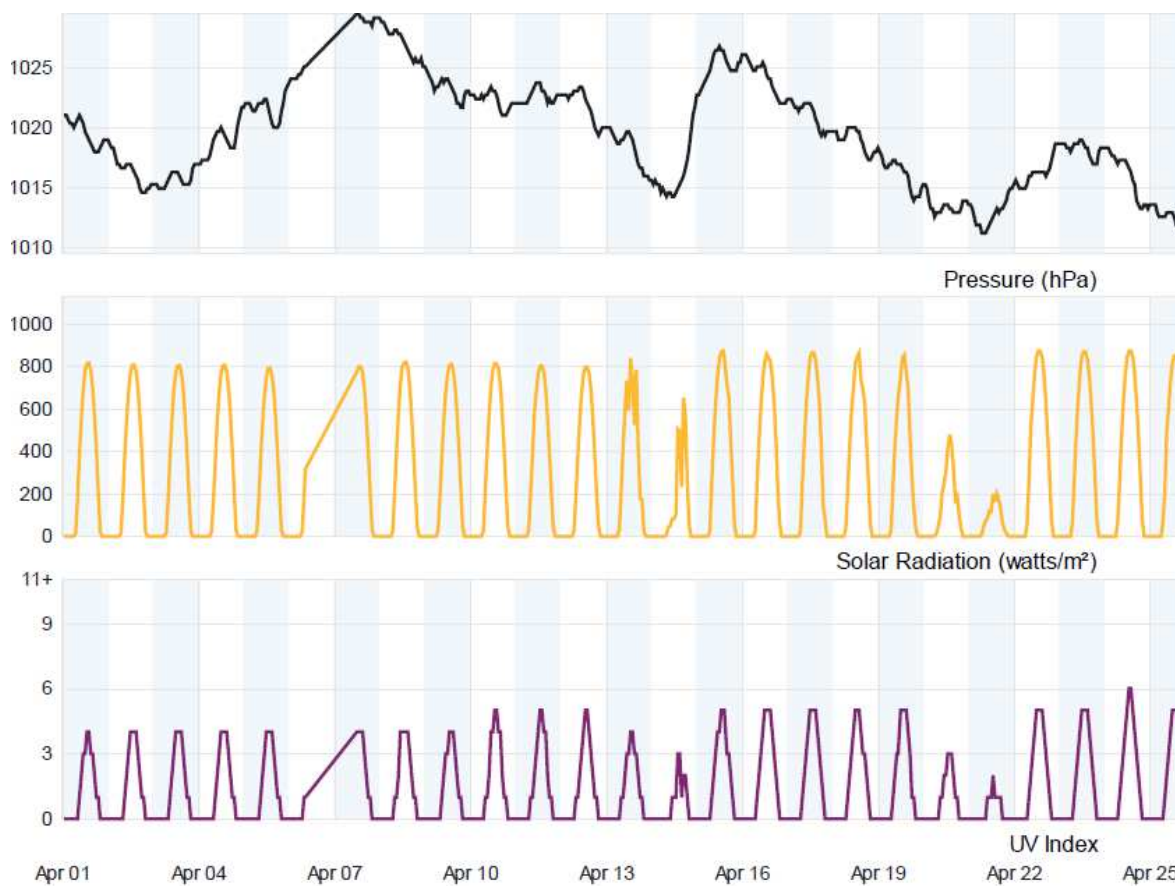
**Tablica I-9. Zbirni meteorološki podaci travanj 2020.**

Podatak	Najviše	Najniža	Prosječna
Temperatura	25.8 °C	5.9 °C	14.9 °C
Točka rosišta	15.4 °C	-7.9 °C	7.1 °C
Relativna vlažnost	96 %	15 %	62 %
Oborine	6.60 mm	--	--
Brzina vjetra	27.4 km/h	0.0 km/h	5.1 km/h
Udari vjetra	38.6 km/h	--	11.6 km/h
Smjer vjetra	--	--	SSW
Tlak zraka	1,029.46 hPa	1,009.48 hPa	--

Izvor: <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISAL152/graph/2020-04-30/2020-04-30/monthly> 30.06.2020.







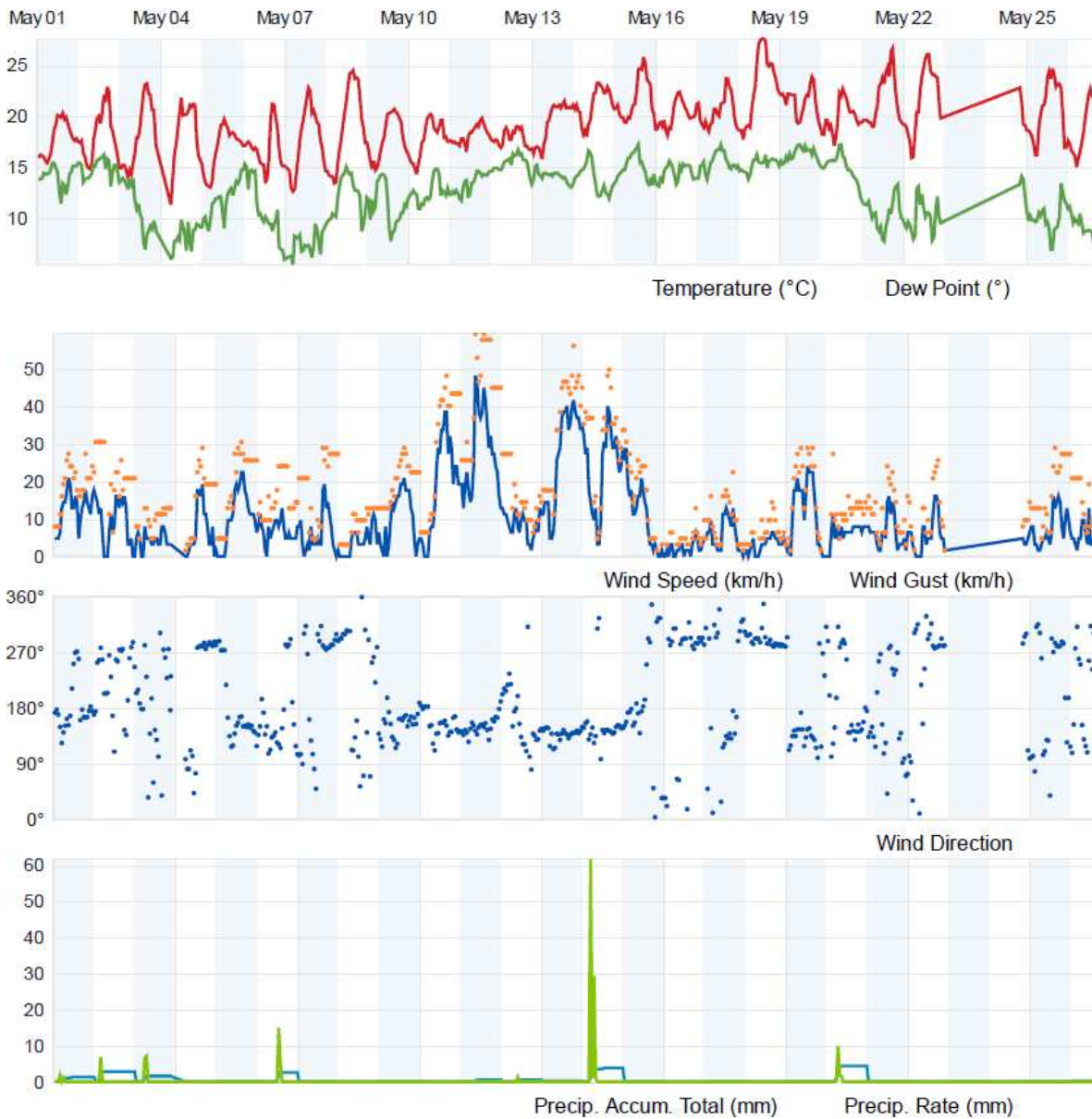
**Grafikon I-2.** Meteorološki podaci kretanje travanj 2020. (Izvor:

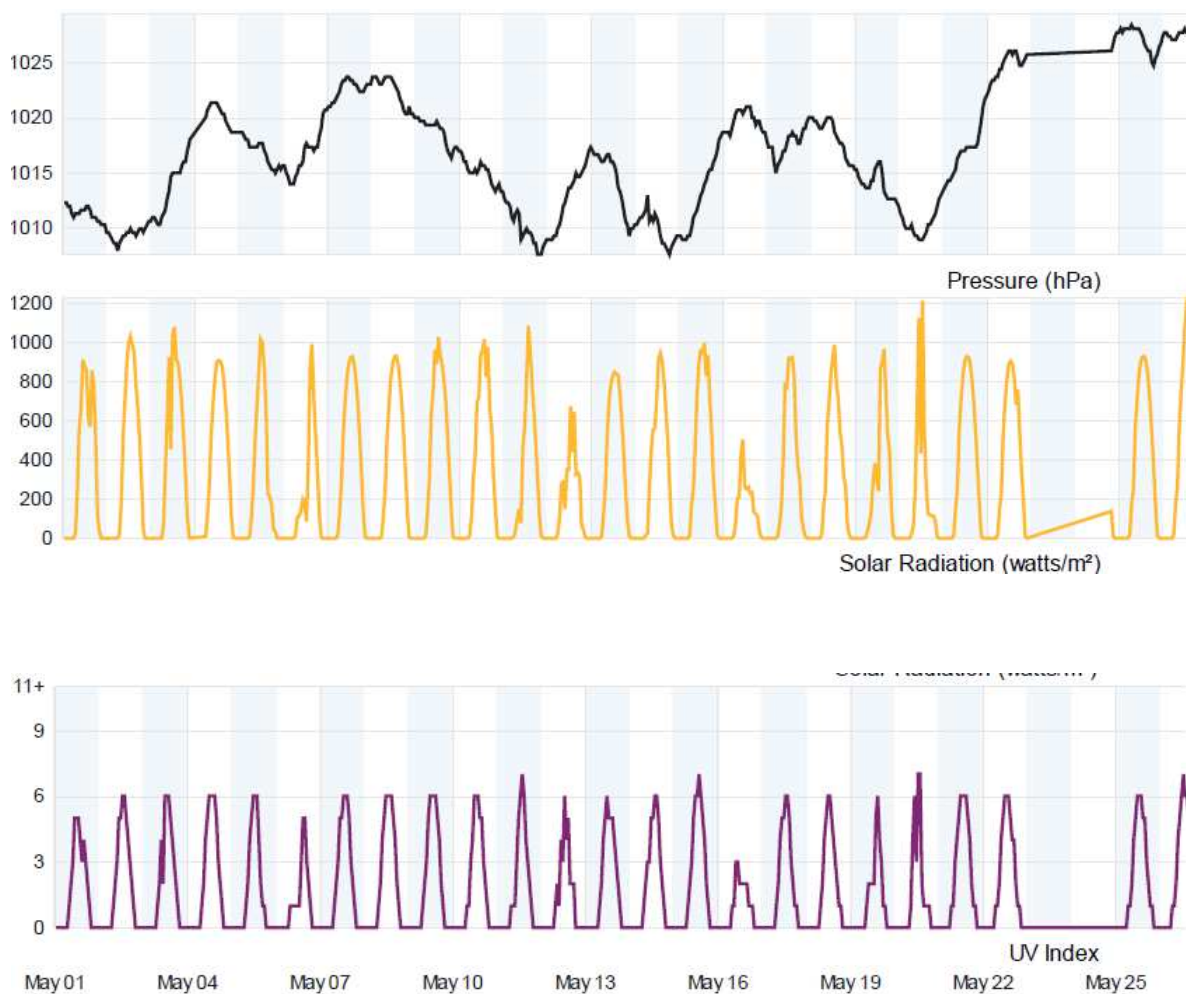
<https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52/graph/2020-04-30/2020-04-30/monthly>)

**Tablica I-10. Zbirni meteorološki podaci svibanj 2020.**

Podatak	Najviša	Najniža	Prosjek
Temperatura	27.6 °C	11.2 °C	19.0 °C
Točka rosišta	17.2 °C	3.1 °C	11.5 °C
Relativna vlažnost	95 %	29 %	64 %
Oborine	17.77 mm	--	--
Brzina vjetra	48.3 km/h	0.0 km/h	6.9 km/h
Udari vjetra	59.5 km/h	--	13.6 km/h
Smjer vjetra	--	--	South
Tlak zraka	1,029.46 hPa	1,006.77 hPa	--

Izvor: <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52/graph/2020-05-30/2020-05-30/monthly> 30.06.2020.





**Grafikon I-3.** Meteorološki podaci kretanje svibnja 2020. (Izvor:

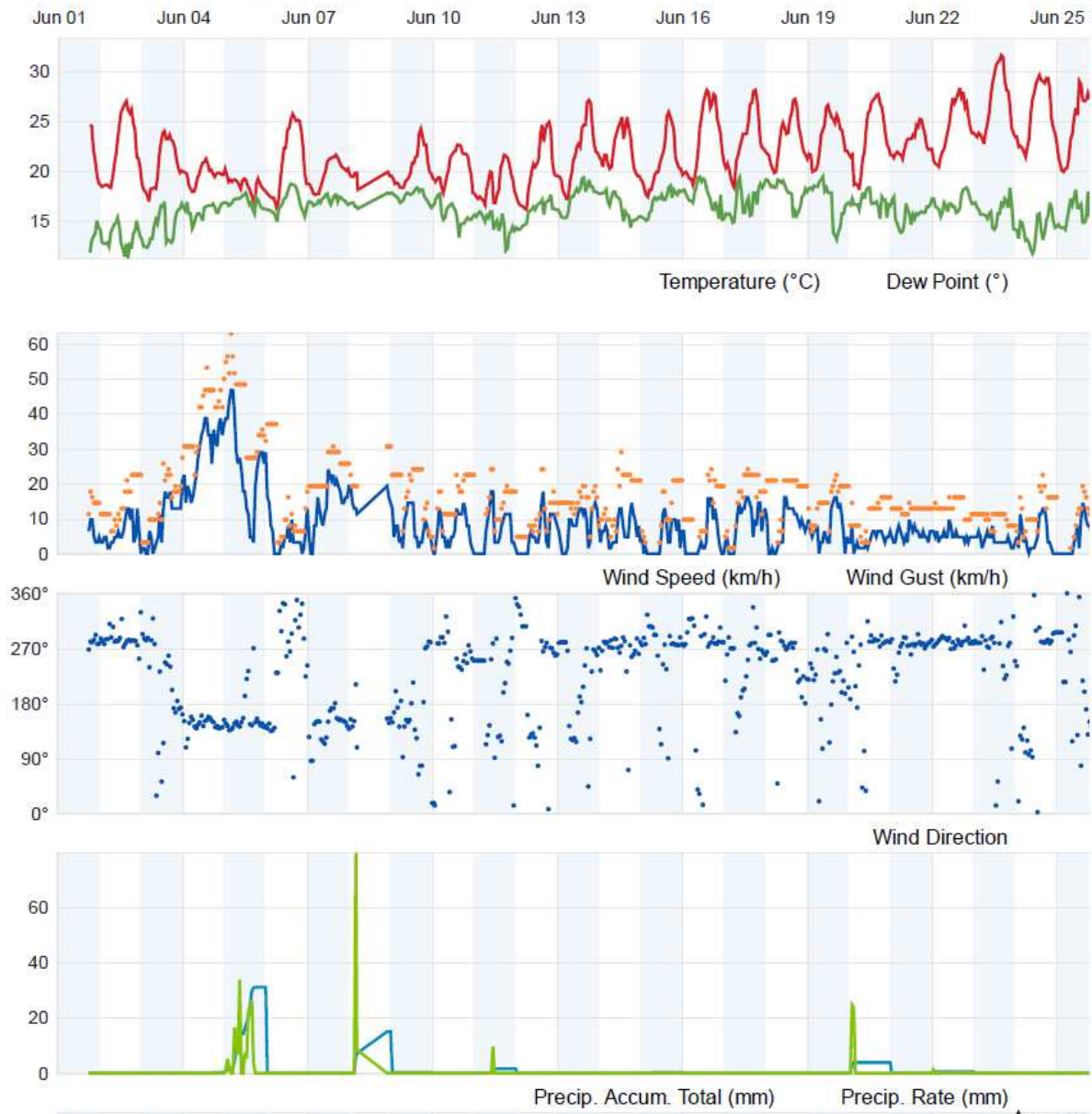
<https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISAL152/graph/2020-05-30/2020-05-30/monthly>  
30.06.2020.)

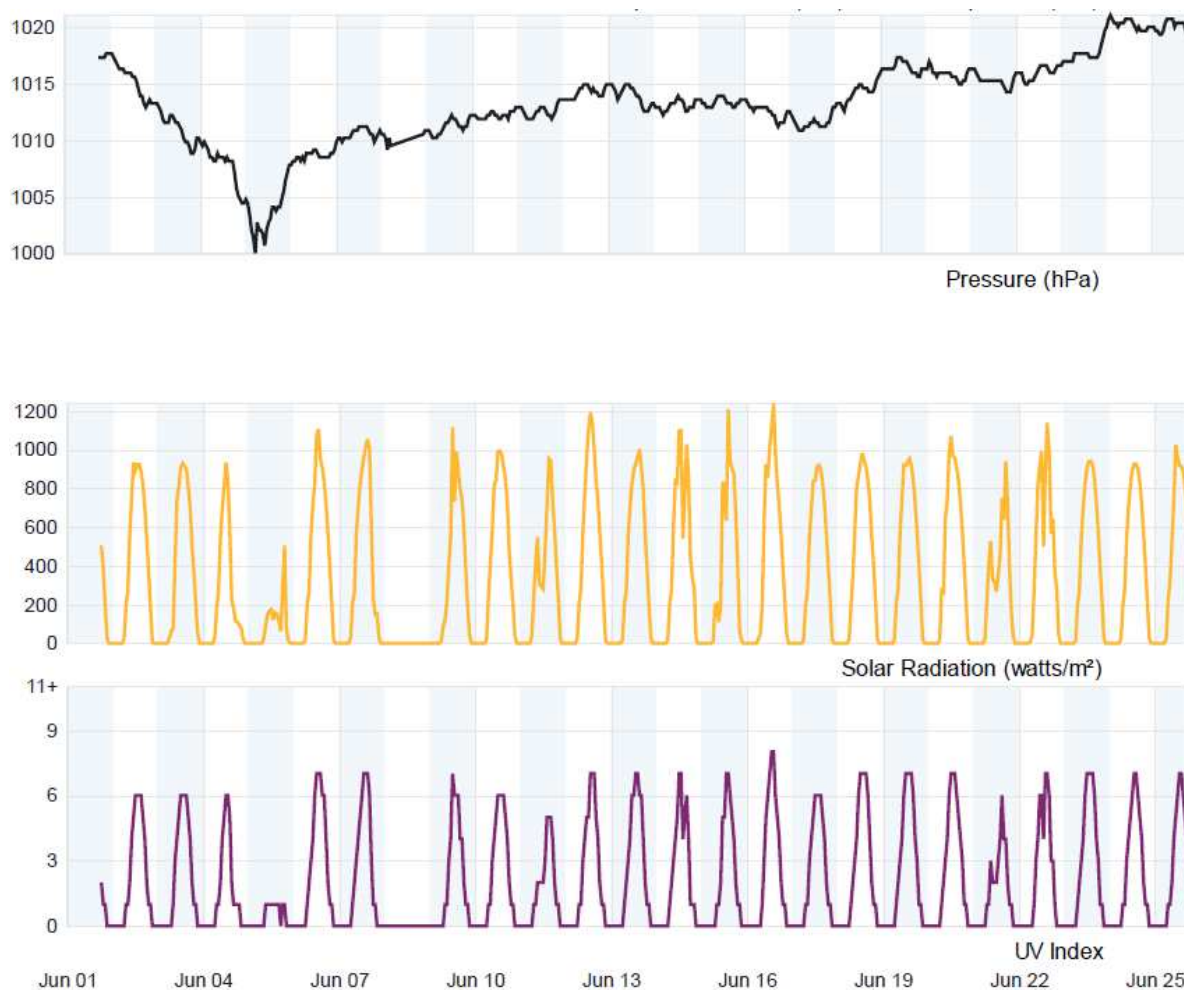
**Tablica I-11. Zbirni meteorološki podaci lipanj 2020.**

	Najviša	Najniža	Prosjek
Temperatura	33.3 °C	15.7 °C	22.2 °C
Točka rosišta	21.8 °C	9.0 °C	15.8 °C
Relativna vlaga	97 %	33 %	69 %
Oborine	53.08 mm	--	--
Brzina vjetra	46.7 km/h	0.0 km/h	5.6 km/h
Udari vjetra	62.8 km/h	--	13.2 km/h
Smjer vjetra	--	--	SW
Tlak zraka	1,021.00 hPa	998.98 hPa	--

Izvor: <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52/graph/2020-06-6/2020-06-6/monthly>  
06.07.2020.

**June 1, 2020 - June 30, 2020**





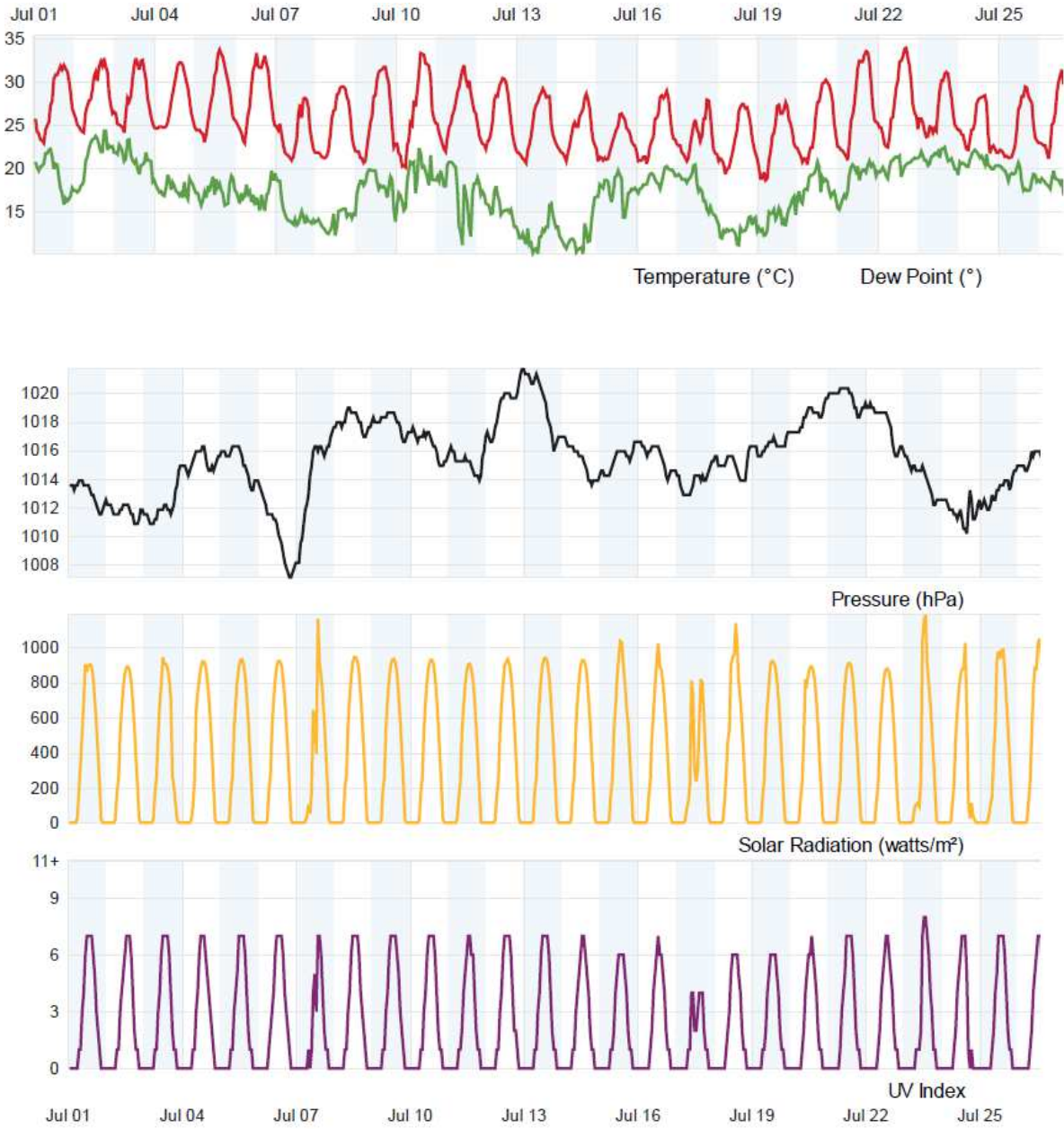
**Grafikon I-4. Meteorološki podaci kretanje lipanj 2020. (Izvor: <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISAL152/graph/2020-06-6/2020-06-6/monthly> 06.07.2020.)**

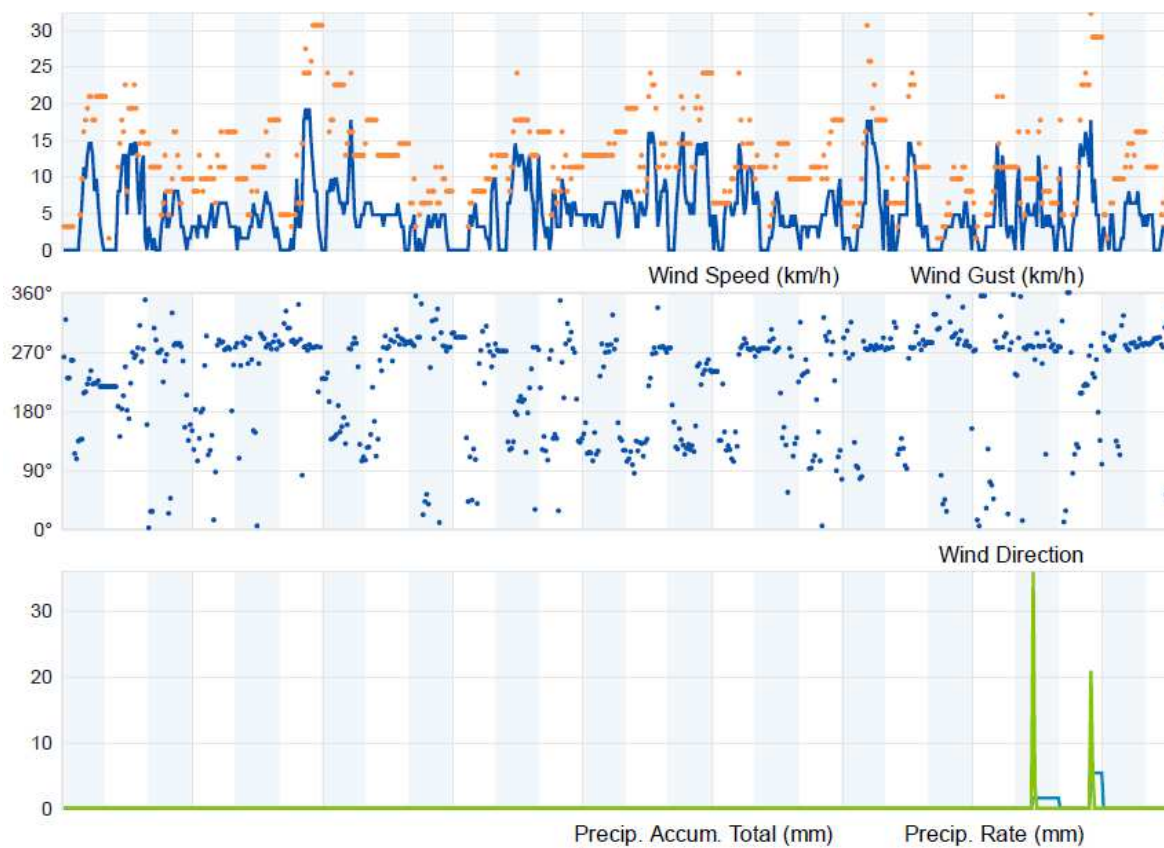
**Tablica I-12. Zbirni meteorološki podaci srpanj 2020.**

	Najviša	Najniža	Prosjek
Temperatura	35.4 °C	18.0 °C	25.7 °C
Rosište	25.2 °C	6.4 °C	17.2 °C
Relativna vlaga	92 %	21 %	62 %
Oborine	6.85 mm	--	--
Brzina vjetra	19.3 km/h	0.0 km/h	3.1 km/h
Udari vjetra	32.2 km/h	--	9.6 km/h
Smjer vjetra	--	--	SW
Atmosferski tlak	1,021.67 hPa	1,006.43 hPa	--

Izvor: <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52/graph/2020-07-31/2020-07-31/monthly>  
03.,08.2020.







**Grafikon I-5. Meteorološki podaci kretanje srpanj 2020.**

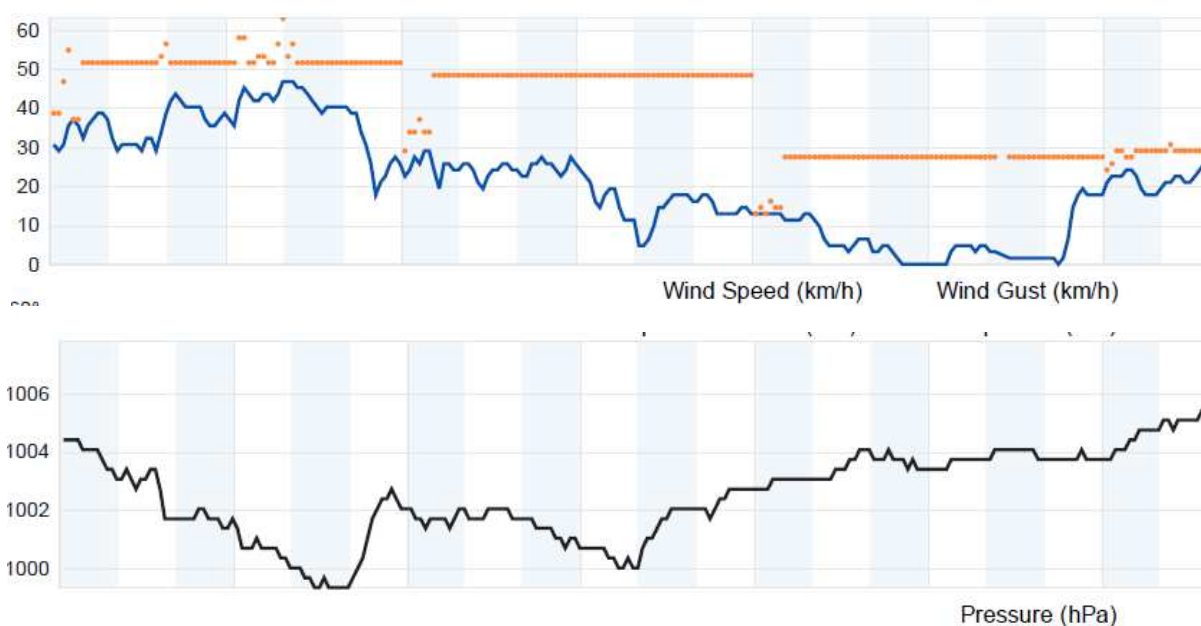
Mjerenja meteoroloških podataka od 10. ožujka do 31. srpnja 2020. obuhvatila su tri godišnja doba zima, proljeće i ljeto. Zbir mjerenih meteoroloških podataka prikazani su u Meteorološka mjerenja su bila dostupna na Internetskoj stranici <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52> s mogućnošću povijesnog pregleda prikazanog tablično ili grafikonom.

Meteorološka mjerenja su bila dostupna na Internetskoj stranici <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52> s mogućnošću povijesnog pregleda prikazanog tablično ili grafikonom.

Izvor: <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52/graph/2020-07-31/2020-07-31/monthly>  
03.,08.2020.

U promatranom razdoblju, od značajnijih potencijalno opasnih meteoroloških događaja mogu se izdvojiti:

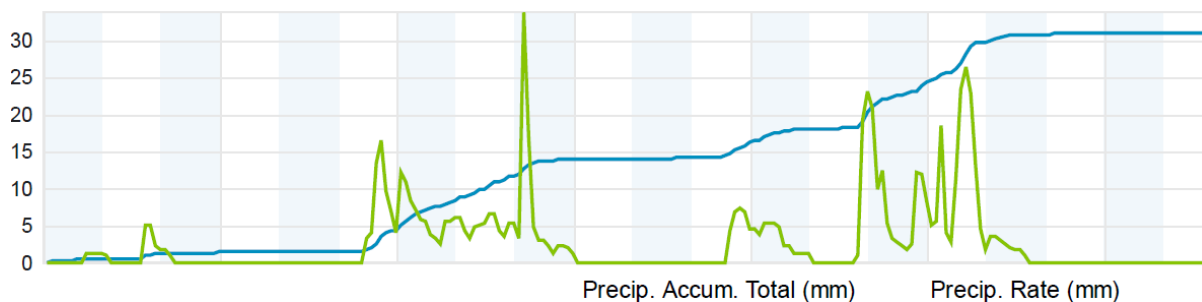
- dan s najvećom brzinom vjetra i udarima: 11. svibnja najveća 10 minutna brzina vjetra 48,3 km/sat (13,4 m/sec; jačina 6 bofora) s udarima vjetra do 59,5 km/sat (16,36 m/sec; jačina 7 bofora). Vjetar je puhao iz smjera SE (jugoistok). Atmosferski tlak bio je u opadanju s 1012,53 (00:04) na 1007,11 (20:53) i palo je 0,51 mm kiše, uz prosječnu dnevnu temperaturu od 17,9 °C.
- 10 minutna brzina vjetra iznad 40 km/sat (11,11 m/sec; jačine iznad 6 bofora) ukupno je puhala u četiri slučaja 11., 13. i 14. svibnja, te 5. lipnja. U sva četiri slučaja vjetar je puhao iz jugoistočnog kvadranta.
- Najbrži udari vjetra brzine 62,8 km/sat (17,44 m/sec; jačine 8 bofora) zabilježeni su 5. lipnja. Udari vjetra su bili iz jugoistočnog smjera (SE), a atmosferski tlak u trenutku najjačih udara bio je 999,32 hPa.



**Grafikon I-6. Kretanja brzine vjetra, udara vjetra i atmosferskog tlaka 5. lipnja**

(Izvor: <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52/graph/2020-06-5/2020-06-5/daily> 04.08.2020.)

- dan s najviše oborina bio je također 5. lipnja kada je ukupno u danu palo 30,99 mm kiše.



**Grafikon I-7. Grafikon oborinskog intenziteta i ukupnih padalina 5. lipnja 2020.**  
 (Izvor: <https://www.wunderground.com/dashboard/pws/ISALI52/graph/2020-06-5/2020-06-5/daily>  
 04.08.2020.)

- u razdoblju 2010. – 2018. ukupno je tijekom mjeseci ožujak, travanj, svibanj, lipanj i srpanj prosječno na godinu palo 297 mm oborina, ili 3,44 puta više nego u razdoblju ožujak – srpanj 2020.

Meteorološka stanica Zadar najbliža je glavna je meteorološka postaja pilot lokaciji prema stanju 31. prosinca 2019. na karti Meteorološke postaje u Republici Hrvatskoj 2019 <sup>1</sup>. stoga su od Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) zatraženi podaci za deset posljednjih godina. Od DHMZ za razdoblje 2010. – 2018. dobivene su slijedeće grupe podataka:

1. Dnevna insolacija (sati)
2. Oborina (mm)
3. Srednje dnevne temperature suhog termometra °C
4. Srednja dnevna jačina vjetra (u boforima)
5. Srednja dnevna relativna vlaga.

Sažeci su prikazati u slijedećim tablicama. Glavna meteorološka postaja Zadar smještena je na nadmorskoj visini 5 m, na poziciji  $\phi = 44^{\circ} 7' 48''$  i  $\lambda = 15^{\circ} 12' 21''$  i udaljena od pilot lokacije Sali 12 NM. Iz grafičkih prikaza anomalija srednjih mjesečnih i godišnjih vrijednosti temperature zraka i anomalija mjesečnih i godišnjih količina oborina publikacije DHMZ „Prikazi – praćenje i ocjene klime za promatrani period, razvidno je da su glavna meteorološka postaja Zadar i pilot lokacija Sali u istom klimatskom području stoga su podaci za postaju Zadar u potpunosti primjenjivi i za pilot lokaciju.

<sup>1</sup> [https://klima.hr/k4/mreza\\_postaja.jpg](https://klima.hr/k4/mreza_postaja.jpg) 06.078.2020.

**Tablica I-13. Sažetak dnevnih insolacija u satima za period 2010. - 2018. meteorološke postaje Zadar**

Godina	Zbirni podaci / mjesec	DNEVNA INSOLACIJA (sati) 2010. - 2018.											
		sij.	vlj.	ožu.	tra.	svi.	lip.	srp.	kol.	ruj.	lis.	stu.	pro.
2010.	zbroj	91,8	87,2	181,7	229,7	231,0	302,9	369,9	350,0	233,0	153,4	112,5	90,2
	srednja	3,0	3,1	5,9	7,7	7,4	10,1	11,9	11,3	7,8	5,0	3,8	2,9
	std	3,2	3,7	3,8	4,8	4,4	4,3	3,4	2,2	3,8	3,8	2,9	2,6
	maks	8,5	9,3	11,0	13,0	13,9	14,4	14,4	13,5	12,2	10,4	9,3	7,7
	min	-	-	-	-	-	0,5	0,5	3,1	-	-	-	-
	ampl	8,5	9,3	11,0	13,0	13,9	13,9	13,9	10,4	12,2	10,4	9,3	7,7
2011.	zbroj	72,9	164,9	196,8	243,2	322,4	325,8	337,7	379,3	271,6	205,5	167,5	111,9
	srednja	2,4	5,9	6,4	8,1	10,4	10,9	10,9	12,2	9,0	6,6	5,6	3,6
	std	2,3	3,3	4,1	3,4	3,4	3,4	3,1	0,6	2,1	3,4	3,0	3,3
	maks	8,2	9,6	10,7	12,1	14,0	14,3	13,9	13,4	11,1	10,2	8,7	8,0
	min	-	-	-	-	0,8	-	2,8	10,8	2,3	-	-	-
	ampl	8,2	9,6	10,7	12,1	13,2	14,3	11,1	2,6	8,8	10,2	8,7	8,0
2012.	zbroj	151,6	142,1	249,6	157,1	296,8	346,2	378,4	364,8	201,8	184,9	97,6	97,7
	srednja	4,9	4,9	8,0	5,2	9,6	11,5	12,2	11,8	6,7	6,0	3,2	3,2
	std	3,0	3,4	2,4	4,2	4,3	2,9	2,0	1,5	4,0	3,3	3,2	2,9
	maks	8,6	9,9	10,8	12,5	13,5	14,4	13,8	13,5	11,7	10,1	8,9	7,8
	min	-	-	-	-	0,1	4,3	5,2	6,5	-	-	-	-
	ampl	8,6	9,9	10,8	12,5	13,4	10,1	8,6	7,0	11,7	10,1	8,9	7,8

2013.	zbroj	88,8	116,4	145,1	251,8	218,5	337,7	381,9	345,5	246,6	173,6	99,1	129,8
	srednja	2,9	4,2	4,7	8,4	7,0	11,3	12,3	11,2	8,2	5,6	3,3	4,2
	std	2,7	3,8	3,9	3,5	4,1	3,3	1,6	2,5	3,4	3,7	3,0	2,8
	maks	8,5	9,7	10,9	12,8	13,8	14,4	13,8	13,7	11,8	10,7	10,0	8,0
	min	-	-	-	0,5	-	2,4	8,2	3,3	-	-	-	-
	ampl	8,5	9,7	10,9	12,3	13,8	12,0	5,6	10,4	11,8	10,7	10,0	8,0
2014.	zbroj	47,7	97,3	181,7	208,9	263,3	311,9	371,7*	327,5	207,8	193,8	114,7	115,5
	srednja	1,5	3,5	5,9	7,0	8,5	10,4	12,0	10,6	6,9	6,2	3,8	3,7
	std	2,0	3,4	3,9	3,6	4,2	3,9	2,4	2,7	3,7	3,4	3,3	2,8
	maks	6,6	9,6	10,7	12,0	13,8	14,0	14,0	13,2	10,8	9,6	9,0	7,8
	min	-	-	-	-	0,1	0,6	4,3	1,1	0,1	0,2	-	-
	ampl	6,6	9,6	10,7	12,0	13,7	13,4	9,7	12,1	10,7	9,4	9,0	7,8
2015.	zbroj	119,2	129,1	189,3	220,5	255,2	348,2	385,1	314,1	242,8	152,4	122,4	124,8
	srednja	3,8	4,6	6,1	7,4	8,2	11,6	12,4	10,1	8,1	4,9	4,1	4,0
	std	3,0	3,5	3,6	4,4	4,8	2,8	1,9	3,2	2,8	3,8	3,6	2,9
	maks	8,3	9,6	10,8	12,7	13,9	14,2	14,2	12,8	11,3	9,7	9,1	7,8
	min	-	-	-	-	-	4,7	4,9	0,7	0,4	-	-	-
	ampl	8,3	9,6	10,8	12,7	13,9	9,5	9,3	12,1	10,9	9,7	9,1	7,8
2016.	zbroj	91,6	84,1	161,7	218,0	261,1	291,7	367,9	336,3	246,8	171,5	98,1	149,9
	srednja	3,0	2,9	5,2	7,3	8,4	9,7	11,9	10,8	8,2	5,5	3,3	4,8
	std	3,1	2,9	3,6	4,3	4,5	3,5	3,3	2,2	3,0	3,6	3,2	2,6

	maks	8,5	9,0	10,4	12,7	13,7	14,2	14,0	13,4	11,4	10,6	8,8	7,8
	min	-	-	-	-	-	3,4	0,1	5,6	-	-	-	-
	ampl	8,5	9,0	10,4	12,7	13,7	10,8	13,9	7,8	11,4	10,6	8,8	7,8
2017.	zbroj	158,1	118,9	230,0	243,4	322,4	328,9	387,5	355,2	215,3	200,7	109,4	136,5
	srednja	5,1	4,2	7,4	8,1	10,4	11,0	12,5	11,5	7,2	6,5	3,6	4,4
	std	3,1	3,2	3,4	3,7	3,2	3,2	2,0	1,6	3,5	3,0	2,9	3,3
	maks	8,3	9,7	11,4	12,7	14,0	14,1	14,1	13,1	11,3	9,8	8,6	7,9
	min	-	-	-	-	2,3	3,7	4,5	6,3	-	-	-	-
	ampl	8,3	9,7	11,4	12,7	11,7	10,4	9,6	6,8	11,3	9,8	8,6	7,9
2018.	zbroj	104,4	111,0	121,7	261,4	293,2	325,9	365,0	316,7	269,8	195,4	125,3	96,2
	srednja	3,4	4,0	3,9	8,7	9,5	10,9	11,8	10,2	9,0	6,3	4,2	3,1
	std	3,1	3,7	3,2	3,9	3,4	3,6	1,7	3,2	2,8	3,3	3,1	2,9
	maks	8,5	9,1	10,1	12,7	13,6	14,3	13,7	13,0	11,3	10,5	8,5	7,8
	min	-	-	-	0,9	0,2	0,2	7,8	0,5	2,0	-	-	-
	ampl	8,5	9,1	10,1	11,8	13,4	14,1	5,9	12,5	9,3	10,5	8,5	7,8
Ukupno 10.-18.		926	1.051	1.658	2.034	2.464	2.919	3.345	3.089	2.136	1.631	1.047	1.053
Srednja 10.-18.		3,3	4,1	5,9	7,5	8,8	10,8	12,0	11,1	7,9	5,8	3,9	3,8

\*zbog nedostatka podataka mjerenja korišteni su izračunati srednjaci podataka ostalih godina

Izvor: prema dnevnim podacima DHMZ

Iz dostupnih podataka razvidno je da je u promatranom razdoblju najveća ukupna insolacija bila tijekom mjeseca srpnja 3.345 sati s prosječno dnevno 12 sati, dok je najmanja bila tijekom mjeseca siječnja 926 sati i prosječno 3,3 sata dnevno.



**Tablica I-14. Sažetak podataka o dnevnim oborina za period 2010. - 2018. meteorološke postaje Zadar**

Go d.	Zbirni podaci / mjesec	OBORINA (mm) 2010. - 2018.												Ukupno godišnje
		sij.	vlj.	ožu	tra.	svi.	lip.	srp.	kol	ruj.	lis.	stu.	pro	
2010	Ukupno	188,4	135,9	53,2	51,7	82,2	28,1	45,3	30,8	127,5	34,9	193,4	138,3	1.110
	maks.	30,9	34,5	17,3	14,1	27,8	12,7	23,9	13,6	47,6	8,4	37,8	34,4	
2011	Ukupno	35,6	5,6	35,2	11,9	24,3	44,1	43,6	-	19,9	122,7	26,0	139,9	509
	maks.	10,9	4,2	21,0	9,4	19,4	41,1	13,1	-	19,8	46,3	15,0	78,7	
2012	Ukupno	12,4	16,4	0,2	111,3	39,8	27,5	14,0	0,6	259,8	154,5	147,1	137,2	921
	maks.	7,9	8,3	0,2	16,0	14,6	11,8	8,7	0,4	89,6	88,8	68,9	29,2	
2013	Ukupno	171,5	85,6	136,5	79,2	134,2	80,4	0,9	54,6	123,6	109,0	195,7	16,0	1.187
	maks.	44,3	22,9	31,4	19,5	42,8	25,2	0,8	26,4	39,8	33,8	48,8	9,2	
2014	Ukupno	83,0	182,2	46,8	69,8	40,2	49,8	341,3	61,1	239,7	13,7	108,4	128,5	1.365
	maks.	19,1	36,8	24,6	26,4	10,2	32,1	109,5	31,0	68,6	9,4	17,4	41,8	
2015	Ukupno	61,6	148,2	47,0	28,1	116,9	8,9	10,1	85,3	85,9	283,1	72,9	0,3	948
	maks.	19,9	45,4	30,0	21,5	69,0	3,6	6,6	41,0	45,6	61,0	62,1	0,3	
2016	Ukupno	95,7	124,6	81,3	35,2	111,8	55,8	0,7	60,9	93,3	85,8	97,9	0,3	843

	maks.	26, 3	24, 5	29, 8	8,2	26, 7	24, ,8	0,5	25, ,2	44, 1	26, 5	36, 8	0,2	
20 17	Ukupno	73, 5	104, ,6	43, 5	98, 7	38, 7	15, ,6	16, 8	1, 1	459, ,6	54, 2	142, ,8	90, 1	1.139
	maks.	39, 6	30, 9	19, 4	49, 4	9,7	10, ,2	8,6	0, 5	213, ,4	27, 8	43, 9	21, 1	
20 18	Ukupno	87, 1	125, ,6	176, ,9	30, 1	85, 6	50, ,3	31, 0	67, ,5	39, 3	47, 7	124, ,0	56, 8	922
	maks.	41, 6	33, 1	39, 2	9,9	31, 5	31, ,6	20, 1	30, ,6	24, 9	16, 0	42, 7	13, 6	
Ukupno 10.-18.		809	929	621	516	674	36 1	504	36 2	1.4 49	906	1.1 08	707	
Prosjek po mjesecima		89, 9	103, ,2	69, 0	57, 3	74, 9	40, ,1	56, 0	40, ,2	161, ,0	100, ,6	123, ,1	78, 6	994

Izvor: prema dnevnim podacima DHMZ

U razdoblju 2010. – 2018. prosječno je godišnje bilo 994 mm oborina. Mjesec s najvećom prosječnom količinom oborina u razdoblju bio je rujna s 161 mm/mjesec i studeni s 123,1 mm /mjesec. Na 12. rujna 2017. pala je najveća količina oborina u jednom danu od ukupno 213,4 mm, a prethodni dan palo je 91,9 mm, što je u promatranom razdoblju druga količina oborina u jednom danu. Tako obilne padaline izazvale su oštećenja prometnica i odrone zemlje u Salima s posljedičnim onečišćenjem mora. Mjesec s najmanjom prosječnom količinom oborina u opaženom razdoblju bio lipanj s 40,1 mm/mjesec.

**Tablica I-15. Sažetak podataka srednje dnevne temperature suhog termometra u °C za period 2010. - 2018. meteorološke postaje Zadar**

God .	Zbirni podaci / mjesec	SREDNJE DNEVNE TEMPERATURE SUHOG TERMOMETRA °C 2010. - 2018.											
		sij.	vlj.	ožu.	tra.	svi.	lip.	srp.	kol.	ruj.	lis.	stu.	pro.
2010.	zbroj	195,5	220,1	298,7	421,2	545,4	669,5	782,1	735,6	584,5	463,0	403,3	236,4
	srednja	6,3	7,9	9,6	14,0	17,6	22,3	25,2	23,7	19,5	14,9	13,4	7,6
	std	3,0	2,4	3,4	2,3	2,0	2,3	2,2	2,0	1,7	2,6	2,7	4,8
	maks	14,2	12,6	14,4	18,2	20,7	25,4	28,7	26,8	22,2	20,6	19,1	16,0
	min	1,9	2,5	3,4	9,9	13,2	17,6	19,7	17,5	16,6	10,2	7,6	- 1,2
	ampl	12,3	10,1	11,0	8,3	7,5	7,8	9,0	9,3	5,6	10,4	11,5	17,2
2011.	zbroj	225,6	216,5	318,5	449,4	587,6	704,1	756,0	788,4	704,7	495,0	365,1	328,3
	srednja	7,3	7,7	10,3	15,0	19,0	23,5	24,4	25,4	23,5	16,0	12,2	10,6
	std	3,0	2,2	2,8	1,3	2,5	1,3	2,2	1,6	1,9	3,0	2,2	3,3
	maks	12,4	11,6	13,8	17,0	24,7	26,4	28,0	28,5	26,0	21,7	16,5	15,9
	min	2,5	2,6	3,4	11,1	14,7	20,8	20,4	22,4	18,5	12,0	9,6	3,4
	ampl	9,9	9,0	10,4	5,9	10,0	5,6	7,6	6,1	7,5	9,7	6,9	12,5
2012.	zbroj	230,1	127,9	377,8	412,9	546,8	715,8	838,8	810,2	632,7	531,7	437,4	262,4
	srednja	7,4	4,4	12,2	13,8	17,6	23,9	27,1	26,1	21,1	17,2	14,6	8,5
	std	2,8	4,6	2,0	2,5	2,4	2,6	1,6	1,5	2,2	3,3	2,2	2,7
	maks	12,0	13,0	15,6	19,0	21,2	28,0	29,2	28,6	23,7	21,3	19,1	13,8
	min	0,8	- 3,4	8,0	7,9	11,3	19,0	23,3	23,5	15,9	6,8	9,8	3,0
	ampl	11,2	16,4	7,6	11,1	9,9	9,0	5,9	5,1	7,8	14,5	9,3	10,8

2013.	zbroj	270,9	204,4	309,2	441,3	540,6	651,8	803,6	773,1	613,7	528,5	388,3	312,4
	srednja	8,7	7,3	10,0	14,7	17,4	21,7	25,9	24,9	20,5	17,0	12,9	10,1
	std	2,4	2,3	2,9	2,6	1,9	2,9	1,8	2,0	2,0	1,4	4,0	1,3
	maks	13,6	14,1	13,8	19,2	20,4	26,7	29,9	28,6	23,7	19,2	19,8	13,9
	min	4,2	2,4	3,3	10,4	12,9	13,7	22,0	20,8	15,8	13,2	4,9	8,1
	ampl	9,4	11,7	10,5	8,8	7,5	13,0	7,9	7,8	7,9	6,0	14,9	5,8
2014.	zbroj	337,7	308,1	369,4	446,1	537,8	671,8	733,9	745,7	598,2	543,4	451,5	302,5
	srednja	10,9	11,0	11,9	14,9	17,4	22,4	23,7	24,0	19,9	17,5	15,0	9,8
	std	2,9	1,4	1,6	1,8	2,1	2,1	1,9	1,6	1,8	3,2	2,6	3,8
	maks	14,8	14,2	14,0	18,0	21,0	26,8	27,0	27,1	23,2	21,6	20,2	15,7
	min	3,2	8,8	8,4	10,0	13,1	18,6	19,2	20,0	16,7	11,9	10,0	-0,6
	ampl	11,6	5,4	5,6	8,0	7,9	8,2	7,8	7,1	6,5	9,7	10,2	16,3
2015.	zbroj	270,1	227,0	334,9	403,8	575,9	695,2	846,6	794,5	632,2	506,5	364,9	322,8
	srednja	8,7	8,1	10,8	13,5	18,6	23,2	27,3	25,6	21,1	16,3	12,2	10,4
	std	1,8	2,0	1,9	2,3	1,9	1,6	1,7	2,6	3,0	2,2	3,2	1,6
	maks	13,6	11,2	14,6	16,8	22,1	25,2	29,8	29,3	26,0	20,2	16,0	13,0
	min	5,6	3,0	7,5	8,4	14,6	19,2	23,5	20,1	16,0	12,4	5,4	4,9
	ampl	8,0	8,2	7,1	8,4	7,5	6,0	6,3	9,2	10,0	7,8	10,6	8,1
2016.	zbroj	263,3	317,0	338,1	447,5	545,8	680,6	800,2	750,4	635,5	481,4	363,9	278,3
	srednja	8,5	10,9	10,9	14,9	17,6	22,7	25,8	24,2	21,2	15,5	12,1	9,0
	std	3,7	2,0	1,6	1,7	2,0	2,3	1,9	1,5	2,4	2,5	3,8	1,7

	maks	14,7	14,5	14,5	18,2	21,6	27,2	28,3	26,5	24,9	20,0	18,7	11,2
	min	1,4	5,9	7,4	9,0	13,0	18,2	19,4	19,2	17,3	10,5	3,8	5,0
	ampl	13,3	8,6	7,1	9,2	8,6	9,0	8,9	7,3	7,6	9,5	14,9	6,2
2017.	zbroj	133,0	267,6	373,0	416,4	583,5	724,9	807,2	817,1	590,5	507,0	356,8	266,4
	srednja	4,3	9,6	12,0	13,9	18,8	24,2	26,0	26,4	19,7	16,4	11,9	8,6
	std	3,1	1,7	1,7	2,2	2,5	1,5	1,4	2,2	2,0	1,5	2,2	2,8
	maks	9,4	12,7	15,4	16,8	22,8	27,3	28,8	30,3	23,5	19,6	15,5	14,4
	min	-2,3	6,4	8,8	8,2	14,3	21,0	22,7	22,8	15,5	12,5	6,1	3,0
	ampl	11,7	6,3	6,6	8,6	8,5	6,3	6,1	7,5	8,0	7,1	9,4	11,4
2018.	zbroj	314,5	166,0	304,5	492,0	649,2	710,1	789,3	819,7	653,3	563,3	399,6	274,4
	srednja	10,2	5,9	9,8	16,4	20,9	23,7	25,5	26,4	21,8	18,2	13,3	8,8
	std	2,1	3,7	2,5	2,8	2,4	1,9	1,2	2,3	2,8	1,6	3,7	2,6
	maks	14,8	12,2	14,0	21,3	24,7	27,8	29,3	29,8	24,8	20,4	18,4	13,9
	min	7,0	-3,1	2,6	10,6	15,6	18,8	23,4	19,3	14,6	14,7	6,1	3,4
	ampl	7,8	15,3	11,4	10,7	9,1	9,0	5,9	10,5	10,2	5,7	12,3	10,5
Ukupno 10.- 18.		2.241	2.055	3.024	3.931	5.113	6.224	7.158	7.035	5.645	4.620	3.531	2.584
Prosjek 10. - 18.		8,0	8,1	10,8	14,6	18,3	23,1	25,7	25,2	20,9	16,6	13,1	9,3

Izvor: prema dnevnim podacima DHMZ

Ukupno najtopliji mjesec u razdoblju bio je srpanj, koji je ujedno i mjesec s najvećom insolacijom. Prosječna dnevna temperatura svih mjeseci srpnja bila je 25,7 °C. Najhladniji mjesec bio je siječanj s prosječnom temperaturom od 8,0 °C, a najniža zabilježena dnevna prosječna temperatura bila je - 3,1 °C 27. veljače 2018., kada se tri dana prosječna dnevna temperatura nije penjala iznad 0 °C. Srednja temperaturna amplituda u promatranom periodu bila je 17,6 °C.

**Tablica I-16. Sažetak podataka srednje dnevne jačine vjetra (u boforima) bez obzira na smjer za period 2010. - 2018. na meteorološkoj postaji Zadar**

Godina	Zbirni podaci / mjesec	SREDNJA DNEVNA JACINA VJETRA (u boforima) 2010. - 2018.											
		sij.	vlj.	ožu.	tra.	svi.	lip.	srp.	kol.	ruj.	lis.	stu.	pro
2010.	zbroj	80,9	77,7	81,1	69,4	83,7	70,3	70,4	66,2	70,3	76,8	85,3	94,4
	srednja	2,6	2,8	2,6	2,3	2,7	2,3	2,3	2,1	2,3	2,5	2,8	3,0
	std	0,8	0,8	0,8	0,5	0,8	0,6	0,4	0,5	0,7	0,7	0,8	1,0
	maks	5,0	5,3	5,7	3,7	5,3	3,7	3,7	3,3	4,0	4,7	5,0	5,3
	min	1,3	1,3	1,0	1,7	1,3	1,3	1,3	1,0	1,3	1,3	1,3	1,7
	ampl	3,7	4,0	4,7	2,0	4,0	2,4	2,4	2,3	2,7	3,4	3,7	3,6
2011.	zbroj	72,2	61,6	92,1	65,3	72,6	74,8	75,4	69,2	64,2	80,3	75,6	87,5
	srednja	2,3	2,2	3,0	2,2	2,3	2,5	2,4	2,2	2,1	2,6	2,5	2,8
	std	0,7	0,7	1,0	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5
	maks	4,3	5,0	6,3	3,0	3,7	3,7	3,0	3,3	3,3	4,0	4,3	4,0
	min	0,7	0,7	1,3	1,0	1,3	1,3	1,7	1,0	1,3	1,3	1,7	2,0
	ampl	3,6	4,3	5,0	2,0	2,4	2,4	1,3	2,3	2,0	2,7	2,6	2,0
2012.	zbroj	82,8	79,4	76,0	85,8	77,0	79,2	77,1	75,8	75,5	79,1	89,0	86,6
	srednja	2,7	2,7	2,4	2,9	2,5	2,6	2,5	2,4	2,5	2,6	3,0	2,8
	std	0,4	0,8	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	1,1	0,6
	maks	4,0	4,7	3,7	4,0	4,3	3,7	3,3	4,0	4,3	4,7	5,7	4,0
	min	2,0	1,3	0,7	2,0	1,3	1,7	1,7	1,3	1,3	1,7	2,0	1,0
	ampl	2,0	3,4	3,0	2,0	3,0	2,0	1,6	2,7	3,0	3,0	3,7	3,0

2013.	zbroj	86,7	78,9	92,9	71,3	76,7	67,1	71,5	72,7	74,9	84,2	93,0	82,3
	srednja	2,8	2,8	3,0	2,4	2,5	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	3,1	2,6
	std	0,9	0,8	0,9	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9
	maks	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	3,0	3,3	3,3	3,7	4,7	4,7	5,7
	min	0,7	2,0	1,3	1,0	1,3	1,3	1,7	1,7	1,3	1,3	2,0	1,3
	ampl	4,3	3,0	3,7	3,0	2,7	1,7	1,6	1,6	2,4	3,4	2,7	4,4
2014.	zbroj	101,9	93,4	85,8	80,0	83,4	77,1	78,6	78,1	74,9	82,2	96,3	90,1
	srednja	3,3	3,3	2,8	2,7	2,7	2,6	2,5	2,5	2,5	2,6	3,2	2,9
	std	1,2	1,0	0,7	0,7	0,6	5,0	0,4	0,5	0,4	0,8	1,1	0,8
	maks	6,3	5,7	5,0	4,7	4,3	3,7	3,7	3,7	3,3	5,0	6,3	4,7
	min	1,3	1,7	1,7	1,3	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,3	1,7	1,7
	ampl	5,0	4,0	3,3	3,4	2,6	2,0	2,0	2,0	1,6	3,7	4,6	3,0
2015.	zbroj	92,8	85,9	92,9	80,4	76,1	75,3	70,4	69,9	83,6	79,0	66,8	74,5
	srednja	3,0	3,1	3,0	2,7	2,4	2,5	2,3	2,2	2,8	2,6	2,2	2,4
	std	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,6	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8	0,3
	maks	5,0	5,3	5,3	4,0	4,3	4,3	3,0	3,3	5,3	4,3	4,0	3,0
	min	1,0	1,7	1,7	1,0	0,7	1,3	1,7	1,3	2,0	1,0	0,7	2,0
	ampl	4,0	3,6	3,6	3,0	3,6	3,0	1,3	2,0	3,3	3,3	3,3	1,0
2016.	zbroj	100,5	105,2	100,6	94,0	94,1	87,6	86,0	78,1	76,3	92,9	102,6	78,5
	srednja	3,2	3,6	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,5	2,5	3,0	3,4	2,5
	std	0,8	1,1	1,1	1,1	1,0	0,7	0,8	0,7	0,6	0,8	1,2	0,6

	maks	5,3	6,7	7,0	6,3	4,7	5,7	5,7	4,0	5,0	5,0	7,0	4,0
	min	1,3	2,3	1,7	1,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,0	2,0	1,7	0,7
	ampl	4,0	4,4	5,3	5,3	3,0	4,0	4,0	2,3	4,0	3,0	5,3	3,3
2017.	zbroj	101,9	75,6	76,8	85,9	75,7	68,5	64,1	69,0	73,5	68,5	80,6	86,8
	srednja	3,3	2,7	2,5	2,9	2,4	2,3	2,1	2,2	2,4	2,2	2,7	2,8
	std	1,2	0,8	0,8	0,8	0,5	0,6	0,6	0,4	0,6	0,5	0,7	1,1
	maks	6,0	4,3	5,7	5,7	4,0	4,3	3,0	3,0	4,0	3,7	5,3	6,7
	min	1,3	1,3	1,7	1,7	1,3	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3	2,0	1,3
	ampl	4,7	3,0	4,0	4,0	2,7	3,3	2,0	2,0	2,7	2,4	3,3	5,4
2018.	zbroj	83,3	73,7	85,3	71,8	68,9	66,0	68,9	61,7	62,2	78,0	74,0	70,8
	srednja	2,7	2,6	2,8	2,4	2,2	2,2	2,2	2,0	2,1	2,5	2,5	2,3
	std	0,8	0,7	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	1,1	0,8	0,4
	maks	4,7	4,3	4,7	3,7	3,0	3,0	2,7	2,7	3,0	6,0	4,0	3,7
	min	1,7	1,7	1,7	1,3	1,3	1,3	1,3	0,7	0,7	1,3	0,7	1,7
	ampl	3,0	2,6	3,0	2,4	1,7	1,7	2,7	2,0	2,3	4,7	3,3	2,0
Ukupno 2010. – 2018.		803	731	784	704	708	666	662	641	655	721	763	752
Srednja jačina 2010. - 2018.		2,9	2,9	2,8	2,6	2,5	2,5	2,4	2,3	2,4	2,6	2,8	2,7

Izvor: prema dnevnim podacima DHMZ

Srednja dnevna jačina vjetra bez obzira na smjer u ukupnom promatranom periodu bila je između 2,3 bofora za mjesec kolovoz do 2,9 u zimskim mjesecima siječanj i veljača. Ukupno najvjetrovitiji mjesec je siječanj, a najmanje vjetra ima u mjesecu kolovozu. Najjača srednja dnevna jačina vjetra od 7 bofora zabilježena je 5. ožujka i 19. studenog 2016.



**Tablica I-17. Zbirni podaci srednje dnevne relativne vlage u % za period 2010, - 2018. u meteorološkoj postaji Zadar**

Godina	Zbirni podaci / mjesec	SREDNJA DNEVNA RELATIVNA VLAGA 2010. - 2018.											
		sij.	vlj	ožu	tra	svi	lip	srp	kol	ruj	lis	stu	pro
2010.	zbroj	2.108	2.070	2.295	2.158	2.280	1.993	2.094	2.220	2.116	2.039	2.356	2.060
	srednja	68	74	74	72	74	66	68	72	71	66	79	66
	std	15	16	15	8	10	8	12	8	10	13	8	18
	maks	93	94	93	86	87	77	89	82	87	89	89	91
	min	37	46	39	57	47	43	38	53	50	41	56	33
	ampl	56	48	54	29	40	34	51	29	37	48	33	58
2011.	zbroj	2.258	1.859	1.998	1.847	1.899	1.952	1.985	2.042	2.002	1.952	2.007	2.057
	srednja	73	66	64	62	61	65	64	66	67	63	67	66
	std	18	17	16	11	11	10	8	9	10	16	12	15
	maks	92	95	84	82	75	83	77	77	86	86	84	89
	min	40	33	30	37	37	31	44	37	41	35	39	35
	ampl	52	62	54	45	38	52	33	40	45	51	45	54
2012.	zbroj	1.680	1.555	1.921	2.138	2.173	2.037	1.886	1.801	2.016	2.357	2.242	2.038
	srednja	54	54	62	71	70	68	61	58	70	76	75	66
	std	17	16	15	16	11	9	13	10	11	12	11	18
	maks	85	81	83	89	84	90	79	75	88	91	89	92
	min	27	27	32	29	35	46	37	41	45	36	53	31
	ampl	58	54	51	60	49	44	42	34	43	55	36	61

2013.	zbroj	2.219	1.769	2.155	2.191	2.293	2.080	1.891	2.011	2.052	2.351	2.039	2.169
	srednja	72	63	70	73	74	69	61	65	68	76	68	70
	std	14	13	16	9	11	12	11	10	10	13	15	13
	maks	92	88	91	90	89	90	75	82	84	89	87	87
	min	42	45	34	56	51	41	42	46	45	47	39	36
	ampl	50	43	57	34	38	49	33	36	39	42	48	51
2014.	zbroj	2.407	2.170	2.152	2.199	2.157	2.070	2.256	2.177	2.248	2.259	2.475	2.270
	srednja	78	78	69	73	70	69	73	70	75	73	83	73
	std	12	11	12	13	12	8	9	9	10	12	6	14
	maks	89	93	88	90	86	80	86	90	93	89	94	89
	min	37	47	37	43	39	48	57	53	50	50	60	40
	ampl	52	46	51	47	47	32	29	37	43	39	34	49
2015.	zbroj	2.234	1.993	2.125	2.156	2.369	2.075	2.171	2.358	2.056	2.401	2.362	2.505
	srednja	72	71	69	72	76	69	70	76	69	77	79	81
	std	15	12	14	12	10	9	6	8	10	12	13	11
	maks	93	93	90	93	91	83	80	91	87	91	92	90
	min	41	45	37	47	49	47	51	58	51	48	45	44
	ampl	52	48	53	46	42	36	29	33	36	43	47	46
2016.	zbroj	2.309	2.291	2.246	2.233	2.311	2.324	2.148	2.154	2.103	2.186	2.142	1.927
	srednja	74	79	72	74	75	77	69	69	70	71	71	62
	std	15	11	13	10	9	8	7	11	11	14	15	15

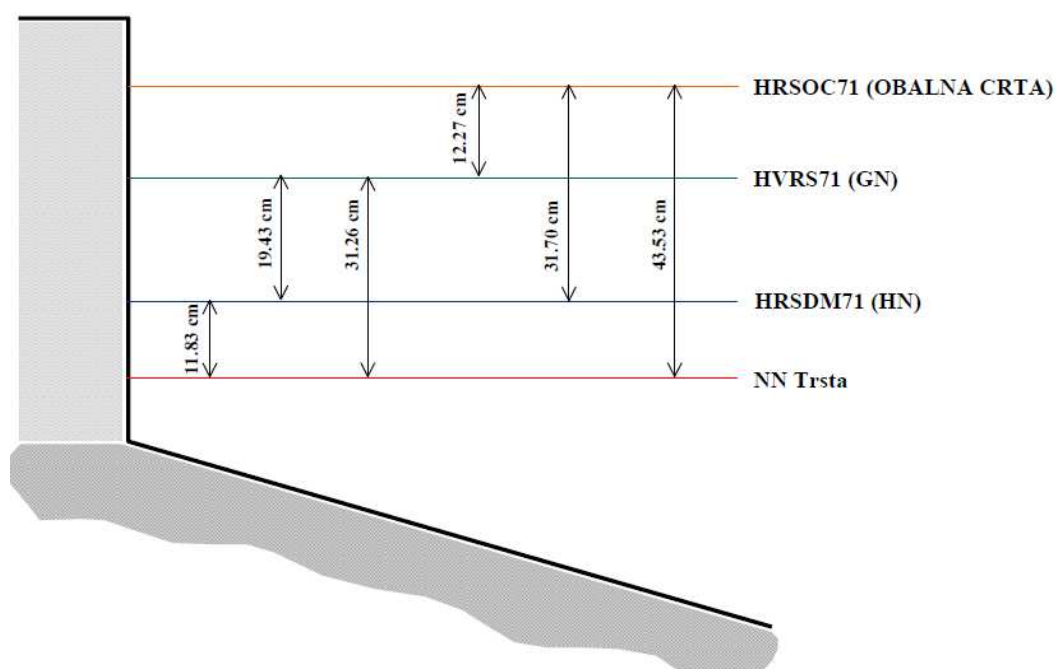
	maks	90	93	92	91	93	89	83	85	87	90	92	86
	min	37	46	46	51	54	58	51	46	51	42	44	36
	ampl	53	47	46	40	39	31	32	39	36	48	48	50
2017.	zbroj	1.720	2.099	2.256	2.133	2.180	2.093	1.989	1.915	2.162	2.264	2.215	2.215
	srednja	55	75	73	71	70	70	64	62	72	73	74	71
	std	14	13	14	12	9	10	11	8	10	16	12	14
	maks	84	91	94	87	85	85	80	77	94	93	91	95
	min	36	51	36	43	49	45	38	41	54	41	44	45
	ampl	48	40	58	44	36	40	42	36	40	40	52	47
2018.	zbroj	2.403	1.940	2.432	2.190	2.297	1.996	2.183	2.048	2.096	2.186	2.229	2.240
	srednja	78	69	78	73	74	67	70	66	70	71	74	72
	std	10	13	15	9	7	13	8	8	13	11	15	13
	maks	92	89	95	90	84	83	82	78	85	88	93	92
	min	57	48	42	49	57	40	52	47	34	48	43	47
	ampl	35	41	53	41	27	43	30	31	51	40	50	45
Ukupno 10-18		19.338	17.746	19.580	19.245	19.959	18.620	18.603	18.726	18.851	19.995	20.067	19.481
		69,3	69,9	70,1	71,2	71,6	68,9	66,7	67,1	70,2	71,8	74,4	69,7

Izvor: prema podacima DHMZ

Iz prikaza tablice razvidno je da je ukupno mjesec veljača bio s najmanjom relativnom vlagom, ali promatrajući zbirne podatke srednje dnevne relativne vlažnosti najmanja je bila tijekom ljetnih mjeseci kad je temperatura viša i u srpnju je iznosila 66,7% nasuprot 74,4% u mjesecu studenome kad je najveća.

## c) Plima i oseka

Poglavlje opisuje vertikalne oscilacije morske površine uzrokovane gravitacijskim i atmosferskim čimbenicima. U uvodnom dijelu podpoglavlja opisati će se opće kretanje razi mora u Jadranu, zajedno s tablicom predviđanja morskih mijena na mareografskoj postaji Zadar te rezultati terenskih mjerenja u dvama periodima od 1. veljače do 30. travnja na rtu Bluda i uvali Sašćica te mjerenje ADCP uređajem na lokaciji ispred ulaza u luku Sali. U prvom djelu vertikalne oscilacije prikazane su u odnosu na hidrografska nula (HRSDM71) tj. razinu mora u odnosu na prikazane dubine mora na pomorskim kartama izdanja HHI (srednja razina nižih niskih voda živih morskih mijena – *mean low water spring*), dok se podaci u drugom dijelu odnose na apsolutne promjene morske razi koje su zabilježili mjerni instrumenti. **Slika I-12** prikazuje relativne odnose između visinskih datuma NN Trsta, HVR71, HRSDM71, HRSOC71, izračunane na osnovi mjerenja na mareografu Split-luka.



**Slika I-12.** Shematski prikaz relativnih odnosa između obalne crte (HRSOC71), geodetske nule (HVR71), hidrografske nule na pomorskim kartama (HRSDM71) i "Normalne Nule Trsta" (NN Trsta).

Izvor: (Domijan)

Morske mijene Jadranskoga mora mješovitog su tipa s izrazitom nejednakošću po visini. Za vrijeme sizigija (mlad i pun mjesec) morske mijene su poludnevnog tipa, a za vrijeme kvadrature (prva i posljednja četvrt) dnevnog tipa. U prijelaznim fazama mjeseca morske mijene su mješovitog tipa. Za luku Zadar srednja amplituda je 0,29 m, a srednja ekstremna amplituda 0,38 m.

**Tablica I-18.** *Tablica prognoza morskih mijena za Zadar  $\varphi = 44.0833^\circ N$ ;  $\lambda = 15.2667^\circ E$  – vremena su prikazana u CET, a od 29.03.2020. u CETS*

Dan (mjesečeva faza)	Visoka	Niska	Visoka	Niska	Visoka
Ožujak 2020.					
Sun 01		1:54 PM 0.16 m	11:58 PM 0.38 m		
Mon 02 (1/4)		10:39 AM 0.13 m			
Tue 03	12:54 AM CET 0.39 m	11:03 AM 0.09 m			
Wed 04	2:07 AM CET 0.39 m	11:30 AM 0.06 m			
Thu 05	3:19 AM CET 0.39 m	11:59 AM 0.03 m	8:29 PM 0.30 m	10:00 PM 0.29 m	
Fri 06	4:21 AM CET 0.40 m	12:28 PM 0.02 m	8:03 PM 0.31 m	11:34 PM 0.28 m	
Sat 07	5:15 AM 0.40 m	12:57 PM 0.01 m	8:11 PM 0.33 m		
Sun 08		12:33 AM 0.26 m	6:02 AM 0.39 m	1:25 PM 0.01 m	8:28 PM 0.35 m
Mon 09 (4/4)		1:25 AM 0.23 m	6:47 AM 0.38 m	1:52 PM 0.03 m	8:49 PM 0.36 m
Tue 10		2:15 AM 0.21 m	7:31 AM 0.35 m	2:17 PM 0.05 m	9:11 PM 0.38 m
Wed 11		3:06 AM 0.19 m	8:15 AM 0.31 m	2:38 PM 0.09 m	9:35 PM 0.39 m
Thu 12		4:01 AM 0.18 m	9:00 AM 0.27 m	2:54 PM 0.12 m	10:00 PM 0.40 m
Fri 13		5:05 AM 0.17 m	9:52 AM 0.23 m	2:57 PM 0.16 m	10:26 PM 0.40 m
Sat 14		6:28 AM 0.15 m	11:19 AM 0.19 m	2:20 PM 0.18 m	10:53 PM 0.39 m

Sun 15		8:19 AM 0.13 m	11:24 PM 0.38 m		
Mon 16 (3/4)		9:49 AM 0.11 m			
Tue 17	12:07 AM 0.37 m	10:40 AM 0.08 m			
Wed 18	1:25 AM 0.35 m	11:17 AM 0.06 m	9:02 PM 0.32 m	10:12 PM 0.32 m	
Thu 19	3:02 AM 0.35 m	11:48 AM 0.05 m	8:04 PM 0.32 m	11:35 PM 0.30 m	
Fri 20	4:13 AM 0.35 m	12:15 PM 0.05 m	7:54 PM 0.33 m		
Sat 21		12:14 AM 0.28 m	5:06 AM 0.35 m	12:39 PM 0.06 m	7:55 PM 0.33 m
Sun 22		12:46 AM 0.25 m	5:51 AM 0.34 m	1:00 PM 0.07 m	8:00 PM 0.34 m
Mon 23		1:18 AM 0.22 m	6:31 AM 0.33 m	1:19 PM 0.08 m	8:07 PM 0.35 m
Tue 24 (0/4)		1:51 AM 0.20 m	7:10 AM 0.32 m	1:35 PM 0.10 m	8:18 PM 0.36 m
Wed 25		2:26 AM 0.18 m	7:48 AM 0.30 m	1:48 PM 0.13 m	8:30 PM 0.38 m
Thu 26		3:04 AM 0.16 m	8:27 AM 0.27 m	1:57 PM 0.15 m	8:45 PM 0.39 m
Fri 27		3:45 AM 0.14 m	9:10 AM 0.24 m	2:01 PM 0.17 m	9:03 PM 0.40 m
Sat 28		4:33 AM 0.13 m	10:04 AM 0.22 m	1:55 PM 0.19 m	9:24 PM 0.40 m
Sun 29		6:31 AM 0.13 m	12:58 PM 0.20 m	1:53 PM 0.20 m	10:49 PM 0.40 m
Mon 30		7:48 AM 0.12 m	11:19 PM 0.39 m		
Tue 31		9:17 AM 0.10 m	11:59 PM 0.37 m		
Travanj 2020.					
Wed 01 (1/4)		10:26 AM 0.09 m			
Thu 02	1:18 AM 0.35 m	11:15 AM 0.07 m	8:07 PM 0.33 m	11:34 PM 0.31 m	
Fri 03	3:29 AM 0.33 m	11:54 AM 0.06 m	7:44 PM 0.34 m		
Sat 04		12:36 AM 0.28 m	5:01 AM 0.33 m	12:29 PM 0.05 m	7:50 PM 0.36 m

Sun 05		1:20 AM 0.24 m	6:09 AM 0.32 m	1:01 PM 0.06 m	8:05 PM 0.38 m
Mon 06		2:01 AM 0.20 m	7:06 AM 0.32 m	1:31 PM 0.07 m	8:24 PM 0.40 m
Tue 07		2:42 AM 0.16 m	8:00 AM 0.30 m	1:57 PM 0.10 m	8:44 PM 0.42 m
Wed 08 (4/4)		3:24 AM 0.13 m	8:53 AM 0.28 m	2:20 PM 0.13 m	9:06 PM 0.43 m
Thu 09		4:07 AM 0.10 m	9:49 AM 0.26 m	2:38 PM 0.16 m	9:27 PM 0.43 m
Fri 10		4:52 AM 0.09 m	10:56 AM 0.24 m	2:43 PM 0.20 m	9:47 PM 0.43 m
Sat 11		5:42 AM 0.08 m	12:51 PM 0.22 m	2:01 PM 0.22 m	10:06 PM 0.42 m
Sun 12		6:39 AM 0.08 m	10:22 PM 0.41 m		
Mon 13		7:47 AM 0.08 m	10:29 PM 0.39 m		
Tue 14		9:01 AM 0.08 m	10:05 PM 0.37 m		
Wed 15 (3/4)		10:07 AM 0.08 m	8:30 PM 0.35 m		
Thu 16		10:56 AM 0.08 m	7:49 PM 0.35 m		
Fri 17		11:34 AM 0.08 m	7:38 PM 0.36 m		
Sat 18		1:41 AM 0.26 m	4:44 AM 0.28 m	12:05 PM 0.09 m	7:36 PM 0.36 m
Sun 19		1:47 AM 0.23 m	5:59 AM 0.27 m	12:30 PM 0.11 m	7:40 PM 0.37 m
Mon 20		2:06 AM 0.19 m	6:56 AM 0.27 m	12:50 PM 0.13 m	7:47 PM 0.39 m
Tue 21		2:31 AM 0.15 m	7:47 AM 0.26 m	1:07 PM 0.15 m	7:57 PM 0.40 m
Wed 22		2:59 AM 0.12 m	8:35 AM 0.25 m	1:21 PM 0.17 m	8:10 PM 0.42 m
Thu 23 (0/4)		3:29 AM 0.10 m	9:24 AM 0.24 m	1:30 PM 0.19 m	8:26 PM 0.43 m
Fri 24		4:03 AM 0.08 m	10:19 AM 0.23 m	1:34 PM 0.21 m	8:44 PM 0.44 m
Sat 25		4:38 AM 0.06 m	11:34 AM 0.22 m	1:20 PM 0.22 m	9:03 PM 0.44 m
Sun 26		5:18 AM 0.06 m	9:24 PM 0.43 m		
Mon 27		6:04 AM 0.06 m	9:45 PM 0.42 m		

Tue 28		6:57 AM 0.06 m	10:02 PM 0.40 m		
Wed 29		7:57 AM 0.06 m	9:54 PM 0.37 m		
Thu 30 (1/4)		8:57 AM 0.06 m	7:06 PM 0.36 m		
Svibanj 2020.					
Fri 01		9:51 AM 0.06 m	6:33 PM 0.37 m		
Sat 02		10:37 AM 0.07 m	6:36 PM 0.39 m		
Sun 03		1:23 AM 0.23 m	4:39 AM 0.25 m	11:17 AM 0.09 m	6:49 PM 0.42 m
Mon 04		1:44 AM 0.18 m	6:10 AM 0.24 m	11:52 AM 0.11 m	7:07 PM 0.44 m
Tue 05		2:14 AM 0.13 m	7:23 AM 0.24 m	12:22 PM 0.14 m	7:27 PM 0.45 m
Wed 06		2:48 AM 0.08 m	8:29 AM 0.24 m	12:47 PM 0.17 m	7:49 PM 0.47 m
Thu 07 (4/4)		3:24 AM 0.05 m	9:38 AM 0.23 m	1:06 PM 0.20 m	8:10 PM 0.47 m
Fri 08		4:01 AM 0.03 m	11:01 AM 0.23 m	1:08 PM 0.23 m	8:30 PM 0.47 m
Sat 09		4:40 AM 0.01 m	8:49 PM 0.46 m		
Sun 10		5:22 AM 0.01 m	9:05 PM 0.44 m		
Mon 11		6:06 AM 0.02 m	9:13 PM 0.42 m		
Tue 12		6:54 AM 0.03 m	9:05 PM 0.40 m		
Wed 13		7:45 AM 0.04 m	8:02 PM 0.38 m		
Thu 14 (3/4)		8:35 AM 0.06 m	6:51 PM 0.37 m		
Fri 15		9:20 AM 0.08 m	6:29 PM 0.38 m		
Sat 16		9:59 AM 0.10 m	6:24 PM 0.39 m		
Sun 17		2:43 AM 0.21 m	3:42 AM 0.21 m	10:30 AM 0.12 m	6:26 PM 0.40 m
Mon 18		2:03 AM 0.17 m	6:00 AM 0.21 m	10:55 AM 0.15 m	6:33 PM 0.42 m
Tue 19		2:12 AM 0.13 m	7:21 AM 0.21 m	11:13 AM 0.17 m	6:45 PM 0.43 m



Wed 20		2:33 AM 0.09 m	8:30 AM 0.21 m	11:26 AM 0.19 m	7:00 PM 0.45 m
Thu 21		2:58 AM 0.06 m	9:41 AM 0.21 m	11:29 AM 0.21 m	7:18 PM 0.47 m
Fri 22 (0/4)		3:26 AM 0.03 m	7:38 PM 0.48 m		
Sat 23		3:57 AM 0.01 m	8:00 PM 0.48 m		
Sun 24		4:30 AM 0.00 m	8:23 PM 0.47 m		
Mon 25		5:05 AM 0.00 m	8:45 PM 0.45 m		
Tue 26		5:42 AM 0.00 m	9:03 PM 0.43 m		
Wed 27		6:23 AM 0.01 m	9:06 PM 0.40 m		
Thu 28		7:05 AM 0.02 m	6:32 PM 0.37 m		
Fri 29		7:49 AM 0.04 m	5:21 PM 0.39 m		
Sat 30 (1/4)		8:32 AM 0.06 m	5:23 PM 0.41 m		
Sun 31		9:13 AM 0.09 m	5:37 PM 0.43 m		
Lipanj 2020.					
Mon 01		1:52 AM 0.17 m	4:30 AM 0.18 m	9:50 AM 0.12 m	5:55 PM 0.46 m
Tue 02		1:54 AM 0.12 m	6:40 AM 0.18 m	10:22 AM 0.15 m	6:17 PM 0.47 m
Wed 03		2:17 AM 0.07 m	8:19 AM 0.19 m	10:46 AM 0.18 m	6:40 PM 0.49 m
Thu 04		2:46 AM 0.03 m	10:10 AM 0.21 m	10:42 AM 0.21 m	7:03 PM 0.50 m
Fri 05 (4/4)		3:18 AM -0.00 m	7:26 PM 0.49 m		
Sat 06		3:51 AM -0.02 m	7:48 PM 0.49 m		
Sun 07		4:26 AM -0.03 m	8:09 PM 0.47 m		
Mon 08		5:01 AM -0.03 m	8:26 PM 0.45 m		
Tue 09		5:37 AM -0.02 m	8:35 PM 0.43 m		
Wed 10		6:12 AM -0.00 m	8:25 PM 0.40 m		

Thu 11		6:47 AM 0.02 m	6:37 PM 0.38 m		
Fri 12		7:19 AM 0.05 m	5:24 PM 0.38 m		
Sat 13 (3/4)		7:48 AM 0.08 m	5:11 PM 0.39 m		
Sun 14		8:11 AM 0.11 m	5:12 PM 0.40 m		
Mon 15		8:24 AM 0.14 m	5:20 PM 0.42 m		
Tue 16		2:06 AM 0.13 m	7:19 AM 0.16 m	7:59 AM 0.16 m	5:34 PM 0.44 m
Wed 17		2:08 AM 0.09 m	5:53 PM 0.46 m		
Thu 18		2:25 AM 0.05 m	6:15 PM 0.48 m		
Fri 19		2:49 AM 0.02 m	6:40 PM 0.49 m		
Sat 20		3:15 AM -0.01 m	7:07 PM 0.49 m		
Sun 21 (0/4)		3:44 AM -0.02 m	7:35 PM 0.49 m		
Mon 22		4:14 AM -0.03 m	8:02 PM 0.47 m		
Tue 23		4:45 AM -0.03 m	8:27 PM 0.45 m		
Wed 24		5:17 AM -0.02 m	8:47 PM 0.42 m		
Thu 25		5:49 AM -0.01 m	8:44 PM 0.38 m		
Fri 26		6:21 AM 0.01 m	3:48 PM 0.38 m		
Sat 27		6:51 AM 0.04 m	3:58 PM 0.40 m		
Sun 28 (1/4)		7:19 AM 0.07 m	4:18 PM 0.43 m		
Mon 29		7:39 AM 0.11 m	4:41 PM 0.45 m		
Tue 30		1:51 AM 0.13 m	5:54 AM 0.14 m	7:30 AM 0.14 m	5:06 PM 0.47 m
Srpanj 2020.					
Wed 01		1:50 AM 0.08 m	5:33 PM 0.48 m		
Thu 02		2:10 AM 0.03 m	6:01 PM 0.49 m		

Fri 03		2:36 AM -0.00 m	6:28 PM 0.49 m		
Sat 04		3:05 AM -0.03 m	6:56 PM 0.49 m		
Sun 05 (4/4)		3:35 AM -0.04 m	7:22 PM 0.48 m		
Mon 06		4:05 AM -0.04 m	7:48 PM 0.46 m		
Tue 07		4:34 AM -0.04 m	8:10 PM 0.44 m		
Wed 08		5:03 AM -0.02 m	8:28 PM 0.41 m		
Thu 09		5:30 AM 0.00 m	8:33 PM 0.38 m		
Fri 10		5:54 AM 0.03 m	3:44 PM 0.35 m		
Sat 11		6:13 AM 0.06 m	3:31 PM 0.36 m		
Sun 12		6:26 AM 0.09 m	3:37 PM 0.38 m		
Mon 13 (3/4)		6:24 AM 0.12 m	3:52 PM 0.40 m		
Tue 14		5:01 AM 0.14 m	4:12 PM 0.42 m		
Wed 15		1:45 AM 0.11 m	4:39 PM 0.44 m		
Thu 16		1:47 AM 0.07 m	5:09 PM 0.46 m		
Fri 17		2:05 AM 0.03 m	5:42 PM 0.47 m		
Sat 18		2:27 AM 0.00 m	6:16 PM 0.48 m		
Sun 19		2:53 AM -0.02 m	6:51 PM 0.48 m		
Mon 20 (0/4)		3:20 AM -0.03 m	7:25 PM 0.47 m		
Tue 21		3:48 AM -0.03 m	7:58 PM 0.45 m		
Wed 22		4:16 AM -0.03 m	12:46 PM 0.32 m	2:27 PM 0.31 m	8:28 PM 0.42 m
Thu 23		4:44 AM -0.01 m	1:03 PM 0.34 m	4:04 PM 0.32 m	8:55 PM 0.38 m
Fri 24		5:11 AM 0.01 m	1:29 PM 0.36 m	6:04 PM 0.31 m	9:09 PM 0.33 m
Sat 25		5:34 AM 0.04 m	1:59 PM 0.38 m		

Sun 26		5:53 AM 0.07 m	2:31 PM 0.40 m		
Mon 27 (1/4)		6:01 AM 0.11 m	3:06 PM 0.42 m		
Tue 28		5:00 AM 0.14 m	3:42 PM 0.43 m		
Wed 29		1:12 AM 0.10 m	4:19 PM 0.44 m		
Thu 30		1:25 AM 0.06 m	4:55 PM 0.45 m		
Fri 31		1:48 AM 0.02 m	5:32 PM 0.46 m		

Izvor: <http://www.izor.hr/web/quest/visoke-i-niske-vode> 22.06.2020.

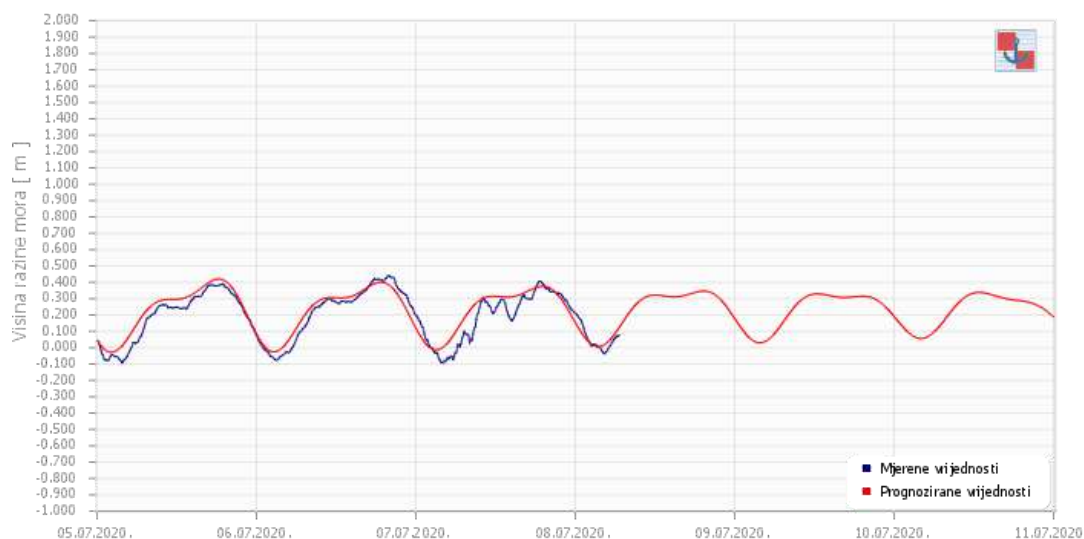
Mjesečeve faze:

- (1/4) – prva četvrtina
- (4/4) – puni mjesec
- (3/4) – posljednja četvrtina
- (0/4) – mladi mjesec

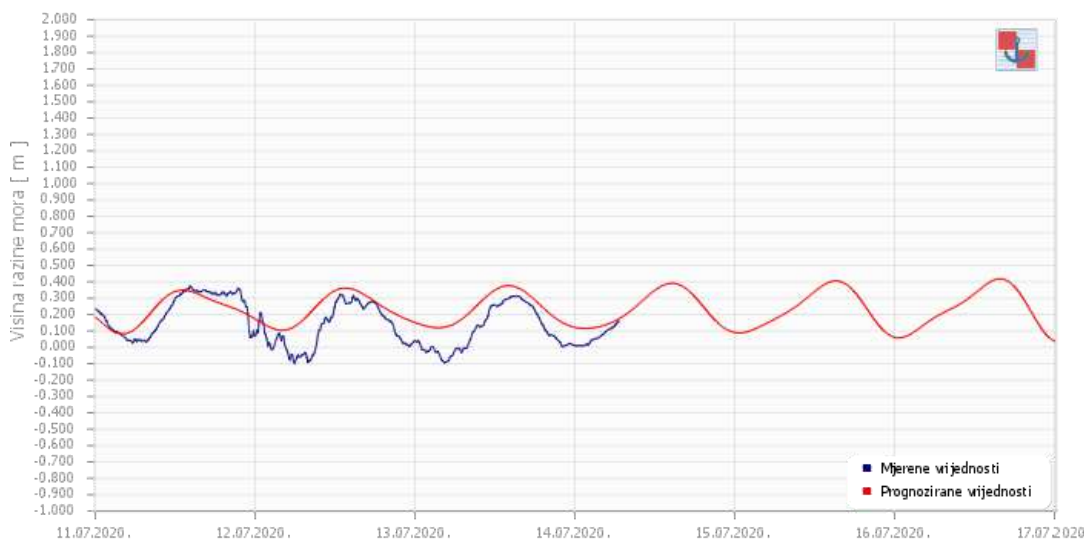
Za vrijeme sizigija (mlad i pun mjesec) morske mijene su poludnevnog tipa, a za vrijeme kvadrature (prva i posljednja četvrt) dnevnog tipa. U prijelaznim fazama mjeseca morske mijene su mješovitog tipa. Za luku Zadar srednja amplituda je 0,29 m, a srednja ekstremna amplituda 0,38 m. U plitkim uvučenim uvalama, poput luke Sali, morske mijene će uzrokovati izrazite struje morskih mijena.

U periodu ožujak – srpanj 2020. prikazanom u tablicama Instituta za oceanografiju i ribarstvo najviša prognozirana amplituda iznosi 0,52 m, za dane oko punog mjeseca 5. srpnja 2020. Iz

Slika I-13 razvidno je značajno podudaranje prognoziranih i mjerenih najviših vrijednosti, kao i vremena nastupanja visoke i niske vode, za vrijeme sizigija (pun mjesec 5. srpnja) i meteoroloških uvjeta bez vjetra i tlaka zraka oko 1013 hPa.



**Slika I-13.** Mjerene i prognozirane morske mijene za referentnu hidrografsku nulu na mareografskoj postaji Zadar za period 04.07. – 07.07.2020 za vrijeme sizigija (Izvor: <http://www.hhi.hr/tide/index/ZD07.07.2020.>)



**Slika I-14.** Mjerene i prognozirane morske mijene za referentnu hidrografsku nulu za vrijeme kvadrature, vjetera iz smjera NE i povišenog tlaka zraka 11. – 14. 7. 2020.

(Izvor: <http://www.hhi.hr/tide/index/ZD14.07.2020.>)

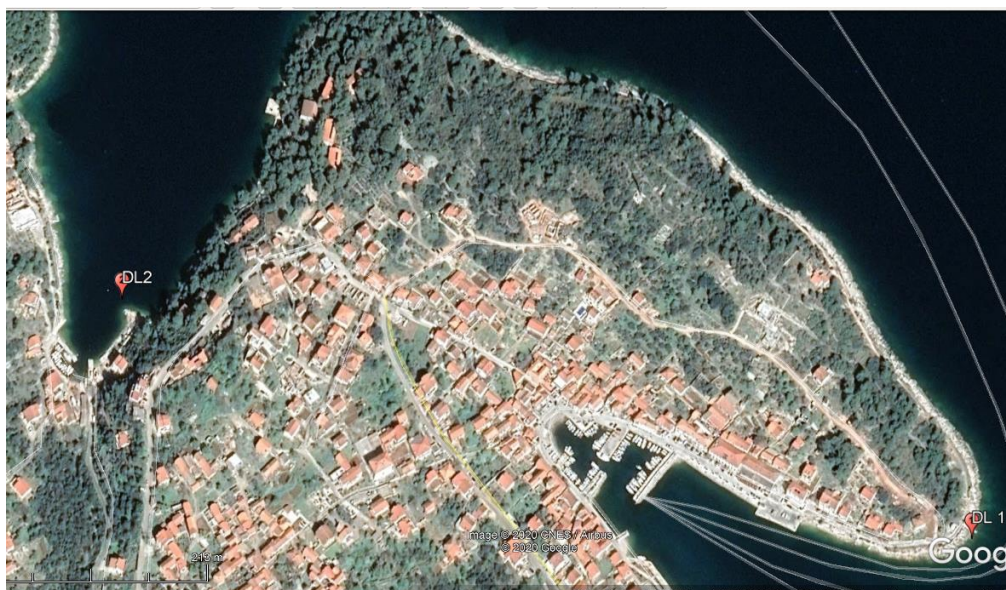
Razvidan je izražen rezidual između prognozirane visine niske vode u odnosu na hidrografsku nulu, gdje je izmjerena niska voda i do 0,2 m niža od prognozirane. U vrijeme izmjerenog najvišeg reziduala mjesec je bio u kvadraturi 13. srpnja, dva posljednja dana puhala je umjerena bura i maksimalno izmjereni tlak zraka je bio 1021. hPa, a minimalni 1015 hPa iz čega je razvidan utjecaj meteoroloških čimbenika na morske mijene.

Uz morske mijene uzrokovane djelovanje gravitacije mjeseca promjena tlaka zraka od 1 hPa uzrokuje promjenu visine razine mora od oko 1cm. Jaki vjetrovi, ovisno o smjeru, donose morsku vodu prema obali ili je odnose od obale, što također uzrokuje kolebanje razine mora. Pojava intenzivnog podizanja razine mora koja nastaje zbog djelovanja niskog tlaka zraka i olujnog južnog vjetra (najčešće juga i lebića), u trajanju od jednog ili više dana naziva se olujni uspor (*storm surge*). Olujni uspori najčešće su vezani uz prolaz dubokih ciklona preko Jadrana, kada je zabilježen porast razine mora do 0,8 m u srednjem i južnom Jadranu, a u sjevernom do 1,5 m što uzrokuje poplave u nekim lukama. Povećanje tlaka zraka i jaki, dugotrajni sjeverni vjetrovi (bura i tramontana) mogu uzrokovati sniženje visine razine mora do 0,5 m u južnom i srednjem Jadranu, a u sjevernom Jadranu do 0,6 m. Luka Sali smještena je na razmeđu sjevernog i južnog Jadrana i obzirom na njenu konfiguraciju mogu se očekivati olujni uspori značajne visine koji mogu poplaviti niže dijelove uvale.

#### **Terenska mjerenja razine mora i temperature od 1. veljače do 30. travnja 2020.**

Na rtu Bluda geografske koordinate: 43°56'12.255"N 15°10'11.283"E (DL1) i u uvali Sašćica 43°56'19.444"N 15°09'35.807"E (DL2) postavljeni su data logger za mjerenje promjena morske razine i temperature mora. Data logger su tipa Sensus Ultra koji mjeri dubinu s točnošću +/- 30,54 cm i temperaturu s točnošću +/- 0,8 °C.

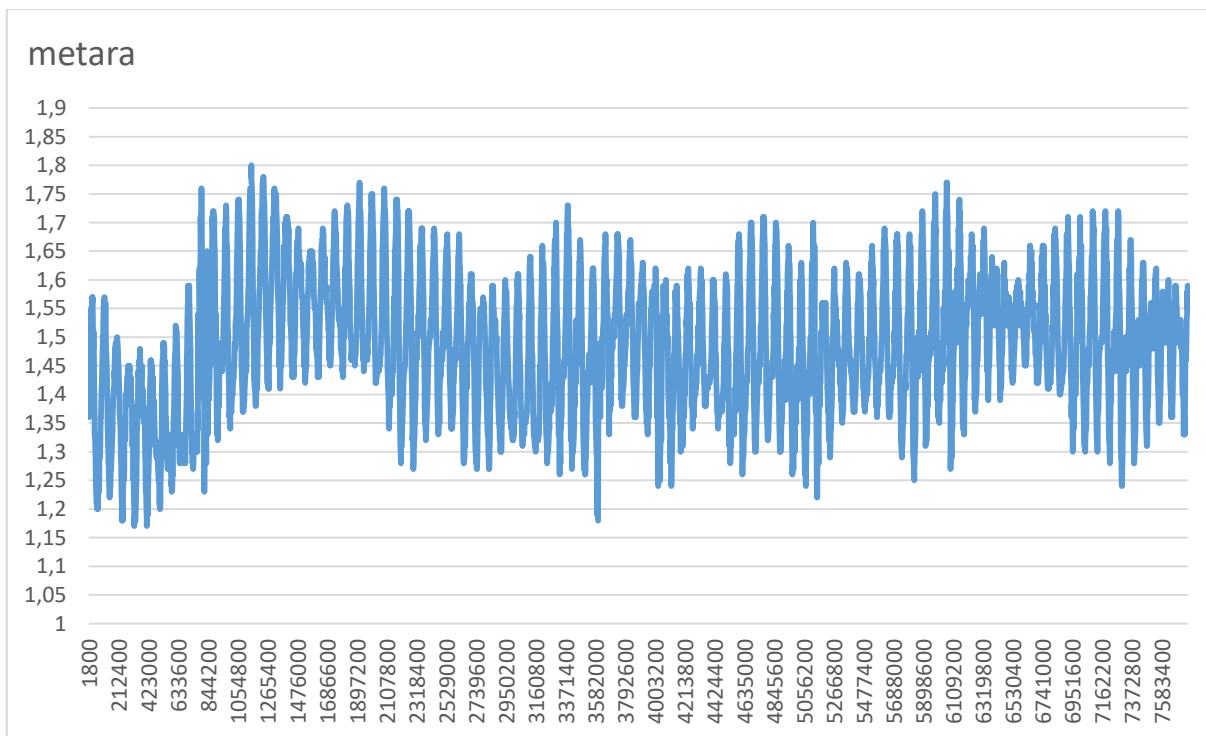
Podaci su prikupljeni svako 1.800 sekundi (0,5 sati) u periodu od 1. veljače 2020. do 30. travnja 2020. Podaci o razini mora su u odnosu na dubinu postavljanja data loggera, a ne na geodetsku ili hidrografsku nulu. U svrhu izračuna osnovnih karakteristika promjene razine mora isključene su ekstremne najviše i najniže vrijednosti. X osi na Grafikon I- do Grafikon I-11 prikazuju broj sekundi od početka mjerenja.



**Slika I-15.** Pozicije data loggera za mjerenje temperature i razine mora

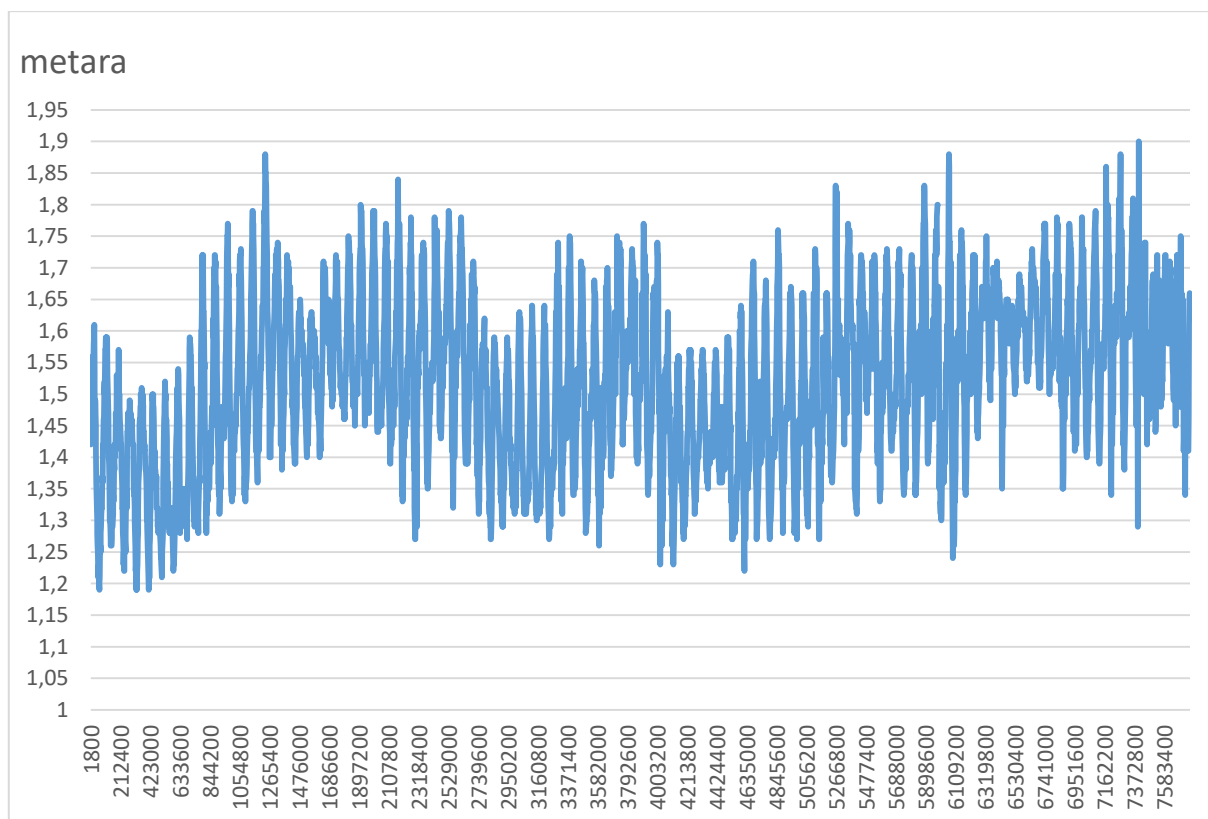
**Tablica I-19.** Podaci mjerenja data loggerima na rtu Bluda i uvali Sašćica

Podatak	DL1	DL2
početak mjerenje	01.02.2020.	
završetak mjerenja	30.04.2020.	
broj mjerenja	4.316	4.314
ukupno trajanje mjerenja sati	2157,5	2156,5
maksimalni raz	1,80	1,90
minimalni raz	1,17	1,19
amplituda razi	0,63	0,71
srednja raz	1,48	1,52
minimalna temperatura	16,54	16,55
maksimalna temperatura	26,5	27,75
srednja temperatura	22,64	22,90



**Grafikon I-8. Mareograf DL1 od 1. veljače 2020. do 30. travnja 2020.**

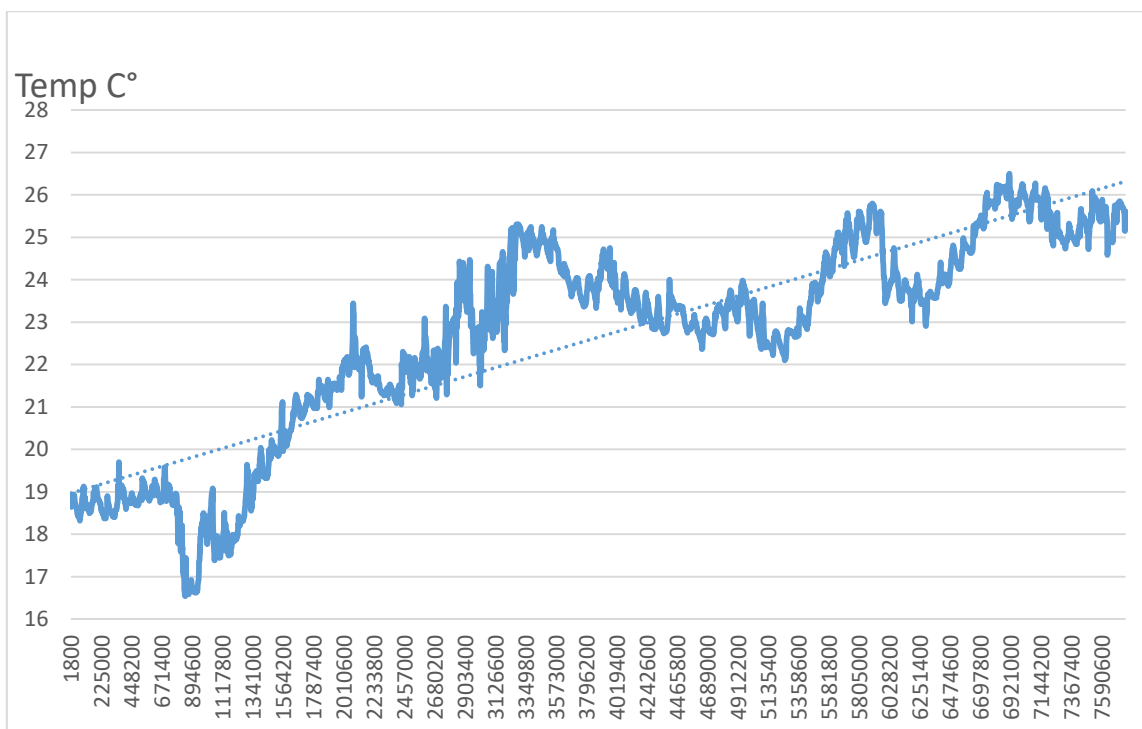




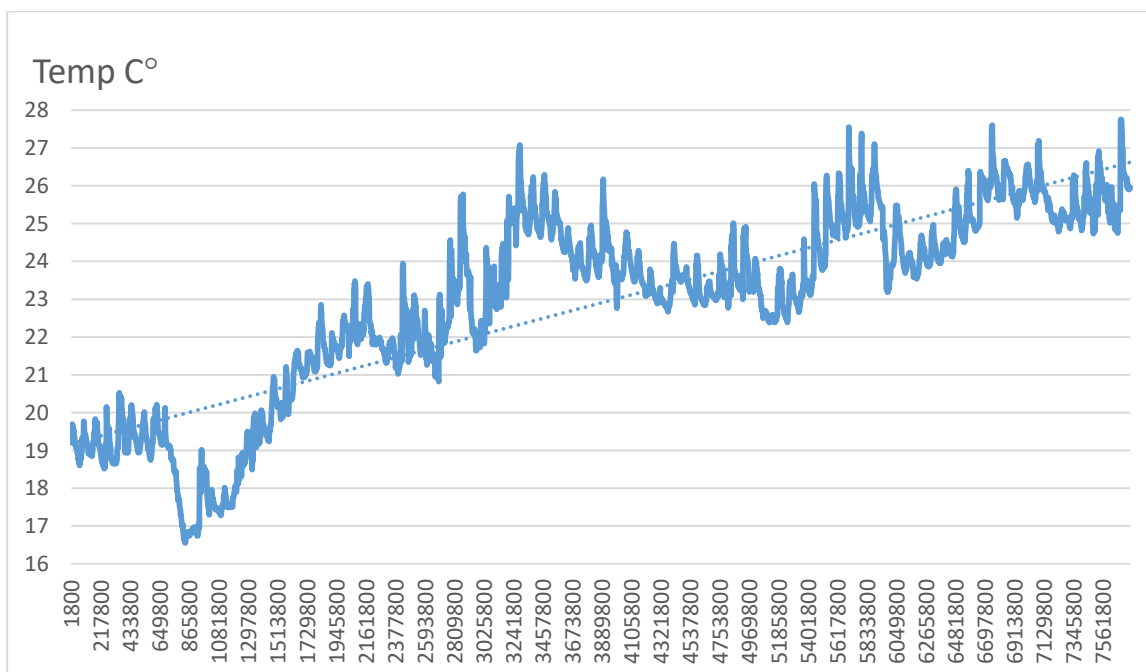
**Grafikon I-9.** Mareograf DL2 od 1. veljače 2020. do 30. travnja 2020.

Usporedba dvaju mareografa pokazuje podudarnosti u frekvencijskom spektru, a razlike veličine pikova moguće su nastale kao posljedica različite morfologije obale, ali i dozvoljene greške data loggera (

**Slika I-15).**



**Grafikon I-10.** Grafikon temperature DL1 od 1. veljače 2020. do 30. travnja 2020.



**Grafikon I-11.** Grafikon temperature DL2 od 1. veljače 2020. do 30. travnja 2020.

Temperaturni grafikoni data loggera slijede jednake oscilacije, s tim da su pikovi DL2 izraženiji za pikove viših temperatura, što je moguće pripisati lokaciji DL2 u uvali i manjem protoku mora, za razliku od lokacije DL1 koji je smješten na isturenom rtu, ali i dozvoljenoj greški uređaja. Ulaskom u proljeće razvidan je trend povećanja temperature mora.

### **Mjerenja ADCP uređajem na lokaciji ulaska u luku Sali**

Kretanje razine mora ima direktne i indirektne implikacije na zaštitu priobalja. Direktne implikacije vezane su uz neočekivana ekstremna povišenja razine mora koja potencijalno mogu generirati negativne utjecaje na ljudske aktivnosti i izvore onečišćenja. Indirektno, dinamičko kretanje razine mora povezano je s jačinom strujnog polja, koje je pak glavni transportni mehanizam onečišćenja, odnosno pročišćenja vode u Uvali Sali.

Oscilacija razine mora daje važan uvid u intenzitet plimnog utjecaja na mjernom području koji je od poglavitosti važnosti u generiranju plimne komponente strujnog polja. Na formiranje mjerenog kompozitnog signala  $h_T$  oscilacije razine mora, kao i na formiranje strujnog polja, pored plime utječu još i meteorološki uvjeti poput tlaka zraka i vjetra, te ostali ne-plimni generatori koji uzrokuju oscilaciju morske površine na dugim periodima.

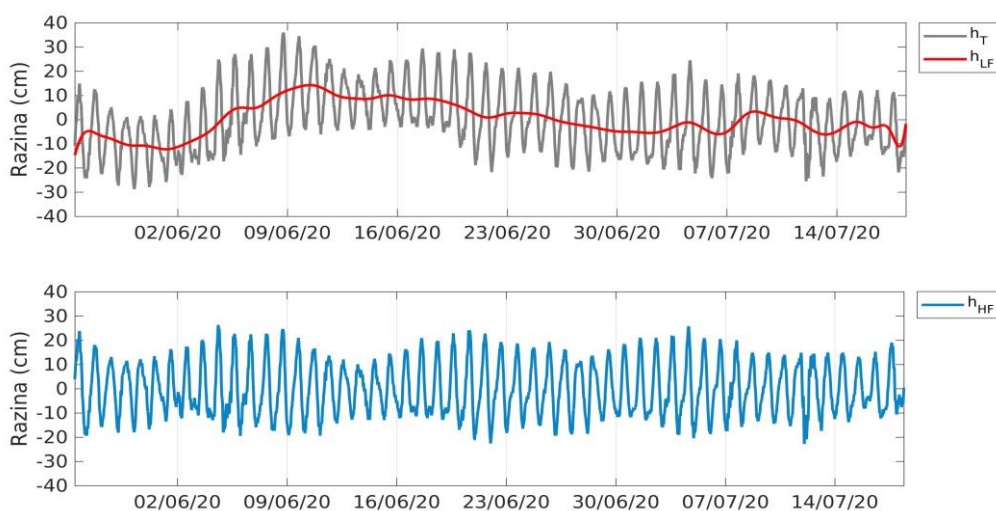
Da bismo odredili dominantne utjecaje koji generiraju oscilaciju razine, filtriranjem smo razdvojili iz mjerenog signala razine mora  $h_T$  signal  $h_{LF}$  koji obuhvaća oscilacije na dugim periodima i signal  $h_{HF}$  koji obuhvaća oscilacije na kratkim periodima, pri čemu je granična frekvencija koja razdvaja dugoperiodično i kratkoperiodičko područje  $f=1/48 h^{-1}$ . Stoga, kratkoperiodični signal  $h_{HF}$  obuhvaća dominantne plimne oscilacije, dok dugoperiodički dio signala obuhvaća meteorološke i ne-plimne utjecaje na skalama većim od 2 dana koji sudjeluju u formiranju rezidualne (pozadinske) oscilacije razine.

Mjerenje dinamičkog kretanja razine provedeno usporedno s mjerenjem strujnog polja. Senzori za mjerenje hidrostatskog tlaka zabilježili su maksimalnu oscilaciju razine mora od -28.8 cm do 36 cm. Većina mjerene varijance (približno 73%) vezana je uz kratkoperiodičke oscilacije koje uključuju i frekvencije plimnih konstituenata. Preostala varijanca je vezana uz direktne i indirektne utjecaje koji uzrokuju kretanje morske površine na dugim periodima poput meteoroloških uvjeta, kao i ostalih ne-plimnih generatora.

**Tablica I-20.** Raspon i varijanca mjenog i filtriranog signala oscilacije morske površine:  $h_T$  = totalni mjereni signal,  $h_{LF}$  = dugoperiodički dio signala (LF-low frequency, granična frekvencija  $f=1/48$  h<sup>-1</sup>),  $h_{HF}$  = kratkoperiodički dio signala (HF-high frequency, granična frekvencija  $f=1/48$  h<sup>-1</sup>). (Napomena: Odstupanje suma varijanci LF-signal i HF-signal od varijance ukupnog signala (T) vezano je uz kovarijancu između LF i HF signala. U slučaju nezavisnosti,  $\text{var}(h_{LF}) + \text{var}(h_{HF}) = \text{var}(h_T)$ ).

$\text{var}(h_T)$ ( $\text{cm}^2$ )	$\text{var}(h_{LP})$ ( $\text{cm}^2$ )	$\text{var}(h_{LP}) / \text{var}(h_T)$	$\text{var}(h_{HP})$ ( $\text{cm}^2$ )	$\text{var}(h_{HP}) / \text{var}(h_T)$	$\text{min}(h_T)$ (cm)	$\text{max}(h_T)$ (cm)
165.88	46.93	28.29%	120.74	72.79%	-28.82	35.98

U prvom dijelu mjernog perioda zabilježeno je jače kretanje morske površine na dugim periodima nego u ostatku mjernog perioda **Slika I-16** (Slika I-16. (a)). Rezidualno povišenje razine najvjerojatnije je vezano uz višednevni period puhanja juga od 4.6.2020 do 9.6.2020. i dinamiku tlaka zraka.

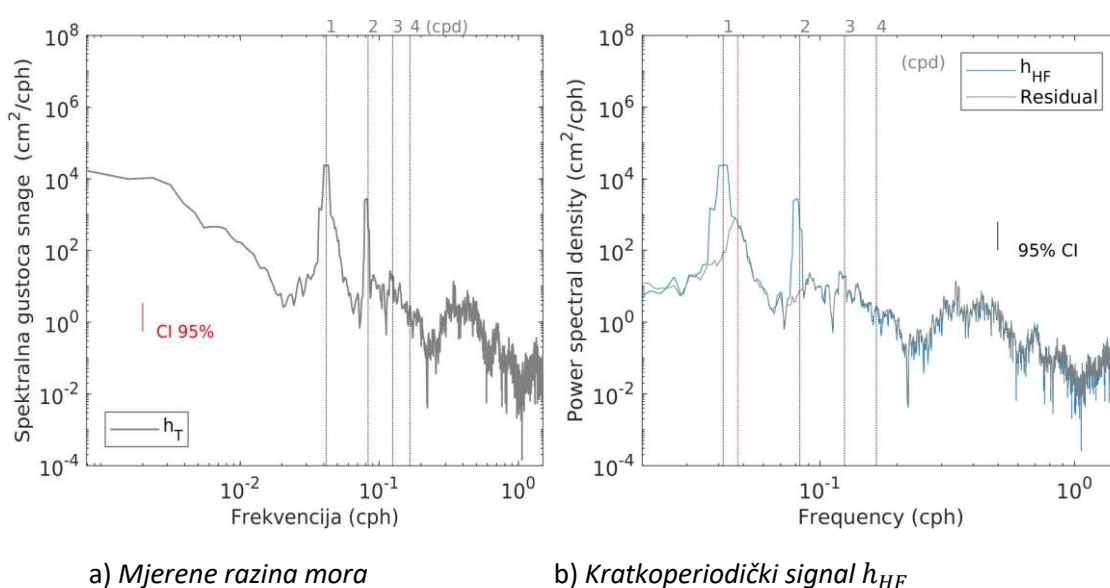


**Slika I-16.** (a) Mjerena razina mora ( $h_T$ ) i ekstrahirani dugoperiodički dio signala ( $h_{LF}$ ) (b) Kratkoperiodičke oscilacije koje uključuju i plimne oscilacije ( $h_{HF}$ )

Harmonijskom spektralom analizom utvrđeno je da je energija signala dominantno raspoređena na dnevne ( $f=1$  cpd) i poludnevne ( $f=2$  cpd) frekvencije (

Slika I-17 a)) što odgovara dominantnim plimnim frekvencijskim instancama u Jadranu. Razaznaje se statistički nesignifikantno povišenje energije na frekvenciji  $f=3$  cpd, što može biti posljedica pojave oscilacija na frekvencijama koji su multipli dominantnih dnevnih i/ili poludnevnih frekvencija uslijed distorzije plimnog vala (

Slika I-17 b)).



**Slika I-17.** (a) Spektralna gustoća snage mjerene razine mora  $h_T$ . (b) Spektralna gustoća snage kratkoperiodičkog signala ( $h_{HF}$ ) i rezidualnog signala ( $h_{HF} - h_{TIDE}$ ) nakon ekstrakcije plimnog signala ( $h_{TIDE}$ ). Naznačene frekvencijske instance 1,2,3,4 označavaju broj ciklusa u danu (cpd - clocks per day). Crveno označena frekvencijska instanca odgovara periodu  $T=21h$ .

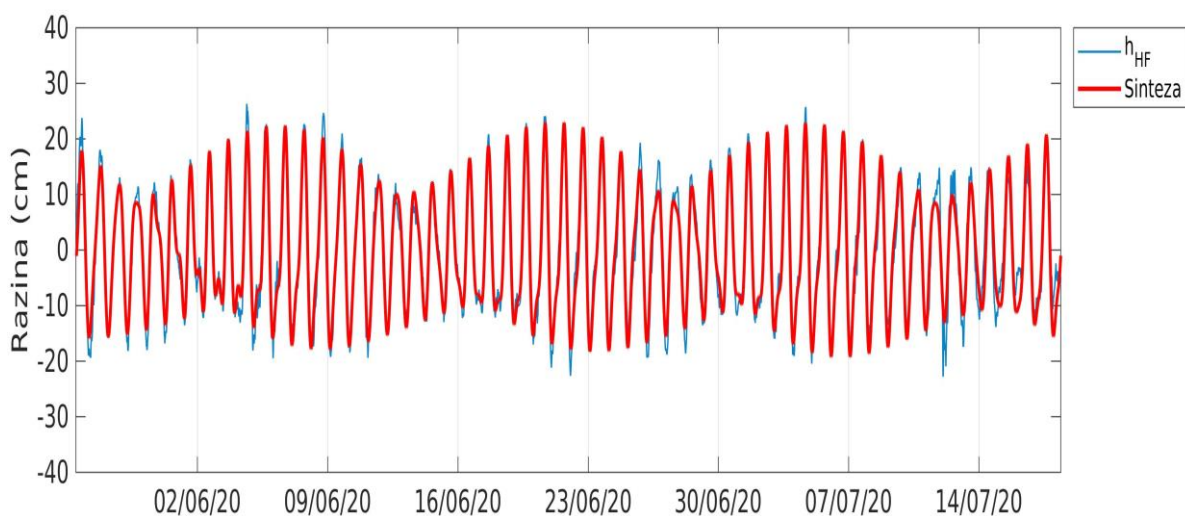
### Plimom generirane oscilacije razine mora

Harmonijskom plimnom analizom kratkoperiodičnog dijela mjenog signala  $h_{HF}$  na svim lokacijama utvrđeno je da je dominantni harmonik na dnevnoj frekvenciji K1, a na poludnevnoj M2. Harmonicima K1 i M2 korespondiraju najviše amplitude plimnog signala, pri čemu najviši omjer signala i šuma (*signal-to-noise ratio*) odgovara poludnevnom harmoniku M2 (Tablica I-3). Mjerenje morskih razina nije dovoljne vremenske duljine da bi se mogli razdvojiti plimni konstituenti P1 i K1, te S2 i K2. Međutim, na osnovi poznatih podataka o odnosu konstituenata P1 i K1, te S2 i K2, napravljena je ekstrapolacija amplitude i faze za P1 i K2. To je bio neophodan korak pri harmonijskoj i spektralnoj analizi razine mora,

jer je u suprotnom dolazi do velikog faznog i amplitudnog odstupanja u konstituentima K1 i S2 u odnosu na mjerenja na obližnjoj lokaciji Sestrice.

**Tablica I-21.** *Plimna analiza morske razine s obzirom na 7 glavnih konstituenata: amplituda, greška amplitude, Greenwich faza, greška Greenwich faze, i omjer signala i šuma (signal- to-noise ratio). Faza je relativna prema E 15°. Plimna analiza uključuje P1 i K2 plimne konstituente, pri čemu su amplitudni i fazni faktori za P1 i K2 izvedeni iz poznatog odnosa prema K1 i S2 konstituentu na lokaciji Sestrice.*

	freq (1/h)	A (cm)	A <sub>err</sub> (cm)	g (°)	g <sub>err</sub> (°)	snr	var(h <sub>TIDE</sub> ) (cm <sup>2</sup> )	var(h <sub>TIDE</sub> )/var(h <sub>HP</sub> )	
	O1	0.0387307	3.3367	1.075	50.00	22.44	9.6		
	P1	0.0415526	3.3940	1.227	52.07	20.30	7.7		
	K1	0.0417807	10.8434	1.334	57.07	6.51	66		
	N2	0.0789992	0.6271	0.219	161.48	19.26	8.2		
	M2	0.0805114	4.6173	0.229	166.59	2.45	410		
	S2	0.0833333	2.5026	0.205	160.96	4.71	150		
ADCP	K2	0.0835615	0.8031	0.207	155.86	16.29	15	113.46	94.0 %
	O1	0.0387307	3.80		51.0				
	P1	0.0415526	3.60		55.0				
	K1	0.0417807	11.50		60.0				
	N2	0.0789992	0.80		154.0				
	M2	0.0805114	4.88		153.9				
	S2	0.0833333	3.74		143.1				
Sestrice	K2	0.0835615	1.20		138.0			Janeković and Kuzmić (2005)	



**Slika I-18.** *Kratkoperiodički signal ( $h_{HF}$ ) i sintetizirani plimni signal elevacije  $h_{TIDE}$ . Sintetizirani signal je konstituiran pomoću  $O1$ ,  $P1$ ,  $K1$ ,  $N2$ ,  $M2$ ,  $S2$  i  $K2$  glavnih plimnih konstituenata.*

Procijenjeni harmonici su u skladu s plimnom dinamikom za sjeverni Jadran. Plimne amplitude slične su mjerenjima izvršenim na lokaciji Sestrice [Janekovi\_ and Kuzmi\_(2005)], s prisutnom slabom atenuacijom u amplitudi kod dnevnih i poludnevnih harmonika. Zbog dislociranosti pozicije Sestrice i lokacije provedenih mjerenja, prisutna je manja razina odstupanja i u fazama poludnevnih harmonika.

Analiza ukazuje, da sintetizirani plimni signal tijekom mjernog perioda u visokoj mjeri (oko 94%) opisuje kratkoperiodični dio  $h_{HP}$  (Slika I-18). Odstupanje je prisutno zbog disperzije energije na poludnevnim frekvencijama (

Slika I-17 b))), poglavito oko frekvencije koja odgovara periodu od 21h, što se ne može objasniti plimnom analizom. S obzirom da varijanca signala  $h_{HP}$  sudjeluje u ukupnoj varijanci mjenog signala  $h_T$  sa 72.79%, to znači da se aproksimativno 68% varijance ukupnog signala oscilacije morske razine  $h_T$  može objasniti plimnim oscilacijama.

## d) Brojenje plovila i njihova karakterizacija u grupe

Karakteristična plovila koja tiču luku su:

- brodice lokalnog stanovništva na komunalnom vezu,
- jahte i velike jahte tijekom ljetne sezone,
- ribarski brodovi,
- brodovi za obalna kružna putovanja (ex motorni jedrenjaci)
- brzi brod na državnoj liniji 9406 Zadar - Sali (Dugi otok) - Zaglav (Dugi otok) - Bršanj (Iž)
- putnički brod na državnoj liniji 406 Zadar – Sali (Dugi otok) – Zaglav (Dugi otok)

Shodno plovilima koji tiču luku Sali, u luci se vrši isključivo promet putnika s jahti, velikih jahti i plovila na državnim linijama. Iskrcaj ribe s ribarskih brodova vrši se ručno na obali ispred tvornice ribljih konzervi Mardešić.

Brodovi koji uplovljavaju u luku i plove u blizini opremljeni su dizel motorima koji koriste ulje dizel specifične gustoće 820-845 kg/m<sup>3</sup>, osim manjeg broja glisera koji koriste benzin.

### Linijska plovila

Na liniji 406 brod uplovljava tijekom cijele godine jedan put dnevno od ponedjeljka do subote, a ne plovi nedjeljom i blagdanom. Na liniji 9406 brzi brod tijekom cijele godine svaki dan uplovljava 3 puta dnevno.



**Slika I-19.** Fotografija motornog broda Anamarija koji prometuje na liniji br. 406

Izvor: <https://gv-zadar.hr/brod/motorni-brod-anamarija/> 15.03.2020.



Osnovni tehnički podaci broda Anamarija prema statusnoj listi Hrvatskog registra brodova:

- Kapacitet putnika: 250 osoba
- Tonaža BT: 275
- Duljina: 39,81 m
- Širina: 6,90 m
- Visina: 2,9 m
- Gaz: 1690 mm
- Brzina: 17 Nm
- Pogon: 3 Diesel motora
- Snaga: 1×368 kW i 2×198 kW



**Slika I-20. Brzi brod Antonija na liniji br. 9406**

Izvor: <https://gv-zadar.hr/linija/brzobrodaska-linija-zadar-sali-dugi-otok-zaglav-dugi-otok-i-obratno/>  
15.03.2020.

Osnovni tehnički podaci brzog broda (HSC) Antonija prema statusnoj listu Hrvatskog registra brodova:

- Kapacitet putnika: 200
- Tonaža BT: 310
- Duljina: 31,70 m
- Visina: 3,75 m
- Gaz: 1698 mm

- Širina: 9,44 m
- Brzina: 36 Nm
- Pogon: 2 Diesel motora
- Snaga: 2 x 1500 kW
- Kapacitet tanka za dizel gorivo: 8 m<sup>3</sup>

**Stručnost upravljačkog kadra na linijskim plovilima:** plovilom upravljaju profesionalni pomorci s visokim stručnim znanjem i iskustvom.

Volumen dizel goriva na brodovima za javni linijski prijevoz putnika ne prelazi 10 m<sup>3</sup>.

### Jahte

U luci Sali dio luke dodijeljen je za nautičke vezove, ali je ujedno i sezonski granični prijelaz na operativnom vezu koje koriste jahte kad uplovljavaju iz Italije u teritorijalno more RH. Naime, strane jahte i brodice (strana plovila) mogu dolaziti i boraviti u unutrašnjim morskim vodama i teritorijalnom moru RH radi turističkog krstarenja, razonode, sudjelovanja u sportskim natjecanjima i sl. Vlasnik plovila, nakon ulaska u unutrašnje morske vode, dužan je najkraćim putem uploviti u najbližu luku otvorenu za međunarodni promet radi prijave dolaska. Shodno zemljopisnoj poziciji luke Sali, u odnosu na ostale pomorske granične prijelaze u RH kao i na ostale države u okruženju, razvidno je kako granični prelaz koriste isključivo plovila koja dolaze izravno iz Italije ploveći izravno preko Jadrana.

U tablici I-22 prikazane su osnovne dimenzije jahti koje mogu uploviti u luku radi prijave dolaska ili boravka na vezu. Prema dosadašnjoj praksi zbog ograničene duljine obale na graničnom prijelazu i manevarskog prostora u luci, velike jahte iznad 40 metara obavljaju granične formalnosti dok borave na sidrištu ispred luke spuštajući pomoćnu brodicu koja dođe uz obalu graničnog prijelaza. Dogradnjom obalnog zida sjeverne strane luke omogućiti će se dodatni vezovi za nautički turizam i operativna obala.

**Tablica I-22. Usporedne dimenzije reprezentativnih jahti na jedra**

Tip plovila	LOA'&''	LOA m	DWL m	B m	Gaz m	Istisnina kg	L/B
Friendship 40	40' 11''	12,47	9,02	3,92	3,12/1,19	9.072	3,18
Moody 47	47' 8''	14,53	11,99	4,39	2,06/1,60	14.918	3,31
Farr 50	50'	15,24	13,36	4,70	2,29	16.964	3,24
Oyster 62	63' 33''	19,28	16,79	5,38	2,59/1,98	33.000	3,58
Swan 75	75'	22,86	19,51	5,79	2,79	38.011	3,94
Swan 601	60' 1''	18,31	16,13	4,52	3,61	18.007	4,05

Izvor: (Perry, 2008.)

Kapacitet tanka za dizel gorivo na jahtama je 0,5 - 1 m<sup>3</sup>.

**Tablica I-23. Tehnički opis reprezentativnih motornih jahti tipa Explorer proizvođača Drettmann Yachts**

Tip	24M RPH	26M RPH	27M TD	30M TD	32m TD	37M TD	40M TD
Loa m	23,90	26,90	27,60	30,40	32,90	37,10	40,20
Lwl m	21,13	24,13	24,10	26,56	28,47	33,05	36,25
Bmax m	6,76	6,76	7,60	8,25	8,67	8,98	9,30
T m	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,75	3,20
Deplasman T	<300	<300	<300	<300	<300	<500	<500
Max. brzina čv	13	13	13	13	13	14	15
Glavni pogon (kWe)	3x225	3x225	3x225	3x332	3x332	3x332	3x332
Pramčani porivnik	50 kw	50 kw	50 kw	50 kw	50 kw	50 kw	50 kw
Tank sivih i crnih voda	da	da	da	da	da	da	da

Kapacitet tankova dizel goriva je do 6 m<sup>3</sup>

Stručnost upravljačkog kadra na plovilu: na velikim jahtama upravljaju profesionalni pomorci sa visokim stručnim znanjem i iskustvom, dok na manjim jahtama, koji mogu biti u charteru bez posade, znanje i iskustvo ovlaštenog kadra za upravljanje plovilom, unatoč ovlaštenju, može biti nedostatno naročito u zahtjevnijim vremenskim i manevarskim uvjetima.

### **Ribarski brodovi**

Ribarski brodovi iskrcavaju ribu na molu ispred tvornice ribljih konzervi Mardešić. Karakteristični ribarski brodovi prikazani su u nastavku.



**Slika I-21. Ribarski brod Cordis I**

Osnovni tehnički podaci ribarskog broda Cordis I:

- Duljina preko svega, Loa (m): 28.2
- Širina (m): 7.62
- Visina (m): 3.81
- Gaz (mm): 2813
- TMC 69 bruto tonaža, GT: 161
- Ukupna snaga (kW): 806
- Broj i vrsta vijaka: 2, S nezakretnim krilima
- Brzina (čv): 9



**Slika I-22. Ribarski brod Sin Kali I**

Osnovni tehnički podaci ribarskog broda Sin Kali I

- Duljina preko svega, Loa (m): 39.81
- Širina (m): 8.65
- Gaz (mm): 3355
- TMC 69 bruto tonaža, GT: 328
- Ukupna snaga (kW): 1250
- Broj i vrsta vijaka: 1, S nezakretnim krilima
- Broj bočnih vijaka: 2
- Brzina (čv): 14

Stručnost upravljačkog kadra na plovilu: plovilom upravljaju profesionalni pomorci sa visokim stručnim znanjem i iskustvom.

Kapacitet tankova dizel goriva je do 200 m<sup>3</sup>.

### **Brodovi za obalna kružna putovanja**

Uzduž Jadrana u periodu travanj – studeni vrlo su popularna obalna kružna putovanja u trajanju od sedam do 14 dana. Zbog blizine Kornatskog otočja luka Sali je popularno pristanište. Tipski brodovi prikazani su u nastavku.



**Slika I-23.** Brod za obalna kružna putovanja Jadranom m/s Black Swan

Izvor: <https://cruise-croatia.com.au/boats/deluxe/ms-black-swan/> 20.03.2020.

#### Osnovni tehnički podaci m/s Black Swan

- Broj porivnih strojeva: 2
- Ukupna snaga (kW): 714
- Broj i vrsta vijaka: 2, S nezakretnim krilima
- Duljina preko svega, Loa (m): 48.4
- Širina (m): 8.6
- Visina (m): 3.85
- Gaz (mm): 2570
- Bruto tonaža: 497
- Brzina (čv): 11,5



**Slika 24.** Brod za obalna kružna putovanja Jadranom m/s Viktorija

Izvor: [https://www.katarina-line.com/ships/traditional\\_ensuite\\_2018#!/17/124/Viktorija](https://www.katarina-line.com/ships/traditional_ensuite_2018#!/17/124/Viktorija) 20.03.2020.

- Broj porivnih strojeva: 1
- Ukupna snaga (kW): 162
- Broj i vrsta vijaka: 1, S nezakretnim krilima
- Duljina preko svega, Loa (m): 23,15
  
- Širina (m): 6,3
- Visina (m): 2,8
- Gaz (mm): 1690
- Bruto tonaža: 108

Stručnost upravljačkog kadra na plovilu: plovilom upravljaju profesionalni pomorci s visokim stručnim znanjem i iskustvom.

Kapacitet tankova za dizel gorivo je 2,5 – 15 m<sup>3</sup>.

Brodice lokalnog stanovništva uobičajeno su duljine do 8 m izgrađene su od drva, stakloplastike, gume (brodice na napuhavanje) te rjeđe od aluminija i željeza i za pogon koriste motore manjih snaga (do 15 kW, izvanbrodske i unutarnje), a u slučaju kvara na porivnom stroju mogu se pokretati upotrebom vesala. Pretežito koriste dizel gorivo za pogon. Brzina plovidbe je 7-8 čvorova. Koriste se u rekreativne, sportske i gospodarske svrhe (ribolov, prijevoz putnika, ronioca i sl.).

U grupu brodica lokalnog stanovništva u manjem broju zastupljene su i brze brodice (gliseri) duljine do 8 m izgrađene od pojačane stakloplastike (GRP) ili gume (brodice na napuhavanje, popularno nazvani «gumenjaci»). Zbog male mase su podložne utjecaju sile vjeta, koje kompenziraju snagom motora. Za propulziju plovila koriste izvanbrodske motore pričvršćene na krmenom zrcalu plovila ili ugrađene

motore s «Z» pogonom. Obje vrste pogona protežu se ispod dna trupa do najviše 0,5 m povećavajući na taj način najveći gaz plovila izlažući ih riziku oštećenja poriva. Snage strojeva kreću se od približno 25 kW do 150 kW pa su uobičajene brzine od približno 12 do 35 čvorova. Motori na ovom tipu brodica pretežito koriste bezolovni benzin min. 87 oktana za pogon. Osim plovidbe do obližnje destinacije, koriste i za razne sportske aktivnosti na vodi poput skijanje na vodi, sportski ribolov ili vuču padobrana. Kapaciteta tanka za goriva variraju ovisno o snazi pogonskog sklopa, ali mogu se kretati i do 450 litara.

Iz pregleda plovila koji uplovljavaju u luku Sali može se zaključiti slijedeće:

- U luci se odvija isključivo putnički pomorski promet i prekrcaj ribe na obali ispred tvornice ribljih konzervi Mardešić, gdje se iskrcava svježa riba.
- Najveća plovila koja uplovljavaju u luku Sali izražena u duljini plovila su do 50 m duljine preko svega.
- Stručnost osoba koja upravljaju plovilima je, osim u slučaju čarter plovila manje veličine, visoka.
- Brodovi za pogon koriste Diesel fuel oil i u manjoj mjeri benzin (gliseri)
- Kapacitet tankova goriva na plovilima je 0,5 – 280 m<sup>3</sup>.

U nastavku će se pružiti statistički podaci uplovljavanja za plovila javnog linijskog obalnog pomorskog prijevoza, plovila nautičkog turizam, brodova koji obavljaju granične formalnosti.

**Tablica I-24.** Broj ticanja plovila javnog linijskog obalnog pomorskog prijevoza u luku Sali i broj ukrcajnih i iskrcajnih putnika

	Godina									
	2014.		2015.		2016.		2017.		2018.	
Linija <sup>2</sup>	ticanja	putnika	ticanja	putnika	ticanja	putnika	ticanja	putnika	ticanja	putnika
9406	1.095	47.333	1.095	57.071	1.095	60.261	1.095	63.070	1.095	59.210
406	626	16.245	626	18.267	626	19.891	626	22.104	626	21.141
Ukupno	1.721	63.578	1.721	75.338	1.721	80.152	1.721	85.174	1.721	80.351

Izvor: Lučka uprava Zadarske županije

<sup>2</sup> Linija 9406 je državna brzobrodna linija, a linija 406 je državna brodska linija



Unatoč neizmijenjenom broju ticanja obje linije, broj putnika ima uzlazni trend. Prosječni broj putnika ukupno na obje linije u prosjeku je godišnje rastao po stopi od 6,03%.

Sezonski granični prijelaz Sali otvoren je tijekom godine od 1. travnja do 31. listopada i prikazuje promet plovila koji su izvršili granične formalnosti ulaska / izlaska u RH u periodu 2015. – 2019. prema podacima Lučke kapetanije Zadar ispostave Sali.

**Tablica I-25.** Broj plovila na graničnom prelazu Sali 2015. – 2019. po mjesecima koji su izvršili granične prelaze ulaska ili izlaska iz RH

Godina	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Ukupno
2015.	4	25	53	122	242	15	22	483
2016.	3	12	45	138	225	25	7	455
2017.	6	12	47	153	121	15	2	356
2018.	8	11	40	111	218	18	4	410
2019.	2	1	45	112	274	16	6	456
Ukupno	23	61	230	636	1.080	89	41	2.160
Udjeli	1,1%	2,8%	10,6%	29,4%	50,0%	4,1%	1,9%	100,0%

Izvor: Lučka kapetanija Zadar – ispostava Sali

Razvidna je izrazita sezonalnost plovila koji obavljaju granične formalnosti, jer je u promatranom periodu 79,4% plovila obavljalo ulazne ili izlazne granične prelaze tijekom mjeseca srpnja i kolovoza, ili prosječno 21 plovilo u srpnju i 35 plovila u kolovozu, dok je svega 20,6% granične prelaze izvršilo u ostala četiri mjeseca otvorenosti sezonskog graničnog prelaza.

**Tablica I-26.** Broj ticanja plovila nautičkog turizma u dio luke namijenjen za nautički turizam

	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Plovila	2.150	2.431	2.375	2.424	2.500

Izvor: Lučka uprava Zadarske županije

Broj ticanja nautičkih plovila u promatranom periodu imao je uzlazni trend s prosječnim rastom 3,84%. Putnici na plovilima nautičkog turizma se ne evidentiraju u statističkim podacima Lučke uprave Zadarske Županije.

Na stranicama Državnog zavoda za statistiku nalaze se statistički podaci za ukupni promet svih vrsta putnika u luci. U prikazanom vremenskom razdoblju ukupna broj putnika imao je uzlazni trend. Tijekom obuhvaćenog razdoblja u mjesecima lipanj do rujan ostvareno je ukupno 51,1% putnika u dolasku i odlasku iz luke, dok je u ostalih 8 mjeseci promet putnika imao udjel od 48,9% ukazujući na izrazitu sezonalnost prometa.

**Tablica I-27. Ukupna promet putnika u luci Sali 2015. - 2019. po mjesecima**

	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	Ukupno mjesec	Udjel
sij.	7266	7313	6348	8189	8041	37.157	4,5%
vlj	6957	7453	8393	7115	8396	38.314	4,6%
ožu	8519	8885	11390	9994	11532	50.320	6,1%
tra	10663	10726	10942	11934	12657	56.922	6,9%
svi	13372	11698	13628	14412	14726	67.836	8,2%
lip	17571	12676	16330	16591	17239	80.407	9,7%
srp	21326	22658	23796	25467	24350	117.597	14,2%
kol	27621	27568	27306	31805	30753	145.053	17,5%
ruj	16177	16901	14563	17078	16591	81.310	9,8%
lis	13546	11709	12071	12314	13684	63.324	7,6%
stu	9087	9024	9092	10077	8878	46158	5,6%
pro	9556	9638	8562	8756	9198	45710	5,5%
Ukupno	161661	156249	162421	173732	176045	830108	100,0%

Izvor: <https://www.dzs.hr/>

Uspoređujući ukupna godišnji promet putnika razvidno je da godišnje oko polovice putnika u luku Sali ukrca ili iskrca s drugih plovila osim s plovila javnog linijskog obalnog pomorskog prijevoza.

U svrhu brojenja plovila za potrebe projekta montirana je na kamera na zgradu ispostave Sali Lučke kapetanije Zadar (**Slika I-25**).



**Slika I-25.** Lokacija kamere za brojene plovila i hidrometeorološke postaje

*Izvor: autor*

Sustav video nadzora / promatranja sastojao se od HD IP kamere (DAHUA SD-59230U-HNI) instalirane na vanjskom zidu objekta Lučke kapetanije i okrenute u smjeru juga kako je naznačeno strelicom na mapi te pripadajućeg programa za praćenja videa u stvarnom vremenu.



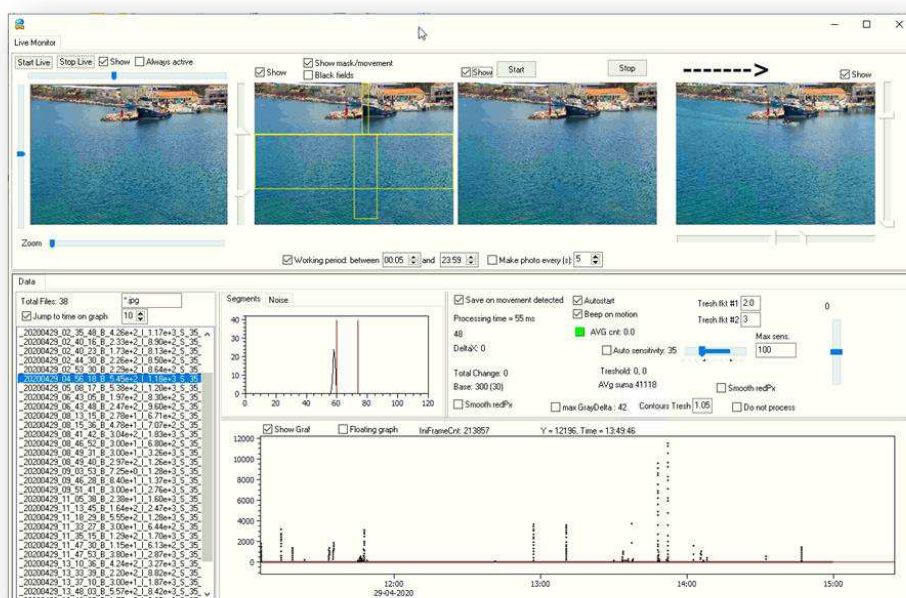
**Slika I-26.** Kamera i pozicija na zgradi Ispostave Lučke kapetanije Sali  
Izvor: D. Omanović, Preliminarni izvještaj prometa plovila, travanja 2020



**Slika I-27.** Kamera DAHUA SD-59230U-HNI upotrijebljena za monitoring montirana na zid Lučke kapetanije, te smjer u kojem je kamera okrenuta (žuta strelica)

Izvor: D. Omanović, Preliminarni izvještaj prometa plovila, travanj 2020.

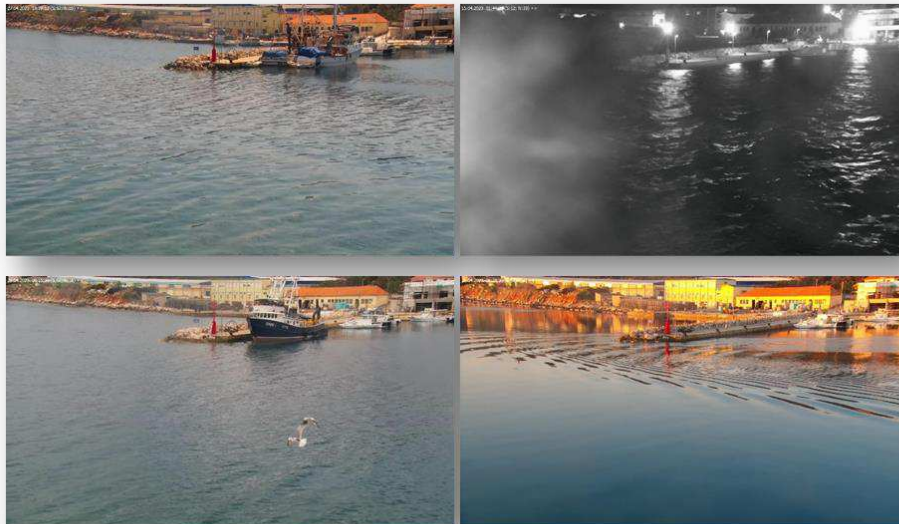
Za brojanje prometa plovila u stvarnom vremenu korišten je vlastito izrađeni softver ("Boats Monitoring"). Program se sastoji od glavnog video on-line panela koji prikazuje streaming videa s kamere i nekoliko drugih pomoćnih panela na kojima je prikazana sekvencijalna slika snimljena iz glavnog video toka u određenim vremenskim intervalima. Algoritam za otkrivanje pokreta zasnovan je na razlikama u promjeni RGB piksela između dvije uzastopne sličice video signala. Ako je promjena na predodređenim dijelovima video slike bila iznad definiranog praga ("threshold"), slika se pohranjuje. Osnovni signal predstavljen na glavnom grafu predstavlja promjene u pikselima. Kod prolaza plovila, intenzitet promjena se povećava pokazujući odgovarajući signal prolaza (pik).



**Slika I-28.** Ispis ekrana programa za praćenje prometa plovila ("Boats Monitoring")

Izvor: D. Omanović, Preliminarni izvještaj prometa plovila, travanja 2020.

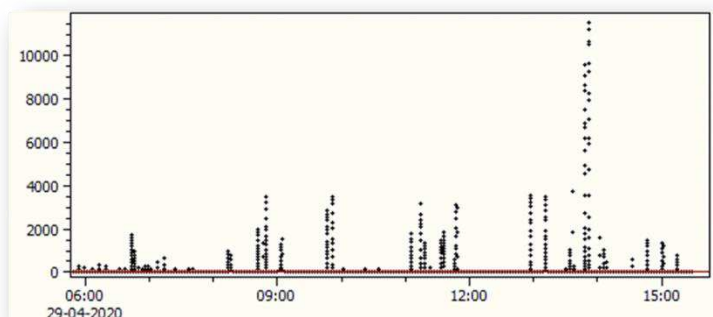
Problemi koji su se pojavili tijekom praćenja prometa uključivali su "lažno pozitivne" slike zbog refleksije sunčevog ili uličnog svjetla od površine vode, mrežkanja površine vode zbog valova (vjetar, prolaz plovila), te prolaza ptica. Algoritam softvera je samo-prilagodljiv, tako da se vrijednost praga za aktiviranje prolaza plovila automatski podešava na temelju procijenjene razine "šuma", koja se uglavnom odnosi na valove tijekom vjetrovitih dana ili refleksije na površini vode. Također je razvijen poseban softver ("Check Boats") za analizu prikupljenih podataka u ručnom / automatskom načinu rada i za izradu numeričkih i grafičkih izvještaja za odabrano razdoblje.



**Slika I-29.** *Primjeri "lažno pozitivnih" snimljenih slika.*

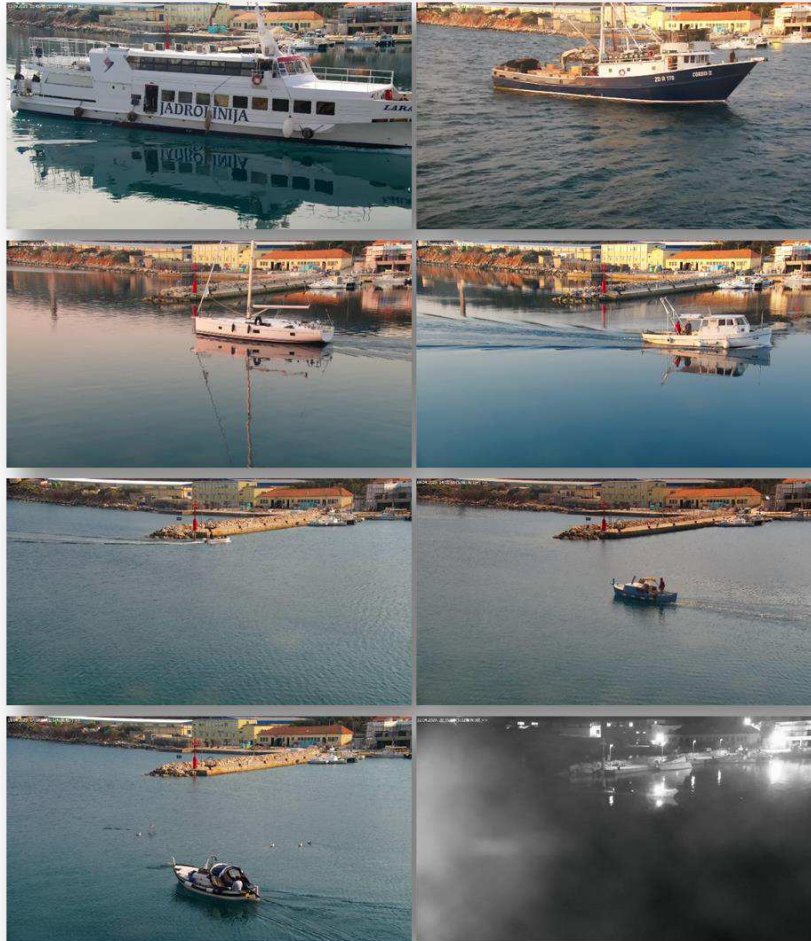
*Izvor: D. Omanović: Preliminarni izvještaj prometa plovila, travanj 2020.*

Tipični primjer dnevnog "monitoring signala" koji ilustrira intenzitet nautičkog prometa prikazan je na Slika I-30. Svaki šiljak na slici odgovara jednom prolazu plovila (ulaz ili izlaz u luku). Na su prikazani tipični uspješni primjeri plovila i njihovi položaji prolaza.



**Slika I-30.** *Tipični signal intenziteta prikupljen za dnevno praćenje prolaza*

*Izvor: D. Omanović, Preliminarni izvještaj prometa plovila, travanj 2020.*



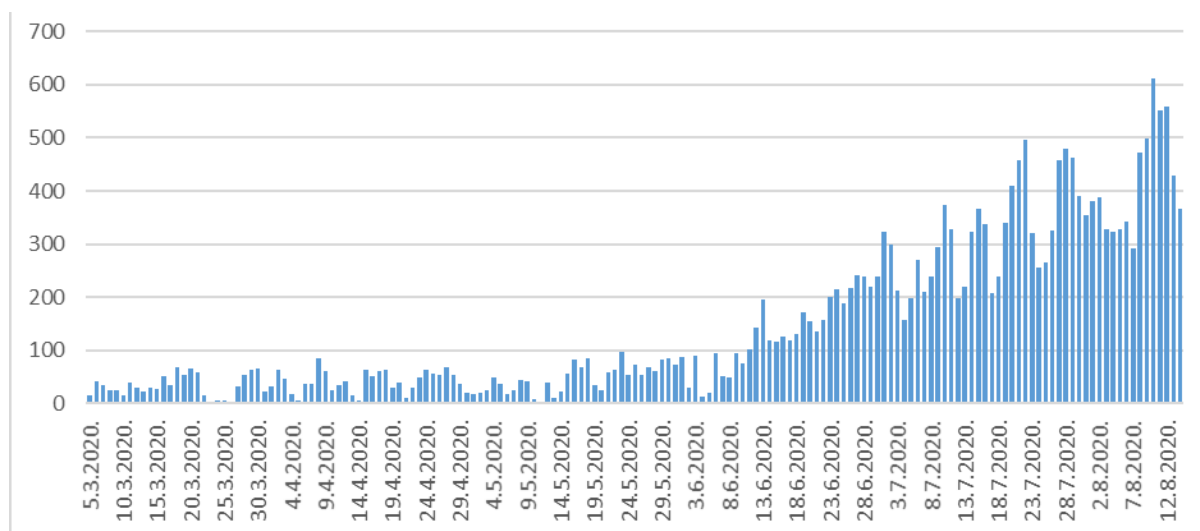
**Slika I-31.** Tipični primjeri plovila i položaji unutar uvale kojima prolaze

*Izvor: Preliminarni izvještaj prometa plovila, travanj 2020.*

Brojenje plovila obavljeno je periodu 5. ožujka 2020. – 14. kolovoza 2020. Zbog korona krize ova godina se ne može uzeti kao reprezentativna, ali ipak neki njeni pokazatelji mogu poslužiti za ilustraciju pomorskog prometa. Sezonski granični prijelaz Sali Uredbom Vlade RH 2020. otvoren je zbog korona pandemije tek 13. lipnja 2020., a ne kako je je to uobičajeno drugih godina 1. travnja.

**Tablica I-28.** Broj prolazaka plovila po mjesecima 2020. snimljenih kamerom za brojenje plovila

mjesec 2020.	broj prolazaka plovila	prosjeak dnevno
ožujak 5. – 31.	917	34,0
travanj	1258	41,9
svibanj	1489	48,0
lipanj	4037	134,6
srpanj	9817	316,7
kolovoz 1.-14.	5870	419,3
Ukupno	23.388	



**Grafikon I-12.** Dnevni broj prolazaka plovila po danima zabilježen kamerom za brojenje plovila

Iz grafikona je razvidan porast broja prolaza plovila evidentiran kamerom nakon otvaranja sezonskog graničnog prijelaza 13.6.2020. i početka turističke sezone u lipnju, srpnju i dijelu kolovoza. Najviše prolaza plovila evidentirano je dana 10. kolovoza 2020. Iz usporedbe Tablica I-28. Broj prolazaka plovila po mjesecima 2020. snimljenih kamerom za brojenje plovila i zbirnih podataka uplovljavanja plovila u Tablica I-29, Tablica I-30 i Tablica I-31, razvidna je velika razlika i neusporedivost navedenih podataka.



Tablica I-22 do Tablica I-24 odnose se samo na plovila tipa brod ili jahta i odnosi se isključivo na pojam uplovljavanja ili ticanje, dok su kamerom obuhvaćena sva plovila bez obzira na veličini (sve vrste plovila) prilikom isplavljanja, uplovljavanja, premještanja unutar luke, višestrukog ulaska u kadar ili bilo kojeg drugog razloga prolaza ispred kamere koji se statistički ne evidentira. Drugi razlog, izuzev pomorskog prometa, povećane evidencije prolaska plovila mogu biti već opisane "lažno pozitivne" slike zbog refleksije sunčevog ili uličnog svjetla od površine vode, mrežkanja površine vode zbog valova (vjetar, prolaz plovila), te prolaza ptica. U svrhu analize dnevnog tipova i količine dnevnih kretanja svih vrsta plovila, na karakteristične datume odabrane izvršeno je brojenje plovila po pojedinim tipovima plovila. Grupiranje plovila izvršeno je različit način od statističkog zbog izravnog uvida u sve vrste plovila koje je kamera evidentirala, te su brodovi podijeljeni u grupe:

- lokalni brodovi – plovila lokalnog stanovništva duljine do 12 metara,
- motorne jahte bez obzira na veličinu i svrhu uplovljavanja,
- jahte na jedra bez obzira na veličinu i svrhu uplovljavanja,
- ribari – ribarski brodovi,
- kruzeri – motorni jedrenjaci na kabotažnim kružnim putovanjima,
- službeni – plovila pomorske policije, kapetanije, carine,
- lažne snimke – snimke snimljene greškom.

Za karakteristične uzorke izabran su slijedeći datumi:

25. travnja 2020. – dan u razdoblju kad je zbog postavljenih ograničenja kretanja uzrokovanih korona virusom, nije bilo međunarodnog prometa i nije otvoren sezonski granični prelaz.

29. svibnja 2020. – dan u razdoblju razdoblje kad je zbog postavljenih ograničenja kretanja uzrokovanih korona virusom, nije bilo međunarodnog prometa i nije otvoren sezonski granični pomorski prelaz, ali zbog povoljnijih vremenskih uvjeta tijekom svibnja evidentiran je uzlazni trend plovila.

13. lipnja 2020. – dan kad je otvoren sezonski granični pomorski prelaz i ukinute određene restrikcije uvedene radi korona virusa.

10. srpnja 2020. – srednje izraženi peak prolazaka plovila u srpnju mjesecu.

10.kolovota 2020. – dan s najviše izbrojenih brodova tijekom razdoblja brojenja plovila

**Tablica I-29.** *Apsolutni broj evidentiranih prolazaka plovila po vrstama na određene datume*

datum	lokalni brodovi	motorne Jahte	jahte na jedra	ribari	kruzeri	linijski	službeni	lažne snimke
25.04.20.	44	5		6		8	1	
29.05.20.	44	8	11			8		
13.06.20.	95	50	45	6		8		3
10.07.20.	135	136	89		2	8	4	2
25.07.20.	96	88	70	5	1	8	4	2
10.08.20.	109	312	212	1	4	8	4	4

*Izvor: brojenje kamere*

Razvidan je trend apsolutnog povećanje svih vrsta plovila dolaskom ljetnih mjeseci, od kojih su najviše porasla plovila nautičkog turizma motorne i jahte na jedra ukazujući na izrazitu sezonalnost gustoće prometa na ulasku u luku.

**Tablica I-30. Relativni odnos evidentiranih prolazaka plovila po vrstama na određene datume**

datum	lokalni brodovi	motorne jahte	jahte na jedra	ribari	kruzeri	linijski	službeni	lažne snimke	ukupno
25.04.20.	68,8%	7,8%	0,0%	9,4%	0,0%	12,5%	1,6%	0,0%	100,0%
29.05.20.	62,0%	11,3%	15,5%	0,0%	0,0%	11,3%	0,0%	0,0%	100,0%
13.06.20.	45,9%	24,2%	21,7%	2,9%	0,0%	3,9%	0,0%	1,4%	100,0%
10.07.20.	35,9%	36,2%	23,7%	0,0%	0,5%	2,1%	1,1%	0,5%	100,0%
25.07.20.	35,0%	32,1%	25,5%	1,8%	0,4%	2,9%	1,5%	0,7%	100,0%
10.08.20.	16,7%	47,7%	32,4%	0,2%	0,6%	1,2%	0,6%	0,6%	100,0%

Iz tablice (I-30.) relativnih odnosa uočljiv je relativni porast udjela plovila nautičkog turizma (motorne jahte, jahte na jedra, kruzeri) u odnosu na ostala plovila koje su s 7,8% dana 25.04.20. porasle na 80,7% 10.08.2020. ili 58% 25.07.2020. Lažne snimke plovila pojavile su se od ukupno 1646 snimljenih objekata u 11 slučajeva ili 0,67%, ukazujući na vrlo dobru detekciju kamere.

Unatoč neusporedivosti sa statističkim podacima kamera za brojanje ukazala je na veći broj plovila koji plove unutar akvatorija luke te znatno povećanje frekvencije plovila tijekom ljetnih mjeseci. Pri tome je vrijedno napomenuti da zbog niza ograničenja na globalnoj razini u slobodi kretanja osoba radi pandemije korone, godina 2020. nije karakterističan uzorak za prethodne „uobičajene turističke godine“.

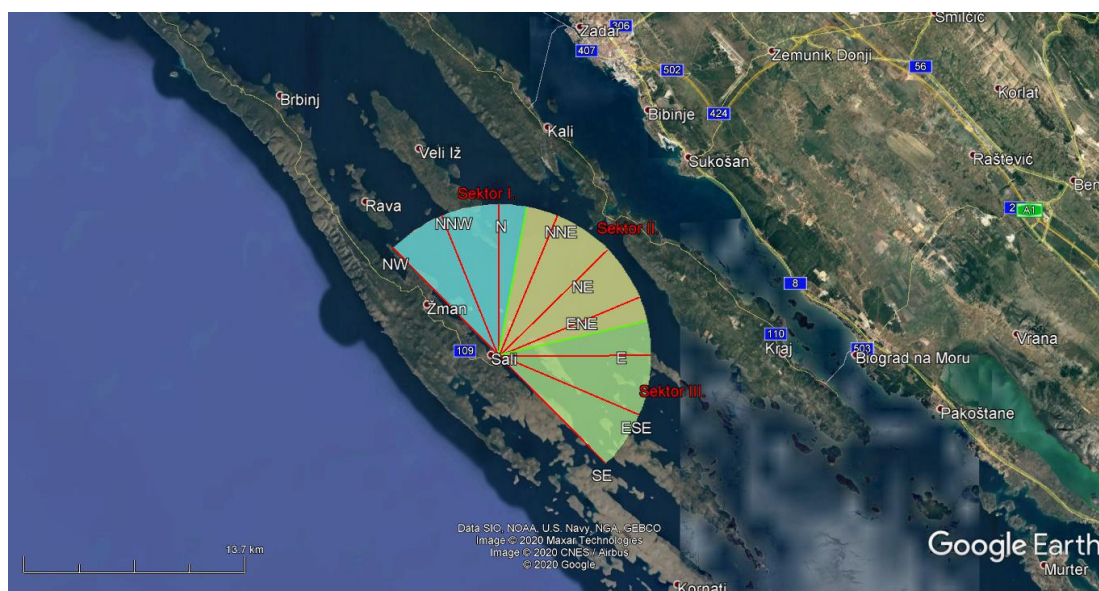
## e) Valovanje

Vjetrovi od interesa za lokaciju koja se promatra mogu se analizirati iz dvije perspektive:

- vjetar kao pojava od značaja za manevriranje plovila prilikom uplovljavanja u luku, pri privezu ili odlasku iz luke i siguran boravak plovila na vezu i
- vjetar kao pojava koja generira vjetrovne valove od značaja za stanje akvatorija u luci i obalne građevine.
- vjetar koji djeluje na površinsko onečišćenje

Iz položaja pilot lokacije Sali razvidno je da je akvatorij ispred luke izložen vjetrovima iz četvrtog, prvog i drugog kvadranta ili u rasponu smjerova WNW preko N do SE smjera (maestral, tramuntana, bura, lebić, šilok). Ovi smjerovi vjetrova mogu generirati valove s utjecajem na manevriranje plovilima te svojom brzinom, odnosno snagom, izravno utjecati na manevarska svojstva brodova. Na promatranoj lokaciji vjetrovi iz ostalih kvadranta pušu s kopna i ne mogu generirati valove niti mogu značajno utjecati na manevriranje plovila.

Tablica I-34 dane su apsolutne čestine pojavljivanja različitih smjerova vjetra za godinu na lokaciji Zadar. Radi se o raspodjeli na osnovu srednjih satnih vrijednosti jačine i smjera vjetra.



**Slika I-32.** Akvatorija ispred luke Sali s prikazom izloženosti vjetrovima iz IV., I. i II. kvadranta podijeljen na sektore

Izvor: autor na GoogleEarth

### **Kratkoročna prognoza površinskih vjetrovnih valova na lokaciji sjeverno od rta Bluda**

Kako se ne raspolaže mjerenjima valova za kratkoročna stacionirana stanja mora, napraviti će se uzorak valova na temelju podataka o mjerenju vjetra (uzorka vjetra za kratkoročne situacije iz dugog razdoblja opažajna). Za određivanje značajne valne visine ( $H_s$ ) - prosjek od 1/3 najviših valnih visina u jednom valnom zapisu opsega  $N_0$  valova. Izračun  $H_s$  računa se na način da se konstruira 15 radijalnih zraka iz polazišta u intervalu od  $6^\circ$ , s obje strane središnjeg radijana smjera vjetra do kuta od  $42^\circ$ . Ovi radijani se protežu od polazišta točke izračuna do prvoga presjeka s obalom. Dužinska komponenta svakog radijana je paralelna izmjerenom smjeru vjetra i pomnožena s kosinusom kuta. Zbroj rezultirajućih vrijednosti svakog radijana podijeli se sa zbrojem kosinusa svih pojedinačnih kutova.

Valne karakteristike su u funkcija brzine vjetra, jer su i razlika tlaka i tangencijalni napon funkcije brzine vjetra.

Valovi stvoreni vjetrom određene brzine tek će steći karakteristike tipične za tu brzinu vjetra nakon što je vjetar puhao neko vrijeme. Valovi će se u početku brzo povećavati u visinu, a zatim će rasti padajućom brzinom što duže traje vjetar.

Za praktična uvjete predviđanja valova uobičajeno je zadovoljavajuće uzeti brzinu vjetra kao konstantnu, ako varijacije ne prelaze 2,5 m/s (5čv) od srednje brzine (Thoresen, 2014. str. 53, 56). Za izračun značajnih valnih parametara potrebiti će se Groen - Dorrenstein metoda.

Uzorak vjetra formira se po kriteriju prekoračenja praga iz tablice kontingencije vjetra, a uzorak formiraju podaci s brzinama vjetra u našem slučaju preko zadanog praga od 5 Bf.

**Tablica I-31. Privjetrište i trajanja vjetra potrebna za potpuno razvijeno more (FAS)**

Jačina vjetra (Bf)	sektor I		sektor II		sektor III	
	Privjetrište (km)	Trajanje vjetra za FAS (Tfas) (h)	Privjetrište (km)	Trajanje vjetra za FAS (Tfas) (h)	Privjetrište (km)	Trajanje vjetra za FAS (Tfas) (h)
10	12,6	N/A	8,8	N/A	5,8	N/A
9		≥1,3		≥0,9		≥0,5
8		≥1,4		≥1,1		≥0,7
7		≥1,7		≥1,3		≥0,8
6		≥1,8		≥1,4		≥1,0
5		≥1,9		≥1,5		≥1,2

Izvor: autor

Uzorak brzina vjetra ovdje se formira iz tablice kontingencije gdje su dane satne brzine, kako je to uobičajeno za kratkoročnu valnu prognozu (WMO, 2006). One su za oko 5% manje od 10-minutnih. Prekoračenje „teorijske“ prognoziranе valne visine je reda veličine pogreške kod očitavanja prognoziranе valne visine s ovdje korištenog prognostičkog dijagrama Groen-Dorrenstein, a kojeg preporuča Svjetska meteorološka organizacija (WMO).

Uzorak vjetra za kratkoročne valne prognoze  $H_s$  predstavlja tablica kontingencije vjetra iz elaborata DHMZ-a podijeljena na sektore Tablica I-32.

Tablica I-32. Uzorak vjetra po sektorima

	BF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sektor	smjer	0,0-0,2	0,3-1,5	1,6-3,3	3,4-5,4	5,5-7,9	8,0-	10,8-	13,9-	17,2-	20,8-	24,5-	28,5-	32,7-	ZBROJ
	tišina	2465	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2465
II.	NNE	0	1458	1884	1006	363	77	2	0	0	0	0	0	0	4790
	NE	0	1275	1626	769	232	47	2	2	1	0	0	0	0	3954
	ENE	0	1439	2052	996	345	67	1	2	1	0	0	0	0	4903
III.	E	0	3901	7149	2459	714	71	10	1	3	0	0	0	0	14308
	ESE	0	2394	3243	1377	668	330	136	28	2	1	0	0	0	8179
	SE	0	1664	2618	2226	1623	1172	609	98	7	0	0	0	0	10017
	SSE	0	898	1577	1420	668	274	60	31	6	0	0	0	0	4934
	S	0	635	525	263	97	25	13	2	0	0	0	0	0	1560
	SSW	0	722	387	105	59	18	3	0	0	0	0	0	0	1294
	SW	0	631	304	112	25	6	2	0	0	0	0	0	0	1080
	WSW	0	306	210	83	15	1	1	1	0	0	0	0	0	617
	W	0	1821	1564	277	78	4	0	0	0	0	0	0	0	3744
	WNW	0	866	2759	994	70	4	2	0	0	0	0	0	0	4695
I.	NW	0	1700	5652	1676	178	38	3	1	0	0	0	0	0	9248
	NNW	0	1877	1383	621	216	56	7	0	0	0	0	0	0	4160
	N	0	2782	1686	939	261	35	5	1	1	0	0	0	0	5710
	ZBROJ	2465	24369	34619	15323	5612	2225	856	167	21	1	0	0	0	85658

Izvor: (Coastal engineering d.o.o., 2019. str. 32)

Uzorak značajnih dubokovodnih valnih visina  $H_s$  za kratkoročnu prognozu formiran je iz uzorka vjetra, a na temelju izračunatog privjetrišta, te korištenjem kratkoročne valne prognoze metodom Groen-Dorrenstein. Izračun privjetrišta po sektorima izostaviti će se iz finalne inačice, a prikazan je u Prvom radnom paketu.

**Tablica I-33.** Uzorak značajnih valnih visina HS i pripadajućih valnih perioda Ts sjeverno od poluotoka Buda (Slika I-32)

Sektor (smjer )	Jačina vjetra Bf (m/s)	5 (8,0-10,7)	6 (10,8-13,8)	7 (13,9-17,1)	8 (17,2-20,7)	9 (20,8-24,4)	ukupna učestalost po sektoru	
I. (NW, NNW, N)	Privjetrište (km)	12,6						
	Učestalost	129	15	2	1	0	147	
	T <sub>s</sub> (sec.)	3	3	3,5	4	0		
	H <sub>s</sub> (m)	0,87	1,15	1,4	1,85	0		
II. (NNE, NE, ENE)	Privjetrište (km)	8,8						
	Učestalost	191	5	4	2	0	202	
	T <sub>s</sub> (sec.)	2,5	2,7	3	3,5	0		
	H <sub>s</sub> (m)	0,75	1,0	1,2	1,7	0		
III. (E, ESE, SE)	Privjetrište (km)	5,8						
	Učestalost	1573	755	127	12	1	2468	
	T <sub>s</sub> (sec.)	2,4	2,6	2,7	3,1	3,6		
	H <sub>s</sub> (m)	0,65	0,9	1,1	1,4	1,8		

Izvor: autor

Razvidno je da je H<sub>s</sub> najviši za valove koji dolaze iz I. sektora, odnosno iz smjerova NW, NNW, N (maestral, tramontana), ali uz vrlo malu učestalost, svega jedan put u deset godina. Znatno više nego vjetrovi iz I. i II: kvadranta vjetar jačine pet bofora i više puše iz III. sektora, smjer E, ESE, SE (levanat, šilok), ali zbog kraćeg privjetrišta generira manje valove.



**Tablica I-34. Dugoročna valna prognoza za luku Sali za izloženost valova iz II. kvadranta**

PP (god)	Sektor I. (smjerovi vjetra ESE, SE, SSE)
	HS (m)
100	1,3
50	1,2
25	1,2
5	1,1

*Izvor: prilagođeno iz (Coastal engineering d.o.o., 2019. str. 36)*

U nastavku će se identificirati čimbenici povezani s rizicima iznenadnog onečišćenja mora s kopna i mora. Opisati će se postojeće preventivne mjere, zakonsku regulativu, do sada poduzeti koraci i postojeći planovi za sprječavanje i intervenciju kod iznenadnih onečišćenja mora.

## f) Identifikacija prijetnji

### Opis luke

Projekt obuhvaća luku Sali s pripadajućim morskim i priobalnim područjem. Zemljopisni smještaj luke: dužina: 15°09'59.0"E, širina: 43°56'13.6"N. Smještena je u Zadarskoj županiji, općina Sali. Lukom upravlja Županijska lučka uprava Zadar. Sukladno Zakonu o lučkim kapetanija<sup>3</sup> za obavljanje poslova sigurnosti plovidbe i nadzora pomorskog dobra nadležna je Lučka kapetanija Zadar s ispostavom u luci Sali.

Uvala luke Sali smještena je u prirodnoj uvali u smjeru SE -NW duboka oko 0,22NM i maksimalne širine na ulazu u uvalu 0,11 NM. Sa sjeverne strane zaštićena je poluotokom Bluda, a s južne strane kopnom Dugog otoka. Otvorena je prema jugoistoku i ulaz u luku štiti kameni lukobran/molo duljine oko 104 m i visine oko 1 m, koji ujedno služi za privez plovila s unutarnje strane. Lukobran je s vanjske strane zaštićen kamenometom. Ulaz u luku širine je oko 90 m i označen je sukladno IALA sustavu (zona A) lateralne oznake: na rtu Bluda četverokutnom kamenom kulom sa svjetlom i zelenim bljeskovima, a na glavi vanjskog lukobrana lučkim svjetlom crvenom kulom sa stupom i galerijom i svjetlom - crveni bljeskovi.

Unutar luke izgrađeni su dva manja lukobrana, jedan sa sjeverne strane uvale duljine 54 m, a drugi s južne duljine 27 m koji u potpunosti zatvaraju i štite komunalnu lučicu. S vanjske strane lukobran je zaštićen kamenometom dok se unutarnje strane lukobrana koristi za privez plovila.

U dnu uvale je istezalište za plovila i manja pješčana plaža. Na istezalištu i obližnjim površinama, kao i na lukobranima obavlja se bojanja brodica lokalnog stanovništva.

Površina mora unutar lukobrana je oko 36.870 m<sup>2</sup> (3,69 ha).

---

<sup>3</sup> Narodne novine 118/2018



**Slika I-33.** Uvala i luka Sali

Izvor: <https://ispu.mgipu.hr/>

Luka Sali je otvorena luka za javni promet lokalnog značaja čije je područje utvrđeno Odlukom o izmjenama i dopunama Odluke o osnivanju lučke uprave za luke županijskog i lokalnog značaja klasa: 342-21/03-01/98, ur. broj: 2198/1-02-15-46 od 22. svibnja 2015. godine. Granice lučkog područja kojim upravlja Županijska lučka uprava Zadar prikazane su na Prema kategorizaciji djelatnosti Prostornih planova Zadarske županije luka je svrstana je u ribarsku luku. Luka ima dva operativna dijela luke, prvi dio dužine 40 m, a drugi dio dužine 50 m. Na kraćem, operativnom dijelu luke, smješten je granični prijelaz, dok se na operativnom dijelu luke na glavnom lukobranu tijekom sezone privezuju brodovi za obalna kružna putovanja Jadranom.

Zbog nedostatka vezova za ovaj tip brodova, uobičajena je praksa da se privezuju bokom uz bok do 5 brodova, ovisno o vremenskim uvjetima i veličini brodova. Luka Sali ima nautički dio luke u koncesiji poduzeća Mulić d.o.o., čiji je osnivač jedinica lokalne samouprave Općina Sali. Dio luke u koncesiji sastoji se od dva koncesijska polja duljine 265 m na južnoj obali uvala i drugo na sjeverno obali duljine 80 m. Ostali dio luke smješten u dnu uvala i namijenjen je za komunalni vez lokalnog stanovništva. Poduzeće Mulić d.o.o. bavi se djelatnostima usluge u nautičkom turizmu, sakupljanje i odvoz komunalnog otpada, održavanje javne rasvjete, održavanje javnih površina, održavanje nerazvrstanih cesta.

U luci ne postoji služba peljarenja, niti lučki tegljači obzirom na vrstu i količinu prometa plovila. Privez i odvez brodova obavljaju zaposlenici Županijske lučke uprave Zadar.

Županijske lučka uprava Zadar donijela je „Pravilnik o određivanju klase i količine opasnih tvari kojima se može rukovati u luci, odnosno s kojim brod može ući u luku i mjesta u lukama u nadležnosti Županijske lučke uprave Zadar na kojima će se rukovati opasnim tvarima“ i „Pravilnik kojim se određuju posebne sigurnosne, zaštitne i druge mjere kod rukovanja opasnim tvarima na lučkom području kojim upravlja Županijska lučka uprava Zadar“. Sukladno pravilnicima u luci Sali nije dopušteno rukovanje i uplovljavanje brodova sa opasnim tvarima, niti je dozvoljeno skladištenje opasnih tvari.

Luka je okružena stambenim kućama, s poslovnim objektima u prizemlju od čega su dijelom ugostiteljski objekti. Ugostiteljski objekti tipa restoran nisu opremljeni mastolovima.

Ukupna površina obalnog područja luke je oko 12.288 m<sup>2</sup>. Kopnenim dijelom obalne površine upravljaju Županijska lučka uprava Zadar i Općina Sali.

Na unutarnjem lukobranu smješten je kontejner za rabljeno motorno ulje maksimalnog kapaciteta 1.550 kg. Kontejner je u vlasništvu trgovačkog društva Cian d.o.o., Split, ovlaštenog sakupljača opasnog otpada i označen je namjenom i kontakt telefonima te je smješten u čeličnom kavezu za transport. Opremljen je neosiguranim ventilom za ispuštanje ulja (Slika I-34).



**Slika I-34.** Kontejner za rabljeno motorno ulje u vlasništvu trgovačkog društva Cian d.o.o., Split i njegova pozicija na lukobranu

Rabljeno motorno ulje prema modeliranju utjecaja štete pripada Grupi IV. slijedećih karakteristika (Fingas, 2015.):

- teška ulja s malim ili nikakvim isparavanjem ili otapanjem;
- moguća teška kontaminacija;
- snažan utjecaj na morske ptice i sisavce s krznom (oblaganje i gutanje);
- moguće je dugotrajno zagađivanje sedimenata;
- atmosfersko djelovanje vrlo sporo; i
- čišćenje linije obale i supstrata je teško pod svim uvjeti.

**Karakteristike korištenog ulja na plovilima** za podmazivanje (rabljeno) prema *Handbook of Oil Spill Science and Technology* (Fingas, 2015.)

Naziv ulja: Lubricating Oil (Engine, Gasoline)

Porijeklo i opis: karter. motorno ulje

Evaporacijska jednačba: gdje je  $E_v$  = postotak evaporirane težine;  $T$  = temperatura površine ( $^{\circ}\text{C}$ );  $t$  = vrijeme (min)

API težina na 15 °C: 28,3		Motorno ulje kategorije	
(sve jedinice su na 15 °C)	Jedinica	Ispušteno	Rabljeno
Specifična gustoća	g/ml	Ispušteni su podaci za nerabljena motorna ulja	0,8848
Viskoznost	mPa·s cP		175
Točka paljenja (plamište)	$^{\circ}\text{C}$		
Sadržaj sumpora	%		0,29
Kapljište (točka tečenja)	$^{\circ}\text{C}$		-36
Površinska napetost (zrak – ulje na 15 °C)	mN/m		31
Međusobna napetost (IFT) s morskom vodom	mN/m		21
Adhezija	$\text{g}/\text{m}^3$		

SARA sadržaj (zasićeni, Aromati, smole, asfalteni)%				
Zasićeni	%			
Aromati	%			
Smole	%			
Asfalteni	%			
Waxes	%			
Formiranje emulzije (vrsta emulzije i sadržaj vode%)				
Vrsta				
Sadržaj vode	%			
Viskozitet	mPa·s			
Kemijski disperzija s Corexit 9500				
	%			
Destilacijski podaci (% na temperaturi)				
točka vrenja (°C)				
	40			
	60			
	80			
	100			
	120			
	140			
	160			
	180			
	200			
	250			

	300			
	400			
	500			
	600			

*Izvor: (Fingas, 2015.)*

Iz specifikacije rabljenih motornih ulja razvidno je da bi u slučaju razlijevanja po morskoj površini, jedini način za njegovo uklanjanje je fizičko prikupljanje po površini odgovarajućim alatima i pomagalicama.

Na početku uvale Sali, na južnoj strani nalazi se tvornica ribljih konzervi „Mardešić“. Ispred tvornice je betonska obala duljine oko 50 m za privez ribarskih brodova radi iskrcaja ribe.



Slika I-35. Lučko područje luke Sali u nadležnosti Županijske lučke uprave Zadar

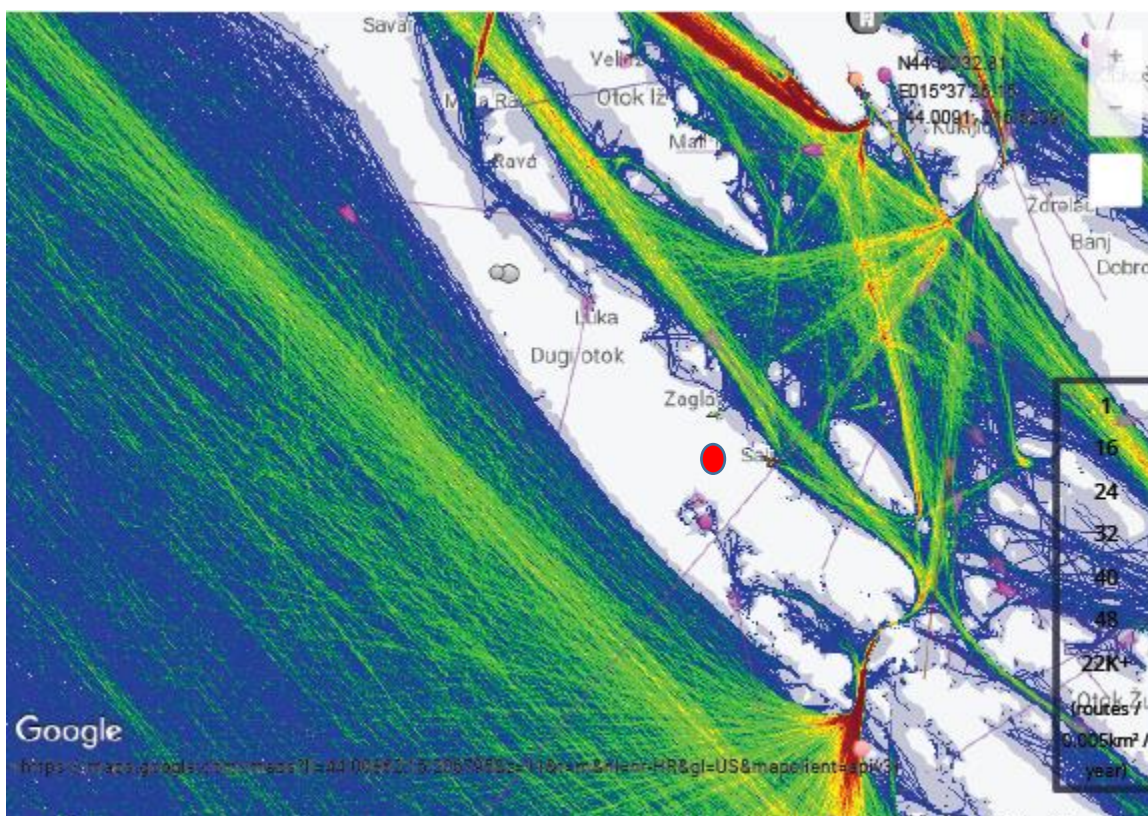
Izvor: <http://www.cpa-zadar.hr/luka/luka-sali/43.html> 16.06.2020.

### **Plovidba u blizini i uplovljavanje u luku Sali**

U širi akvatorij luke Sali prilikom uplovljavanja sa sjeverozapadne strane uplovljava se u prolaz između otočića Tukoščak s istočne strane i otočića Krnata, Krava i kopna Dugog otoka s zapadne strane. Plovidba se nastavlja sredinom kanala u kursu 137 Lavdarskim kanalom između otoka Lavdara i Lavdara mala do izlaza iz akvatorija. Obale otoka u prolazu su jasno izražene s jasnim radarskim odrazom. Izobata od 20 metara proteže se duž obale otoka na udaljenosti manjoj od kabela. Sve opasnosti za plovidbu kao i



istaknute navigacijske točke označene su svjetionicima<sup>4</sup>, obalnim svjetlima<sup>5</sup>, lučkim svjetlima<sup>6</sup> ili svjetlećim oznakama<sup>7</sup> pomorskih oznaka (IALA- Zona A). Prolaz je najuži 0,6 NM na izlazu između rta Tatinja na Dugom otoku i zapadnog rta uvale Skrovada na otoku Lavdari.



**Slika I-36.** Gustoća pomorskog prometa u blizini luke Sali (označeno crvenom točkom)

Izvor: <https://www.marinetraffic.com/hr/ais/home/centerx:15.2/centery:44.0/zoom:11> 8.7.2020.

Iz Slika I-36. razvidno je da gustoća prometa brodova 2016. i 2017. godine opremljenim AIS<sup>8</sup> uređajem koji prolaze Lavdarskim kanalom i u blizini pilot lokacije nije značajna u usporedbi s ostalim područjem. Prema skali boja svrstava se u kategoriju između 16 – 24 plovidbena pravca na 0,005 km<sup>2</sup> godišnje.

<sup>4</sup> Svjetionik je najvažnije pomorsko svjetlo jer omogućuje sigurnu navigaciju tijekom dnevne i noćne plovidbe.

<sup>5</sup> Obalno svjetlo označava dijelove obale, prolaze, kanale, prilaze lukama i navigacijske prepreke.

<sup>6</sup> Lučko svjetlo označava ulaz u luku i mjesta za pristajanje.

<sup>7</sup> Svjetleće oznake označavaju položaj i granice navigacijskih prepreka i plovnih putova.

<sup>8</sup> Sustav za automatsku identifikaciju (AIS) moraju imati:

a) na dan stupanja na snagu ovog Pravilnika (27.5.2015.):

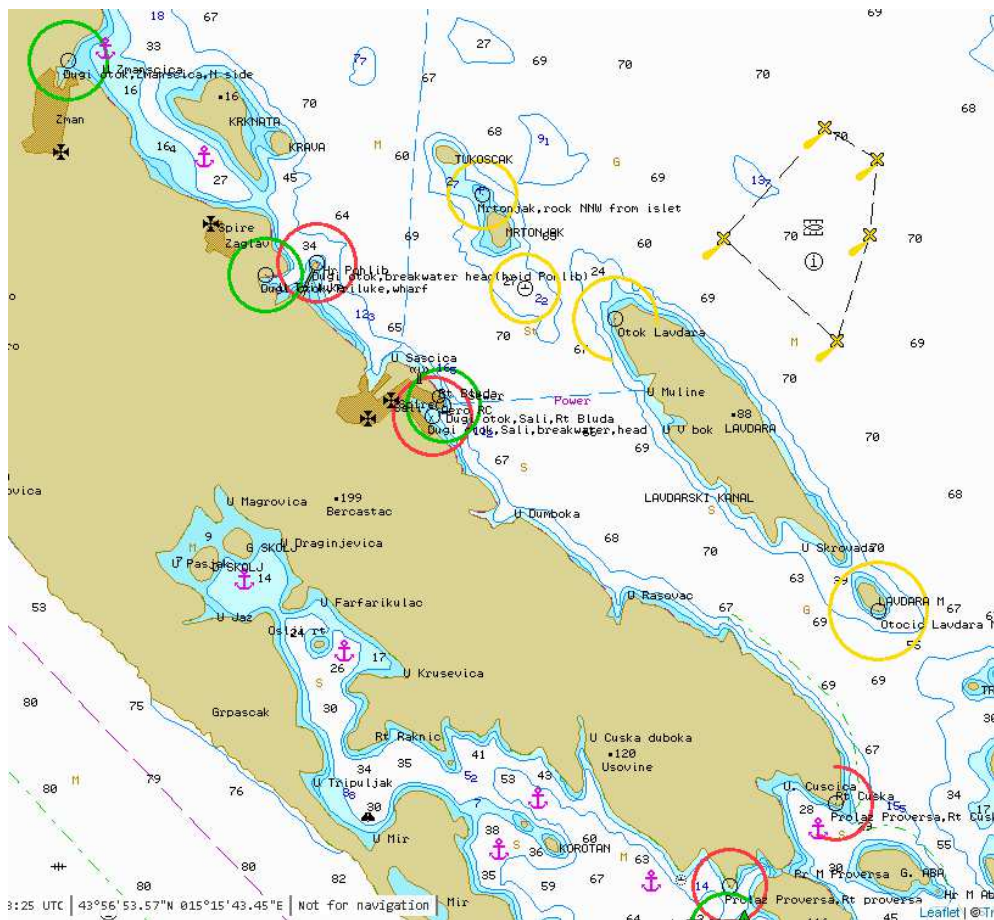
– putnički brodovi bruto tonaže 150 i više na međunarodnim putovanjima;

U slučaju uplovljavanja Lavdarski kanal s istočne strane potrebno je paziti na pličinu (2,2 m) oko 0,5 NM zapadno od svjetla na sjeverozapadnom rtu otoka Lavdara. Pličina je označena dnevnim oznakom sa znakom na vrhu – usamljena opasnost. Slika I-36. prikazuje širi akvatorij luke Sali s naznačenim pomorskim oznakama.

U luku Sali uplovljava se između rta Bluda, označenog svjetionikom, i lukobrana na čijom se glavi nalazi svjetionik. Širina plovnog puta ulaza u luku između izobata uz obalu od pet metara je 0,37 NM (68 m). Maksimalno dozvoljena brzina plovidbe na ulasku u luku je 5 čv. U plovnom dijelu ulaza u luku dno je pjeskovito, dok je uz neizgrađenu obalu i vrh lukobrana stjenovito.

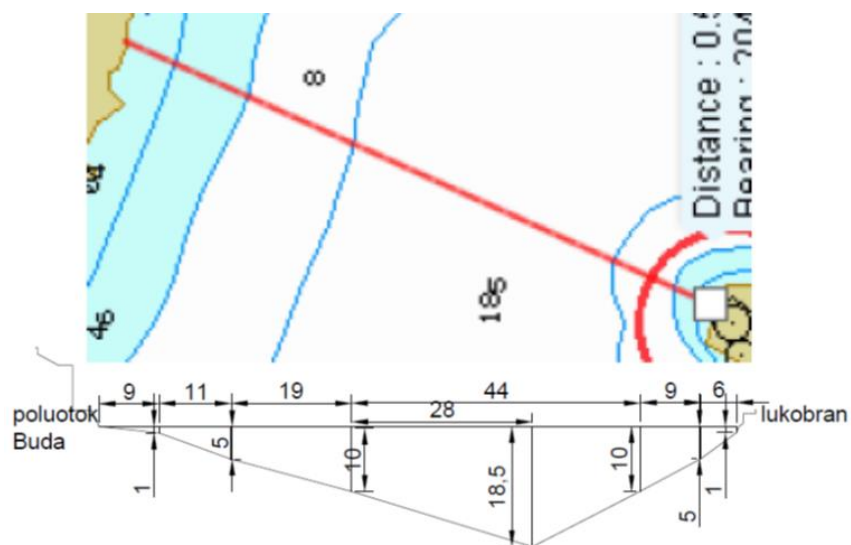
Za poslove organizacije plovidbe i upravljanje pomorskim prometom (VTS) kako bi se spriječio razvoj mogućih opasnih prometno-plovidbenih situacija i omogućila sigurna i učinkovita plovidba plovnih objekata nadležan je VTS Sektor ZADAR –VHF radijski kanali: Ch12, Ch60.

- 
- teretni brodovi bruto tonaže 300 i više;
  - brza plovila bruto tonaže 150 i više građena po DSC Kodeksu, 1994 HSC Kodeksu i 2000 HSC Kodeksu;
  - brza putnička plovila bruto tonaže manje od 150 neovisno o kodeksu po kojem su građeni koja obavljaju redovita linijska putovanja;
  - putnički brodovi bruto tonaže 300 i više koji plove u području plovidbe 5, 6, 7 i 8;
  - b) na dan pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji:
    - svi putnički brodovi bez obzira na bruto tonažu na međunarodnim putovanjima
    - svi tankeri bez obzira na bruto tonažu i područje plovidbe.
- Sustav za automatsku identifikaciju (AIS) moraju imati svi ribarski brodovi duljine preko svega 15 metara i više, kako slijedi:
1. svi brodovi kojima se kobilice polaže na i nakon 30. studenoga 2010. godine;
  2. svi brodovi kojima je kobilica položena prije 30. studenoga 2010. godine, kako slijedi;
- brodovi duljine preko svega 18 metara i više, ne kasnije od 30. lipnja 2013. godine;
  - brodovi veći od 15 metara duljine preko svega, ali manje od 18 metara, ne kasnije od 31. svibnja 2014. godine.



**Slika I-37. Širi akvatorij pilot lokacije luke Sali**

Izvor: <https://www.fleetviewonline.com/fvo/html5/#/fvo> 08.04.2020.



**Slika I-38.** Profil dubina na ulazu u luku

Izvor: autor – dubine prema <https://www.fleetviewonline.com/fvo/html5/#/fvo>

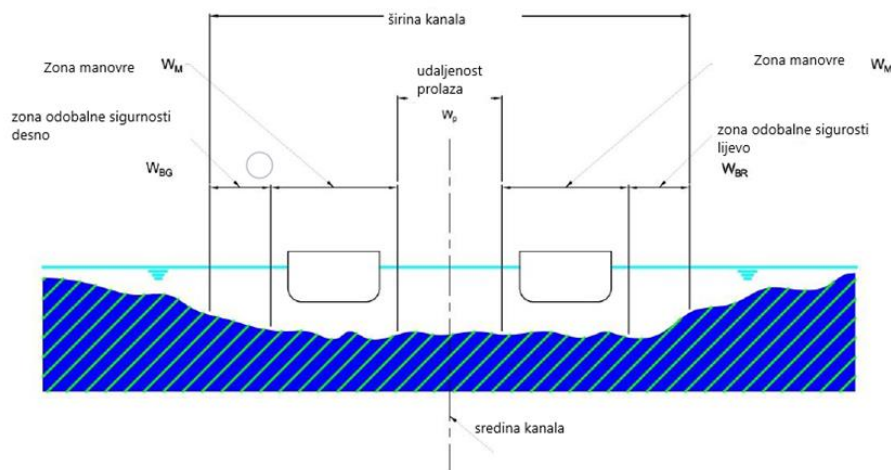
Uplovljavanja katamarana (Loa – 40 m; B – 9,5 m) (HSB) u luku i dolazak na vez prikazan je na Slika I-39. Prilikom uplovljavanja i isplovljavanja te tijekom boravka na vezu, plovilo je na ulazu izloženo vjetrovima i moru iz E, ESE i SE smjera, koji mu dolaze u krmu ili krmene kvartire.



**Slika I-39.** Uplovljavanje HSB u luku Sali na operativnu obalu

Izvor: autor

Prema preporuci PIANC (PIANC - The World Association for Waterborne Transport Infrastructure; 2014.) elementi širine kanala (plovnog puta, ulaza u luku) za dvosmjerni promet prikazani su na Slika I-40.



**Slika I-40.** Čimbenici širine kanala, lučkog ulaza

Izvor: (PIANC - The World Association for Waterborne Transport Infrastructure; 2014.)

Iz I-7 proizlazi slijedeća formula za pravocrtni ulazak u luku kakav je slučaj u postojećoj situaciji u luci Sali:

$$W = 2 W_{BM} + 2\Sigma W_i + W_{BR} + W_{BG} + \Sigma W_p$$

gdje je:

$W_{BM}$  – širina zone manevra kao umnožak širine broda  $B$  i koeficijenta prema preporukama PIANC – za brodove koji uplovljavaju u luku Sali taj **koeficijent je 1,3 B** (PIANC - The World Association for Waterborne Transport Infrastructure; 2014. str. 86)

$W_i$  – dodatna tolerancija za širinu koja uvažava efekte bočnog vjetrova ( $4 - 7 B_f$ ), struje (0) i valova  $1m < H_S < 3 m$  te brzinu broda do 5 čv prema preporuci PIANC **ukupni koeficijent je 1,1 B** (PIANC - The World Association for Waterborne Transport Infrastructure; 2014. str. 87)

$W_{BR} - W_{BG}$  – zona odobalne sigurnosti na lijevoj i desnoj strani ulaza u luku – preporuka PIANC prema profilu ulaska u luku ovaj **koeficijent je 0,3 B** (PIANC - The World Association for Waterborne Transport Infrastructure; 2014. str. 89).

$W_p$ - udaljenost međusobnog prolaza brodova između obje zone manovre uvažavajući gustoću prometa prema preporuci PIANC– uvažavajući gustoću prometa u luci vrijednost **koeficijenta je 1,0 B** (PIANC - The World Association for Waterborne Transport Infrastructure; 2014. str. 90).

Podaci reprezentativnih brodova:

- Duljina Loa – 40 m
- Širina B – 9 m
- Gaz T – 3,2 m
- Maksimalno dozvoljena brzina plovidbe – 5 čv
- manovarske karakteristike broda - dobre

Oceanografsko meteorološki uvjeti:

- brzina bočne struje < 0,2 čv
- jačina bočnog vjetra – 4 – 7 Bf
- značajna valna visina –  $1 \text{ m} < H_s < 3 \text{ m}$
- pomagala za navigaciju – dobra
- tip morskog dna – zanemarivo  $h \geq 1.5 \text{ T}$
- dubina plovnog puta  $h \geq 1.5 \text{ T}$
- tip podmorja – nagnute obale kanala
- uvjeti udaljenosti prolaza – brzina mala  $5 \leq V_s < 8$

Izračun potrebne širine kanala:

$$W = 2 \times 1,3 \times 9 + 2 \times 1,1 \times 9 + 0,3 \times 9 + 0,3 \times 9 + (1,2 + 0,5) \times 9 = \mathbf{63,9 \text{ m}}$$

Iz prethodnoga izračuna, kao i postojeće širine ulaza u luku od 68 metara razvidno je da ulaz u luku zadovoljava uvjete sigurne plovidbe za dvosmjerni promet brodova maksimalne veličine koji ulaze u luku.

U luci na operativnom gatu duljine 40 m smješten je sezonski međunarodni pomorski granični prijelaz – Sali u nadležnosti postaje pomorske i aerodromske policije Zadar, koji je godišnje otvoren od 1. travnja do 31. listopada.

U Postaji pomorske i aerodromske policije Zadar je organizirano i operativno dežurstvo postaje koje kroz 24 sata zaprima sve dojave te upućuje, prati, usmjerava i koordinira radom policijskih službenika prilikom izvršenja službenih zadaća.

## Planovi izgradnje luke

U uvali na sjevernoj strani na rtu Bluda u planu je izgradnja obalnoga zida u duljini od 149,44 m odnosno 142,54 m i novoga valobrana okomito na obalu u duljini od oko 114,5 m koji će dodatno štititi luku.

Nakon završetka gradnje lukobrana ulaz u luku između lukobrana biti će širine oko 74 m, a ulaz u luku od glave starog lukobrana do nove obale oko 84 m. Visina lukobrana s vanjske strane je 1,85 m, a s unutarnje 1,5 m. Ploha lukobrana podijeljena je parapetnim zidom koji završava na koti +3,0 (sve suvisine dane iznad geodetske nule). Nove obale i lukobran s unutrašnje strane koristiti će se za privez plovila u javnom prometu, izletničkih brodova te plovila nautičkog turizma (Zeleni servis d.o.o., Split – Izdvojena jedinica Zagreb, 2018. str. 7). Konstrukcija lukobrana omogućuje, tokom ljeta i pri odgovarajućim vremenskim uvjetima, korištenje vanjske strane lukobrana za povremeni kratkotrajni privez različitih plovila. Projektirani gaz uz obalu je minimalno 3,90 m računato u odnosu na geodetsku nulu (Coastal engineering d.o.o., 2019. str. 13). Nakon izgradnje novog lukobrana postaviti će se i nova lučka svjetla. Slika razvidno je da će izgradnjom novog lukobrana ulaz u luku izmijeniti smjer uplovljavanja. Novi smjer uplovljavanja je NNW – N i brod je izložen bočno vjetrovima iz E, ESE, SE smjera, ali se ulaskom iza novog lukobrana štiti od bočnih valova. Dolaskom u blizinu izgrađene kompaktne obale tvornice Mardešić, brod kod većih valova može doći u područje refrakcijskih valova od obala, stoga se u plovidbi treba držati dalje od obale ispred tvornice Mardešić.



**Slika I-41.** Pozicija planiranog lukobrana s prikazom uplovljavanja HSB na operativnu obalu

*Izvor: autor*

Provjera širine planiranog ulaznog kanala za dimenzije brodova prethodno korištenih za izračun postojećeg kanala uz istovjetne meteorološko – oceanografskih prilika:

$$W = 2 W_{BM} + 2 \sum W_i + W_{BR} + W_{BG} + \sum W_p$$

$$W = 2 \times 1,3 \times 9 + 2 \times 9 \times (0 + 0,6 + 0,2 + 0,25 + 0 + 0) + 0,3 \times 9 + 0,3 \times 9 + (1,1 + 0,5) \times 9 = 62,1 \text{ m}$$

Obzirom da uplovljavanje u luku nakon izgradnje lukobrana pretpostavlja zavoj u kanalu, sukladno PIANC (PIANC - The World Association for Waterborne Transport Infrastructure; 2014.) prethodno dobivenu širinu potrebno je uvećati za dodatnu širinu radi zanosa i dodatnu širinu radi kašnjenja u odgovoru zapovjednika plovila na promjenu kursa.

Dodatna širina radi kašnjenja u promjeni kursa  $\Delta W_{RT}$  izračuna se po formuli:

$$\Delta W_{RT} = 0,4 B = 0,4 \times 9 = 3,6 \text{ m}$$



dok dodatnu širinu radi zanosa  $\Delta W_{DA}$  dobije se po formuli:

$\Delta W_{DA} = L_{oa}^2 / a R_c$ , gdje je  $L_{oa}$  – duljina preko svega,  $R_c$  – radijus zavoja,  $a$  – koeficijent ovisan o tipu broda. Za normale brodove s jednim propulzorom taj koeficijent je 8, dok se u ovom slučaju za brod s dva propulzora može povećati na 12.

$$\Delta W_{DA} = 81 / 12 * 75 = 0,09 \text{ m} \approx 0,1 \text{ m}$$

Oba dodatka zbrojena daju 3,7 m zahtjeva za dodatnom širinom, što ukupno iznosi  $62,1 + 3,7 = 65,8$  m, dok je širina budućeg ulaza u luku 80 m.

U svrhu omogućavanja pristupa vozila na planiranu obalu u izgradnji je pristupna zaobilazna cesta preko rta Bluda.

### **Boravak na vezu u luci Sali**

Ovisno o svrsi dolaska u luku plovila borave kraće ili dulje vremena na vezu. Pravilnik o načinu održavanja reda u luci i uvjetima korištenja luke na području Županijske lučke uprave Zadar ( Županijska lučka uprava Zadar, 2016.) (Pravilnik) definira područje, namjenu luke i pojedinih njenih dijelova kao i način korištenja luke.

U poglavlju „Red u luci“ propisane su aktivnosti koje se zabranjuju u luci, postupak dolaska i odlaska iz luke, privez i odvez plovila, mjere tijekom boravka plovila u luci te ukrcaj i iskrcaj putnika i tereta. Pravilnik u posebnom poglavlju definira Odredbe o zaštiti mora i morskog okoliša kojim se zabranjuje svako bacanje smeća u luci i ispuštanje kaljužnih i fekalnih voda u more, kao i balastnih voda.

Poglavlje o Mjerama u izvanrednim okolnostima pod izvanrednim mjerama opisuje aktivnosti kod povrede osoba u luci, požara i onečišćenje mora ili obale uljem. U slučaju nastanka izvanrednog događaja potrebno je obavijestiti Lučku upravu, Javnu vatrogasnu postrojbu i ispostavu Lučke kapetanije Zadar ovisno o izvanrednom događaju.

Iz prethodno iznesenog mogu se identificirati prijetnje povezane s pomorskom plovidbom:

1. nasukavanje plovila na kamenomet lukobrana tijekom uplovljavanja / isplovljavanja iz luke uslijed tehničkog kvara ili vremenskih nepogoda, a koje rezultira onečišćenjem mora uljima,
2. udar plovila o obalu tijekom manevriranja dolaska ili odlaska iz luke i onečišćenje mora uljima,
3. požar na plovilu tijekom boravka u luci uz mogućnost širenja požara na druga plovila ili objekte u blizini luke s onečišćenjem mora,
4. ispuštanje ulja / fekalnih voda na plovilu uslijed neprimjerenog rukovanja uređajima na plovilu,

5. isticanje rabljenog ulja iz kontejnera na obalu i u more,
6. pomorski incident s izlivanjem ulja u blizini akvatorija pilot lokacije koji prijeti onečišćenju kopna i mora.

U svrhu identifikacije mogućih onečišćenja uljima i saniranja posljedica onečišćenja potrebno je poznavati karakteristike goriva/ulja korištene na brodu kao energent. U točki 8. d) opisana su plovila koja uplovljavaju i definirana su ulja koja koriste kao energent za pogon plovila.

Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u prilogu II. daje Popis ulja prema Prilogu I. MARPOL Konvencije s prvenstvenom namjerom njihova nabranja kao moguće brodske terete.

Popis ulja prema Prilogu I. MARPOL Konvencije

**Tablica I-35. Popis ulja prema Prilogu I. MARPOL konvencije**

Asfaltni rastvori (Asphalt solutions)	Benzinske mješavine za otapanje
Komponente za miješanje (Blending stocks)	Alkilatno gorivo (Alkylates fuel)
Roofers flux (Roofer flux)	Reformates (Reformates)
Ostaci (Straight run residue)	Polimerno gorivo (Polymer-fuel)
Ulja	Benzini
Pročišćena (Clarified)	Laki benzin (prirodni) (Casing head – netural)
Sirova nafta (Crude oil)	Benzin za avione (Aviation)
Mješavine koje sadrže sirovu naftu (Mixtures containing crude oil)	Straight Run (Straight Run)
Dizelsko ulje (Diesel oil)	Tekuće gorivo br. 1 – kerozin (Fuel no. 1 – kerosene)
Tekuće gorivo br. 4. (Fuel oil no.4)	Tekuće gorivo br. 1 – D (Fuel no. 1 – D)
Tekuće gorivo br. 5. (Fuel oil no.5)	Tekuće gorivo br. 2 (Fuel no. 2)
Tekuće gorivo br. 6. (Fuel oil no.6)	Tekuće gorivo br. 2 – D (Fuel no. 2 – D)
Ostatak tekućeg goriva (Residual fuel oil)	Goriva za mlazne avione

Ulje za cestovna vozila (Road oil)	JP-1-kerozin (JP-1 kerosene)
Ulje za transformatore (Transformer oil)	JP-3 (JP-3)
Aromatično ulje (isključujući biljno ulje) (Aromatic oils excluding vegetable oil)	JP-4 (JP-4)
Maziva ulja i komponente za miješanje (Lubricating oils and blending stocks)	JP-5 teški kerozin (JP-5 kerosene, heavy)
Mineralno ulje (Mineral oil)	Gorivo za plinske turbine (Turbo fuel)
Motorno ulje (Motor oil)	Kerozin (Kerosene)
Penetrirajuće ulje (Penetrating oil)	Mineralni špirit (Mineral spirit)
Osovinsko ulje ili vretensko ulje (Spindle oil)	Nafta
Turbinsko ulje (Turbine oil)	Otapala (Solvent)
Destilati	Petrolej (petroleum)
Straight Run (Straight Run)	Hearcut destilirano ulje (Hearcut distillate oil)
Flashed feed mješavine (Flashed feed stocks)	
Plinsko ulje	
Krakerano (Cracked)	

*Izvor: (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, 2008.)*

Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u Zadarskoj županiji u Prilog 1. Načini čišćenja obala i okoliša u području Zadarske županije (Županijska skupština Zadarske županije, 2010.) ulja svrstava u slijedeće kategorije:

- I – benzinski proizvodi,
- II – dizel goriva i laka ulja,
- III – srednje gradirana ulja i slični proizvodi,
- IV – teška ulja i ostaci produkata,
- V – ne plutajući proizvodi ulja.

Iz dosadašnje analize razvidno je da na pilot lokaciji dominira kategorija II – dizel goriva i laka ulja i u manjoj mjeri I – benzinski proizvodi.

Prema *Handbook of Oil Spill Science and Technology* (Fingas, 2015.) ulja se u svrhu modeliranja i štete ili procjene utjecaja svrstavaju u četiri kategorije (Tablica I-36). Kategorije se ne temelje samo na gustoći (specifična težina) ulja, već uključuju i koncentracije aromatika, koje su obično toksičnije i lakše isparavaju, nasuprot koncentracijama težih sastojaka, koji su manje toksični, ali su vrlo postojani u okolini, a to su čimbenici koji će odrediti kratkoročni i dugoročni utjecaj na prirodne i socioekonomske resurse.

**Tablica I-36. Modificirane klasifikacije postojanosti ulja**

Postojanost ulja <sup>a</sup>	Tip ulja <sup>b</sup>	Primjeri u kategoriji
Nepostojano	Hlapljivi destilati	Mlazno gorivo , kerozin, benzin <sup>c</sup>
Niska postojanost	Laka ulja	Dizelsko gorivo, lož ulje, brodski dizel
Srednja postojanost	Ulje za podmazivanje, Sirova nafta	Ulje za podmazivanje Srednje teška nafta <sup>d</sup>
Visoka postojanost	Teška ulja	Teško lož ulje; bunker ulja Bunker A, B i C; srednje teško ulje; ostaci ulja / goriva; otpadno ulje

<sup>a</sup> – nema standardne metode za utvrđivanje postojanosti ulja

<sup>b</sup> - EPA je ove kategorije koristila u procjeni utjecaja izlijevanja s kopnenih objekata koje regulira agencija

<sup>c</sup> – Benzin se može izdvojiti kao posebna kategorija

<sup>d</sup> – Teška sirova ulja imaju mnoge iste karakteristike kao i teška ulja, a laka sirova ulja više nalikuju lakim gorivima.

*Izvor: (Fingas, 2015.)*

Tablica I-37. Ponašanje pojedinih grupa razlivenog ulja

Grupa ulja	Postojanost	Spec. gustoća	destilacijske karakteristike po volumenu	Ponašanje razlivenog ulja
Grupa I.	Nepostojano		50% $\geq$ 340 °C 95% $\geq$ 370 °C	<ul style="list-style-type: none"> <li>•vrlo hlapljiv (u potpunosti isparava u roku od 1-2 dana);</li> <li>•sadrži visoke koncentracije toksično topljivih spojeva;</li> <li>•može izazvati lokalizirane, teške utjecaje na površinske i podzemne resurse i onečišćenje pitke vode; i</li> <li>•obično gotovo nemoguće očistiti konvencionalnim priborom za čišćenje.</li> </ul>
Grupa II.	Niska postojanost	< 0,85		<ul style="list-style-type: none"> <li>•umjereno otrovno s ostacima trećine razlivenog ulja nakon nekoliko dana;</li> <li>•sadrži umjerene koncentracije toksično topivih spojeva;</li> <li>•može zauljiti površinske i podzemne resurse s dugoročnim potencijalom kontaminacije;</li> <li>•općenito moguće čišćenje s učinkovitim alati za djelovanje.</li> </ul>
Grupa III.	Srednja postojanost	$\leq 85$ i $> 95$		<ul style="list-style-type: none"> <li>•oko jedne trećine će ispariti u roku od 24 sata;</li> <li>•kontaminacija uljem može biti ozbiljna i dugotrajna;</li> <li>•utjecaj ulja na morske ptice i krznene sisare može biti teška;</li> </ul>

				i • čišćenje je najučinkovitije ako se provodi brzo.
Grupa IV.	Visoka postojanost	$\leq 95$ i $\geq 1,0$		• teška ulja s malim ili nikakvim isparavanjem ili otapanjem; • moguća teška kontaminacija; • snažan utjecaj na morske ptice i sisavce s krznom (oblaganje i gutanje); • moguće je dugotrajno zagađivanje sedimenata; • atmosfersko djelovanje vrlo sporo; i • čišćenje linije obale i supstrata je teško pod svim uvjeti.

Izvor: autor prema tekstu (Fingas, 2015.)

**Karakteristike korištenog ulja na plovilima** za pogon prema *Handbook of Oil Spill Science and Technology* ( (Fingas, 2015.)

Naziv ulja: Diesel Fuel Oil (Southern USA, 1997)

Porijeklo i opis: Automotive gas oil

Evaporacijska jednačba:

- dugoročno %Ev =  $(-0,02 + 0,013T)v(t)$
- kratkoročno (< 5 dana) %Ev =  $(0,03 + 0,013T)v(t)$

gdje je Ev = postotak evaporirane težine; T = temperatura površine (°C); t = vrijeme (min)

**Tablica I-38. Karakteristike dizel ulja**

API težina na 15 °C: 37,6		Raspršivanje u % težine		
(sve jedinice su na 15 °C)	Jedinica	0	8	14
Specifična gustoća	g/ml	0,8362	0,84	0,842
Viskoznost	mPa·s cP	4	5	6
Točka paljenja (plamište)	°C	66	95	>95
Sadržaj sumpora	%	0,4	0,43	0,43
Kapljište (točka tečenja)	°C	-14	-9	-7
Površinska napetost (zrak – ulje na 15 °C)	mN/m	27,3	28,5	28,6
Međusobna napetost (IFT)s morskom vodom	mN/m	22,8	20,5	16,8
Adhezija	g/m <sup>3</sup>	6	6	6
SARA sadržaj (zasićeni, Aromati, smole, asfalteni)%				
Zasićeni	%	76	75	79
Aromati	%	23	23	19
Smole	%	1	1	2
Asfalteni	%	0	0	0
Waxes	%			
Formiranje emulzije (vrsta emulzije i sadržaj vode%)				
Vrsta				
Sadržaj vode	%			
Viskozitet	mPa·s			
Kemijski disperzija s Corexit 9500				
	%	36	32	20

Destilacijski podaci (% na temperaturi)				
točka vrenja (°C)				
	40			
	60			
	80			
	100			
	120	1		
	140	2		
	160	3		
	180	6	2	
	200	11	5	2
	250	31	26	21
	300	63	61	58
	400	99	99	98
	500			
	600			

Izvor: (Fingas, 2015.)

Naziv ulja: Gasoline (Unleaded)

Porijeklo i opis: Automotive fuel; petrol (bezolovni benzin)

Evaporacijska jednadžba:  $\%Ev = (13,2 + 0,21T) \ln V(t)$

gdje je Ev = postotak evaporirane težine; T = temperatura površine (°C); t = vrijeme (min)



**Tablica I-39. Karakteristike benzine**

API težina na 15 °C: 37,6		Raspršivanje u % težine		
(sve jedinice su na 15 °C)	Jedinica	0		
Specifična gustoća	g/ml	0.750– 0.850		
Viskoznost	mPa·s cP			
Točka paljenja (plamište)	°C	-30		
Sadržaj sumpora	%			
Kapljište (točka tečenja)	°C			
Površinska napetost (zrak – ulje na 15 °C)	mN/m			
Međusobna napetost (IFT)s morskom vodom	mN/m			
Adhezija	g/m <sup>3</sup>			
SARA sadržaj (zasićeni, Aromati, smole, asfalteni)%				
Zasićeni	%			
Aromati	%			
Smole	%			
Asfalteni	%			
Waxes	%			
Formiranje emulzije (vrsta emulzije i sadržaj vode%)				
Vrsta				
Sadržaj vode	%			
Viskozitet	mPa·s			
Kemijski disperzija s Corexit 9500				

	%			
Destilacijski podaci (% na temperaturi)				
točka vrenja (°C)				
	40	26		
	60	30		
	80	44		
	100	70		
	120	84		
	140	85		
	160	88		
	180	95		
	200	98		
	250			
	300			
	400			
	500			
	600			

Izvor: (Fingas, 2015.)

Kratke pojašnjenja pojmova iz tablice:

- Evaporacijska jednadžba - empirijska jednadžba podataka koja slijedi ili prirodni logaritam s vremenom ( $\ln$ ) ili kvadratni korijen vremena (za dizelsko gorivo ili slične materijale). Ova jednadžba vrijedi za debljine ulja oko 1,5 mm ili manje, kakva su tipična na moru kod izlivanja ulja.
- API težina –temelji se na gustoći čiste vode koja ima proizvoljno dodijeljenu vrijednost težine API od 10°. Ulja s progresivno nižom specifičnom težinom imaju veću API gravitaciju. Ulja s velikom gustoćom imaju malu težinu API-ja i obrnuto.

- Raspršivanje u % - tri stupca koji prikazuju raspršivanje ulja u postocima od gubitka mase. Ovo je važno jer se svojstva ulja značajno mijenjaju jer isparavanjem ulje gubi komponente.
- Gustoća - Gustoća je masa (težina) određenog volumena ulja obično izražena u gramima po kubičnom centimetru ili po mililitru ( $g / cm^3$  ili  $g / ml$ ). To svojstvo naftna industrija koristi za definiranje lakih ili teških sirovih nafta. Gustoća je također važna jer ukazuje na to hoće li određeno ulje plutati ili potonuti u vodi. Gustoća ulja povećava se s vremenom izlaganja, kako lakše frakcije isparavaju.
- Viskoznost – Otpor protoku u tekućini. Što je niža viskoznost, tekućina lakše teče. Kao i kod drugih fizikalnih svojstava, na viskoznost utječe temperatura, pri čemu niža temperatura daje veću viskoznost. Obzirom na čišćenja izlivanja ulja, viskoznost može utjecati na ponašanje ulja. Viskozna ulja se ne šire brzo, ne raspršuju lako u vodi, ne prodiru lako u tlo te utječu na sposobnost crpki i skimera za rukovanje uljem.
- Točka paljenja (plamište) - Temperatura pri kojoj tekućina ispušta dovoljno pare da se zapali nakon izlaganja otvorenom plamenu. Tekućina se smatra zapaljivom ako je njezino plamište manje od  $60^{\circ} C$ .
- Sadržaj sumpora - Udjel mase sumpora u ulju. Sadržaj sumpora je nepoželjan jer stvara probleme u procesima rafiniranja.
- Točka tečenja - Temperatura pri kojoj treba duže od određenog vremena da teče u standardnoj mjernoj posudi. Kako se ulja sastoje od stotina spojeva, od kojih neki mogu biti još tekući na točki tečenja, točka tečenja nije temperatura pri kojoj je ulje kruta masa.
- Površinska napetost - ili interfacijalna napetost ulje / zrak je sila privlačenja ili odbijanja između površinskih molekula ulja i zraka.
- Međusobna napetost s morskom vodom (IFT) - Sila privlačenja ili odbijanja između površinskih molekula nafte i vode. Zajedno s viskoznošću, površinska napetost je pokazatelj brzine i u kojoj mjeri će se ulje širiti po vodi. Što je međusobna napetost s morem manja, to je veći i opseg širenja.
- U stvarnoj praksi, međusobna napetost mora se razmatrati zajedno s viskoznošću, jer je utvrđeno da samo međusobna napetost ne utječe na ponašanje širenje.
- Adhezija - Izmjerena količina ulja koja se pridržava određene površine.
- SARA sadržaji (zasićeni, aromati, smole, asfalteni)%.
- Zasićeni sadržaji - Skupina komponenti u uljima, koji su spojevi vodika i ugljika s maksimalnim brojem atoma vodika oko svakog ugljika, a prvenstveno se sastoji od alkana. Upotrebljava se termin zasićenja, jer je ugljik „zasićen“ s vodikom.
- Aromati – Spojevi koji uključuju najmanje jedan benzenski prsten sa šest ugljika. Tri dvostruke veze ugljik-ugljik lebde oko prstena i daju stabilnost. Zbog ove stabilnosti, aromatski prsteni su vrlo postojani i mogu imati toksične učinke na okoliš. Najčešći manji i isparljivi spojevi koji se nalaze u ulju često se nazivaju BTEX ili benzen, toluen, etil-benzen i ksileni.

- Smole - U naftnoj industriji najmanji polarni spojevi nazivaju se „smole“. Polarni spojevi su oni koji imaju značajan molekularni naboj kao rezultat vezivanja s atomima kao što su sumpor, dušik ili kisik, a zajednički poznati kao heteroatomi. "Polaritet" ili naboj koji molekula nosi rezultira ponašanjem koje može biti drugačije od onog kod nepolariziranih spojeva.
- Asfalteni - Veća frakcija polarnih spojeva. Asfalteni su veliki, relativno nepoznati spojevi, koji obično sadrže nekoliko aromatskih prstena, heteroatoma i ugljikovodičnih lanaca. Što više asfaltena ima u ulju, to je viskoznije i sklonije formiranju emulzija vode i ulja.
- Vosak - Podgrupa zasićenih spojeva. Vosak su ravnolančani alkani s brojem ugljika 20 i više.
- Važni su po tome što se mogu istaložiti iz otopine ulja, djelovati kao grupa radi stvaranja kore ili unutarnje matrice i mijenjati interfacijalna svojstva ulja što može značajno utjecati na ponašanje ulja.
- Kemijska disperzija s disperzantima Corexit 9500 - Postotna disperzija ulja s disperzantima Corexit 9500 koristeći ASTM F-2059 postupak.
- Destilacijski podaci - Frakcije za destilaciju ulja predstavljaju udjel, ovdje prikazane u udjelu mase ulje, koje ključa na određenoj temperaturi. Ovi podaci također pružaju zaštitarima okoliša koristan uvid u kemijski sastav ulja. Na primjer, dok će 70% benzina ključati na 100 ° C, samo oko 5% sirove nafte će se zakuhati na toj temperaturi, a još manja količina tipičnog bunkera C. Frakcije destilacije snažno su u korelaciji sa sastavom. kao i na druga fizička svojstva ulja.

### **Postojeća zakonska normativa za sprječavanje onečišćenja mora i djelovanje u izvanrednim situacijama onečišćenja**

Sastavni dokumenti ovog DCP su zakonski i podzakonski akti RH koji reguliraju plovidbu morem i zaštitu morskog okoliša na snazi 1. ožujka 2020. U pravnim aktima RH integrirani su Europski i međunarodni pravni akti preneseni ili ratificirane od strane RH i nisu posebno navedeni. Za izvore pravnih akata korišten je internetski portal <http://www.iusinfo.hr/Default.aspx> te internetski portali Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture <https://mmpi.gov.hr/>, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike <https://mzoe.gov.hr/>, Zadarske županije <https://www.zadarska-zupanija.hr/> i Općina Sali <https://www.opcina-sali.hr/>.

1. Ustav Republike Hrvatske - Narodne novine 56/1990, 135/1997, 113/2000, 28/2001, 76/2010, 5/2014
2. Konvencija Ujedinjenih naroda o pravu mora i Završni akt Treće konferencije Ujedinjenih naroda o pravu mora s Prilozima I-VII. i Dodatkom i Sporazum o primjeni XI. dijela Konvencije Ujedinjenih naroda o pravu mora od 10. prosinca 1982. - Narodne novine - Međunarodni ugovori 9/2000
3. Pomorski zakonik - Narodne novine 181/2004, 76/2007, 146/2008, 61/2011, 56/2013, 26/2015, 17/2019:
4. Zakon o pomorskom dobru i morskim lukama - Narodne novine 158/2003prijevod objave na strani jezik, 100/2004, 141/2006, 38/2009, 123/2011, 56/2016, 98/2019
5. Zakon o prijevozu opasnih tvari - Narodne novine 79/2007, 70/2017
6. Pravila za statutarnu certifikaciju pomorskih brodova, Sprječavanje onečišćenja - Narodne novine 8/2020
7. Uredba o uvjetima koje moraju udovoljavati luke - Narodne novine 110/2004
8. Pravilnik o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske - Narodne novine 90/2005, 10/2008prijevod objave na strani jezik, 155/2008prijevod objave na strani jezik, 127/2010, 80/2012, 56/2013, 7/2017
9. Pravilnik o zaštiti morskog okoliša u zaštićenom ekološko-ribolovnom pojasu Republike Hrvatske - Narodne novine 47/2008
10. Pravilnik o upravljanju i nadzoru vodenog balasta - Narodne novine 128/2012
11. Pravilnik o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama - Narodne novine 51/2005, 127/2010, 34/2013, 56/2013, 88/2013, 79/2015, 53/2016, 41/2017
12. Pravilnik o mjestima zakloništa - Narodne novine 3/2008 prijevod objave na strani jezik, 101/2016
13. Pravilnik o uvjetima za izdavanje odobrenja za polaganje cjevovoda i održavanje podmorskih kabela i cjevovoda u epikontinentalnom pojasu Republike Hrvatske - Narodne novine 126/2007
14. Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora - Narodne novine 92/2008, 80/2013
15. Sporazum o utvrđivanju crte razgraničenja kopnenih voda i voda mora - Narodne novine 104/2000, 89/2010
16. Odluka Hrvatskog sabora o proširenju jurisdikcije Republike Hrvatske na Jadranskom moru - Narodne novine 157/03, 77/04,138/06 i 31/08
17. Zakon o zaštiti okoliša - Narodne novine 80/2013, 153/2013, 78/2015, 12/2018, 118/2018
18. Pravilnik o obavljanju inspekcijskog nadzora sigurnosti plovidbe - Narodne novine 39/2011, 112/2014, 33/2015, 86/2015, 29/2016, 32/2020
19. Zakon o održivom gospodarenju otpadom - Narodne novine 94/2013, 73/2017, 14/2019, 98/2019
20. Zakon o zaštiti prirode - Narodne novine 80/2013, 15/2018, 14/2019, 127/2019

21. Zakon o Obalnoj straži Republike Hrvatske - Narodne novine 125/20194
22. Zakon o sigurnosnoj zaštiti pomorskih brodova i luka - Narodne novine 108/2017
23. Pravilnik o pomorskom peljarenju - Narodne novine 116/2010, 43/2018
24. Pravilnik o zvanjima i svjedodžbama o osposobljenosti pomoraca - Narodne novine 130/2013, 45/2014, 124/2015, 72/2016, 69/2018, 77/2018
25. Zakon o sustavu civilne zaštite - Narodne novine 82/2015, 118/2018, 31/2020
26. Zakon o sustavu domovinske sigurnosti - Narodne novine 108/2017
  
27. Pravilnik o naknadi za sigurnost plovidbe i zaštitu mora od onečišćenja - Narodne novine 116/2016, 14/2020
28. Pravilnik o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom - Narodne novine 79/2013, 140/2014, 57/2015
29. Pravilnik o načinu, uvjetima i ovlastima za obavljanje upravne istrage pomorske nesreće - Narodne novine 69/2016
30. Uredba o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnosnih istraga pomorskih nesreća i nezgoda - Narodne novine 122/2015
31. Ažuriranje dokumenata Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem temeljem obveza iz čl.8, čl.9. i čl.10. Okvirne direktive o morskoj strategiji 2008/56 – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike – rujna, 2019.
32. Zakon o potvrđivanju Protokola o integralnom upravljanju obalnim područjem Sredozemlja - Narodne novine - Međunarodni ugovori 8/2012
33. Zakon o potvrđivanju Protokola o posebno zaštićenim područjima i biološkoj raznolikosti u Sredozemlju- Narodne novine - Međunarodni ugovori 11/2001
34. Zakon o potvrđivanju Izmjena Konvencije o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćavanja i Protokola o sprječavanju onečišćavanja Sredozemnog mora potapanjem otpadnih i drugih tvari s brodova i zrakoplova- Narodne novine - Međunarodni ugovori 17/1998
35. Odluka o donošenju Strategije pomorskog razvitka i integralne pomorske politike Republike Hrvatske za razdoblje od 2014. do 2020. godine - Narodne novine 93/2014
36. Uredba o izradi i provedbi dokumenata Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem - Narodne novine 112/2014, 78/2015, 39/2017, 112/2018
  
37. Odluka o donošenju Akcijskog programa Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem: Sustav praćenja i promatranja za stalnu procjenu stanja Jadranskog mora- Narodne novine 153/2014

38. Sustav praćenja i promatranja za stalnu procjenu stanja Jadranskog mora (u okviru provedbe okvirne direktive o morskoj strategiji) - Narodne novine 153/2014
39. Odluka o imenovanju Stručnog nacionalnog odbora za izvršenje zadaća uređenih Uredbom o izradi i provedbi dokumenata Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem i izradu i provedbu Strategije - Narodne novine 31/2017, 42/2018
40. Odluka o donošenju Programa mjera zaštite i upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem Republike Hrvatske - Narodne novine 97/2017
41. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu - Narodne novine 46/2020
42. Pravilnik o upravljanju i nadzoru balastnih voda - Narodne novine 128/2012
43. Zakon o potvrđivanju Protokola o integralnom upravljanju obalnim područjem Sredozemlja - Narodne novine - Međunarodni ugovori 8/2012
44. Pravilnik o ispravama, dokumentima i podacima o pomorskom prometu, te o njihovoj dostavi, prikupljanju i razmjeni, kao i o načinu i uvjetima izdavanja
45. odobrenja za slobodan promet s obalom - Narodne novine 70/2013, 55/2015, 103/2017, 13/2020
46. Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u Zadarskoj županiji – Županijska skupština Zadarske županije, 26. studenog 2010.
47. Plan gospodarenja otpadom općine Sali za razdoblje 2013. – 2020. (usklađenje) – veljača 2018.
48. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Zadarske županije – lipanj, 2019.
  
49. Procjena rizika od velikih nesreća za općinu Sali – svibanj, 2018.
50. Program praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja Zadarske županije - Zadar, listopad, 2005.
51. Izvješće o stanju okoliša Zadarske županije - Zagreb, ožujak 2013.
52. Prometno-plovidbena studija – plovna područja Primorsko-goranske, Ličko-senjske, Zadarske i Šibensko-kninske županije – Rijeka 2015.
53. Program zaštite okoliša Zadarske županije - Zagreb, ožujak 2014.
54. Program praćenja stanja okoliša i onečišćenja obalnog i morskog područja otpadnim vodama na području Zadarske županije - Zadar, listopad 2006.
55. Program praćenja stanja okoliša za područja luka otvorenih za javni promet i luka posebne namjene na području Zadarske županije - Zadar, listopad 2006.
56. Program praćenja stanja okoliša za područja marikulture u Zadarskoj županiji - Zadar, listopad 2005.
57. Program razvoja ribarske infrastrukture u Zadarskoj županiji - Zadar, prosinac 2012.
58. Studija korištenja i zaštite mora i podmorja na području Zadarske županije: Pokretanje procesa Integralnog upravljanja obalnim područjem Zadarske županije – Zagreb, Rujan, 2003

## Osvrt na postojeće planove

Ovaj plan služi kao nadopuna Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u Zadarskoj županiji i/ili Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora ovisno koji je primjenjiv u cilju njihove efikasnije primjene.

U primjeni plana koristiti će se Oprema i sredstva za provedbu plana intervencija, a za potrebe za stručnim savjetima i informacijama koristit će ustanove predviđene Planom. Popis postojeće opreme i ustanova nalazi se u Dodatku 1.

Na području luke i u priobalju pilot lokacije u primjeni su slijedeći planovi za preventivu i djelovanje u izvanrednim situacijama:

1. Pravilnik o načinu održavanja reda u luci i uvjetima korištenja luke na području Županijske lučke uprave Zadar s uključenim poglavljima za prevenciju i djelovanje:
  - a. V. Red u luci
  - b. VI. Odredbe o zaštiti mora i morskog okoliša
  - c. VII. Mjere u izvanrednim okolnostima
2. Procjena rizika od velikih nesreća za Zadarsku županiju s uključenim rizikom:
  - a. Olujno i orkansko nevrijeme i jak vjetar na području Zadarske županije definiran je kao vrlo velik rizik za područja vanjskih otoka zadarskog arhipelaga. Nevere su iznenadna i kratkotrajna pogoršanja vremena velikog intenziteta. Zbog svoje nenadanosti, brzog nailaska i žestokih udara vjetra nevere su vrlo opasne.
  - b. Utjecaj na infrastrukturu: U pomorskom prometu zbog djelovanja olujnog vjetra može doći do potonuća ili oštećenja plovila, a uslijed čega je moguće zagađenje mora i priobalja izlivanjem opasnih tvari, a može doći i do gubitka ljudskih života. Frekvencija događaja iznosi 1 događaj u 2 do 20 godine, a vjerojatnost ovoga događaja je 5-50%.

Procjena predviđa sudionike – koordinator i nositelj/izvršitelj, ali ne predviđa načine i metode reagiranja. Potrebne snage u slučaju olujnog i orkanskog nevremena i jakog vjetra uključuje Policijsku upravu Zadarsku s Postajom pomorske i aerodromske policije Zadar, ali ne uključuju Lučku kapetaniju Zadar niti Županijsku lučke uprave Zadar.

3. Procjena rizika od velikih nesreća za općinu Sali s uključenim rizikom za:
  - a. Uspori - Podizanje razine mora uzrokovano pojavom plimnog vala na području Općine Sali može ugroziti dijelove naselja Sali. Na području naselja Sali to je 20-ak stambenih objekata, zgrada Općine, tvornicu Mardešić i par ugostiteljskih objekata. Učinak plimnog vala manifestirao bi se kao povećanje morske razine, izlazak mora na obalu, te prodor



mora u stambene i gospodarske objekte. Došlo bi do ugrožavanja objekata, osoba i prometa.

- b. Utjecaj: Posljedice bi bile oštećenje plovni objekata, od kojih će neki pretrpjeli teža oštećenja i koji će biti potopljena. More bi ušlo u stambene objekte duž čitave obalne linije u kojima će biti oštećeni uređaji i namještaj, a nakon povlačenja bilo bi nužno njihovo ispumpavanje i čišćenje. Također bi biti oštećeni automobili parkirani u neposrednoj blizini morske obale. Vjerojatnost događaja je iznimno velika vjerojatnosti >98% i frekvencije >1 događaj godišnje.

Procjena ne predviđa koordinatora, nositelje i izvršitelje. Potrebne snage u slučaju poplava – uspora ne predviđaju Lučku kapetaniju Zadar i Županijsku lučku upravu Zadar.

Oba plana pod brojem 2 i 3 mogu rezultirati onečišćenjem mora uljem, fekalijama ili naplavinama.

4. Plan intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Zadarskoj županiji temeljen na nacionalnom Planu intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora, Narodne novine broj 92/08. Plan intervencija primjenjuje se u slučaju iznenadnog onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera manjeg od 2.000 m<sup>3</sup>, te za manji opseg i jačinu izvanrednog prirodnog događaja u moru.
5. Plan intervencija se primjenjuje na more, dno i podmorje i obuhvaća pomorsko dobro, unutarnje morske vode i teritorijalno more u granicama Zadarske županije. Županijski operativni centar (ŽOC) je tijelo odgovorno za provedbu postupaka i mjera predviđanja, sprječavanja, ograničavanja, spremnosti za i reagiranja po Planu intervencija i za operativno sudjelovanje u provedbi nacionalnog Plana intervencija i Subregionalnog plana. Plan uključuje:
  - a. Opće odredbe
  - b. Odgovornost za provedbu plana intervencija
  - c. Postupci predviđanja, sprječavanja i ograničavanja onečišćenja mora
  - d. Početak djelovanja po planu intervencija
  - e. Mjere i postupci u izvanrednim slučajevima onečišćenja mora
  - f. Prestanak djelovanja po planu intervencija
  - g. Zapisi o djelovanju po planu intervencija
  - h. Izobrazba i vježbe
  - i. Financiranje
  - j. Informiranje javnosti
  - k. Prijelazne i završne odredbe
  - l. Načini čišćenja obala i okoliša u području Zadarske županije
  - m. Popis provjere
  - n. Obrazac IN - izvješće o nezgodi

6. Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora je dokument održivog razvitka i zaštite okoliša kojim se utvrđuju postupci i mjere za predviđanje, sprječavanje, ograničavanje, spremnost za i reagiranje na iznenadna onečišćenja mora i na izvanredne prirodne događaje u moru radi zaštite morskog okoliša. Plan intervencija se primjenjuje kod iznenadnog onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera većeg od 2000 m<sup>3</sup>, opasnim i štetnim tvarima, te kod izvanrednih prirodnih događaja u moru.
- a. Vrste rizika i prijetnji od onečišćenja mora su:
    - i. nezgode na moru koje uključuju sudar brodova, nasukavanje, požar, eksploziju, kvar na konstrukciji, nezgodu pri upravljanju brodom ili drugi događaj na brodu ili izvan njega te nezgode na odobalnim pomorskim objektima,
    - ii. nezgode na podmorskim cjevovodima,
    - iii. potonuli brodovi i zrakoplovi,
    - iv. izvanredni prirodni događaj u moru,
    - v. pad zrakoplova i helikoptera u more,
    - vi. nezgode na obalnim instalacijama i terminalima.
  - b. Plan se primjenjuje na morske prostore, dno i podmorje Republike Hrvatske, koji obuhvaćaju pomorsko dobro, unutarnje morske vode, teritorijalno more i zaštićeni ekološko ribolovni pojas ( ZERP).
  - c. Subjekti koji sudjeluju u provedbi Plana intervencija su: Stožer za provedbu Plana intervencija, Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru u Rijeci (u daljnjem tekstu: MRCC) i Županijski operativni centar (u daljnjem tekstu: ŽOC).
  - d. Plan obuhvaća slijedeća poglavlja:
    - i. Opće odredbe
    - ii. Subjekti za provedbu plana intervencija
    - iii. Postupci za predviđanje i mjere za sprječavanje i ograničavanje onečišćenja mora
    - iv. Postupci i mjere reagiranja za smanjenje šteta u morskome okolišu
    - v. Provedba interventnih mjera u izvanrednim slučajevima onečišćenja mora
    - vi. Izobrazba i vježbe
    - vii. Financiranje
    - viii. Naknada troškova
    - ix. Informiranje javnosti
    - x. Prijelazne i završne odredbe
    - xi. Shema tijeka obavješćivanja po Planu intervencija i djelovanja kod onečišćenja uljem i/ili smjesom ulja
    - xii. Popis ulja prema Prilogu I. MARPOL Konvencije

- xiii. Shema upotrebe disperzanata
- xiv. Popis disperzanata dozvoljenih za uporabu u Republici Hrvatskoj i državama članicama Europske unije
- xv. Popis zaštićenih područja mora
- xvi. Popis aktivnih uzgajališta marikulture

## g) Procjena otpuštanja

### **Pomorski promet**

Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture (MMPI) u opsegu svojega djelovanja vodi brigu o zaštiti mora od onečišćenja s brodova i morskim lukama te u sklopu tih nadležnosti prikuplja i određene statističke podatke u odjelu Sektor za nadzor plovidbe, traganje i spašavanje i zaštitu okoliša.

S ciljem utvrđivanja učestalosti onečišćenja mora s plovila zatraženi su od Ministarstva mora, prometa i infrastrukture podaci o:

- značajnijim pomorskim nesrećama u hrvatskom morskom prostoru s i bez onečišćenja mora u posljednjih nekoliko desetljeća,
- obrasci CleanSeaNet za period 2017. – 2019.
- dok su za onečišćenje mora s plovila, kopna i nepoznatog onečišćivača korišteni podaci Izvješća o stanju okoliša u Republike Hrvatske od 2013. – 2016. i Izvješće o stanju okoliša Zadarske županije.

CleanSeaNet je europska satelitska usluga praćenja izlivanja ulja i otkrivanja plovila onečišćivača. Sustav analizira slike, uglavnom s radara sa sintetičkim otvorom (SAR), ali i iz optičkih izvora, na:

- otkrivaju moguće ulje na morskoj površini, uključujući ilegalno ispuštanje ulja
- identificirati potencijalne zagađivače i
- pratiti širenje nafte tijekom pomorskih izvanrednih stanja.

Uslugu je razvila i s njome upravlja EMSA i dostupna je svima Zemlje članice EU, države EFTA / EEA i pristupnicama i državama kandidatima.

Temeljena je na redovnom i široko obuhvatnom nadzoru europskog morskog područja korištenjem satelitskih snimaka. U slučaju otkrivanja mogućeg ispuštanja ulja, upozoravajuća poruka dostavlja se obalnoj državi u roku od 20 minuta. Po prijemu obavijesti nacionalne vlasti odlučuju o način odgovora na potencijalnu prijetnju onečišćenja šaljući plovilo ili zrakoplov za provjeru onečišćenja i potencijalno dobivanja potvrde o ilegalnom ispuštanju ulja. Uslugu danas koristi 28 obalnih država Europe uključujući i Hrvatsku.

U svrhu utvrđivanja broja mogućih ispuštanja ulja u more od Ministarstva mora, prometa i infrastrukture zatraženi su obrasci CleanSeaNet za period 2017. – 2019. Na obrascima se vodi mjesečna evidencija dojava za tri morska prostora RH: unutarnje morske vode (UMV), teritorijalno more (TM), ZERP. Obrasci pružaju podatke o geografskoj poziciji onečišćenja, gradaciji potencijalnog onečišćenja (visoko, srednje, nisko), postupku potvrđivanja onečišćenja nakon prijema obavijesti o potencijalnom onečišćenju, vrsti i izvoru onečišćenja te daljnjem postupanju u slučaju utvrđivanja onečišćenja i počinitelja. Obrasci ne sadrže podatke o površini onečišćenja ili naknadno utvrđenoj količini ispuštenog ulja. Tablica I-40. sažeto prikazuje podatke o utvrđenim onečišćenjima.

**Tablica I-40.** *Onečišćenja mora uljima u periodu 2017. - 2019. prema podacima CleanSeaNet*

Godina	Morski prostor	Broj utvrđenih onečišćenja	Vrsta onečišćenja
2017.	ZERP	1	
2018.	-	0	
2019.	ZERP	4	palmino ulje x 1 , uljni film x 3
Ukupno		5	

*Izvor: autor prema podacima obrasca CleanSeaNet za period 2017. – 2019.*

U promatranom periodu potvrđeno je pet onečišćenja uljima u morskom prostoru ZERP-a.

Državni zavod za statistiku RH (DZS) prikuplja podatke o prometu u lukama, između ostalog i uplovljavanju plovila u luke RH. Podatke o prometu brodova registriraju lučke kapetanije, od kojih ih preuzima MMPI i naknadno DZS. Statistika obuhvaća sve brodove koji su statistički definira kao plovilo čija je duljina veća od 12 m i tonaža veća od 15 GT ili je ovlašteno prevoziti više od 12 putnika. Godine 2004. pristupilo se izmjeni metodologije stoga su za svrhu ove studije korišteni podaci o uplovljavanju brodova u luke od 2004. do 2019., a analogno tome i podaci o incidentnim situacijama.

Pomorske nesreće u Jadranu koje nisu rezultirale onečišćenjem mora prema podacima MMPI:

- sudar broda „Reenvi 2“ i kočarice „Morski vuk“ kod otočića Blitvenica, 2008.
- nasukavanje broda „Serine“, otok Unije, 2008.
- požar na brodu „UND Adriyatik“, zapadna obala Istre, 2008.
- nasukavanje broda „Antonia“ na otočić Pokonji Dol kod otoka Hvara, 2009.
- nasukavanje broda „Marko Polo“ kod otočića Sit, 2009. –
- nasukavanje broda „I. Sahinkaya“, kanal Sv. Ante, Šibenik, 2011.
- požar na tankeru „Nazo S“, ispred obala Italije, 2013.
- nasukavanje tankera „Capodistria“, prilaz luci Kopar, 2017.
- puknuće trupa broda i posljedični kvar na pogonskom sustavu broda „Haksa“, kod otoka Jabuka, lipanj 2018.

**Tablica I-41.** Pregled onečišćenja mora s brodova, većih od 5 m<sup>3</sup>, zabilježenih na istočnoj obali Jadrana u posljednjim desetljećima

godina	lokacija	brod	količina izlivenog ulja	vrsta onečišćivača
1984.	Riječki zaljev	MT Tharleos	70 m <sup>3</sup>	Sludge
1986.	Urinj	MT Batis	35 m <sup>3</sup>	Sirova nafta
1986.	Urinj	MT Melina One	15 m <sup>3</sup>	HFO
1987.	Trogir	MT Hestia	8 m <sup>3</sup>	HFO
1987.	Bar	MV Jordan Nikolov	30 m <sup>3</sup>	HFO
1989.	Bakar	MT Rumaila	73 m <sup>3</sup>	HFO
1989.	Bakar	MT Baba Grgur	100 m <sup>3</sup>	HFO
1994.	Trogir	Ruski brod na doku	10 m <sup>3</sup>	HFO
2006.	Viktor Lenac	Falak G.	6 m <sup>3</sup>	IFO
2008.	Luka Rijeka	Queen Susanne		HFO
2010.	Split	Trajekt Tin Ujević	35 m <sup>3</sup>	dizel
2016.	Bakar	Marisa N		bunker

2018.	Trget	MV Fidelity	8 m <sup>3</sup>	bunker
-------	-------	-------------	------------------	--------

Izvor: MMPI

Tablica I-41. prikazuje sve pomorske incidente u Jadranu koji su rezultirali onečišćenjem mora uljima količinama većih od 5 m<sup>3</sup> u periodu 1984. – 2018. Iz tablice je proizlaze slijedeći zaključci:

- Ukupna količina izlivenih ulja prema dostupnim podacima bila je 390 m<sup>3</sup>
- Najveće onečišćenje uljima bilo je 100 m<sup>3</sup>
- Sva onečišćenja su se dogodila u lukama
- U 11 od 13 slučajeva onečišćivač je bilo brodsko pogonsko gorivo (HFO, dizel, IFO, bunker), dok je u jednom slučaju onečišćivač bio teret (sirova nafta), a u jednom ostaci goriva (sludge)

Izvešće o stanju okoliša Zadarske županije navodi slijedeća onečišćenja za period 2006. – 2011. po godinama:

**Tablica I-42.** Onečišćenja mora i pomorskog dobra s plovila, kopna i nepoznatog počinitelja

Godina	Plovila	Kopna	Nepoznato	Ukupno
2006.	3	2	3	8
2007.	2	3	4	9
2008.	5	2	2	9
2009.	10	14	14	38
2010.	0	15	7	22
2011.	0	5	0	5
Ukupno:	20	41	30	91
Udjeli	22%	45%	33%	100%

Izvor: (OIKON d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju, 2013. )

Iz Tablica I-42. razvidno je kako najveći broj onečišćenja u Zadarskoj županiji dolazi s kopna (45%), nakon kojeg slijedi nepoznati počinitelj (33%) i na zadnjem mjestu s plovila (22%).

Izvešće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2016. (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019.) u dijelu koje se bavi iznenadnim onečišćenjem pomorskog dobra prema porijekla onečišćenja za razdoblje 2013. – 2016. navodi podatke prikazane tablici.

**Tablica I-43.** *Onečišćenja mora i pomorskog dobra s plovila, kopna i nepoznatog onečišćivača 2013. - 2016.*

Godina	Plovila	Kopna	Nepoznato	Ukupno
2013.	10	4	30	44
2014.	8	6	27	41
2015.	14	35	19	68
2016.	6	8	35	49
Ukupno	38	53	111	202
Udjel	19%	26%	55%	100%

*Izvor: (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019.)*

Usporedbom Tablica I-42. i Tablica I-43., koje se odnose na različite geografski opseg i vremensko razdoblje proizlazi:

- u oba slučaja najmanje onečišćenja dolazi s plovila (22% i 19%),
- na razini RH ima znatno više neotkrivenih počinitelja onečišćenja nego u ZŽ,
- na razini ZŽ ima znatno više onečišćenja s kopna nego na razini RH.

Obzirom da niti jedna od spomenutih studija ne navodi vrstu onečišćenja niti onečišćujuću tvar za ilustraciju mogućih onečišćujućih tvari i onečišćenja koristiti će se izvješća o stanju okoliša Splitsko dalmatinske županije i Primorsko goranske županije:

**Tablica I-44.** *Popis mogućih onečišćujućih incidenata i onečišćujućih tvari*

Vrste onečišćenja i onečišćivači
brodsko gorivo
ugljikovodici
uljni film na površini
crpljenje goriva iz potonulih plovila
nasukavanje broda
požar na plovilu
onečišćenje naftnim derivatima
nagruće broda
zauljena tekućina
eksplozija plina ili tanka s gorivom
onečišćenje nakon padavina
istjecanje lož ulja
ilegalni priključni na kanalizacijski sustav
istjecanje onečišćivača iz napuštenih objekata u blizini obale
onečišćenje mora uslijed zemljanih iskopa / radova na i u blizini pomorskog dobra ili pod morem
onečišćenje uginulim životinjama
onečišćenje uginulom ribom
riblje ulje u moru
nepoznata tekućina na površini mora
mazut uz plažu

*Izvor: autor; (Upravni odjel za graditeljstvo, komunalne poslove, infrastrukturu i zaštitu okoliša, 2012.), (Upravni odjel za graditeljstvo i zaštitu okoliša, Javna ustanova Priroda, Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, APO d.o.o., 2011.)*



Iz prethodno iznesenog o onečišćivačima o onečišćujućoj tvari razvidno je kako postoje brojni potencijalni izvori i uzroci onečišćenja na kopnu i na moru. Isto tako je evidentno da izvješća, i u slučaju gdje je utvrđena zagađujuća tvar, ne opisuju detaljnije tu tvar (kemijski sastav, tehnički naziv, komercijalni naziv) već se služi općenitim i preširokim pojmovima. Ovakav pristup otežava uklanjanje onečišćenja i otkrivanje počinitelja, što je razvidno iz statističkih podataka na nivou RH i ZŽ, gdje je više od polovine odnosno trećine onečišćenja evidentirano kao „nepoznati počinitelj“.

Procjena otpuštanja onečišćivača unutar pilot lokacije luke Sali s plovila povezana je s slijedećim čimbenicima:

- vrsta plovila
- količina pogonskog goriva / ulja na plovilu
- količini prometa plovila
- vrsti pogonskoga goriva / ulja na plovilu
- vrsti i težini pomorskog incidenta

Poglavlje 8 d) sadrži podatke o čimbenicima otpuštanja iz kojeg proizlazi:

- kategorije brodova koje uplovljavaju u luku Sali ili plove unutar akvatorija i procijenjene količine goriva / ulja koje mogu imati:
  - brodice lokalnog stanovništva na komunalnom vezu,
  - jahte i velike jahte tijekom ljetne sezone,
  - ribarski brodovi,
  - brodovi za obalna kružna putovanja (ex motorni jedrenjaci)
  - brzi brod na državnoj liniji 9406 Zadar - Sali (Dugi otok) - Zaglav (Dugi otok) - Bršanj (Iž)
  - putnički brod na državnoj liniji 406 Zadar – Sali (Dugi otok) – Zaglav (Dugi otok)
- količina pogonskoga goriva na plovilu kreće se između 0,5 na plovilima lokalnog stanovništva i manjim jahtama do 200 m<sup>3</sup> na ribarskim brodovima.
- Količina prometa plovila opisana u poglavlju 8 d) karakteristična je po izrazitoj sezonalnosti. Dok linijski promet tijekom cijele godine ima jednak broj uplovljavanja, promet nautičkog turizma u ljetnim mjesecima ima znatni porast, što najbolje ilustrira promet plovila na graničnom prijelazu. U razdoblju 2015. – 2019. ukupno je u mjesecima srpanj i kolovoz evidentirano 79,4% od ukupnog uplovljavanja tijekom razdoblja, a u ostala 4 mjeseca rada sezonskog pomorskog graničnog prijelaza svega 20,6%.
- Plovila kao energent koriste pretežito dizel gorivo, a u manjoj mjeri kod brzih brodova (glisera) benzin. Karakteristike pojedinih goriva opisane su u Tablica I-38. Karakteristike dizel ulja i Tablica I-39. Karakteristike benzin.

- Uobičajeni pomorski incidenti prema Planu intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, 2008.), a primjenjivi u obuhvatu pilot lokacije su:
  - a) nezgode na moru koje uključuju sudar brodova, nasukavanje, požar, eksploziju, kvar na konstrukciji, nezgodu pri upravljanju brodom ili drugi događaj na brodu ili izvan njega,
  - b) nezgode na podmorskim cjevovodima,
  - c) potonuli brodovi i zrakoplovi,
  - d) izvanredni prirodni događaj u moru,
  - e) pad zrakoplova i helikoptera u more.

ad a) otpuštanje pri ovim nezgodama u obuhvatu akvatorija pilot projekta u najgorem slučaju može rezultirati izlivanjem ulja s oba plovila u more u slučaju sudara, ili izlivanjem cjelokupnih zaliha goriva s plovila u drugim slučajevima.

ad b) unutar pilot lokacije evidentirana su tri cjevovoda fekalne odvodnje opisana u točki 12.1.6. Podmorski ispusti.

ad c) do pomorske nezgode može doći u slučaju da cjevovod zahvati brodsko sidru usidrenog broda ili prilikom sidrenja, što bi rezultiralo curenjem fekalnih / otpadnih voda u pliće more. Povećani rizik za takovo događanje je za cjevovode ispod hotela Sali i tvornice Mardešić, jer su položeni u pliće more, odnosno s ispustom bliže obali.

ad d) obzirom na obavljena mjerenja, snimanja i analize razvidno je da rizik otpuštanja od prirodnog događaja u moru je minimalan.

ad e) obzirom na konstrukciju letjelica, ispuštanje pogonskog goriva uslijed pada bilo bi vrlo malo ili vrlo sporo, što bi obzirom na dubinu pilot lokacije dozvolilo brzu intervenciju i sprječavanje daljnjeg onečišćenja.

## h) Procjena izloženosti

Državni zavod za statistiku (DZS) prikuplja podatke o prometu u morskim lukama koji obuhvaćaju prispjele i otputovale putnike te prispjelu i otpremljenu robu brodovima domaćih i stranih zastava te se odnose na rad svih morskih luka u Republici Hrvatskoj. Obuhvaćeni su svi brodovi čija je duljina veća od 12 m i bruto tonaža veća od 15 ili su ovlaštteni prevoziti više od 12 putnika. Od 2004. primjenjuje se nova metodologija te je znatno poboljšan obuhvat unutrašnjeg prometa i podaci nisu usporedivi s prijašnjim godinama. Idući tablica prikazuje prispjela plovila (brodove) u svim morskim lukama RH za period 2004. – 2019.

**Tablica I-45.** *Promet brodova u morskim lukama RH, prispjeli brodovi*

Godina	Brodovi	Godina	Brodovi
2004.	225.212	2013.	246.939
2005.	221.960	2014.	258.670
2006.	221.960	2015.	314.145
2007.	235.489	2016.	332.047
2008.	248.539	2017.	338.603
2009.	247.547	2018.	353.720
2010.	235.841	2019.	359.223
2011.	215.918	Ukupno	4.303.384
2012.	247.571	Prosjek	268.962

*Izvor: Statistički ljetopis - DZS*

Za izračun vjerojatnosti incidentne situacije poslužili smo se s dva pristupa:

1. Za područje RH gdje postoje podaci o broju prispjelih brodova u morske luke korišten je odnos pomorskih incidenata s i bez onečišćenja u odnosu na broj prispjelih brodova za taj period kako bi se dobila učestalost incidentne situacije u odnosu na ukupna broj prispjelih brodova.

2. Za područje RH i ZŽ gdje postoje podaci o broju incidentnih situacija onečišćenja s plovila, kopna i nepoznatog počinitelja broj incidenata, a ne postoje podaci o potencijalnim onečišćivačima s plovila, kopna i nepoznatog počinitelja, incidenti su stavljeni u odnos s brojem dana promatranog perioda za dobivanje učestalosti incidentne situacije u odnosu na ukupan broj dana promatranog perioda.

**Tablica I-46. Učestalost onečišćenja mora u Republici Hrvatskoj i Zadarskoj županiji**

Pomorske nezgode 2004 - 2019	Broj nezgoda	Broj prispjelih plovila	Učestalost plovila
Nema onečišćenja	9	4.303.384	2,09E-06
S onečišćenjem >5 m <sup>3</sup>	5	4.303.384	1,16E-06
Ukupno nezgoda	14	4.303.384	3,25E-06
Onečišćenja svi izvori			
	Broj onečišćenja	Broj dana	Učestalost vremenska
Onečišćenja RH 2013 - 2016	202	1.460	13,836%
Onečišćenja ZŽ 2006 - 2011	91	2.190	4,155%
Onečišćenja ZERP 2017 - 2019	5	1.095	0,457%
Onečišćenja s plovila			
Onečišćenja RH 2013 - 2016	38	1.460	2,603%
Onečišćenja ZŽ 2006 - 2011	20	2.190	0,913%
Onečišćenja s kopna			
Onečišćenja RH 2013 - 2016	53	1.460	3,630%
Onečišćenja ZŽ 2006 - 2011	41	2.190	1,872%
Onečišćenja nepoznatog počinitelja			
Onečišćenja RH 2013 - 2016	111	1.460	7,603%

Onečišćenja ZŽ 2006 - 2011	30	2.190	1,370%
----------------------------	----	-------	--------

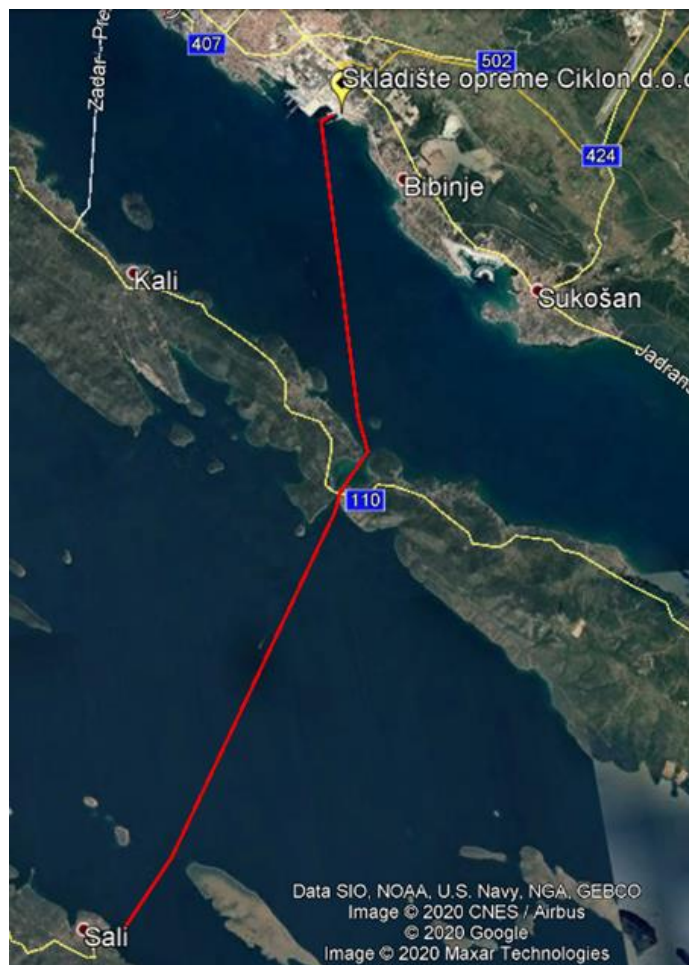
*Izvor: autor prema raznim izvorima podataka navedenim u tekstu*

Niže će se navesti čimbenici koji mogu imati učinak na manje ili više od navedenih učestalosti u Tablica I-41. za luku Sali obzirom na sve kategorije onečišćenja:

- čimbenici koji mogu utjecati na manju učestalost:
- broj prispjelih plovila u luku Sali nerazmjerno je manji nego što je to broj plovila koja uplovljavaju u ostale luke RH ili ZŽ,
- veličina plovila je koja uplovljava i može uploviti u luku ograničena je na oko 50 m duljine preko svega,
- u luci je zabranjeno rukovanje opasnim teretima, što uključuje i onečišćivače uljem,
- količina goriva / ulja s kojom plovila uplovljavaju u luku, obzirom na tip brodova najznačajnija je kod ribarskih brodova koji mogu imati i do 200 m<sup>3</sup> dizel goriva,
- vještine i znanje pomoraca koji upravljaju plovilima je profesionalna osim na jahtama u čarteru bez skipera,
  - privjetrišta pilot lokacija ne dozvoljavaju razvoj valova  $H_s \leq 1,8$  m,
  - luka je zaštićena od valova lukobranom, a izgradnja novog planiranog lukobrana će je dodatno zaštititi valovima iz II. kvadranta, dok je iz ostalih smjerova prirodno zaštićena,
  - u blizini pilot lokacije ne prolaze značajni niti brojni plovidbeni pravci,
  - ograničenost građevinske zone,
  - osim tvornice ribljih konzerva Mardešić, ne postoje ostale industrije,
- čimbenici koji mogu utjecati na višu učestalost incidentnih situacija,
  - visina obale u dijelu luke,
  - konfiguracija uvale i dubina koja omogućuje razvoj olujnih uspora,
  - konfiguracija kopna koja može uzrokovati bujične poplave,
  - nepostojanje sustava za crpljenje fekalnih voda s plovila i njihovo zbrinjavanje,
  - nepostojanje cjelovitog kanalizacijskog sustava u naselju Sali,
  - nepostojanje *back – up* sustava napajanja električnom energijom kanalizacijskih crpki,
  - neoznačenost i dubina ispusta kanalizacijske odvodnje hotela Sali i tvornice ribljih konzervi Mardešić,

### Lokacija incidenta, udaljenost i odgovor na onečišćenje

Udaljenost pilot lokacije od opreme za saniranje onečišćenja je 10,5 NM ili oko ½ sata plovidbe za plovilo tip ECO 13/3 čija je deklarirana brzina 24 čv. Vrijeme plovidbe potrebno je uvećati za vrijeme potrebno za mobilizaciju sredstava i osoba.



Slika I-42. Lokacija opreme za intervencije i smjer plovidbe

Izvor: autor na Google Earth

Dobrovoljno vatrogasno društvo Sali (DVD Sali) pokriva područje Općine Sali i locirano je u mjestu Sali. Društvo ima jednog profesionalnog vatrogasca i broji 15 operativnih vatrogasaca. Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u Zadarskoj županiji u članku 13. omogućuje se Županu uključiti i jedinice civilne zaštite Zadarske županije.

Vatrogasna zajednica općine (DVD Sali) sukladno Zakonu o vatrogastvu Članak 24. (1) stavak 11 (Narodne novine 125/2019), koji je u primjeni od 1.1.2020. između ostalog nadležna je za koordiniranje aktivnosti oko uključivanja vatrogasnih postrojbi u sustav civilne zaštite, stoga ju je kao najoperativniju službu prema ocjeni dokumenta Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Sali, potrebno uključiti u sustav civilne zaštite za brzu reakciju u slučaju onečišćenja mora. U tom slučaju koordinator aktivnosti intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora do dolaska ŽOC-a i preuzimanja daljnje aktivnosti intervencija bio bi lučki kapetan Lučke ispostave Sali Lučke kapetanije Zadar. Za potrebe brzog djelovanja potrebno je nabaviti i odgovarajuću opremu, te izvršiti obuku članova DVD i civilne zaštite.

## Dodatak 1. Ključne pravne i fizičke osobe za djelovanje u DCP s popisom raspoložive opreme

**Naziv:** Ciklon d.o.o., Adresa: Put Murvice 14, 23000 Zadar, Tel: 023 / 344 000 Fax: 023 / 344 001 E-mail: ciklon@zd.t-com.hr, [ciklon@ciklon.hr](mailto:ciklon@ciklon.hr) Direktor: mr. Jasminka Plenković, dipl. ing., 098/264 572 Zadužene osobe: Stjepan Ligutić, ing. strojarstva, 099/264 5720

Oprema	Naziv i značajke	Količina	Namjena	Mjesto skladištenja (s koordinatama)	Vlasništvo	Cijena usluge u kn (bez prijevoza)	Cijena prijevoza (u kn/km) bez usluge
Plovilo	brod tip ECO 13/3 dužina : 13,10 m, brzina: 24 čv.	1 kom	Brodica za hitne intervencije, (prijevoz opreme), prikupljanje krutog i tekućeg otpada s morske površine, ograđivanje plutajućih onečišćenja zaštitnim zavjesama, aplikaciju disperzanata, monitoring mora i podmorja, podvodne radove (ronjenje).	Brodica se nalazi u Teretnoj luci Gaženica na gatu br.2 44°05,293' N 15° 16,128' E	Z i LS Županija	1.560,00 kn/h	1.560,00 kn/ 19 NM



	gumena brodica s plastičnim dnom dužine 3,70 m s vanbrodskim motorom 9,8 (hp)	1 kom	Brodice za monitoring mora i podmorja, aplikacija disperzanata, razvlačenje zaštitnih brana.	Gumena brodica je pomoćni čamac na ECO 13/3 brodici	Z i LS Županija	160 kn/h	7,60 kn/km
	Filo 4-brodica s vanbrodskim motorom 30 (hp)	1 kom		Brodica se nalazi u Teretnoj luci Gaženica na gatu br.2 44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	700 kn/h	7,60 kn/km
Skimer	FOILEX MICRO kapacitet do 12 m <sup>3</sup> /h	1 kom	Uređaj za prikupljanje ulja s vodene površine	Skladište opreme 44°05,293'N 15°16,128'E	Z i LS Županija	493 kn/h	3,50 kn/km
	Vikoma Komara 30 Disk&Brusch System do 30m <sup>3</sup> /h	1 kom		Skladište opreme 44°05,293'N 15°16,128'E	Z i LS Županija	630 kn/h	3,50 kn/km
	Delta skimmer Head	1 kom		Skladište opreme 44°05,293'N 15°16,128'E	Z i LS Županija	493 kn/h	3,50 kn/km
Vakum komplet	Vikoma Mini-Vac System, vakum crpka s prihvatnim međuspremnikom i delta skimmer nastavkom	1 kom	Sistem za čišćenje plaža, nepristupačnih terena i pličina s pripadajućom opremom	Skladište opreme 44°05,293'N 15°16,128'E	Z i LS Županija	760 kn/h	3,50 kn/km
Brane	Zračna brana visine 0,60 m tip Sava 600 sa	460 m	Zaštitne plutajuće zavjese za	Skladište opreme 44°05,293'N	Ciklon d.o.o.	12 kn/m/dan	3,50 kn/km

	segmentima od		sprečavanje širenja zagađenja na vodama (rijekama, moru, jezerima).	15°16,128'E			
	Zračna brana visine 0,60 m tip Sentinel 600 sa segmentima od 25 m	500 m		Skladište opreme 44°05,293'N 15°16,128'E	Z i LS Županija	12 kn/m/dan	3,50 kn/km
Crpke	visokotlačni uređaji za ispiranje vodom	1 kom	Uređaj za ispiranje visokim tlakom	Skladište opreme 44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	125 kn/h	3,5 kn/km
	Centrifugalna	1 kom	Protupožarna crpka za morsku vodu 47 m <sup>3</sup> /h, 8,6 bar-visina dobave	Nalazi se na brodici ECO 13/3		250 kn/h	
	visokotlačne	1 kom	Za raspršivanje disperzanata za sanaciju morskih površina	Nalazi se na brodici ECO 13/3		250 kn/h	
	samosisna, zračna	1 kom	3 m <sup>3</sup> /h	44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	250 kn/h	3,5 kn/km
	uronjiva	2 kom	60 i 80 m <sup>3</sup> /h, električne	44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	250 kn/h	3,5 kn/km
	mobilni kompresor	1 kom	455 l/min, tlak 11 bara	44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	350 kn/h	7,6 kn/km
	mobilni agregat	1 kom	8,8 kw, 11kVA, 380/220 V	44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	350 kn/h	7,6 kn/km
Spremnici	metalni spremnik zapremine 1 m <sup>3</sup>	2 kom	privremeno skladištenje	Skladište opreme 44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	100 kn/dan	7,60 kn/km

	brodski spremnik 4,8 m <sup>3</sup>	1 kom		Nalazi se na brodici ECO 13/3			
	prijenosni plastični spremnici 1 m <sup>3</sup>	5 kom		Skladište opreme 44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	25 kn/dan	3,50 kn/km
Vozila	dostavna vozila	4 kom	Sakupljanje i prijevoz, tekućeg i krutog otpada	44°06'34,93" N 15°14'32,32" E	Ciklon d.o.o.	165 kn/h	3,50 kn/km
	vakuum cisterna 6 m <sup>3</sup>	1 kom		43°31'50,68" N 16°30'22,89" E	Cian d.o.o.	620 kn/h	7,60 kn/km
	kamion s dizalicom 1 t	1 kom		44°06'34,93" N 15°14'32,32" E	Ciklon d.o.o.	350 kn/h	7,60 kn/km
Kemijska sredstva	disperzanti	400 l	Sredstva za čišćenje i odmašćivanje površina, disperziju te vezivanje ugljikovodika	44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	250 kn/l	3,50 kn/km
	apsorbens brane	300 m		44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	187 kn/l	3,50 kn/km
	apsorbens upijači	500 kom		44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	6,25 kn/kom	3,50 kn/km
	apsorbens u prahu	1700 l		44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	40 kn/l	3,50 kn/km
	odmašćivači	180 l		44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	70 kn/l	3,50 kn/km
Oprema za komunikaciju	radio postaje s VHF pomorskom frekvencijom	1 kom	Komunikacija djelatnika	VHF postaja se nalazi na brodici ECO13/3		U cijeni rada	

	mobilni telefoni	8 kom			Ciklon d.o.o.	U cijeni rada	
Zaštitna oprema	zaštitna odijela jednokratna		Prema broju zaposlenika	44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.	95 kn/kom/dan	
	kišna odijela			44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.		
	zaštitne rukavice i maske			44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.		
	gumene čizme			44°05,293'N 15°16,128'E	Ciklon d.o.o.		
Osoblje	rukovoditelj IMO LEVEL 2	1			Ciklon d.o.o.	450 kn/h	
	djelatnici	4			Ciklon d.o.o.	150 kn/h	

**Tablica I-47.** Cjenik usluga sanacije iznenadnih onečišćenja (incidentne situacije) na kopnu i vodama

R. br.	Vrsta usluge	Jed. mjera	Cijena/kn
1.	Hitna mobilizacija resursa(djelatnika i opreme)	paušal	4,000.00
3.	Rad EKO brodice	sat	1,560.00
4.	Rad pomoćnog plovila, gliser	sat	700.00
5.	Rad pomoćnog plovila, čamac	sat	160.00
6.	Rad kamiona s dizalicom	sat	350.00
7.	Rad dostavnog vozila	sat	165.00
8.	Rad vakuum cisterne, 13 m <sup>3</sup>	sat	850.00
9.	Rad vakuum cisterne, 9 m <sup>3</sup>	sat	730.00
10.	Rad vakuum cisterne, 5m <sup>3</sup>	sat	620.00
11.	Rad skimera, do 10 m <sup>3</sup>	sat	441.00
12.	Rad skimera, do 20 m <sup>3</sup>	sat	493.00
13.	Rad skimera, više od 20 m <sup>3</sup>	sat	750.00
14.	Rad NKV djelatnika	sat	120.00
15.	Rad SSS djelatnika	sat	150.00
16.	Rad VŠS/VSS djelatnika	sat	250.00
17.	Rad tehničkog eksperata/konzultanta	sat	450.00
18.	Rad djelatnika u agresivnoj okolini, pod maskama i sl.	sat	osnovna cijena + 50%
19.	Rad ronioca s opremom	sat	700.00
20.	Podvodno snimanje i fotografiranje	sat	450.00
21.	Izrada elaborata podvodnog monitoringa	paušal	7,000.00
22.	Rad Crpke - do 200 bara	sat	156.00

23.	Rad Crpke – od 201 – 400 bara	sat	600.00
24.	Rad Crpke – više od 401 bar	sat	832.00
25.	Rad visokotlačnog uređaja	sat	165.00
26.	Zaštitne plivajuće brane, visine 60 cm	m/dan	12.00
27.	Zaštitne plivajuće brane, visine 120 cm	m/dan	26.00
28.	Apsorbens brane, Ø 13 cm	m	187.00
29.	Apsorbens brane, Ø 20 cm	m	365.00
30.	Apsorbens krpe	kom	6.25
31.	Apsorbens pijesak (za kopno)	kg	30.00
32.	Apsorbens mahovina (za more)	lit	40.00
33.	Odmašćivač	lit	70.00
34.	Disperzant	lit	250.00
35.	F/K analiza uzorka	paušal	2,700.00
36.	Zbrinjavanje zauljenog otpada (brane, krpe, ambalaža)	kg	7.00
37.	Zbrinjavanje zauljene vode	t	700-1500 kn/ m <sup>3</sup>
38.	Zbrinjavanje ostalog opasnog i neopasnog otpada	kg	po ponudi
39.	Završni elaborat sanacije zagađenja	paušal	7,000.00

1. U cijene nije uračunat PDV;
2. Stanje pripravnosti (stand by) plovila, vozila i opreme se obračunava u vrijednosti od 50 % od pune cijene po satu;
3. Za usluge obavljane u produženom radu i radu (15 – 07 h), subotom, nedjeljom i praznikom cijene se obračunavaju prema navedenim cijenama uvećanim za 25 %, a pod stavkama 12., 13., 14., 15. i 16. za 50 %. Cijene pod stavkama 25. - 36. se ne mijenjaju.

Izvor: [https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/OPREMA%20I%20SREDSTVA%2021-9\\_16.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/OPREMA%20I%20SREDSTVA%2021-9_16.pdf)

**Tablica I-48. Popis raspoloživih zrakoplova i helikoptera za izviđanje**

Oprema	Naziv	Količina
Školski avion	„PILATUS“ PC-9 M	1 kom.
Transportni helikopter	Mi-8 MTV 1	1 kom.

Izvor: <https://mmpi.gov.hr/more-86/zastita-jadrana-103/popis-raspolozivih-zrakoplova-i-helikoptera-za-izvidjanje/15351>

**Osvježeni popis ovlaštenih laboratorija za uzorkovanje i analizu opasnih i štetnih tvari:**

- **ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADARSKE ŽUPANIJE** 23000 Zadar, Kolovare 2 Zoran Škrgatić, ravnatelj Kontakt: ravnatelj@zjz.t-com.hr, tel: 023 300 831, fax: 023 211 072
- **INSTITUT RUĐER „BOŠKOVIĆ“, Zavod za istraživanje mora i okoliša**, 10000 Zagreb, Bijenička 54, Marina Mlakar, predstojnica, kontakt: [marina.mlakar@irb.hr](mailto:marina.mlakar@irb.hr), tel: 01 456 1190, 01 456 0973.  
**Centar za istraživanje mora**, 52210 Rovinj Giordano Paliaga 5, Martin Andreas Pfannkuchen, kontakt: [pfannkuchen@cim.irb.hr](mailto:pfannkuchen@cim.irb.hr), tel: 052 804 701
- **HRVATSKI HIDROGRAFSKI INSTITUT** 21000 Split, Zrinsko-Frankopanska 161, Vinka Kolić, ravnateljica Kontakt: office@hhi.hr, tel: 021 308 800, 021 308 803, fax: 021 347 242.
- **INSTITUT ZA OCEANOGRAFIJU I RIBARSTVO**, Split 21000 Split, Šetalište I. Meštrovića 63. Nedo Vrgoč, ravnatelj Kontakt: office@izor.hr, tel: 021 408 800, fax: 021 358.
- **INSTITUT ZA MORE I PRIOBALJE SVEUČILIŠTA U DUBROVNIKU** 20000 Dubrovnik, Kneza Damjana Jude 12, pp. 83 Kontakt: Nenad Gledić, tajništvo, [nenad.gledic@unidu.hr](mailto:nenad.gledic@unidu.hr)  
Tel: 020 323 978, fax: 020 323 872

Izvor: <https://mmpi.gov.hr/more-86/zastita-jadrana-103/popis-ovlastenih-laboratorija-za-uzorkovanje-i-analizu-opasnih-i-stetnih-tvari/16094>

**Tablica I-49. Članovi Stožera za provedbu Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora RH**

B r.	Ime i prezime	Telefon	Mobitel	Fax	e-adresa	Adresa	Funkcija		
1.	kap. Siniša Orlić	01 6169 250	098 352 838	01 6169 069	<a href="mailto:sinisa.orlic@pomorstvo.hr">sinisa.orlic@pomorstvo.hr</a>	10000 Zagreb, Prisavlje 14	Zapovjednik	MMP	I
2.	Edo Šarunić	195	099 2111 246	051 312 254	<a href="mailto:edo.sarunic@pomorstvo.hr">edo.sarunic@pomorstvo.hr</a>	51000 Rijeka, Senjsko pristanište 3	Zamjenik zapovjednika	MMP	I
3.	Lukša Čičovački	01 6169 027	099 808 2065	01 6169 069	<a href="mailto:luksa.cicovacki@pomorstvo.hr">luksa.cicovacki@pomorstvo.hr</a>	10000 Zagreb, Prisavlje 14	Član	MMP	I
4.	Dubravka Lulić-Krivić	01 6169 026	-	01 6169 069	<a href="mailto:dubravka.krivic@pomorstvo.hr">dubravka.krivic@pomorstvo.hr</a>	10000 Zagreb, Prisavlje 14	Zamjenica člana	MMP	I
5.	Igor Čižmek	01 3717 942	098 448 368	01 3717 135	<a href="mailto:igor.cimek@mzoe.hr">igor.cimek@mzoe.hr</a>	10000 Zagreb, Radnička cesta 80	Član	MZO	E
6.	Mario Stipetić	01 3717 204	-	-	<a href="mailto:mario.stipetic@mzoe.hr">mario.stipetic@mzoe.hr</a>	10000 Zagreb, Radnička cesta 80	Zamjenik člana	MZO	E
7.	Igor Kreitmeyer	01 4866 102	099 736 8266	01 4866 100	<a href="mailto:igor.kreitmeyer@mzoe.hr">igor.kreitmeyer@mzoe.hr</a>	10000 Zagreb, Radnička cesta 80	Član	MZO	E
8.	Josip Hren	01 4866 119	099 2665 238	01 4866 100	<a href="mailto:josip.hren@mzoe.hr">josip.hren@mzoe.hr</a>	10000 Zagreb, Radnička cesta 80	Zamjenik člana	MZO	E
9.	Mladen Novoselec	01 3788 384	091 4563 852	01 3788 291	<a href="mailto:mladen.novoselec@mup.hr">mladen.novoselec@mup.hr</a>	10000 Zagreb, Ilica 335	Član	MUP	
10.	Mario Palinić	01 3788 384	099 2740 110	01 3788 291	<a href="mailto:mpalinic@mup.hr">mpalinic@mup.hr</a>	10000 Zagreb, Ilica 335	Zamjenik člana	MUP	
11.	Mario Rogošić	01 6443 174	099 815 6423	01 6443 200	<a href="mailto:mario.rogosic@mps.hr">mario.rogosic@mps.hr</a>	10000 Zagreb, Planinska 2a	Član	MP	
12.	Mario Škorjanec	021 444 053	099 815 6468	021 444 024	<a href="mailto:mario.skorjanec@mps.hr">mario.skorjanec@mps.hr</a>	21000 Split, Solinska ulica 84	Zamjenik člana	MP	



13.	Kristina Lahovski	099 813 8885	01 4569 905	-	<a href="mailto:kristina.lahovski@mvep.hr">kristina.lahovski@mvep.hr</a>	10000 Zagreb, Trg N. Š. Zrinskog 7-8	Članica	MVEP
14.	Željka Barić	01 4597 413	99 2174 059	01 4569 971	<a href="mailto:zeljka.baric@mvep.hr">zeljka.baric@mvep.hr</a>	10000 Zagreb, Trg N. Š. Zrinskog 7-8	Zamjenica članice	MVEP
15.	Dominik Kozary	01 6211 364	-	01 6211 009	<a href="mailto:dominik.kozary@carina.hr">dominik.kozary@carina.hr</a>	10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4a	Član	MF
16.	Ivan Sinčić	01 6211 215	-	01 6211 005	<a href="mailto:ivan.sincic@carina.hr">ivan.sincic@carina.hr</a>	10000 Zagreb, Alexandra von Humboldta 4a	Zamjenik člana	MF
17.	Joško Šantić, kap. bojnog broda	021 354 976	098 229 192	021 354 612	<a href="mailto:joskosantic40@gmail.com">joskosantic40@gmail.com</a>	21000 Split, Zrinsko Frankopanska 207a	Član	MO
18.	Denis Novaković, kap. korvete	021 381 771	099 250 3334	021 354 612	<a href="mailto:denis.novakovic@gmail.com">denis.novakovic@gmail.com</a>	21000 Split, Zrinsko Frankopanska 207a	Zamjenik člana	MO
19.	Igor Milić	01 3650 079	091 112 1083	01 3855 935	<a href="mailto:igor.milic@duzu.hr">igor.milic@duzu.hr</a>	10000 Zagreb, Nehajska 5	Član	DUZS
20.	Zaviša Šimac	01 3855 918	-	01 3855 935	<a href="mailto:zavisa.simac@duzs.hr">zavisa.simac@duzs.hr</a>	10000 Zagreb, Nehajska 5	Zamjenik člana	DUZS
<b>Županijski operativni centri</b>								
<b>Zapovjednici Stožera županijskih operativnih centara</b>								
4.	Alen Rukavina	023 250 758	098 249 2981	023 250 235	<a href="mailto:alen.rukavina@pomorstvo.hr">alen.rukavina@pomorstvo.hr</a>	23000 Zadar, Liburnska obala 8	Zapovjednik	ŽOC ZŽ

Izvor: <https://mmpi.gov.hr/more-86/zastita-jadrana-103/103>



REPUBLIKA HRVATSKA  
ZADARSKA ŽUPANIJA  
ŽUPAN  
KLASA: 351-01/08-01/214  
URBROJ: 2198/1-01-15-74

Zadar, 22. prosinca 2015. godine

Na temelju točke 21. Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora („Narodne novine“ broj 92/08) i članka 27. Statuta Zadarske županije („Službeni glasnik Zadarske županije“ broj 15/09, 7/10, 11/10, 4/12, 2/13, 14/13) župan Zadarske županije dana 22. prosinca 2015. godine, d o n o s i

#### R J E Š E N J E

**o imenovanju zapovjednika, zamjenika zapovjednika, članova i zamjenika članova Operativnog centra Zadarske županije za provedbu Plana intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Zadarskoj županiji**

##### I.

Alen Rukavina, lučki kapetan Lučke kapetanije Zadar, imenuje se zapovjednikom Operativnog centra Zadarske županije za provedbu Plana intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Zadarskoj županiji (u daljnjem tekstu: Operativni centar).

Senka Marević, voditeljica Odjela za pomorsku i aerodromsku policiju Policijske uprave zadarske, imenuje se zamjenicom zapovjednika Operativnog centra.

##### II.

Za članove Operativnog centra, odnosno zamjenike članova imenuju se:

- Miroslav Andrić, član, predstavnik Područnog ureda za zaštitu i spašavanje Zadar Državne uprave za zaštitu i spašavanje
- Siniša Filipović, zamjenik člana, predstavnik Područnog ureda za zaštitu i spašavanje Zadar Državne uprave za zaštitu i spašavanje
- Denis Livljanić, član, predstavnik Lučke kapetanije Zadar
- Boris Medić, zamjenik člana, predstavnik Lučke kapetanije Zadar
- Krešimir Laštro, član, predstavnik Upravnog odjela za more i turizam
- Ljiljana Peričin, zamjenica člana, predstavnica Upravnog odjela za more i turizam
- Olivio Meštrović, član, predstavnik Upravnog odjela za prostorno uređenje, zaštitu okoliša i komunalne poslove

- Josip Matić, zamjenik člana, predstavnik Upravnog odjela za prostorno uređenje, zaštitu okoliša i komunalne poslove

- dr. sc. Lav Bavčević, član, predstavnik Savjetodavne službe pri Ministarstvu poljoprivrede  
- dr. sc. Vlasta Franičević, zamjenica člana, predstavnica Ministarstva poljoprivrede

- Ivan Paić, član, predstavnik Hrvatskih voda, VGI Zadar  
- Ivan Peša, zamjenik člana, predstavnik Hrvatskih voda, VGI Zadar

- Davor Škibola, član, predstavnik Županijske lučke uprave  
- Vedran Zrilić, zamjenik člana, predstavnik Županijske lučke uprave.

### III.

Donošenjem ovog Rješenja prestaje važiti Rješenje o imenovanju članova i zamjenika članova Operativnog centra Zadarske županije („Službeni glasnik Zadarske županije“ broj 03/14, 09/14).

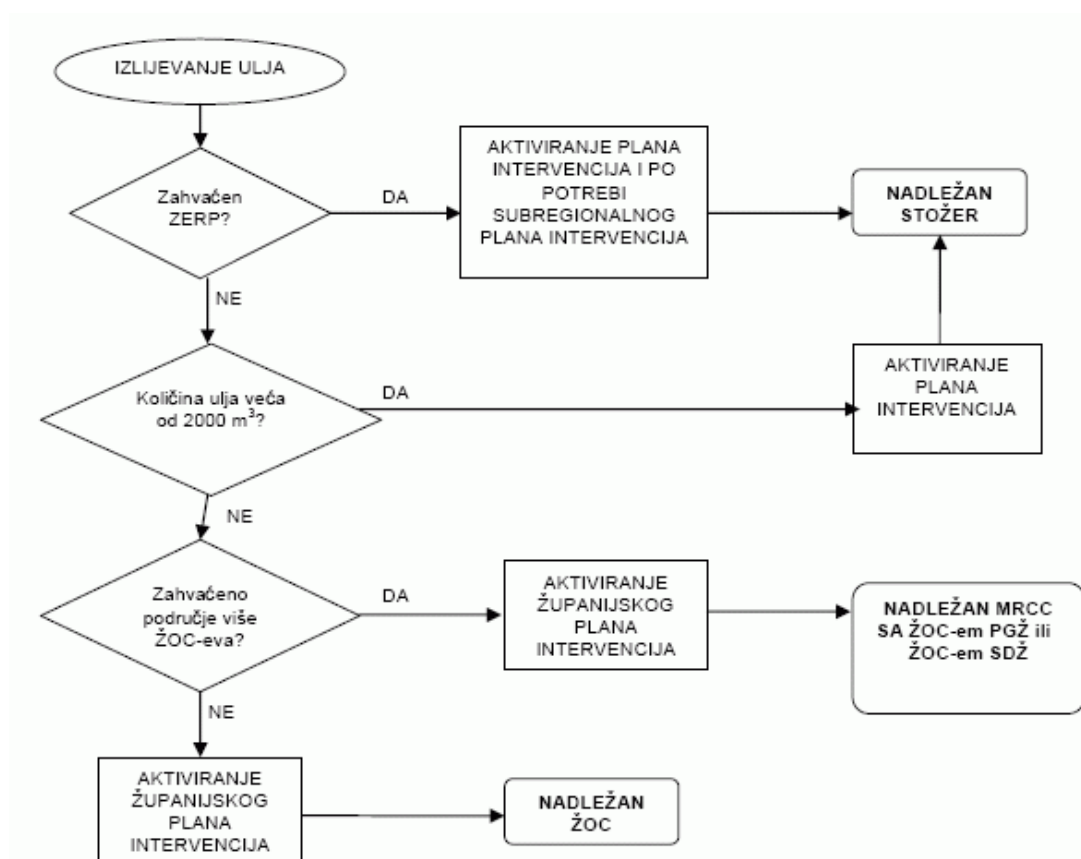
### IV.

Ovo Rješenje objavit će se u „Službenom glasniku Zadarske županije“.

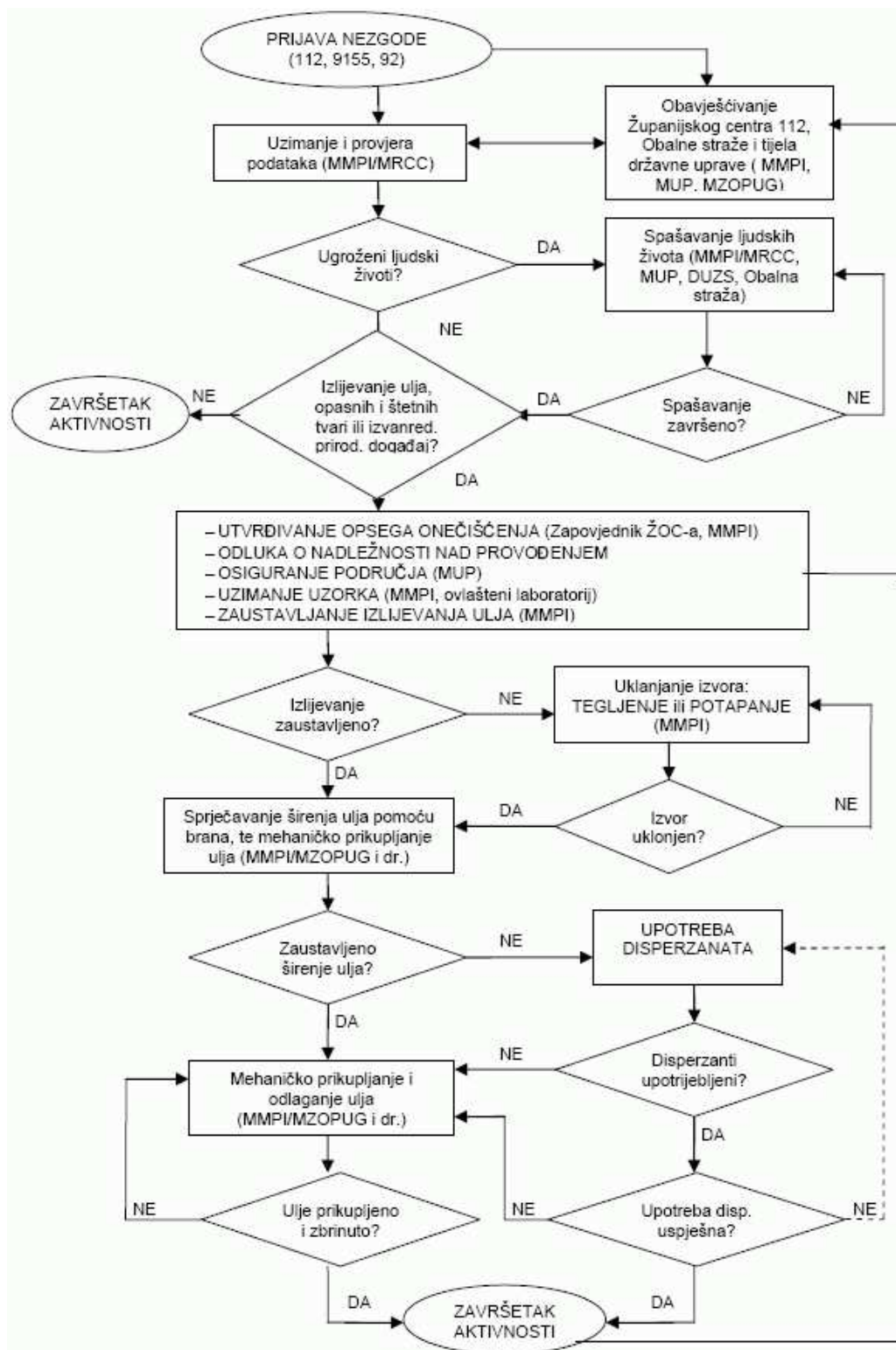
 **ŽUPAN**  
**Stipe Zrilić, mag. iur.**

**Slika I-43.** Članovi operativnog centra Zadarske županije za provedbu intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Zadarskoj županiji

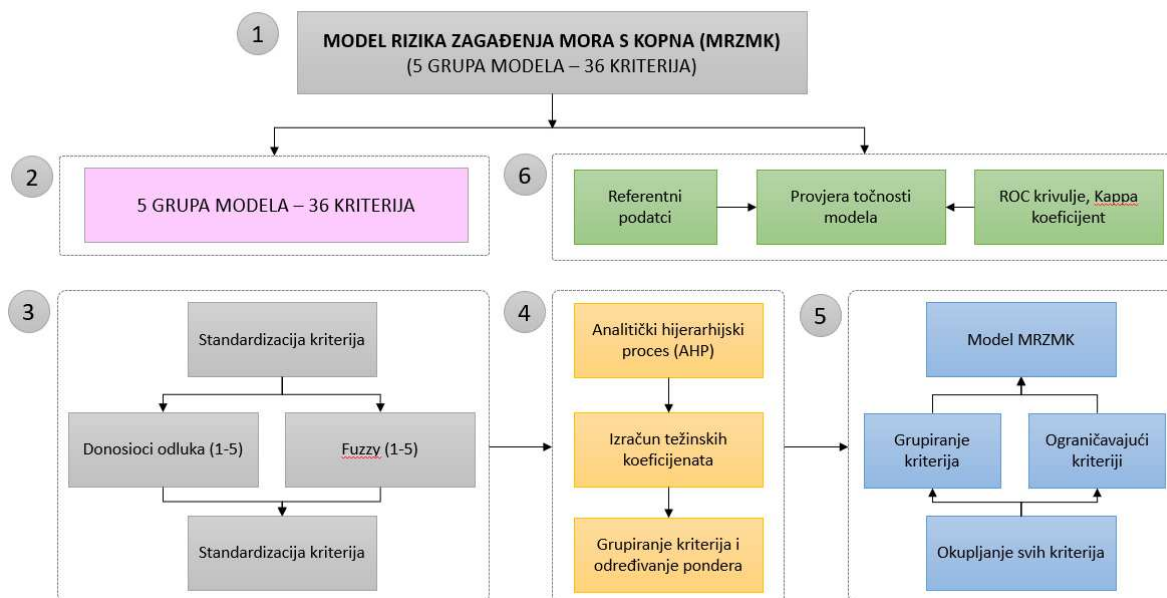
## Dodatak 2 - Shema aktiviranja Stožera i ŽOC-eva & Shema tijeka obavješćivanja po Planu intervencija i djelovanja kod onečišćenja uljem i/ili smjesom ulja



		RAZMJER ONEČIŠĆENJA/ZAPOVJEDNO DJELOVANJE	
		<2000m <sup>3</sup>	> 2000 m <sup>3</sup>
ZAHVAĆENO PODRUČJE	U nadležnosti jednog ŽOC-a	ŽOC	STOŽER
	U nadležnosti više ŽOC-eva	MRCC, ŽOC PGŽ ili ŽOC SDŽ	STOŽER
	ZERP	STOŽER, aktiviranje Plana intervencija	STOŽER, aktiviranje Plana intervencija i po potrebi Subregionalnog plana



## II. DEFINIRANJE PROBLEMA



## Sažetak

Identifikacija prijetnji obavljena je putem anketnog upitnika. U ispitivanju je sudjelovalo 38 ispitanika što čini 5% stanovništva naselja Sali prema popisu stanovništva 2011. godine. Svaki anketni upitnik proveden je na drugoj adresi pa je istraživački uzorak ukupno sadržavao 38 domaćinstava s područja koja su geografski obuhvaćena projektom (uvala Sašćica, uvala Sali). Prema vrsti uzorak je koncipiran kao stratificirani, a prema odabiru kao slučajni.

U ovom projektu je identificirano sedam prijetnji od kojih mogu nastati značajna iznenadna onečišćenja mora. Prijetnje su: potres, požar otvorenog tipa, poplava, izlivanje otpadnog ulja iz kontejnera na gatu Uvali Sali, te boja, otapala i ulja iz remontnog brodogradilišta uvale Sašćica, izlivanje amonijaka iz tvornice „Mardešić“, podmorski ispusti otpadnih voda i pomorski promet.

Izrađena je karakterizacija i procjena rizika od potresa, požara otvorenog tipa, poplave od uspora i bujičnih tokova, izlivanja otpadnog ulja iz kontejnera i brodogradilišta, havarije na kontejnerima tvornice „Mardešić“, havarije na podmorskim ispustima i havarija od pomorskog prometa.

## Definiranje problema

Podaktivnosti:

Rezultati ispitivanja javnog mijenja

- a) Identifikacija prijetnji
- b) Procjena otpuštanja
- c) Procjena izloženosti
- d) Procjena učinka i posljedica
- e) Karakterizacija i procjena rizika
- f) Evaluacija rizika

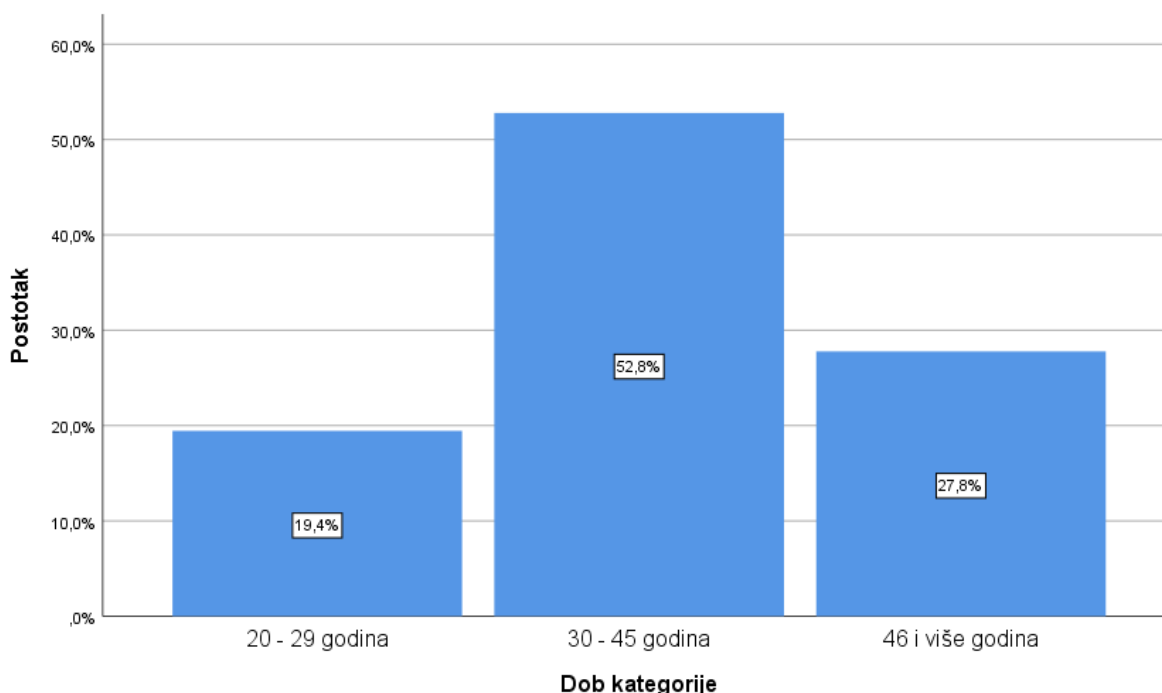


## Rezultati ispitivanja javnog mijenja

Anketni upitnik proveden je u vremenskom periodu od 25. do 30. lipnja 2020. u naselju Sali. U ispitivanju je sudjelovalo 38 ispitanika što čini 5% stanovništva naselja Sali prema popisu stanovništva 2011. godine. Svaki anketni upitnik proveden je na drugoj adresi pa je istraživački uzorak ukupno sadržavao 38 domaćinstava s područja koja su geografski obuhvaćena projektom (uvala Saščica, uvala Sali). Prema vrsti uzorak je koncipiran kao stratificirani, a prema odabiru kao slučajni. Kriterij odabira uzorka uvjetovan je javnomnijenjskim obilježjem provedenog istraživanja koje implicira slučajan odabir ispitanika. U skladu s istraživačkim ciljevima birani su isključivo punoljetni građani Republike Hrvatske i to oni koji žive u zonama potencijalne ugroženosti ili onečišćenosti. Za ispitanika ili ispitanicu bilo je moguće birati po jednog člana domaćinstva, a ne istovremeno više njih. Gosti, turisti i slučajni prolaznici nisu mogli biti ispitanici. U terenskoj fazi sudjelovalo je troje anketara koji su bili posebno instruirani s ciljem da se umanje potencijalni terenski rizici koji bi degradirali istraživačke rezultate.

U sociodemografskom kontekstu ispitano je 51% ženske i 49% muške populacije čime je zadovoljen kriterij optimalne spolne zastupljenosti, odnosno spolno obilježje bitno ne diferencira ispitanike. Empirijska raspodjela prema dobi ravnomjerno je raspoređena, a većina ispitanih su životno vitalne i radno-aktivne osobe (86,4%).

Prosječna dob iznosi 41,36 godina uz standardnu devijaciju 13,11 godina, minimalna dob iznosi 20 godina, dok je maksimalna dob 77 godina. Kod promatranih dobnih kategorija može se uočiti kako 19,4% ispitanika ima 20 - 29 godina, 52,8% ima 30 - 45 godina, dok 27,8% ima 46 i više godina.



**Slika II-1. Dobna struktura ispitanika**

Socioprofesionalna struktura obuhvaća 81% zaposlenih ispitanika, a među elementima društvenog položaja analizirani su obrazovni status i materijalni prihodi. Varijabla obrazovnog statusa korelirana je s odabranim varijablama kako bi se dobila reprezentativnija slika o doživljaju okoliša s obzirom na infrastrukturna rješenja te stupanj informiranosti ispitanika.

Kao pokazatelj materijalnog statusa mjereni su glavni izvori materijalnih prihoda ispitanika gdje je utvrđeno da njih 75,6% ima vlastitu plaću. Kod *bračnog statusa* 44,7% ispitanika je neudata, neoženjena, dok je 55,3% je udata, oženjen. Kod završenog obrazovanja 2,6% ispitanika je bez škole, 44,7% ispitanika ima završenu srednju školu, 10,5% ima višu školu, 36,8% ima fakultet, dok 5,3% ima magisterij ili doktorat. Za pitanje *glavni izvor Vaših materijalnih prihoda* može se uočiti kako je najviše ispitanika navelo: osobna plaća ili plaća supružnika (74,4%). Od drugih izvora Prihoda kod promatranih ispitanika navode se stipendija, ugostiteljstvo i zavod za zapošljavanje.

Metode koje su korištene u sklopu istraživanja su Hi kvadrat test koji se ubraja u ne parametrijske testove i zasniva se na raspodjeli frekvencija unutar tablice kontigencije, a za podatke pretpostavlja da su iz slučajno odabranog uzorka, te Fisherova korekcija za male uzorke. Hi kvadrat test se koristi kada se

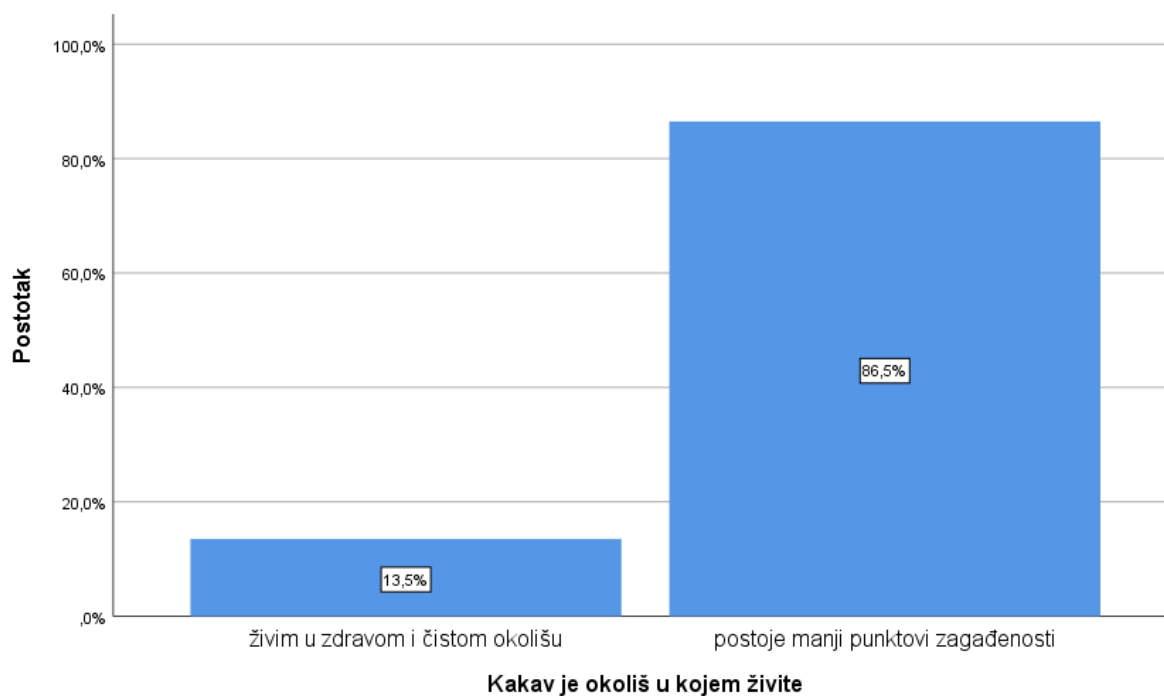
želi utvrditi odstupaju li neke opažene frekvencije od frekvencija koje su očekivane pod određenom hipotezom.

#### Indikator rizika u očuvanju i zaštiti okoliša:

Indikator rizika u očuvanju i zaštiti okoliša prikazan je varijablom „Kakav je okoliš u kojem živite“, a ako se pogledaju odgovori ispitanika može se uočiti da 13,5% ispitanika navodi da živi u zdravom i čistom okolišu, dok 86,5% ispitanika navodi da postoje manji punktovi zagađenosti. Frekvencije ovih odgovora ukazuju na činjenicu da su stanovnici svjesni da postoji ugroženost okoliša, odnosno da postoje i točke manje onečišćenosti (Tablica II-1).

**Tablica II-1. Varijabla „Kakav je okoliš u kojem živite“**

		N	%
Kakav je okoliš u kojem živite	sve je vrlo zagađeno oko mene	0	0,0%
	živim u zdravom i čistom okolišu	5	13,5%
	postoje manji punktovi zagađenosti	32	86,5%
	Ukupno	37	100,0%



**Slika II-2.** Varijabla “Kakav je okoliš u kojem živite”

U Tablici II-2. Prikazani su deskriptivni pokazatelji varijable onečišćivači/zagađivači i njihov stupanj ugroze prema mišljenju ispitanika. Svaka varijabla izražena je prikazanom frekvencijom, postotkom, aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom, a izdvojeni su odgovori na pitanja kod kojih je zabilježena najmanja i najveća vrijednost aritmetičke sredine odgovora ispitanika.

**Tablica II-2. Stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u uvali i u njenoj neposrednoj blizini**

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Bio otpad	Bez ugroze	12	31,6%		
	Nizak stupanj	12	31,6%		
	Umjeren stupanj	8	21,1%		
	Visok stupanj	5	13,2%		
	Vrlo visok	1	2,6%		
	Ukupno	38	100,0%	<b>2,24</b>	1,13
Eutrofikacija	Bez ugroze	7	20,6%		
	Nizak stupanj	11	32,4%		
	Umjeren stupanj	13	38,2%		
	Visok stupanj	2	5,9%		
	Vrlo visok	1	2,9%		
	Ukupno	34	100,0%	2,38	,99
Erozija tla	Bez ugroze	9	23,7%		
	Nizak stupanj	14	36,8%		
	Umjeren stupanj	12	31,6%		
	Visok stupanj	3	7,9%		
	Vrlo visok	0	0,0%		
	Ukupno	38	100,0%	<b>2,24</b>	,91
Zaslanjivanje tla	Bez ugroze	10	27,0%		

	Nizak stupanj	13	35,1%		
	Umjeren stupanj	9	24,3%		
	Visok stupanj	4	10,8%		
	Vrlo visok	1	2,7%		
	Ukupno	37	100,0%	2,27	1,07
Invazivne vrste s mora	Bez ugroze	6	16,7%		
	Nizak stupanj	7	19,4%		
	Umjeren stupanj	14	38,9%		
	Visok stupanj	7	19,4%		
	Vrlo visok	2	5,6%		
	Ukupno	36	100,0%	2,78	1,12
Invazivne vrste s kopna	Bez ugroze	4	10,8%		
	Nizak stupanj	9	24,3%		
	Umjeren stupanj	16	43,2%		
	Visok stupanj	7	18,9%		
	Vrlo visok	1	2,7%		
	Ukupno	37	100,0%	2,78	,98
Klimatske promjene	Bez ugroze	4	10,8%		
	Nizak stupanj	3	8,1%		
	Umjeren stupanj	13	35,1%		
	Visok stupanj	10	27,0%		

	Vrlo visok	7	18,9%		
	Ukupno	37	100,0%	3,35	1,21
Prirodne nepogode	Bez ugroze	5	13,5%		
	Nizak stupanj	9	24,3%		
	Umjeren stupanj	12	32,4%		
	Visok stupanj	10	27,0%		
	Vrlo visok	1	2,7%		
	Ukupno	37	100,0%	2,81	1,08
Oborinske poplave	Bez ugroze	4	11,1%		
	Nizak stupanj	13	36,1%		
	Umjeren stupanj	9	25,0%		
	Visok stupanj	7	19,4%		
	Vrlo visok	3	8,3%		
	Ukupno	36	100,0%	2,78	1,15
Suša	Bez ugroze	0	0,0%		
	Nizak stupanj	1	2,6%		
	Umjeren stupanj	12	31,6%		
	Visok stupanj	14	36,8%		
	Vrlo visok	11	28,9%		
	Ukupno	38	100,0%	<b>3,92</b>	,85
Vjetar	Bez ugroze	2	5,4%		

	Nizak stupanj	6	16,2%		
	Umjeren stupanj	20	54,1%		
	Visok stupanj	9	24,3%		
	Vrlo visok	0	0,0%		
	Ukupno	37	100,0%	2,97	,80
Požar	Bez ugroze	3	7,9%		
	Nizak stupanj	11	28,9%		
	Umjeren stupanj	12	31,6%		
	Visok stupanj	7	18,4%		
	Vrlo visok	5	13,2%		
	Ukupno	38	100,0%	3,00	1,16
Mikrobiološka onečišćenja	Bez ugroze	3	7,9%		
	Nizak stupanj	10	26,3%		
	Umjeren stupanj	10	26,3%		
	Visok stupanj	9	23,7%		
	Vrlo visok	6	15,8%		
	Ukupno	38	100,0%	3,13	1,21
Prelov	Bez ugroze	2	5,7%		
	Nizak stupanj	3	8,6%		
	Umjeren stupanj	13	37,1%		
	Visok stupanj	11	31,4%		



	Vrlo visok	6	17,1%		
	Ukupno	35	100,0%	3,46	1,07
Onečišćenje s brodova	Bez ugroze	0	0,0%		
	Nizak stupanj	4	10,8%		
	Umjeren stupanj	6	16,2%		
	Visok stupanj	16	43,2%		
	Vrlo visok	11	29,7%		
	Ukupno	37	100,0%	<b>3,92</b>	,95
Balastne vode	Bez ugroze	7	18,9%		
	Nizak stupanj	6	16,2%		
	Umjeren stupanj	11	29,7%		
	Visok stupanj	8	21,6%		
	Vrlo visok	5	13,5%		
	Ukupno	37	100,0%	2,95	1,31
Pomorski promet	Bez ugroze	2	5,3%		
	Nizak stupanj	1	2,6%		
	Umjeren stupanj	11	28,9%		
	Visok stupanj	10	26,3%		
	Vrlo visok	14	36,8%		
	Ukupno	38	100,0%	3,87	1,12
Podmorski	Bez ugroze	6	15,8%		

cjevovodi	Nizak stupanj	8	21,1%		
	Umjeren stupanj	13	34,2%		
	Visok stupanj	9	23,7%		
	Vrlo visok	2	5,3%		
	Ukupno	38	100,0%	2,82	1,14
Izlijevanje nafte	Bez ugroze	4	10,5%		
	Nizak stupanj	11	28,9%		
	Umjeren stupanj	7	18,4%		
	Visok stupanj	9	23,7%		
	Vrlo visok	7	18,4%		
	Ukupno	38	100,0%	3,11	1,31
Skladištenje ulja	Bez ugroze	8	21,1%		
	Nizak stupanj	3	7,9%		
	Umjeren stupanj	14	36,8%		
	Visok stupanj	6	15,8%		
	Vrlo visok	7	18,4%		
	Ukupno	38	100,0%	3,03	1,37
Fekalije iz septičkih jama	Bez ugroze	1	2,6%		
	Nizak stupanj	4	10,5%		
	Umjeren stupanj	11	28,9%		
	Visok stupanj	10	26,3%		

	Vrlo visok	12	31,6%		
	Ukupno	38	100,0%	3,74	1,11
Neriješen sustav fekalne odvodnje	Bez ugroze	2	5,3%		
	Nizak stupanj	4	10,5%		
	Umjeren stupanj	9	23,7%		
	Visok stupanj	9	23,7%		
	Vrlo visok	14	36,8%		
	Ukupno	38	100,0%	3,76	1,22
Glomazni otpad	Bez ugroze	0	0,0%		
	Nizak stupanj	4	10,5%		
	Umjeren stupanj	7	18,4%		
	Visok stupanj	15	39,5%		
	Vrlo visok	12	31,6%		
	Ukupno	38	100,0%	<b>3,92</b>	,97
Divlja odlagališta	Bez ugroze	0	0,0%		
	Nizak stupanj	3	7,9%		
	Umjeren stupanj	5	13,2%		
	Visok stupanj	13	34,2%		
	Vrlo visok	17	44,7%		
	Ukupno	38	100,0%	<b>4,16</b>	,95
Prenaseljenost	Bez ugroze	3	7,9%		

obalnih područja	Nizak stupanj	15	39,5%		
	Umjeren stupanj	16	42,1%		
	Visok stupanj	4	10,5%		
	Vrlo visok	0	0,0%		
	Ukupno	38	100,0%	2,55	,80
Modifikacija obalnog pojasa izgradnjom	Bez ugroze	3	7,9%		
	Nizak stupanj	4	10,5%		
	Umjeren stupanj	17	44,7%		
	Visok stupanj	11	28,9%		
	Vrlo visok	3	7,9%		
	Ukupno	38	100,0%	3,18	1,01
Uzurpacija pomorskog dobra (nasipavanje obala, plaža, izgradnja lukobrana)	Bez ugroze	4	10,5%		
	Nizak stupanj	11	28,9%		
	Umjeren stupanj	14	36,8%		
	Visok stupanj	6	15,8%		
	Vrlo visok	3	7,9%		
	Ukupno	38	100,0%	2,82	1,09
Komunalna infrastruktura	Bez ugroze	2	5,3%		
	Nizak stupanj	8	21,1%		
	Umjeren stupanj	13	34,2%		
	Visok stupanj	8	21,1%		

	Vrlo visok	7	18,4%		
	Ukupno	38	100,0%	3,26	1,16
Turizam	Bez ugroze	2	5,3%		
	Nizak stupanj	5	13,2%		
	Umjeren stupanj	11	28,9%		
	Visok stupanj	15	39,5%		
	Vrlo visok	5	13,2%		
	Ukupno	38	100,0%	3,42	1,06
Demografski pritisak na prostor	Bez ugroze	10	27,8%		
	Nizak stupanj	10	27,8%		
	Umjeren stupanj	12	33,3%		
	Visok stupanj	4	11,1%		
	Vrlo visok	0	0,0%		
	Ukupno	36	100,0%	2,28	1,00
Industrijska postrojenja	Bez ugroze	7	18,4%		
	Nizak stupanj	10	26,3%		
	Umjeren stupanj	11	28,9%		
	Visok stupanj	7	18,4%		
	Vrlo visok	3	7,9%		
	Ukupno	38	100,0%	2,71	1,21
Pesticidi korišteni u	Bez ugroze	4	10,5%		

poljoprivredi	Nizak stupanj	7	18,4%		
	Umjeren stupanj	12	31,6%		
	Visok stupanj	10	26,3%		
	Vrlo visok	5	13,2%		
	Ukupno	38	100,0%	3,13	1,19
Kamenolom	Bez ugroze	19	50,0%		
	Nizak stupanj	9	23,7%		
	Umjeren stupanj	9	23,7%		
	Visok stupanj	0	0,0%		
	Vrlo visok	1	2,6%		
	Ukupno	38	100,0%	<b>1,82</b>	,98

Pogledaju li se podatci za *stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u uvali i u njenoj neposrednoj blizini* može se uočiti kako najvišu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za: *divlja odlagališta* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 4,16 dok standardna devijacija iznosi 0,95, zatim *glomazni otpad* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,92 dok standardna devijacija iznosi 0,97, zatim *onečišćenje s brodova* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,92 dok standardna devijacija iznosi 0,95, zatim *suša* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,92 dok standardna devijacija iznosi 0,85. Navedene vrijednosti upućuju na zaključak da dominiraa antropogeni utjecaj u riziku zagađenja ili onečišćenja, odnosno da je najveći prirodni rizik suša.

Pogledaju li se podatci za *stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u uvali i u njenoj neposrednoj blizini* može se uočiti kako najnižu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za: *kamenolom* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 1,82 dok standardna devijacija iznosi 0,98, zatim *erozija tla* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 2,24 dok standardna devijacija iznosi 0,91, zatim *bio otpad* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 2,24 dok standardna devijacija iznosi 1,13. Navedene vrijednosti upućuju na zaključak da je prema mišljenju ispitanika smanjen utjecaj erozije tla što se može objasniti izgradnjom suhozida na terenima tijekom prošlosti čime su stanovnici smatrali da su zaštitili svoja zemljišta od erozije.

**Tablica II-3. Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini**

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Hranu koja se jede	bez utjecaja	5	13,2%		
	nizak utjecaj	7	18,4%		
	umjeren utjecaj	13	34,2%		
	visok utjecaj	11	28,9%		
	vrlo visok utjecaj	2	5,3%		
	Ukupno	38	100,0%	2,95	1,11
Zdravlje stanovnika	bez utjecaja	2	5,4%		
	nizak utjecaj	12	32,4%		
	umjeren utjecaj	13	35,1%		
	visok utjecaj	8	21,6%		
	vrlo visok utjecaj	2	5,4%		
	Ukupno	37	100,0%	2,89	,99
Zarazne bolesti stanovništva	bez utjecaja	7	18,9%		
	nizak utjecaj	14	37,8%		
	umjeren utjecaj	11	29,7%		
	visok utjecaj	3	8,1%		
	vrlo visok utjecaj	2	5,4%		
	Ukupno	37	100,0%	2,43	1,07
Turističku privlačnost mjesta	bez utjecaja	3	8,3%		

	nizak utjecaj	6	16,7%		
	umjeren utjecaj	16	44,4%		
	visok utjecaj	9	25,0%		
	vrlo visok utjecaj	2	5,6%		
	Ukupno	36	100,0%	3,03	1,00
Cijene nekretnina	bez utjecaja	3	7,9%		
	nizak utjecaj	11	28,9%		
	umjeren utjecaj	10	26,3%		
	visok utjecaj	13	34,2%		
	vrlo visok utjecaj	1	2,6%		
	Ukupno	38	100,0%	2,95	1,04
Kvalitetu života	bez utjecaja	1	2,7%		
	nizak utjecaj	7	18,9%		
	umjeren utjecaj	18	48,6%		
	visok utjecaj	10	27,0%		
	vrlo visok utjecaj	1	2,7%		
	Ukupno	37	100,0%	3,08	,83

Pogledaju li se odgovori na pitanje *koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njevoj neposrednoj blizini* može se uočiti kako aritmetička sredina kod pitanja *hranu koja se jede* iznosi 2,95 uz standardnu devijaciju 1,11, aritmetička sredina kod pitanja *zdravlje stanovnika* iznosi 2,89 uz standardnu devijaciju 0,99, aritmetička sredina kod pitanja *zarazne bolesti stanovništva* iznosi 2,43 uz standardnu devijaciju 1,07, aritmetička sredina kod pitanja *turistička privlačnost mjesta* iznosi 3,03 uz standardnu devijaciju 1,00, aritmetička sredina kod pitanja *cijene nekretnina* iznosi 2,95 uz standardnu



devijaciju 1,04, aritmetička sredina kod pitanja *kvalitete života* iznosi 3,08 uz standardnu devijaciju 0,83. Odgovori upućuju na zaključak da stanovnici izuzetno važnim smatraju kvalitetu života i sve njene elemente, te da postoji bojazan za smanjene istih pod utjecajem određenih onečišćivača s mora ili kopna.

**Tablica II-4.** *U kojoj bi mjeri u vašoj lokalnoj zajednici trebalo poboljšati navedene elemente da ne dođe do većeg zagađenja/onečišćenja uvala i njenog bližeg okruženja*

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Kanalizacijski sustav	Ništa ne treba mijenjati	1	2,6%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	5	13,2%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	9	23,7%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	7	18,4%		
	Potrebne su hitne promjene	16	42,1%		
	Ukupno	38	100,0%	3,84	1,20
Sustav za pročišćavanje otpadnih voda	Ništa ne treba mijenjati	2	5,3%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	1	2,6%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	7	18,4%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	12	31,6%		
	Potrebne su hitne promjene	16	42,1%		
	Ukupno	38	100,0%	4,03	1,10

Učestalost odvoza otpada	Ništa ne treba mijenjati	1	2,6%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	1	2,6%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	6	15,8%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	12	31,6%		
	Potrebne su hitne promjene	18	47,4%		
	<b>Ukupno</b>	<b>38</b>	<b>100,0%</b>	<b>4,18</b>	<b>,98</b>
Sustav za reciklažu otpada	Ništa ne treba mijenjati	1	2,6%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	1	2,6%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	2	5,3%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	4	10,5%		
	Potrebne su hitne promjene	30	78,9%		
	<b>Ukupno</b>	<b>38</b>	<b>100,0%</b>	<b>4,61</b>	<b>,92</b>
Sustav mastolova u ugostiteljskim objektima gdje se poslužuje hrana	Ništa ne treba mijenjati	2	5,3%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	3	7,9%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	15	39,5%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	7	18,4%		

	Potrebne su hitne promjene	11	28,9%		
	Ukupno	38	100,0%	<b>3,58</b>	1,15
Informiranje građana	Ništa ne treba mijenjati	0	0,0%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	2	5,3%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	10	26,3%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	14	36,8%		
	Potrebne su hitne promjene	12	31,6%		
	Ukupno	38	100,0%	3,95	,90
Aktivnost (angažman) lokalnog stanovništva	Ništa ne treba mijenjati	0	0,0%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	1	2,7%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	10	27,0%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	13	35,1%		
	Potrebne su hitne promjene	13	35,1%		
	Ukupno	37	100,0%	4,03	,87
Pravednost financiranja	Ništa ne treba mijenjati	0	0,0%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	3	8,1%		

	Potrebno je značajnije poboljšanje	17	45,9%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	8	21,6%		
	Potrebne su hitne promjene	9	24,3%		
	Ukupno	37	100,0%	<b>3,62</b>	,95
Sistem donošenja odluka	Ništa ne treba mijenjati	0	0,0%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	1	2,7%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	11	29,7%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	13	35,1%		
	Potrebne su hitne promjene	12	32,4%		
	Ukupno	37	100,0%	3,97	,87
Uključenost stručnjaka	Ništa ne treba mijenjati	0	0,0%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	2	5,3%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	5	13,2%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	12	31,6%		
	Potrebne su hitne promjene	19	50,0%		
	Ukupno	38	100,0%	<b>4,26</b>	,89

Pogledaju li se podatci za pitanje *u kojoj bi mjeri u vašoj lokalnoj zajednici trebalo poboljšati navedene elemente da ne dođe do većeg zagađenja/onečišćenja uvala i njenog bližeg okruženja* može se uočiti kako najviša vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za: *sustav za reciklažu otpada* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 4,61 dok standardna devijacija iznosi 0,92, zatim *uključenost stručnjaka* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 4,26 dok standardna devijacija iznosi 0,89.

Navedeni odgovori upućuju na zaključak da je prema mišljenju ispitanika potrebno uključiti stručnjake koji će pridonijeti poboljšanju trenutnog stanja, dok bi reciklažni spremnici pomogli u prevenciji daljnjeg onečišćenja.

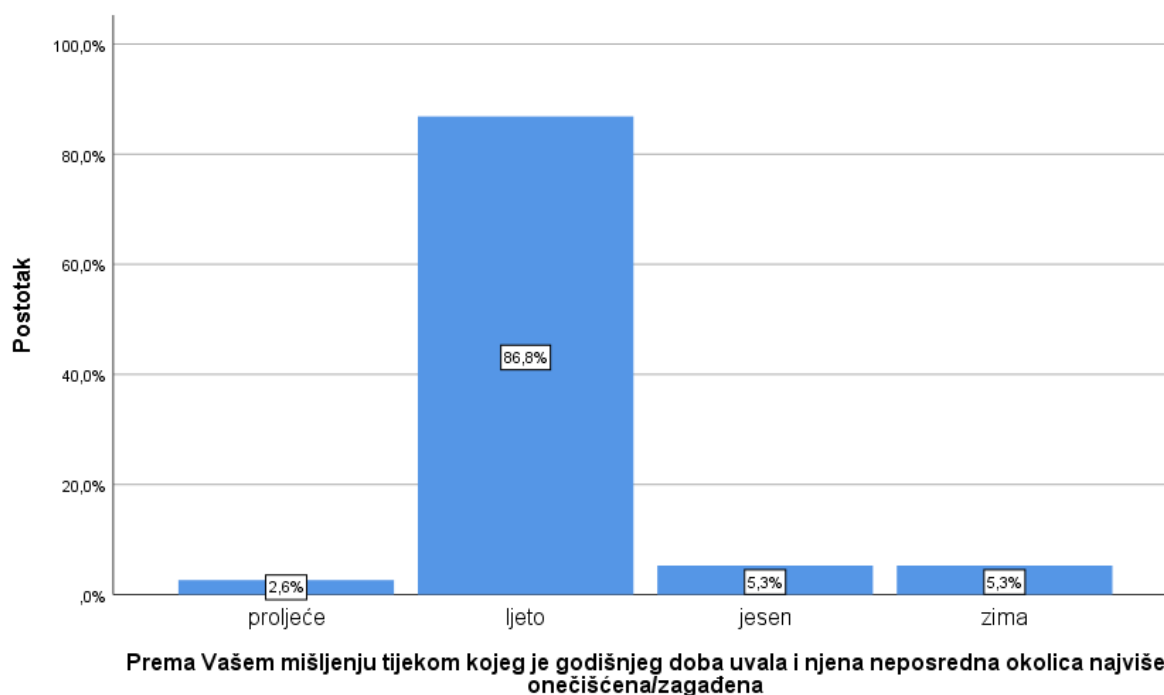
Pogledaju li se podatci za pitanje *u kojoj bi mjeri u vašoj lokalnoj zajednici trebalo poboljšati navedene elemente da ne dođe do većeg zagađenja/onečišćenja uvala i njenog bližeg okruženja* može se uočiti kako najnižu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za: *sustav mastolova u ugostiteljskim objektima gdje se poslužuje hrana* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,58 dok standardna devijacija iznosi 1,15, zatim *pravednost financiranja* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,62 dok standardna devijacija iznosi 0,95.

**Tablica II-5. Varijabla onečišćenosti prema godišnjim dobima**

		N	%
Prema Vašem mišljenju tijekom kojeg je godišnjeg doba uvala i njena neposredna okolica najviše onečišćena/zagađena	proljeće	1	2,6%
	ljetno	33	86,8%
	jesen	2	5,3%
	zima	2	5,3%
	Ukupno	37	100,0%

Kod odgovora ispitanika na pitanje *prema Vašem mišljenju tijekom kojeg je godišnjeg doba uvala i njena neposredna okolica najviše onečišćena/zagađena* može se uočiti kako 2,6% ispitanika navodi proljeće, 86,8% navodi ljetno, 5,3% navodi jesen, dok 5,3% navodi zima.

Ovaj rezultat upućuje na zaključak da onečišćenju značajno pridonose i posjetitelji (turisti ili stanovnici s privremenim boravištem) koji u naselju borave tijekom ljetnih mjeseci, pri čemu je važno napomenuti da većina ispitanika navodi i turiste koji borave na moru (jedrilice i druga plovila).



**Slika II-3.** Prikaz modaliteta varijable onečišćenosti po godišnjim dobima

**Tablica II-6. Prema Vašem mišljenju tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u uvali i njoj neposrednoj blizini**

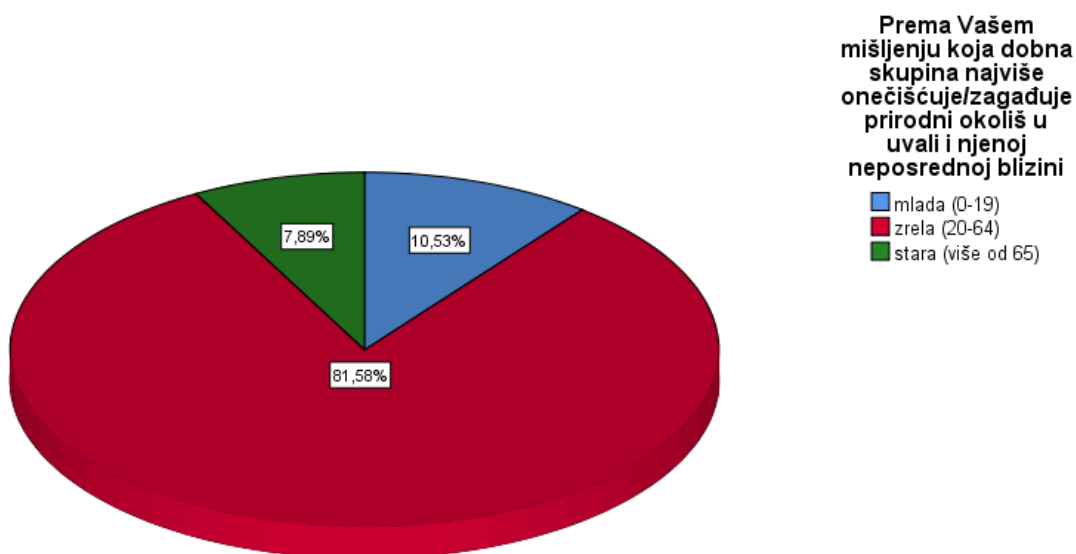
		N	%
domaće stanovništvo sa stalnim prebivalištem na otoku	Da	17	<b>44,7%</b>
	Ne	21	55,3%
	Ukupno	38	100,0%
vikendaši sa prebivalištem izvan otoka	Da	8	21,1%
	Ne	30	78,9%
	Ukupno	38	100,0%
turisti u smještajnim jedinicama na kopnu (apartmani, hotel...)	Da	4	10,5%
	Ne	34	89,5%
	Ukupno	38	100,0%
putnici u plovilima nautičkog turizma	Da	19	<b>50,0%</b>
	Ne	19	50,0%
	Ukupno	38	100,0%

Kod pitanja *prema Vašem mišljenju tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u uvali i njoj neposrednoj blizini* najviše ispitanika navodi kako je to *domaće stanovništvo sa stalnim prebivalištem na otoku* 44,7%, te putnici u plovilima nautičkog turizma 50,0%.

**Tablica II-7. Prema Vašem mišljenju koja dobna skupina najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u uvali i njenoj neposrednoj blizini**

		N	%
Prema Vašem mišljenju koja dobna skupina najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u uvali i njenoj neposrednoj blizini	mlada (0-19)	4	10,5%
	zrela (20-64)	31	81,6%
	stara (više od 65)	3	7,9%
	Ukupno	38	100,0%

Kod pitanja *prema Vašem mišljenju koja dobna skupina najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u uvali i njenoj neposrednoj blizini* može se uočiti kako 10,5% ispitanika navodi mlada (0-19), 81,6% navodi zrela (20-64), dok 7,9% navodi stara (više od 65).



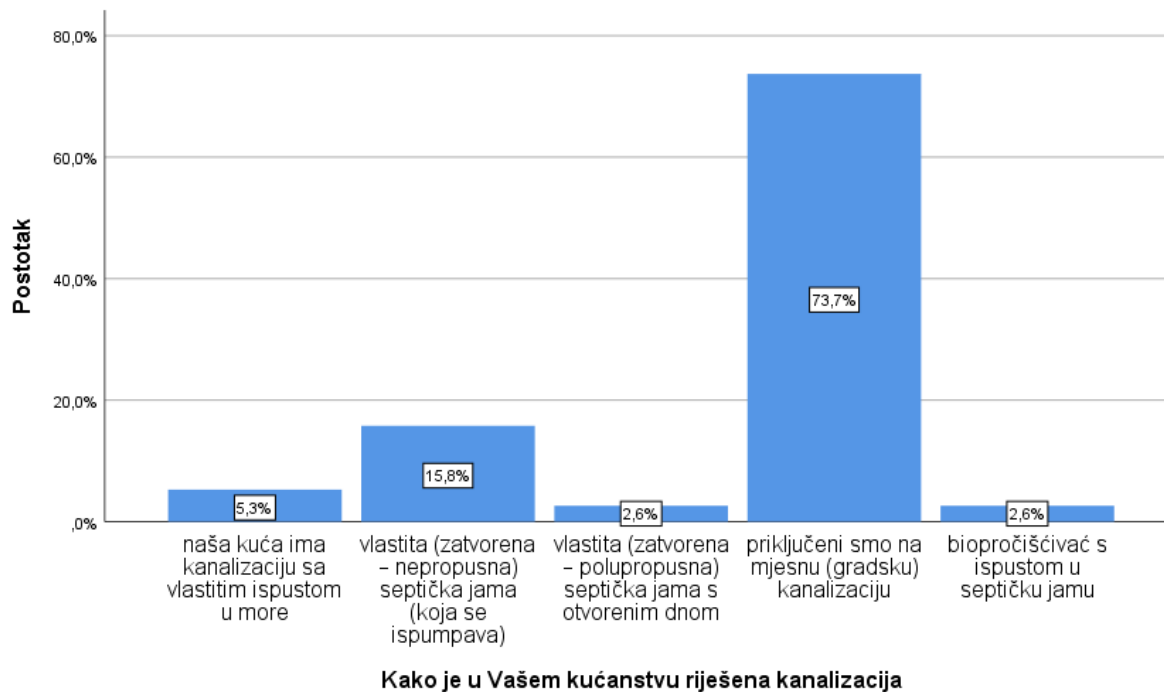
**Slika II-4. Prikaz dobnih skupina koje najviše onečišćuju/zagađuju prirodni okoliš**



**Tablica II-8. Kako je u Vašem kućanstvu riješena kanalizacija**

		N	%
Kako je u Vašem kućanstvu riješena kanalizacija	naša kuća ima kanalizaciju sa vlastitim ispustom u more	2	5,3%
	vlastita (zatvorena – nepropusna) septička jama (koja se ispumpava)	6	15,8%
	vlastita (zatvorena – polupropusna) septička jama s otvorenim dnom	1	2,6%
	vlastita (propusna) septička jama	0	0,0%
	priključeni smo na mjesnu (gradsku) kanalizaciju	28	73,7%
	biopročišćivač s ispustom u septičku jamu	1	2,6%
	<b>Ukupno</b>	<b>38</b>	<b>100,0%</b>

Dalje, kod pitanja *kako je u Vašem kućanstvu riješena kanalizacija* može se uočiti kako 5,3% ispitanika navodi *naša kuća ima kanalizaciju sa vlastitim ispustom u more*, 15,8% navodi *vlastita (zatvorena – nepropusna) septička jama (koja se ispumpava)*, 2,6% navodi *vlastita (zatvorena – polupropusna) septička jama s otvorenim dnom*, 73,7% navodi *priključeni smo na mjesnu (gradsku) kanalizaciju*, dok 2,6% navodi *biopročišćivač s ispustom u septičku jamu*. Ovi odgovori upućuju na zaključak da je u naselju riješen kanalizacijski sustav, barem što se tiče priključenja mještana na sustav, no postavlja se pitanje gdje završava kanalizacijski otpad koji ulazi u kanalizacijski sustav.

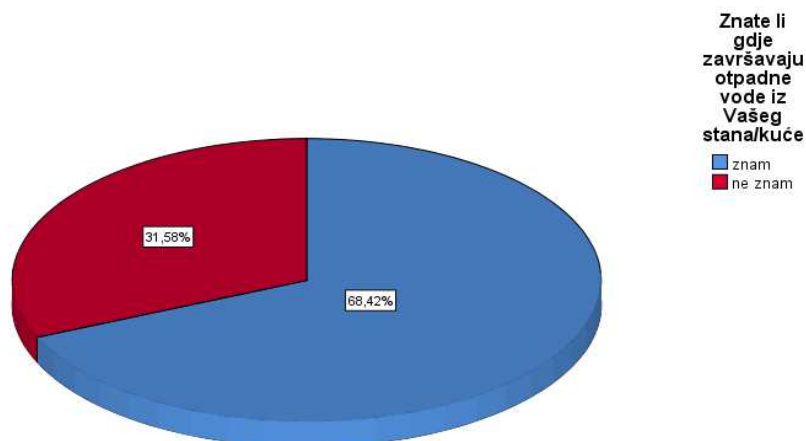


**Slika II-5. Modaliteti odgovora za varijablu kanalizacijskog ispusta**

**Tablica II-9. Gdje završavaju otpadne vode iz Vašeg kućanstva**

		N	%
Znate li gdje završavaju otpadne vode iz Vašeg stana/kuće	znam	26	68,4%
	ne znam	12	31,6%
	Ukupno	38	100,0%

Kod pitanja *znate li gdje završavaju otpadne vode iz Vašeg stana/kuće* može se uočiti kako 68,4% ispitanika zna, dok 31,6% ispitanika navodi kako ne zna.



**Slika II-6.** Prikaz udjela ispitanika za varijablu *Gdje završavaju otpadne vode iz Vašeg kućanstva*

U Tablici II-9. prikazani su upisni odgovori ispitanika na pitanje *znate li gdje završavaju otpadne vode iz Vašeg stana/kuće* gdje je većina ispitanika upoznata s problemom otpadnih voda koje završavaju u moru. Gotovo svi ispitanici dali su isti odgovor koji upućuje na visok rizik zagađenja mora, budući da otpadne vode iz kućanstava završavaju u moru. Ova činjenica ukazuje da bi Lavdarski kanal mogao biti crna točka onečišćenja mora.

**Tablica II-10. Odgovori ispitanika na pitanje gdje završavaju otpadne vode iz Vašeg kućanstva**

		N
Navedite gdje	kanalizacija	1
	Kanalizacija	1
	Lavdarski kanal	1
	Mjesna kanalizacija (more)	1
	more	8
	More	7
	more - kanal ispred otoka	1
	More - u lavdarskom kanalu	1
	Na polovici kanala između Dugog otoka i Pašmana	1
	U navodnjavanju vrta	1

#### Indikator percepcije ispitanika o stanju okoliša i ekološki stavovi

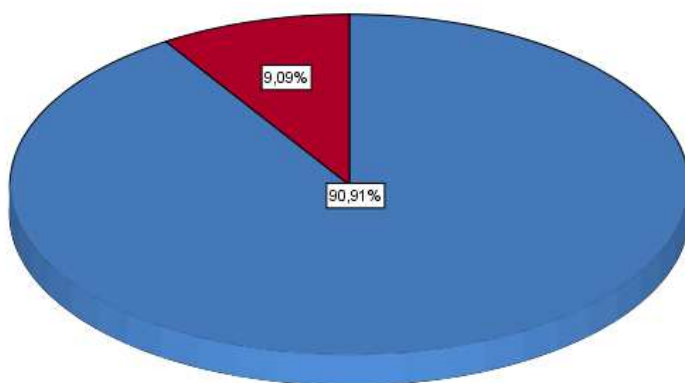
Varijabla koje su konstruirane u sklopu indikatora percepcije ispitanika o stanju okoliša i ekoloških stavova nastojalo se utvrditi što mještani misle u kakvom okolišu žive, je li ugroženije more ili priobalje te koji su elementi okoliša najugroženiji. U tablici II-11. Prikazane su vrijednosti odgovora na pitanje *koja od dvije tvrdnje je bliža vašem pogledu o zaštiti okoliša u uvali* gdje se iz odgovora može uočiti kako 90,9% ispitanika navodi *zaštita okoliša treba biti prioritet, čak i kad uzrokuje sporiji ekonomski rast i razvoj naselja*, dok 9,1% navodi *ekonomski rast i razvoj naselja treba biti prioritet, čak i kad se to događa djelomično na štetu okoliša*. Ovaj rezultat ukazuje na činjenicu da je razina svijesti kod ispitanika izrazito visoka, što su potvrdile i dobivene vrijednosti na pitanje o visini ekološke naknade (Tablica II-24) koju su stanovnici spremni plaćati kako bi se poboljšao stupanj zaštite okoliša.

**Tablica II-11.** *Koja od dvije tvrdnje je bliža vašem pogledu o zaštiti okoliša u uvali*

		N	%
Koja od dvije tvrdnje je bliža vašem pogledu o zaštiti okoliša u uvali	Zaštita okoliša treba biti prioritet, čak i kad uzrokuje sporiji ekonomski rast i razvoj naselja	30	90,9%
	Ekonomski rast i razvoj naselja treba biti prioritet, čak i kad se to događa djelomično na štetu okoliša	3	9,1%
	Ukupno	33	100,0%

**Koja od dvije tvrdnje je bliža vašem pogledu o zaštiti okoliša u uvali**

- Zaštita okoliša treba biti prioritet, čak i kad uzrokuje sporiji ekonomski rast i razvoj naselja
- Ekonomski rast i razvoj naselja treba biti prioritet, čak i kad se to događa djelomično na štetu okoliša



**Slika II-7.** *Prikaz postotnog udjela odgovora na pitanje koja od dvije tvrdnje je bliža Vašem pogledu o zaštiti okoliša u uvali*

Pogledaju li se podatci za pitanje *prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njejoj neposrednoj blizini* može se uočiti kako najvišu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za: *more* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 3,11 dok standardna devijacija iznosi 0,98, zatim *tlo* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 2,86 dok standardna devijacija iznosi 0,90.

Pogledaju li se podatci za pitanje *prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njejoj neposrednoj blizini* može se uočiti kako najnižu vrijednost aritmetičkih sredina odgovora ispitanika bilježimo za: *zrak* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 1,76 dok standardna devijacija iznosi 0,72, zatim *površinske vode* gdje aritmetička sredina odgovora ispitanika iznosi 2,36 dok standardna devijacija iznosi 0,90.

**Tablica II-12. Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njejoj neposrednoj blizini**

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Zrak	bez zagađenja	14	37,8%		
	nizak	19	51,4%		
	umjeren	3	8,1%		
	visok	1	2,7%		
	vrlo visok	0	0,0%		
	Ukupno	37	100,0%	<b>1,76</b>	,72
Površinske vode	bez zagađenja	5	13,9%		
	nizak	17	47,2%		
	umjeren	11	30,6%		
	visok	2	5,6%		
	vrlo visok	1	2,8%		
	Ukupno	36	100,0%	<b>2,36</b>	,90

Podzemne vode	bez zagađenja	6	16,7%		
	nizak	13	36,1%		
	umjeren	14	38,9%		
	visok	3	8,3%		
	vrlo visok	0	0,0%		
	<b>Ukupno</b>	<b>36</b>	<b>100,0%</b>	<b>2,39</b>	<b>,87</b>
Zelene površine, parkovi	bez zagađenja	6	16,2%		
	nizak	9	24,3%		
	umjeren	18	48,6%		
	visok	3	8,1%		
	vrlo visok	1	2,7%		
	<b>Ukupno</b>	<b>37</b>	<b>100,0%</b>	<b>2,57</b>	<b>,96</b>
More	bez zagađenja	3	8,3%		
	nizak	4	11,1%		
	umjeren	17	47,2%		
	visok	10	27,8%		
	vrlo visok	2	5,6%		
	<b>Ukupno</b>	<b>36</b>	<b>100,0%</b>	<b>3,11</b>	<b>,98</b>
Tlo	bez zagađenja	3	8,3%		
	nizak	8	22,2%		
	umjeren	16	44,4%		

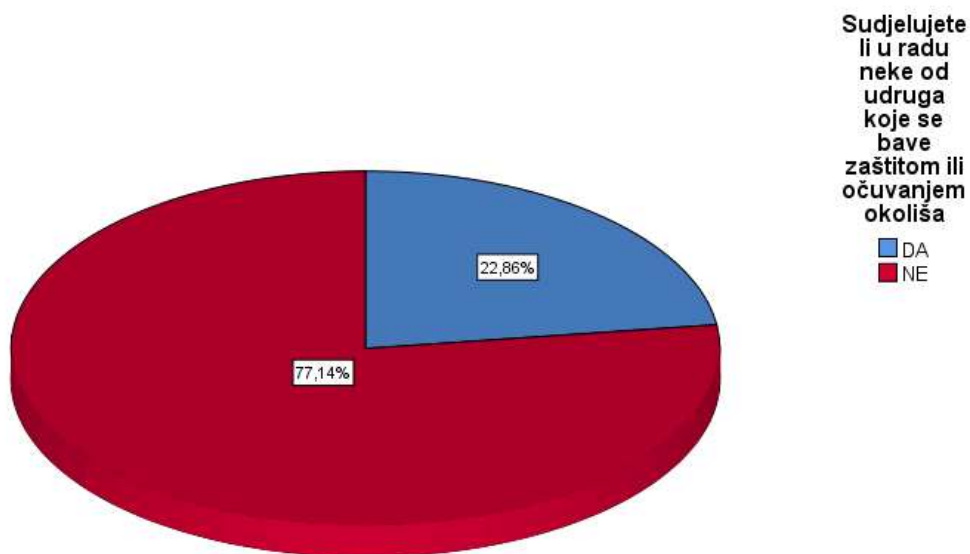
	visok	9	25,0%		
	vrlo visok	0	0,0%		
	<b>Ukupno</b>	<b>36</b>	<b>100,0%</b>	<b>2,86</b>	<b>,90</b>
Biljna staništa	bez zagađenja	3	8,3%		
	nizak	10	27,8%		
	umjeren	19	52,8%		
	visok	3	8,3%		
	vrlo visok	1	2,8%		
	<b>Ukupno</b>	<b>36</b>	<b>100,0%</b>	<b>2,69</b>	<b>,86</b>
Životinjska staništa	bez zagađenja	6	16,7%		
	nizak	8	22,2%		
	umjeren	17	47,2%		
	visok	2	5,6%		
	vrlo visok	3	8,3%		
	<b>Ukupno</b>	<b>36</b>	<b>100,0%</b>	<b>2,67</b>	<b>1,10</b>



**Tablica II-13.** *Sudjelujete li u radu neke od ekoloških udruga*

		N	%
Sudjelujete li u radu neke od udruga koje se bave zaštitom ili očuvanjem okoliša	DA	8	22,9%
	NE	27	77,1%
	Ukupno	35	100,0%

Kod pitanja *sudjelujete li u radu neke od udruga koje se bave zaštitom ili očuvanjem okoliša* može se uočiti kako 22,9% ispitanika navodi da, dok 77,1% ispitanika navodi ne što upućuje na zaključak da postoji svijest o onečišćenju na moru i kopnu, ali da je manja uključenost u ekološko djelovanje.



**Slika II-8.** *Sudjelujete li u radu neke od udruga koje se bave zaštitom ili očuvanjem okoliša*

Pogledaju li se odgovori na pitanje *kvaliteta/količina navedenih elemenata u uvali i u njenoj neposrednoj blizini* može se uočiti kako aritmetička sredina kod pitanja *kvaliteta pitke vode* iznosi 2,24 uz standardnu devijaciju 0,95, aritmetička sredina kod pitanja *čistoća mora* iznosi 2,89 uz standardnu devijaciju 0,88, aritmetička sredina kod pitanja *kvaliteta zemljišta* iznosi 2,89 uz standardnu devijaciju 0,77, aritmetička sredina kod pitanja *količina ribe* iznosi 2,57 uz standardnu devijaciju 1,04, aritmetička sredina kod pitanja *rast algi i cvjetanje mora* iznosi 2,68 uz standardnu devijaciju 0,85, aritmetička sredina kod pitanja *prirodna staništa* iznosi 2,97 uz standardnu devijaciju 0,99.

**Tablica II-14. Kvaliteta/količina navedenih elemenata u uvali i u njenoj neposrednoj blizini**

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Kvaliteta pitke vode	niska	8	21,6%		
	zadovoljavajuća	16	43,2%		
	dobra	10	27,0%		
	vrlo dobra	2	5,4%		
	izvrsna	1	2,7%		
	Ukupno	37	100,0%	2,24	,95
Čistoća mora	niska	1	2,7%		
	zadovoljavajuća	11	29,7%		
	dobra	18	48,6%		
	vrlo dobra	5	13,5%		
	izvrsna	2	5,4%		
	Ukupno	37	100,0%	2,89	,88
Kvaliteta zemljišta	niska	1	2,7%		
	zadovoljavajuća	10	27,0%		
	dobra	18	48,6%		

	vrlo dobra	8	21,6%		
	izvrsna	0	0,0%		
	Ukupno	37	100,0%	2,89	,77
Količina ribe	niska	6	16,2%		
	zadovoljavajuća	12	32,4%		
	dobra	12	32,4%		
	vrlo dobra	6	16,2%		
	izvrsna	1	2,7%		
	Ukupno	37	100,0%	2,57	1,04
Rast algi i cvjetanje mora	niska	2	5,4%		
	zadovoljavajuća	15	40,5%		
	dobra	13	35,1%		
	vrlo dobra	7	18,9%		
	izvrsna	0	0,0%		
	Ukupno	37	100,0%	2,68	,85
Prirodna staništa	niska	2	5,4%		
	zadovoljavajuća	11	29,7%		
	dobra	11	29,7%		
	vrlo dobra	12	32,4%		
	izvrsna	1	2,7%		
	Ukupno	37	100,0%	2,97	,99

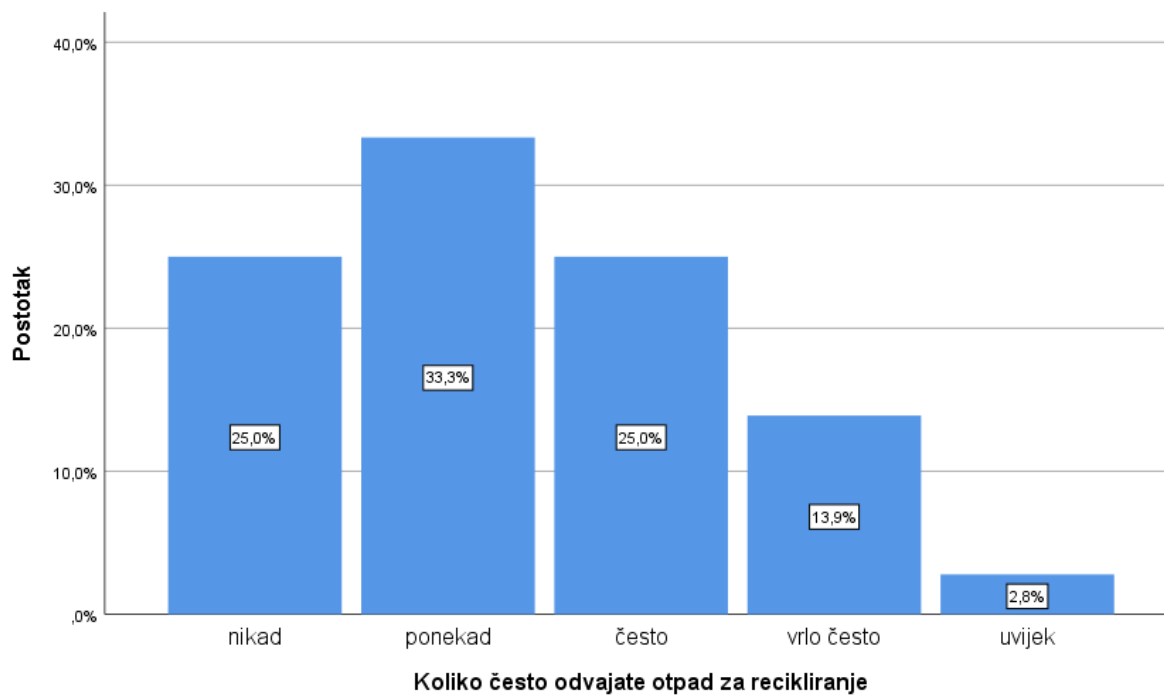
Kod pitanja *prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti mora u uvali je* može se uočiti kako 18,9% ispitanika navodi visok, 73,0% navodi srednji, dok 8,1% navodi nizak. Kod pitanja *prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti priobalja u uvali je* može se uočiti kako 24,3% ispitanika navodi visok, 64,9% navodi srednji, dok 10,8% navodi nizak. Na temelju ovih odgovora može se zaključiti da su prema percepciji ispitanika i more i priobalje u sličnoj opasnosti od rizika onečišćenja/zagađenja.

**Tablica II-15. Stupanj ugroženosti mora prema mišljenju ispitanika**

		N	%
Prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti mora u uvali je	visok	7	18,9%
	srednji	27	73,0%
	nizak	3	8,1%
	Ukupno	37	100,0%
Prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti priobalja u uvali je	visok	9	24,3%
	srednji	24	64,9%
	nizak	4	10,8%
	Ukupno	37	100,0%

**Tablica II-16. Koliko često odvajate otpad za recikliranje**

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Koliko često odvajate otpad za recikliranje	nikad	9	25,0%		
	ponekad	12	33,3%		
	često	9	25,0%		
	vrlo često	5	13,9%		
	uvijek	1	2,8%		
	Ukupno	36	100,0%	2,36	1,10



**Slika II-9. Učestalost odvajanja otpada za recikliranje**

Kod pitanja *koliko često odvajate otpad za recikliranje* može se uočiti kako aritmetička sredina iznosi 2,36, uz standardnu devijaciju 1,10. I na temelju ovog odgovora može se zaključiti da kada je u pitanju vlastito djelovanje mještana izostaje njihov veći osobni doprinos iako je razina svijesti prisutna. Na temelju ovog i sličnih odgovora može se zaključiti da kod mještana postoje elementi NIMBY sindroma što je karakteristično u sličnim istraživanjima o zaštiti okoliša.

**Tablica II-17. Procjena opasnosti od onečišćenja/zagađenja prirodnog okoliša**

		N	%
Prema Vašoj procjeni veća opasnost od zagađenja/onečišćenja prirodnog okoliša u uvali i u njenoj neposrednoj blizini postoji	od strane ljudskog (antropogenog) djelovanja	33	94,3%
	od strane prirodnog djelovanja (prirodne nepogode, klimatske promjene)	2	5,7%
	Ukupno	35	100,0%

Kod pitanja *prema Vašoj procjeni veća opasnost od zagađenja/onečišćenja prirodnog okoliša u uvali i u njenoj neposrednoj blizini postoji* može se uočiti kako 94,3% ispitanika navodi od strane ljudskog (antropogenog) djelovanja, dok 5,7% ispitanika navodi od strane prirodnog djelovanja (prirodne nepogode, klimatske promjene). Iako je pretpostavka istraživača bila da će prevladavati antropogeni utjecaj, dobiveni rezultat je znatno viši od prve pretpostavke istraživača. Na temelju ovog odgovora može se zaključiti da onečišćenje u naselju Sali ovisi o djelovanju čovjeka i kao takvo se može sanirati ili spriječiti uz pravilne i pravovremene mjere. U tablici II-18. prikazani su upisni odgovori ispitanika na pitanje *što je prema Vašem mišljenju najveći problem u vezi prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini*.

**Tablica II-18. Što je prema Vašem mišljenju najveći problem u vezi prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini**

	N	
Što je prema Vašem mišljenju najveći problem u vezi prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini	Betonizacija, otpadne vode, otpad, brodovi	1
	Blizina industrije	1
	indiferentnost stanovništva	1
	infrastruktura koja nije napredna, nema priključaka za balstne vode, nije prilagođena klimatskih promjenama	1
	Izljev fekalija u more	1
	Kanalizacija- ne postoji sustav pročišćavanja već se ispušta direktno u more	1
	Masovni turizam	1
	Mislim da je sve u redu sa okolišem u našoj sredini	1
	Neduciranost stanovništva i neriješen sustav odvajanja otpada	1
	Neinformiranost ljudi, nezainteresiranost, nemar, općenito razmišljanje ljudi da njihovi postupci prema okolišu ne utječu direktno na njih samih	1
	Neodgovorno ponašanje čovjeka	1
	neodgovornost ljudi	1
	Neosvještenost populacije i nikakav angažman vlade da bi se posvetila prirodi i zaštitila je	1
	Nepostojanje organiziranog odvoza otpada	1

Nerecikliranje	1
Neriješen kanalizacijski sustav. Ispuštanje otpadnih voda sa brodova i loša kontrola područja u svrhu sprječavanja takvih aktivnosti.	1
nesortiranje otpada, deponij	1
Oborinske vode	1
Otpadne vode (kanalizacija), pesticidi, divlje odlagalište otpada	1
otpadne vode, ne postojanje sustava reciklaže	1
Otpadne vode, otpad	1
Otvoreni deponij u PP Telašćica	1
Otvoreni deponij u PP Telašćica i neodgovarajuće spremanje otpada (kontejneri)	1
Prekomjerni i neodrživi ribolov, zagađenost podmorja te nepostojanje dugoročno, održivog plana za upravljanje i zaštitu okoliša	1
Problem je to što se često baca smeće u uvalama	1
Problem je tvornica koja u posljednje vrijeme ispušta više nečistoća u more; problem je učestalo kvarenje i začepljenje sustava kanalizacije i neodvajanje otpada iako su osigurani kontejneri, problem su needucirani stanovnici koji krupi otpad bacaju gdje stignu i ne postoji ekološka svijest niti se pokušava stvoriti...	1
Što malo tko vodi o tome računa, pogotovo nadležne institucije	1



	stručnost tj. nestručnost ljudi (organizacija) bez obzira što većina ljudi zagađuju more i bacaju svakakav otpad	1
	Tvornica Mardešić	1
	Tvornica, nautika	1
	Zagađenje smećem	1
	Zbrinjavanje otpada (općenito)	1
	Zgađene vode	1

Dobiveni odgovori upućuju na zaključak da je najveća opasnost od strane antropogenog djelovanja, pri čemu se kao krucijalan problem navodi tvornica Mardešić i neriješen kanalizacijski i infrastrukturni sustav, ali i indiferentnost samog stanovništva. Kao jedan od problema navodi se i nedostatak stručnjaka, odnosno nestručnost osoba koje upravljaju okolišem.

#### Indikator mehanizma za zaštitu i očuvanje okoliša

Na temelju definiranih problema i točaka onečišćenja, ili pak prostora koji su ugroženi, ispitanici su predložili različite mjere i mehanizme koje bi pomogle u prevenciji okoliša od onečišćenja i njihovu zaštitu. Svi navedeni prijedlozi prihvatljivi su lokalnom stanovništvu za provođenje uz uključenost stručnjaka koji će dati i svoj doprinos u određivanju mjera i planova.

Kod pitanja *prema Vašem saznanju postoji li za područje uvala i njene bliže okolice planska dokumentacija kojom se regulira ili zaštićuje prirodni okoliš* može se uočiti kako 43,2% ispitanika navodi potvrdno, kod pitanja *prema Vašem saznanju postoji li plan prevencije onečišćenja prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini* može se uočiti kako 22,9% ispitanika navodi potvrdno, dok kod pitanja *je li Vam poznato tko upravlja pomorskim dobrom u uvali (održavanje, odluke o pojedinačnim zahvatima u uvali i sl.?)* može se uočiti kako 69,4% ispitanika navodi potvrdno. Ovi rezultati ukazuju na činjenicu da je stanovništvo upoznato s sustavom upravljanja zaštite okoliša što je također jedan od pokazatelja razine svijesti o zaštiti i prevenciji okoliša.

**Tablica II-19. Saznanja o postojećim planovima i dokumentima**

		N	%
Prema Vašem saznanju postoji li za područje uvala i njene bliže okolice planska dokumentacija kojom se regulira ili zaštićuje prirodni okoliš	DA	16	43,2%
	NE	21	56,8%
	Ukupno	37	100,0%
Prema Vašem saznanju postoji li plan prevencije onečišćenja prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini	DA	8	22,9%
	NE	27	77,1%
	Ukupno	35	100,0%
Je li Vam poznato tko upravlja pomorskim dobrom u uvali (održavanje, odluke o pojedinačnim zahvatima u uvali i sl.?)	DA	25	69,4%
	NE	11	30,6%
	Ukupno	36	100,0%

U tablici II-20. prikazani su upisni odgovori ispitanika na pitanje *tko bi prema Vašem mišljenju trebao upravljati uvalom*, a većina ispitanika navodi Općinu kao tijelo koje bi trebalo upravljati uvalom. Veći dio ispitanika na terenu istaknuo je problem komunalnih redara za koje smatraju da ne obavljaju adekvatno svoj posao, te bi oni trebali biti na "prvoj crti obrane" okoliša od onečišćenja i svojim djelovanjem i izlaskom na terene kontrolirati i prijavljivati one koji okoliš onečišćuju. Također, ispitanici napominju da je potrebno poboljšati suradnju svih općina na otoku s ciljem boljeg upravljanja obalom i pomorskim dobrom.

**Tablica II-20. Tko bi prema Vašem mišljenju trebao upravljati uvalom**

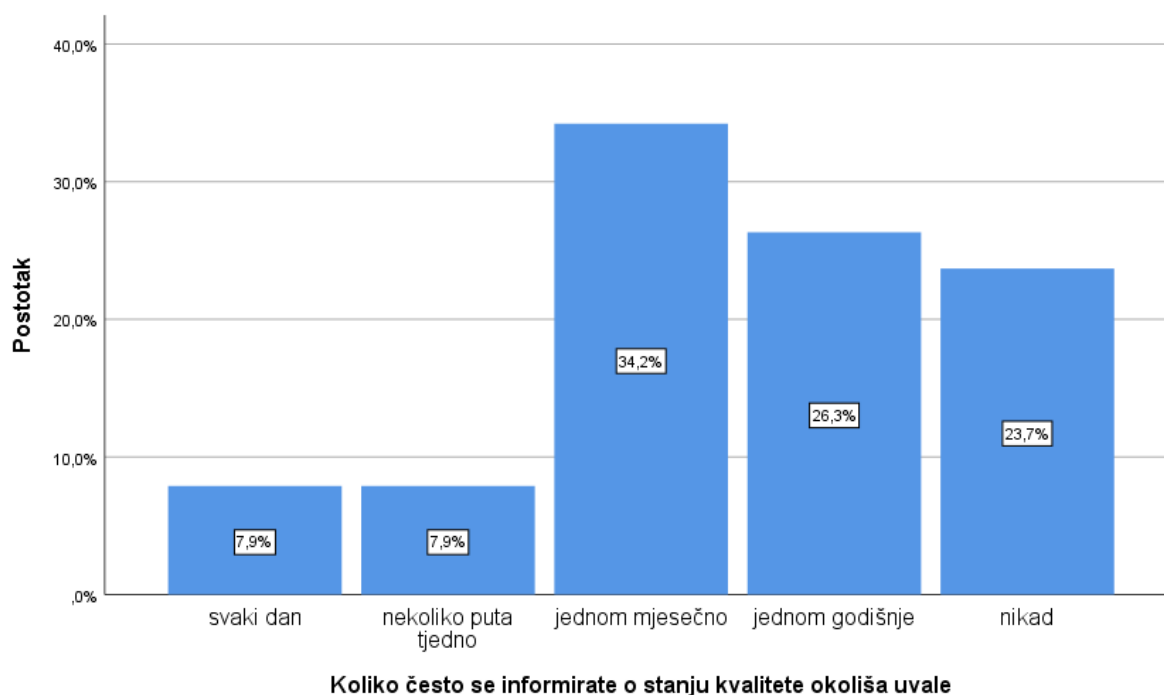
		N
Tko bi prema Vašem mišljenju trebao upravljati uvalom	Institucija odgovorna ministarstvu	1
	Komunalni redari koji se stručno osposobljeni	1
	Komunalno društvo	1
	lokalna samouprava	2
	Lokalna vlast	1
	lokalna zajednica	1
	Lokalno stanovništvo	1
	Lučka kapetanija	1
	Lučka kapetanija Zadar	1
	Mjesni odbor	1
	Mjesni odbor Sali	1
	mještani	1
	ne znam	1
	Nitko jer udruga nadzora 2000 ne radi ništa za područja koja štiti	1
	oni koji trenutno upravljaju, ali puno odgovornije!	1
	općina	2
	Općina	5
Općina Dugi otok	1	

	Općina Sali	2
	Tijelo ili udruga na lokalnoj razini	1
	ŽLU I općina	1
	ŽLU ili JLS	1
	Županijska lučka uprava	1

**Tablica II-21. Informiranost mještana o kvaliteti okoliša**

		N	%
Koliko često se informirate o stanju kvalitete okoliša uvale	svaki dan	3	7,9%
	nekoliko puta tjedno	3	7,9%
	jednom mjesečno	13	34,2%
	jednom godišnje	10	26,3%
	nikad	9	23,7%
	Ukupno	38	100,0%

Kod pitanja *koliko često se informirate o stanju kvalitete okoliša uvali* 7,9% ispitanika navodi svaki dan, 7,9% navodi nekoliko puta tjedno, 34,2% navodi jednom mjesečno, 26,3% navodi jednom godišnje, dok 23,7% navodi nikad.



**Slika II-10. Informiranost mještana o stanju kvalitete okoliša u uvali**

U tablici II-22. prikazani su odgovori za *informacije o kvaliteti okoliša u uvali dobivate putem* može se uočiti kako najviše ispitanika informacije dobiva putem: nadležnih službi na lokalnoj ili nacionalnoj razini (23,7%), medija (23,7%), dok 55,3% ispitanika navodi ostalo.

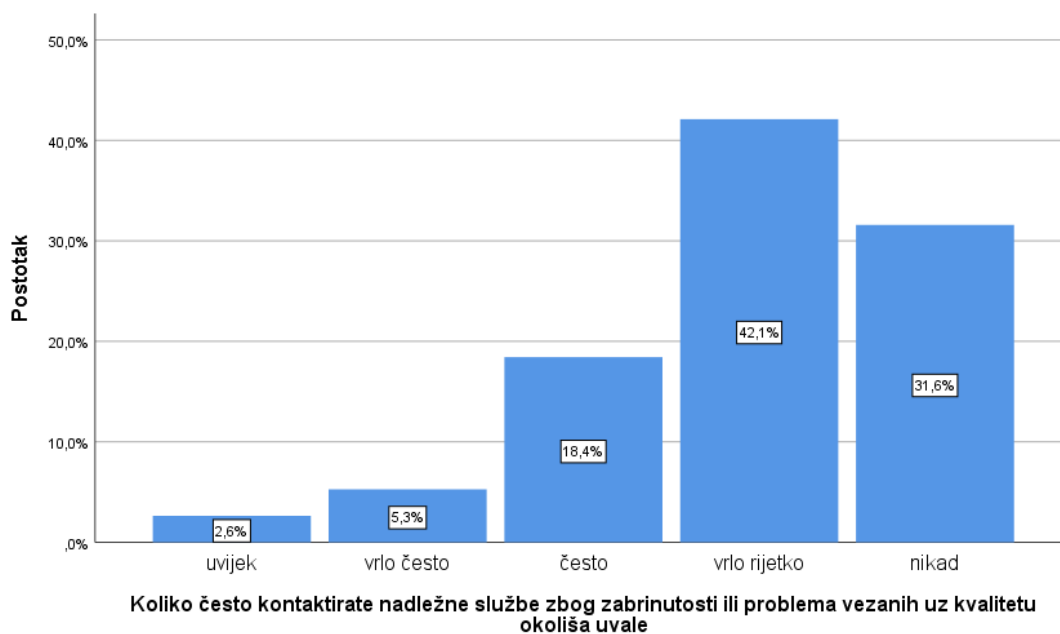
**Tablica II-22. Informacije o kvaliteti okoliša u uvali dobivate putem**

		N	%
nadležnih službi na lokalnoj ili nacionalnoj razini	da	9	<b>23,7%</b>
	ne	29	76,3%
	Ukupno	38	100,0%
medija	da	9	<b>23,7%</b>
	ne	29	76,3%
	Ukupno	38	100,0%
interneta	da	6	15,8%
	ne	32	84,2%
	Ukupno	38	100,0%
lokalnih radionica	da	4	10,5%
	ne	34	89,5%
	Ukupno	38	100,0%
ostalo	da	21	<b>55,3%</b>
	ne	17	44,7%
	Ukupno	38	100,0%

**Tablica II-23. Učestalost kontaktiranja nadležnih službi**

		N	%
Koliko često kontaktirate nadležne službe zbog zabrinutosti ili problema vezanih uz kvalitetu okoliša uvale	uvijek	1	2,6%
	vrlo često	2	5,3%
	često	7	18,4%
	vrlo rijetko	16	42,1%
	nikad	12	31,6%
	Ukupno	38	100,0%

Kod pitanja *koliko često kontaktirate nadležne službe zbog zabrinutosti ili problema vezanih uz kvalitetu okoliša uvale* može se uočiti kako 2,6% ispitanika navodi uvijek, 5,3% navodi vrlo često, 18,4% navodi često, 42,1% navodi vrlo rijetko, dok 31,6% navodi nikad.



**Slika II-11. Učestalost kontaktiranja nadležnih službi**

U tablici II-24. prikazani su odgovori za pitanje *koje ste nadležne službe kontaktirali zbog zabrinutosti ili problema vezanih za kvalitetu okoliša uvale* može se uočiti kako je najviše ispitanika kontaktiralo: *Lučku kapetaniju* (65,8%), *nadležne upravne odjele u mjestu* (34,2%), dok 10,5% navodi *zavod za javno zdravstvo*. Ovo su ujedno i službe koje koje mještani smatraju odgovornima za propuste prilikom onečišćenja ili kontrole potencijalnih rizika onečišćenja. Budući da je percepcija ispitanika da je nešto više ugroženo more od priobalja, za očekivati je da su apeli za poduzimanjem određenih radnji upućeni upravo Lučkoj kapetaniji, Lučkoj upravi i općinskim nadležnim tijelima.

**Tablica II-24.** *Koje ste nadležne službe kontaktirali zbog zabrinutosti ili problema vezanih za kvalitetu okoliša uvale*

		N	%
Centar/služba 112	da	0	0,0%
	ne	38	100,0%
	Ukupno	38	100,0%
Inspekcija za zaštitu okoliša	da	3	7,9%
	ne	35	92,1%
	Ukupno	38	100,0%
Zavod za javno zdravstvo	da	4	<b>10,5%</b>
	ne	34	89,5%
	Ukupno	38	100,0%
Policija	da	1	2,6%
	ne	37	97,4%
	Ukupno	38	100,0%
Udruge za zaštitu okoliša	da	3	7,9%
	ne	35	92,1%



	Ukupno	38	100,0%
Upravni odjel za održivi razvoj	da	0	0,0%
	ne	38	100,0%
	Ukupno	38	100,0%
Nadležne upravne odjele u Vašem mjestu	da	13	<b>34,2%</b>
	ne	25	65,8%
	Ukupno	38	100,0%
Lučka kapetanija	da	25	<b>65,8%</b>
	ne	13	34,2%
	Ukupno	38	100,0%
Lučka uprava	da	3	7,9%
	ne	35	92,1%
	Ukupno	38	100,0%
Ostalo	da	0	0,0%
	ne	38	100,0%
	Ukupno	38	100,0%

**Tablica II-25. Smatrate li potrebnim zakonski zaštititi okoliš u uvali ili dijelovima uvale**

		N	%
Smatrate li potrebnim zakonski zaštititi okoliš u uvali ili dijelovima uvale	DA	30	81,1%
	NE	7	18,9%
	Ukupno	37	100,0%
Bi li prihvatili povećanje ekološke naknade u svrhu zaštite i očuvanja prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini	DA	23	60,5%
	NE	15	39,5%
	Ukupno	38	100,0%

Kod pitanja *smatrate li potrebnim zakonski zaštititi okoliš u uvali ili dijelovima uvale* 81,1% ispitanika navodi da, dok 18,9% ispitanika navodi ne. Kod pitanja *bi li prihvatili povećanje ekološke naknade u svrhu zaštite i očuvanja prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini* 60,5% ispitanika navodi da, dok 39,5% ispitanika navodi ne.

U tablici II-26 prikazani su upisni odgovori ispitanika na pitanje *koji bi prema Vašem mišljenju bili mehanizmi za zaštitu i očuvanje okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini*. Svi ispitanici na terenu navode kao problem sustav nadzora i smatraju da bi osnovno polazište trebao biti cjeloviti i redoviti sustav nadzora (komunalni redari, inspekcije, nadzorne kamere), a nakon utvrđivanja namjernog onečišćenja okoliša odgovorne pojedince kazniti novčanom kaznom. Od tehnologija koje predlažu su nadzorne kamere koje bi identificirale problem i kritične točke kada to ljudski factor ne može činiti. Kao jedan od mehanizama ispitanici navode edukaciju stanovništva kako bi postali svjesniji na koji način njihovo djelovanje može poboljšati kvalitetu života.

**Tablica II-26. Mehanizmi za zaštitu i očuvanje okoliša**

	N	
Koji bi prema Vašem mišljenju bili mehanizmi za zaštitu i očuvanje okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini	Bolji nadzor i pravovremeno reagiranje nadležnih službi, edukacija	1
	briga mjerodavnih vlasti (komunalno), kazne za one koji ne poštuju okoliš	1
	edukacija	1
	Edukacija	1
	Edukacija i podizanje svijesti o važnosti zaštite okoliša, uvođenje sustava kontrole i kažnjavanja onečišćenja okoliša, bolja suradnja stanovništva i nadležnih institucija	1
	Edukacija nadležnih za ove teme, zatim poboljšanja u pogledu odvoza i razvrstavanja smeća te ograničenje dnevnog broj posjetitelja u PP Telašćica tijekom visoke sezone	1
	Eko osvještenost lokalnog stanovništva	1
	Inspekcijski nadzor	1
	Izrada planova prevencije onečišćenja uvale i okoliša	1
	Kamere	1
	kontrola	1
Mi sami	1	

	Nadzor ponašanja nautičara i ribarskih brodova	1
	Ne znam	1
	Novčane kazne	2
	Odgovorno ponašanje i dr.	1
	ograničenje broja ljudi i brodova	1
	Povećana aktivnost komunalnih redara, kažnjavanje neodgovornog postupanja prema okolišu	1
	Praćenje parametara zagađenja	1
	Provedba i poštivanje postojećih zakona i propisa, razne "onečišćavač plaća"	1
	Prvo - uspostava monitoringa prioriternih okolišnih parametara te uspostava mehanizama/ sustava prevencije okoliša	1
	Radionice, akcije	1
	Recikliranje i odvajanje otpada	1
	Redovita kontrola okoliša	1
	Redovite kontrole pričišćivača u tvornici i samoj uvali, kontrola kvalitete mora, nekoliko većih eko-akcija čišćenja	1
	Redovno istraživanje	1
	Treba češće provoditi nadzor i često ih čistiti od glomaznog otpada	1
	Udaljavanje industrije	1

	Uspostava i provođenje zakona i zakonskih podakata. Svakodnevna kontrola područja od nadležnih inspekcija.	1
	Više punktova za otpad koji se razvrstava tj. Različiti kontejneri	1
	zabrana ispuštanja otpadnih voda iz brodova uz razvoj sustava prikupljanja otpadnih s brodova	1

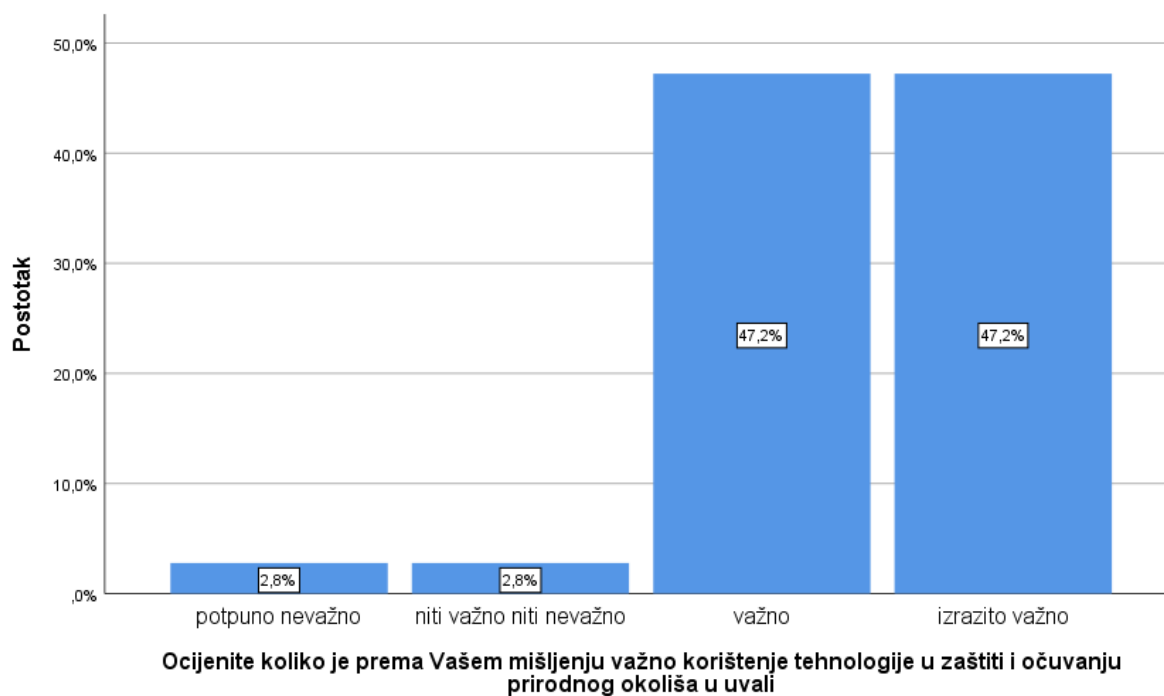
**Tablica II-27. Važnost tehnologije u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša**

		N	%	$\bar{x}$	Sd
Ocijenite koliko je prema Vašem mišljenju važno korištenje tehnologije u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali	potpuno nevažno	1	2,8%		
	djelomično važno	0	0,0%		
	niti važno niti nevažno	1	2,8%		
	važno	17	47,2%		
	izrazito važno	17	47,2%		
	Ukupno	36	100,0%	4,36	,80

Kod pitanja *ocijenite koliko je prema Vašem mišljenju važno korištenje tehnologije u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali* može se uočiti kako aritmetička sredina iznosi 4,36 uz standardnu devijaciju 0,80. Od svih definiranih varijabli, varijabla o važnosti tehnologije istaknula se kao ona koju gotovo 100% ispitanika smatra potrebnom što

može upućivati na dva zaključka. Prvi je taj da su mještani svjesni i informirani o mogućnostima suvremene tehnologije u zaštiti okoliša, te smatraju da bi im ona pomogla u identifikaciji potencijalnih problema, a samim time i bržoj i boljoj sanaciji

ili prevenciji. Ovaj zaključak je pozitivan, u odnosu na drugi koji ukazuje na problem koji se pojavljuje u velikom broju lokalnih zajednica. Drugi zaključak nadovezuje se na već spomenuti problem nadzora, gdje su mještani izgubili povjerenje u ljudski faktor koji ne provodi ili pak djelomično provodi proces nadzora za koji je zadužen.



**Slika II-12.** Važnost korištenja tehnologije u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša

**Tablica II-28. Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali**

		N	%
dron	da	6	15,8%
	ne	32	84,2%
	Ukupno	38	100,0%
nadzorne kamere	da	21	<b>55,3%</b>
	ne	17	44,7%
	Ukupno	38	100,0%
ICT-tehnologija	da	6	15,8%
	ne	32	84,2%
	Ukupno	38	100,0%
brojači prometa	da	7	<b>18,4%</b>
	ne	31	81,6%
	Ukupno	38	100,0%
drugo	da	7	18,4%
	ne	31	81,6%
	Ukupno	38	100,0%

U tablici II-28. prikazani su odgovori za pitanje *koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali* može se uočiti kako je najviše ispitanika navelo: nadzorne kamere (55,3%) i brojače prometa (18,4%). U tablici II-29. prikazani su upisni odgovori ispitanika na pitanje *koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali*.



**Tablica II-29. Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju okoliša**

		N
Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: navedi što	Mi sami	1
	monitoring	1
	nisam stručan za to	1
	Ništa	1
	savjest	1
	stalna mjerenja	1
	Sve	1

**Tablica II-30. Kolika je prema Vašem mišljenju važnost navedenih elemenata u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali**

		N	%	$\bar{x}$	Sd
nedovoljna edukacija stanovništva i gospodarskih subjekata o zaštiti okoliša	potpuno nevažno	0	0,0%		
	djelomično važno	4	11,8%		
	niti važno, niti nevažno	0	0,0%		
	važno	8	23,5%		
	izrazito važno	22	64,7%		
	Ukupno	34	100,0%	4,41	,99
nedovoljna razina svijesti o potrebi zaštite okoliša	potpuno nevažno	0	0,0%		
	djelomično važno	4	11,4%		
	niti važno, niti nevažno	0	0,0%		
	važno	9	25,7%		
	izrazito važno	22	62,9%		
	Ukupno	35	100,0%	4,40	,98
pomanjkanje suradnje važnih dionika u izradi strateških dokumenata	potpuno nevažno	1	2,8%		
	djelomično važno	2	5,6%		
	niti važno, niti nevažno	2	5,6%		
	važno	16	44,4%		
	izrazito važno	15	41,7%		
	Ukupno	36	100,0%	4,17	,97
nedostatak investicija u	potpuno nevažno	0	0,0%		

zaštiti okoliša	djelomično važno	2	5,6%		
	niti važno, niti nevažno	2	5,6%		
	važno	9	25,0%		
	izrazito važno	23	63,9%		
	Ukupno	36	100,0%	4,47	,84

Kod pitanja *kolika je prema Vašem mišljenju važnost navedenih elemenata u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali* može se uočiti kako za pitanje: *nedovoljna edukacija stanovništva i gospodarskih subjekata o zaštiti okoliša* aritmetička sredina iznosi 4,41 uz standardnu devijaciju 0,99, kod pitanja *nedovoljna razina svijesti o potrebi zaštite okoliša* aritmetička sredina iznosi 4,40 uz standardnu devijaciju 0,98, kod pitanja *pomanjkanje suradnje važnih dionika u izradi strateških dokumenata* aritmetička sredina iznosi 4,17 uz standardnu devijaciju 0,97, kod pitanja *nedostatak investicija u zaštiti okoliša* aritmetička sredina iznosi 4,47 uz standardnu devijaciju 0,84.

#### Testiranje razlike kod promatranih pitanja upitnika s obzirom na sociodemografske pokazatelje ispitanika:

Na temelju odabranih varijabli objašnjenih deskriptivnom statistikom izdvojene su varijable koje su se korelirale s odabranim sociodemografskim obilježjima ispitanika: spol, dob i razina obrazovanja, a testiranje je provedeno putem Hi kvadrat testa s Fisherovom korekcijom za male uzorke. U tablici II-31. s varijablom spol korelirana je 21 varijabla. Pogleda li se razina signifikantnosti kod pitanja *koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: nadzorne kamere* može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi 0,049 ( $p < 0,05$ ), što znači da je uočena statistički značajna razlika s obzirom na spol ispitanika, pri tome 38,9% muških ispitanika navodi da, u odnosu na 73,7% ženskih ispitanika. Kod ostalih varijabli ne postoji statistički značajna razlika po spolu.

**Tablica II-31. Usporedba putem Fisherovog egzaktnog testa s obzirom na spol ispitanika**

		Spol				p*
		M		Ž		
		N	%	N	%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Hranu koja se jede	bez utjecaja	2	11,1%	3	15,8%	0,477
	nizak utjecaj	5	27,8%	1	5,3%	
	umjeren utjecaj	5	27,8%	8	42,1%	
	visok utjecaj	5	27,8%	6	31,6%	
	vrlo visok utjecaj	1	5,6%	1	5,3%	
	Ukupno	18	100,0%	19	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Zdravlje stanovnika	bez utjecaja	1	5,9%	1	5,3%	0,853
	nizak utjecaj	4	23,5%	8	42,1%	
	umjeren utjecaj	7	41,2%	5	26,3%	
	visok utjecaj	4	23,5%	4	21,1%	
	vrlo visok utjecaj	1	5,9%	1	5,3%	
	Ukupno	17	100,0%	19	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Zarazne bolesti stanovništva	bez utjecaja	3	17,6%	3	15,8%	0,672
	nizak utjecaj	7	41,2%	7	36,8%	
	umjeren utjecaj	4	23,5%	7	36,8%	
	visok utjecaj	1	5,9%	2	10,5%	
	vrlo visok utjecaj	2	11,8%	0	0,0%	

	Ukupno	17	100,0%	19	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Turističku privlačnost mjesta	bez utjecaja	2	11,8%	1	5,6%	0,433
	nizak utjecaj	3	17,6%	3	16,7%	
	umjeren utjecaj	8	47,1%	8	44,4%	
	visok utjecaj	2	11,8%	6	33,3%	
	vrlo visok utjecaj	2	11,8%	0	0,0%	
	Ukupno	17	100,0%	18	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Cijene nekretnina	bez utjecaja	0	0,0%	3	15,8%	0,156
	nizak utjecaj	3	16,7%	7	36,8%	
	umjeren utjecaj	6	33,3%	4	21,1%	
	visok utjecaj	8	44,4%	5	26,3%	
	vrlo visok utjecaj	1	5,6%	0	0,0%	
	Ukupno	18	100,0%	19	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Kvalitetu života	bez utjecaja	0	0,0%	1	5,3%	0,695
	nizak utjecaj	3	17,6%	4	21,1%	
	umjeren utjecaj	7	41,2%	10	52,6%	
	visok utjecaj	6	35,3%	4	21,1%	
	vrlo visok utjecaj	1	5,9%	0	0,0%	
	Ukupno	17	100,0%	19	100,0%	
Prema Vašem mišljenju tijekom kojeg je godišnjeg doba uvala i njena	proljeće	0	0,0%	1	5,3%	1,000
	ljetno	16	88,9%	16	84,2%	

neposredna okolica najviše onečišćena/zagađena	jesen	1	5,6%	1	5,3%	
	zima	1	5,6%	1	5,3%	
	Ukupno	18	100,0%	19	100,0%	
Koja od dvije tvrdnje je bliža vašem pogledu o zaštiti okoliša u uvali	Zaštita okoliša treba biti prioritet, čak i kad uzrokuje sporiji ekonomski rast i razvoj naselja	13	86,7%	17	94,4%	0,579
	Ekonomski rast i razvoj naselja treba biti prioritet, čak i kad se to događa djelomično na štetu okoliša	2	13,3%	1	5,6%	
	Ukupno	15	100,0%	18	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Zrak	bez zagađenja	7	41,2%	7	36,8%	0,797
	nizak	8	47,1%	11	57,9%	
	umjeren	1	5,9%	1	5,3%	
	visok	1	5,9%	0	0,0%	
	vrlo visok	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	17	100,0%	19	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini:	bez zagađenja	2	12,5%	3	15,8%	0,523
	nizak	10	62,5%	7	36,8%	
	umjeren	4	25,0%	6	31,6%	
	visok	0	0,0%	2	10,5%	

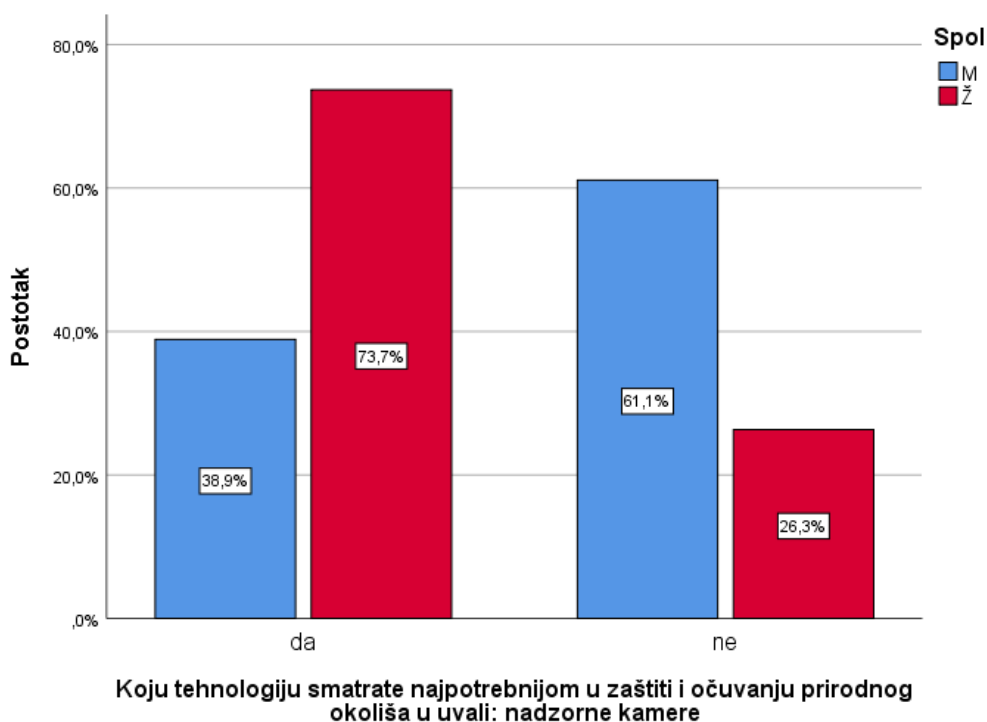
Površinske vode	vrlo visok	0	0,0%	1	5,3%	
	Ukupno	16	100,0%	19	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Podzemne vode	bez zagađenja	3	18,8%	3	15,8%	0,824
	nizak	7	43,8%	6	31,6%	
	umjeren	5	31,3%	9	47,4%	
	visok	1	6,3%	1	5,3%	
	vrlo visok	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	16	100,0%	19	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Zelene površine, parkovi	bez zagađenja	5	29,4%	1	5,3%	0,154
	nizak	3	17,6%	6	31,6%	
	umjeren	6	35,3%	11	57,9%	
	visok	2	11,8%	1	5,3%	
	vrlo visok	1	5,9%	0	0,0%	
	Ukupno	17	100,0%	19	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: More	bez zagađenja	2	12,5%	1	5,3%	0,571
	nizak	2	12,5%	2	10,5%	
	umjeren	9	56,3%	8	42,1%	
	visok	2	12,5%	7	36,8%	
	vrlo visok	1	6,3%	1	5,3%	
	Ukupno	16	100,0%	19	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako	bez zagađenja	2	12,5%	1	5,3%	0,818

biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Tlo	nizak	3	18,8%	5	26,3%	
	umjeren	8	50,0%	8	42,1%	
	visok	3	18,8%	5	26,3%	
	vrlo visok	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	16	100,0%	19	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Biljna staništa	bez zagađenja	2	12,5%	1	5,3%	0,380
	nizak	6	37,5%	4	21,1%	
	umjeren	8	50,0%	10	52,6%	
	visok	0	0,0%	3	15,8%	
	vrlo visok	0	0,0%	1	5,3%	
	Ukupno	16	100,0%	19	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Životinjska staništa	bez zagađenja	4	25,0%	2	10,5%	0,230
	nizak	3	18,8%	5	26,3%	
	umjeren	9	56,3%	7	36,8%	
	visok	0	0,0%	2	10,5%	
	vrlo visok	0	0,0%	3	15,8%	
	Ukupno	16	100,0%	19	100,0%	
Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: dron	da	4	22,2%	2	10,5%	0,405
	ne	14	77,8%	17	89,5%	
	Ukupno	18	100,0%	19	100,0%	
Koju tehnologiju smatrate	da	7	38,9%	14	73,7%	<b>0,049</b>



najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: nadzorne kamere	ne	11	61,1%	5	26,3%	
	Ukupno	18	100,0%	19	100,0%	
Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: ICT-tehnologija	da	3	16,7%	3	15,8%	1,000
	ne	15	83,3%	16	84,2%	
	Ukupno	18	100,0%	19	100,0%	
Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: brojači prometa	da	3	16,7%	3	15,8%	1,000
	ne	15	83,3%	16	84,2%	
	Ukupno	18	100,0%	19	100,0%	
Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: drugo	da	4	22,2%	3	15,8%	0,693
	ne	14	77,8%	16	84,2%	
	Ukupno	18	100,0%	19	100,0%	

\*Fisherov egzaktni test



**Slika II-13.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša* s varijablom *spol*

Varijabla *dob* korelirana je s 29 varijabli prikazanih u tablici II-32. i jedina statistički značajna razlika utvrđena je kod varijable *tla*, odnosno pogleda li se razina signifikantnosti kod pitanja *prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojjenih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njejoj neposrednoj blizini: Tlo* može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi 0,025 ( $p < 0,05$ ), što znači da je uočena statistički značajna razlika s obzirom na dob ispitanika, pri tome 42,9% ispitanika u dobi 20 - 29 godina navodi visok, u odnosu na 26,3% ispitanika u dobi 30 - 45 godina i 0,0% ispitanika u dobi 46 i više godina (Slika II-14.).

**Tablica II-32. Usporedba putem Fisherovog egzaktnog testa s obzirom na dob ispitanika**

		Dob kategorije						p*
		20 - 29 godina		30 - 45 godina		46 i više godina		
		N	%	N	%	N	%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Hranu koja se jede	bez utjecaja	1	14,3%	2	10,5%	2	20,0%	0,092
	nizak utjecaj	0	0,0%	2	10,5%	4	40,0%	
	umjeren utjecaj	1	14,3%	9	47,4%	2	20,0%	
	visok utjecaj	5	71,4%	5	26,3%	1	10,0%	
	vrlo visok utjecaj	0	0,0%	1	5,3%	1	10,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Zdravlje stanovnika	bez utjecaja	1	14,3%	0	0,0%	1	11,1%	0,606
	nizak utjecaj	2	28,6%	6	31,6%	4	44,4%	
	umjeren utjecaj	1	14,3%	7	36,8%	3	33,3%	
	visok utjecaj	2	28,6%	5	26,3%	1	11,1%	
	vrlo visok utjecaj	1	14,3%	1	5,3%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Zarazne bolesti	bez utjecaja	1	14,3%	3	15,8%	2	20,0%	0,167
	nizak utjecaj	0	0,0%	8	42,1%	6	60,0%	
	umjeren utjecaj	4	57,1%	6	31,6%	1	10,0%	
	visok utjecaj	1	14,3%	1	5,3%	1	10,0%	

stanovništva	vrlo visok utjecaj	1	14,3%	1	5,3%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Turističku privlačnost mjesta	bez utjecaja	1	14,3%	1	5,3%	1	11,1%	0,881
	nizak utjecaj	1	14,3%	3	15,8%	2	22,2%	
	umjeren utjecaj	4	57,1%	7	36,8%	5	55,6%	
	visok utjecaj	1	14,3%	6	31,6%	1	11,1%	
	vrlo visok utjecaj	0	0,0%	2	10,5%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Cijene nekretnina	bez utjecaja	0	0,0%	3	15,8%	0	0,0%	0,916
	nizak utjecaj	2	28,6%	5	26,3%	3	30,0%	
	umjeren utjecaj	3	42,9%	4	21,1%	3	30,0%	
	visok utjecaj	2	28,6%	6	31,6%	4	40,0%	
	vrlo visok utjecaj	0	0,0%	1	5,3%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Kvalitetu života	bez utjecaja	1	14,3%	0	0,0%	0	0,0%	0,093
	nizak utjecaj	1	14,3%	4	21,1%	2	22,2%	
	umjeren utjecaj	4	57,1%	6	31,6%	7	77,8%	
	visok utjecaj	1	14,3%	8	42,1%	0	0,0%	
	vrlo visok utjecaj	0	0,0%	1	5,3%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Prema Vašem mišljenju	proljeće	1	14,3%	0	0,0%	0	0,0%	0,355

tijekom kojeg je godišnjeg doba uvala i njena neposredna okolica najviše onečišćena/zagađena	ljetno	5	71,4%	17	89,5%	10	100,0%	
	jesen	1	14,3%	1	5,3%	0	0,0%	
	zima	0	0,0%	1	5,3%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Prema Vašem mišljenju koja dobna skupina najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u uvali i njenoj neposrednoj blizini	mlada (0-19)	1	14,3%	0	0,0%	3	30,0%	0,080
	zrela (20-64)	5	71,4%	17	89,5%	7	70,0%	
	stara (više od 65)	1	14,3%	2	10,5%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Koja od dvije tvrdnje je bliža vašem pogledu o zaštiti okoliša u uvali	Zaštita okoliša treba biti prioritet, čak i kad uzrokuje sporiji ekonomski rast i razvoj naselja	6	100,0%	17	89,5%	6	85,7%	1,000
	Ekonomski rast i razvoj naselja treba biti prioritet, čak i kad se to događa djelomično na štetu okoliša	0	0,0%	2	10,5%	1	14,3%	
	Ukupno	6	100,0%	19	100,0%	7	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Zrak	bez zagađenja	5	71,4%	5	26,3%	4	44,4%	0,279
	nizak	2	28,6%	12	63,2%	5	55,6%	
	umjeren	0	0,0%	2	10,5%	0	0,0%	
	visok	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	vrlo visok	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	

	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Površinske vode	bez zagađenja	1	14,3%	2	10,5%	2	22,2%	0,624
	nizak	2	28,6%	10	52,6%	5	55,6%	
	umjeren	2	28,6%	6	31,6%	2	22,2%	
	visok	1	14,3%	1	5,3%	0	0,0%	
	vrlo visok	1	14,3%	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Podzemne vode	bez zagađenja	1	14,3%	2	10,5%	3	33,3%	0,829
	nizak	3	42,9%	7	36,8%	3	33,3%	
	umjeren	3	42,9%	8	42,1%	3	33,3%	
	visok	0	0,0%	2	10,5%	0	0,0%	
	vrlo visok	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Zelene površine, parkovi	bez zagađenja	3	42,9%	1	5,3%	2	22,2%	0,491
	nizak	2	28,6%	5	26,3%	2	22,2%	
	umjeren	2	28,6%	10	52,6%	5	55,6%	
	visok	0	0,0%	2	10,5%	0	0,0%	
	vrlo visok	0	0,0%	1	5,3%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti	bez zagađenja	1	14,3%	1	5,3%	1	11,1%	0,111
	nizak	0	0,0%	3	15,8%	1	11,1%	

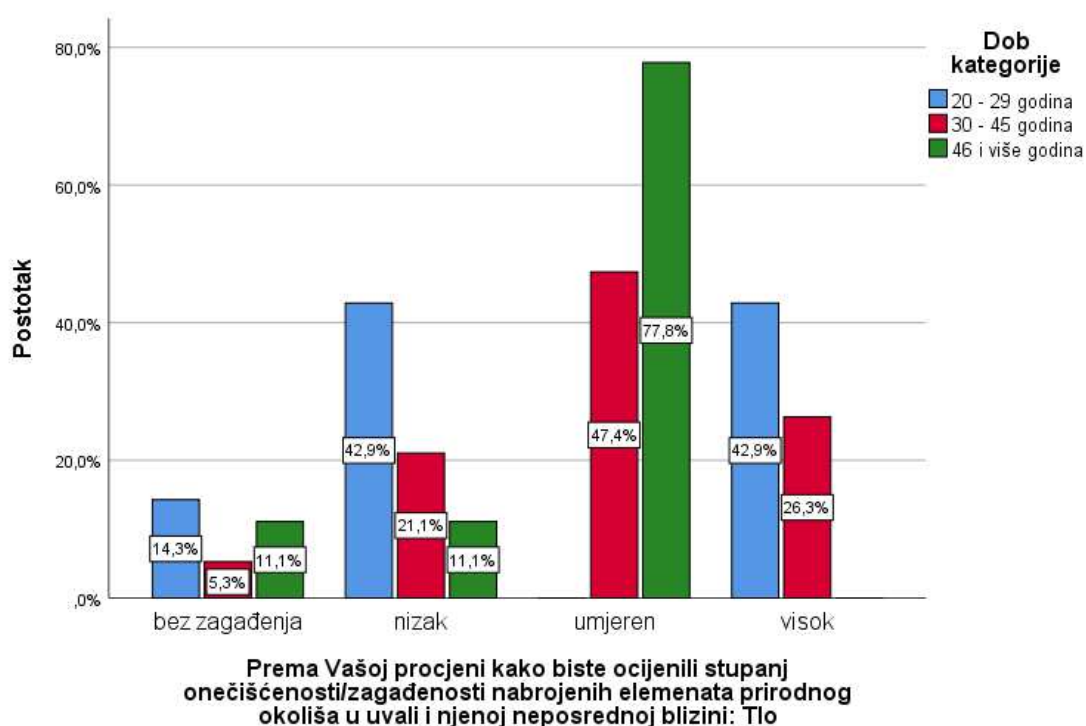
nabrojnih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: More	umjeren	1	14,3%	10	52,6%	6	66,7%	
	visok	5	71,4%	3	15,8%	1	11,1%	
	vrlo visok	0	0,0%	2	10,5%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojnih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Tlo	bez zagađenja	1	14,3%	1	5,3%	1	11,1%	<b>0,025</b>
	nizak	3	42,9%	4	21,1%	1	11,1%	
	umjeren	0	0,0%	9	47,4%	7	77,8%	
	visok	3	42,9%	5	26,3%	0	0,0%	
	vrlo visok	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojnih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Biljna staništa	bez zagađenja	1	14,3%	1	5,3%	1	11,1%	<b>1,000</b>
	nizak	2	28,6%	5	26,3%	3	33,3%	
	umjeren	4	57,1%	10	52,6%	4	44,4%	
	visok	0	0,0%	2	10,5%	1	11,1%	
	vrlo visok	0	0,0%	1	5,3%	0	0,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojnih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Životinjska staništa	bez zagađenja	2	28,6%	2	10,5%	2	22,2%	<b>0,806</b>
	nizak	2	28,6%	5	26,3%	1	11,1%	
	umjeren	3	42,9%	8	42,1%	5	55,6%	
	visok	0	0,0%	1	5,3%	1	11,1%	
	vrlo visok	0	0,0%	3	15,8%	0	0,0%	

	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti mora u uvali je	visok	1	14,3%	5	26,3%	0	0,0%	0,107
	srednji	5	71,4%	14	73,7%	7	77,8%	
	nizak	1	14,3%	0	0,0%	2	22,2%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti priobalja u uvali je	visok	2	28,6%	5	26,3%	1	11,1%	0,903
	srednji	4	57,1%	12	63,2%	7	77,8%	
	nizak	1	14,3%	2	10,5%	1	11,1%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	9	100,0%	
Informacije o kvaliteti okoliša u uvali dobivate putem: nadležnih službi na lokalnoj ili nacionalnoj razini	da	1	14,3%	6	31,6%	2	20,0%	0,676
	ne	6	85,7%	13	68,4%	8	80,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Informacije o kvaliteti okoliša u uvali dobivate putem: medija	da	2	28,6%	3	15,8%	3	30,0%	0,650
	ne	5	71,4%	16	84,2%	7	70,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Informacije o kvaliteti okoliša u uvali dobivate putem: interneta	da	1	14,3%	3	15,8%	2	20,0%	1,000
	ne	6	85,7%	16	84,2%	8	80,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Informacije o kvaliteti okoliša u uvali dobivate putem: lokalnih radionica	da	1	14,3%	1	5,3%	2	20,0%	0,387
	ne	6	85,7%	18	94,7%	8	80,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	



Informacije o kvaliteti okoliša u uvali dobivate putem: ostalo	da	4	57,1%	13	68,4%	3	30,0%	0,130
	ne	3	42,9%	6	31,6%	7	70,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Kuju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: dron	da	1	14,3%	2	10,5%	2	20,0%	0,820
	ne	6	85,7%	17	89,5%	8	80,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Kuju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: nadzorne kamere	da	5	71,4%	12	63,2%	4	40,0%	0,397
	ne	2	28,6%	7	36,8%	6	60,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Kuju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: ICT-tehnologija	da	1	14,3%	4	21,1%	1	10,0%	0,843
	ne	6	85,7%	15	78,9%	9	90,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Kuju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: brojači prometa	da	0	0,0%	5	26,3%	1	10,0%	0,353
	ne	7	100,0%	14	73,7%	9	90,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	
Kuju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: drugo	da	2	28,6%	2	10,5%	3	30,0%	0,333
	ne	5	71,4%	17	89,5%	7	70,0%	
	Ukupno	7	100,0%	19	100,0%	10	100,0%	

\*Fisherov egzaktni test



**Slika II-14.** Prikaz rezultata korelacije stupnja onečišćenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša s varijablom dobi

Varijabla *razine obrazovanja ispitanika* korelirana je s 18 varijabli, a rezultati su prikazani u tablici II-33. Pogleda li se razina signifikantnosti kod *svih promatranih pitanja* može se uočiti kako vrijednost signifikantnosti *Fisherovog egzaktnog testa* iznosi više od 0,05

( $p > 0,05$ ), što znači da nije uočena statistički značajna razlika s obzirom na razinu obrazovanja ispitanika.

**Tablica II-33. Usporedba putem Fisherovog egzaktnog testa s obzirom na obrazovanje ispitanika**

		Vaše završeno obrazovanje je										p*
		bez škole		srednja škola		viša škola		fakultet		magisterij ili doktorat		
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Prema Vašem mišljenju tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u uvali i njenoj neposrednoj blizini: domaće stanovništvo sa stalnim prebivalištem na otoku	Da	0	0,0%	8	47,1%	2	50,0%	6	42,9%	1	50,0%	1,000
	Ne	1	100,0%	9	52,9%	2	50,0%	8	57,1%	1	50,0%	
	Ukupno	1	100,0%	17	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema Vašem mišljenju tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u uvali i njenoj neposrednoj blizini: vikendaši sa prebivalištem izvan otoka	Da	1	100,0%	4	23,5%	2	50,0%	1	7,1%	0	0,0%	0,090
	Ne	0	0,0%	13	76,5%	2	50,0%	13	92,9%	2	100,0%	
	Ukupno	1	100,0%	17	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema Vašem mišljenju tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u uvali i njenoj neposrednoj blizini: turisti u smještajnim jedinicama na kopnu (apartmani, hotel...)	Da	0	0,0%	1	5,9%	1	25,0%	2	14,3%	0	0,0%	0,600
	Ne	1	100,0%	16	94,1%	3	75,0%	12	85,7%	2	100,0%	
	Ukupno	1	100,0%	17	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema Vašem mišljenju tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u uvali i njenoj neposrednoj blizini: putnici u plovilima nautičkog turizma	Da	0	0,0%	6	35,3%	4	100,0%	8	57,1%	1	50,0%	0,113
	Ne	1	100,0%	11	64,7%	0	0,0%	6	42,9%	1	50,0%	
	Ukupno	1	100,0%	17	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Zrak	bez zagađenja	0	0,0%	7	43,8%	2	50,0%	4	28,6%	1	50,0%	0,255
	nizak	0	0,0%	8	50,0%	1	25,0%	9	64,3%	1	50,0%	
	umjeren	0	0,0%	1	6,3%	1	25,0%	1	7,1%	0	0,0%	
	visok	1	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	

	vrlo visok	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	1	100,0%	16	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Površinske vode	bez zagađenja	0	0,0%	2	12,5%	1	25,0%	1	7,1%	1	50,0%	0,228
	nizak	0	0,0%	8	50,0%	1	25,0%	8	57,1%	0	0,0%	
	umjeren	0	0,0%	6	37,5%	2	50,0%	3	21,4%	0	0,0%	
	visok	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	7,1%	1	50,0%	
	vrlo visok	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	7,1%	0	0,0%	
	Ukupno	0	0,0%	16	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Podzemne vode	bez zagađenja	0	0,0%	3	18,8%	2	50,0%	1	7,1%	0	0,0%	0,205
	nizak	0	0,0%	5	31,3%	0	0,0%	7	50,0%	1	50,0%	
	umjeren	0	0,0%	8	50,0%	1	25,0%	4	28,6%	1	50,0%	
	visok	0	0,0%	0	0,0%	1	25,0%	2	14,3%	0	0,0%	
	vrlo visok	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	0	0,0%	16	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Zelene površine, parkovi	bez zagađenja	0	0,0%	4	25,0%	1	25,0%	1	7,1%	0	0,0%	0,183
	nizak	0	0,0%	4	25,0%	0	0,0%	5	35,7%	0	0,0%	
	umjeren	0	0,0%	6	37,5%	2	50,0%	8	57,1%	2	100,0%	
	visok	1	100,0%	2	12,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	vrlo visok	0	0,0%	0	0,0%	1	25,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	1	100,0%	16	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste	bez zagađenja	0	0,0%	2	12,5%	0	0,0%	1	7,1%	0	0,0%	0,340

ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: More	nizak	0	0,0%	1	6,3%	2	50,0%	1	7,1%	0	0,0%	
	umjeren	0	0,0%	8	50,0%	1	25,0%	8	57,1%	0	0,0%	
	visok	0	0,0%	3	18,8%	1	25,0%	4	28,6%	2	100,0%	
	vrlo visok	0	0,0%	2	12,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	0	0,0%	16	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Tlo	bez zagađenja	0	0,0%	2	12,5%	0	0,0%	1	7,1%	0	0,0%	0,878
	nizak	0	0,0%	5	31,3%	1	25,0%	2	14,3%	0	0,0%	
	umjeren	0	0,0%	7	43,8%	2	50,0%	6	42,9%	1	50,0%	
	visok	0	0,0%	2	12,5%	1	25,0%	5	35,7%	1	50,0%	
	vrlo visok	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	0	0,0%	16	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Biljna staništa	bez zagađenja	0	0,0%	2	12,5%	0	0,0%	1	7,1%	0	0,0%	0,260
	nizak	0	0,0%	3	18,8%	1	25,0%	6	42,9%	0	0,0%	
	umjeren	0	0,0%	10	62,5%	1	25,0%	6	42,9%	2	100,0%	
	visok	0	0,0%	0	0,0%	2	50,0%	1	7,1%	0	0,0%	
	vrlo visok	0	0,0%	1	6,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Ukupno	0	0,0%	16	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini: Životinjska staništa	bez zagađenja	0	0,0%	4	25,0%	0	0,0%	2	14,3%	0	0,0%	0,611
	nizak	0	0,0%	2	12,5%	1	25,0%	4	28,6%	1	50,0%	
	umjeren	0	0,0%	9	56,3%	1	25,0%	6	42,9%	1	50,0%	
	visok	0	0,0%	0	0,0%	1	25,0%	1	7,1%	0	0,0%	

	vrlo visok	0	0,0%	1	6,3%	1	25,0%	1	7,1%	0	0,0%	
	Ukupno	0	0,0%	16	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Prema vašoj procjeni veća opasnost od zagađenja/onečišćenja prirodnog okoliša u uvali i u njenoj neposrednoj blizini postoji	od strane ljudskog (antropogenog) djelovanja	1	100,0%	14	100,0%	4	100,0%	12	85,7%	2	100,0%	0,671
	od strane prirodnog djelovanja (prirodne nepogode, klimatske promjene)	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	14,3%	0	0,0%	
	Ukupno	1	100,0%	14	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: dron	da	1	100,0%	3	17,6%	0	0,0%	2	14,3%	0	0,0%	0,322
	ne	0	0,0%	14	82,4%	4	100,0%	12	85,7%	2	100,0%	
	Ukupno	1	100,0%	17	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: nadzorne kamere	da	0	0,0%	9	52,9%	3	75,0%	7	50,0%	2	100,0%	0,604
	ne	1	100,0%	8	47,1%	1	25,0%	7	50,0%	0	0,0%	
	Ukupno	1	100,0%	17	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: ICT-tehnologija	da	0	0,0%	2	11,8%	0	0,0%	4	28,6%	0	0,0%	0,671
	ne	1	100,0%	15	88,2%	4	100,0%	10	71,4%	2	100,0%	
	Ukupno	1	100,0%	17	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: brojači	da	0	0,0%	2	11,8%	0	0,0%	5	35,7%	0	0,0%	0,418
	ne	1	100,0%	15	88,2%	4	100,0%	9	64,3%	2	100,0%	

prometa	Ukupno	1	100,0%	17	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	
Koji tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali: drugo	da	0	0,0%	4	23,5%	0	0,0%	3	21,4%	0	0,0%	0,922
	ne	1	100,0%	13	76,5%	4	100,0%	11	78,6%	2	100,0%	
	Ukupno	1	100,0%	17	100,0%	4	100,0%	14	100,0%	2	100,0%	

\*Fisherov egzaktni test

## Zaključna razmatranja

Varijable indikatora rizika u očuvanju i zaštiti okoliša, indikatora percepcije ispitanika o stanju okoliša i ekološkim stavovima te indikatora mehanizama za zaštitu i očuvanje okoliša analizirane su deskriptivnom statistikom, dok su varijable spola, dobi i obrazovnog statusa uspoređene s odabranim varijablama koje su imale više ili niže vrijednosti deskriptivnih pokazatelja ili pak su smatrane značajnima za detaljniji prikaz inferencijalnom statistikom. Varijable koje su se isticale višim ili nižim vrijednostima posebno su objašnjene.

Generalni zaključak za indikator rizika u očuvanju i zaštiti okoliša uključivao bi saznanja da ispitanici ističu antropogeni utjecaj na okoliš, da je ugroženiji morski prostor od priobalnog, da postoje manji punktovi onečišćenosti za koje je potreban bolji nadzor. Visokom ugrozom ispitanici smatraju sušu, onečišćenje s brodova i glomazni otpad koji se nekontrolirano ostavlja u prirodi, dok najniži stupanj ugroze imaju erozija tla i bio otpad. Ispitanici smatraju najugroženijom kvalitetu života koja se mijenja s povećanjem onečišćenih lokacija. Smatraju da je potreban sustav za reciklažu otpada i veća uključenost stručnjaka. Navode da je onečišćenje i rizik od onečišćenja veći ljeti nego u ostatku godine.

Zaključna razmatranja za indikator percepcije ispitanika o stanju okoliša i ekološkim stavovima idu u smjeru da bi zaštita okoliša trebala biti prioritet donosiocima odluka i lokalnom stanovništvu pri čemu je lokalno stanovništvo spremno plaćati više ekološke naknade da bi se stanje na terenu poboljšalo.

Ispitanici najčišćim smatraju zrak, a najonečišćenijim more. Iako je razina ekološke svijesti visoka i stanovnici su upoznati s ekološkim pitanjima i procedurama većina njih ne odvaja otpad i ne sudjeluje u radu ekoloških udruga. Ovi zaključci upućuju na postojanje elemenata NIMBY sindroma gdje su stanovnici upućeni u problem i predlažu rješenje ali s njihovom minimalnom uključenosti.

Generalni zaključak za indikator mehanizma za zaštitu i očuvanje okoliša može se svesti na činjenicu da su ispitanici upoznati s mehanizmima zaštite i očuvanja okoliša, donesenim planovima i dokumentima,

ali unatoč tome navode potrebu veće uključenosti stručnjaka, nadzora i sustava kažnjavanja. Ističu važnost implementacije visoke tehnologije u sustav zaštite okoliša, uvođenje nadzornih kamera radi lakše identifikacije počinitelja, ali i edukaciju mještana. Veći broj ispitanika želi zaštititi ugrožene punktove na moru i kopnu te smatraju da je za poboljšanje stanja u okolišu potrebna kontinuirana suradnja ustanova i institucija, te dodatne investicije i ulaganja u cjelokupni sustav prevencije i zaštite okoliša.



## II. DEFINIRANJE PROBLEMA

### a) Identifikacija problema

U ovom projektu je identificirano sedam prijetnji od kojih mogu nastati značajna iznenadna onečišćenja mora. Prijetnje su: potres, požar otvorenog tipa, poplava, izlijevanje otpadnog ulja iz kontejnera na gatu Uvali Sali, te boja, otapala i ulja iz remontnog brodogradilišta uvale Sašćica, izlijevanje amonijaka iz tvornice „Mardešić“, podmorski ispusti otpadnih voda i pomorski promet.

Postoje, naravno i druge prijetnje, osobito od prometa u slivnom području istraživanog područja, no procjenjuje se da one ne mogu dovesti do značajnog onečišćenja mora u uvali Sali ili Sašćica.

U studiji ALFA-ATEST, 2018, navedene su i analizirane tri prijetnje: potres, požar otvorenog tipa i poplava od uspora. Od navedenih prijetnji mogu nastati značajna iznenadna onečišćenja mora, stoga su rezultati iz te studije analizirani i dobrim dijelom preuzeti, s tim da osim uspora, poplava može nastati i od bujičnih tokova.

Sve navedene prijetnje su analizirane, od svake je prijetnje napravljen model rizika te je bilo moguće procijeniti i domino efekt u smislu nastanka drugog induciranoeg neželjenog događaja od pojave prvog.

## b) Procjena otpuštanja

### **Potres**

U slučaju nastanka potresa moguća otpuštanja onečišćenja mogu nastati od puknuća vodovoda, kanalizacije ili cijevi podmorskih ispusta otpadnih voda. Na temelju propusnosti vodovodne mreže procijenjeno otpuštanje iznosi do 150 litara u minuti. Također, može doći do rupture kontejnera amonijaka u tvornici „Mardešić“ kapaciteta 3 t.

### **Požar otvorenog tipa**

Otpuštanje u more od opožarenog područja ovisi od dva faktora: površine opožarenog područja i mogućnosti da se pepeo i makro-onečišćenje ispere u more bujičnim tokovima za što je nakon požara neophodna intenzivna kiša.

Procjenjuje se da je moguće bujičnim tokovima isprati u more do 5 tona pepela.

### **Poplava**

Poplava od podizanja morske razine, koja može biti posljedica olujnih uspora, seša (šćiga) i oblika uvale da može uzrokovati meteotsunami, nije toliko nagla da može podignuti značajnu količinu sedimenta s dna ali je povlačenjem vode moguće značajno onečišćenje mora s kopna. Procjena ukupne količine onečišćenja uključujući makro-onečišćenje i ono koje će se otopiti u morskoj vodi se procjenjuje na maksimalno 10 tona.

Poplava od bujičnih tokova može donijeti u more značajno više onečišćenja koje predstavlja makro-onečišćenje i onečišćenje topivo u vodi. Glavnina makro-onečišćenja (reda veličine do 300 m<sup>3</sup>) će ostati na kopnu, ali jedan dio onečišćenja, do najviše 30 m<sup>3</sup>, koje je topivo u vodi, koje pluta ili se taloži na dno može dospjeti u more.

### **Izlijevanje ulja iz kontejnera i remontnog brodogradilišta**

Kontejner otpadnog motornog ulja na gatu u luci Sali može sadržavati najviše 1.5 t pa prema tome ta količina izlijevanja je najveća moguća. Ako se tome pribroji mogućnost nesreće u remontnom brodogradilištu, količina izlijevanja u uvali Sali i Sašćica može biti najviše oko 3 t.

### **Izlijevanje amonijaka iz kontejnera tvornice „Mardešić“**

Havarija na kontejnerima amonijaka tvornice „Mardešić“ je moguća ako zakažu kontrolni uređaji ili se ona dogodi kada djelatnici nisu u blizini da zaustave istjecanje. Istjecanje će uzrokovati onečišćenje zraka ali i tla na putu do mora. Najveće moguće otpuštanje iznosi 3 t.

### **Podmorski ispusti**

Havarija na jednom od podmorskih ispusta može nastati zbog nepropisnog sidrenja. Međutim kao posljedica potresa, svi podmorski ispusti mogu pretrpjeti rupturu

Procjenjuje se istjecanje otpadne vode od najviše 150 l u minuti. Ta brojka može u kratkom vremenu od 2 do 5 sati tijekom intenzivnih kiša biti i do 10 puta veća.

### **Pomorski promet.**

Sukladno statistici u poglavlju 8, najveći broj havarija u pomorskom prometu ne završava sa značajnim izlijevanjem goriva ili motornog ulja, već manje količine makro-onečišćenja koje se relativno brzo može sakupiti.

U slučaju havarije sa izlijevanjem goriva ili ulja može doći do izlijevanja od 1 do 100 t goriva i manje količine motornog ulja, a to zajedno predstavlja značajno onečišćenje mora.

## c) Procjena izloženosti

### **Potres**

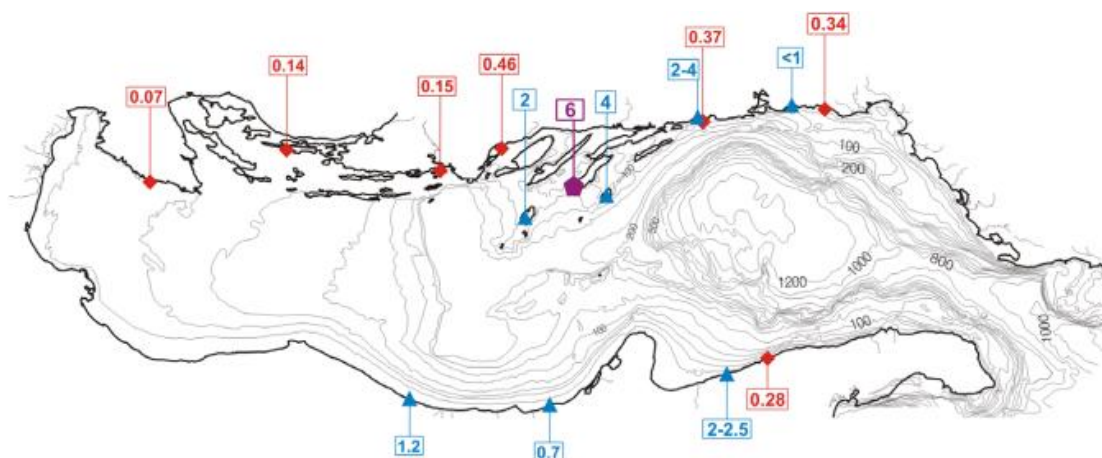
Izloženost šteti od potresa predstavljaju sve građevine u uvali Sali i Sašćica te brodovi usidreni u uvalama. Sukladno tome mogu nastati iznenadna onečišćenja mora od puknuća vodovodne mreže, kanalizacije, podmorskih ispusta i sudara brodova.

### **Požar otvorenog tipa**

Područje slivnog područja uvale Sali i Sašćica koje je prekriveno šumom, makijom i poljoprivrednim kulturama, većinom maslinama, je izloženo požaru. Izloženost uvale Sali i Sašćica potječe od mjesta mogućih bujičnih tokova kojima bi pepeo i makro-onečišćenje moglo biti doneseno u more.

### **Poplava**

Izloženost uvale Sali i Sašćica od podizanja razine mora može se uzeti po obalnoj crti koja se proteže do 1.5 m iznad hidrografske nule. Pri tome je uzet u obzir i porast razine mora od mogućih meteotsunamija. Naime, 1978 g. kada se razina mora u Veloj Luci podigla za 6 m što je jedno od najvećih podizanje razine mora na istočnoj obali Jadrana, porast razine mora u uvali Sali je mogao biti oko 0.15 m, kao što pokazuje slijedeća slika.



**Slika II-15.** Porast razine mora kao posljedica meteotsunamija 1978 g. Najveći porast je zabilježen u Veloj Luci a iznosio je 6 m. (Vučetić i dr., *The Great Adriatic flood of 21 June 1978 revisited: An overview of the reports, Physics and Chemistry of the Earth*, **34** (2009), 894-903.)

Izloženost poplavi od bujičnih tokova prolazi kroz sve dijelove depresija koje vode do obale.

#### **Izlijevanje ulja iz kontejnera i remontnog brodogradilišta**

More uvale Sali je izloženo mogućnosti izlijevanja kontejnera otpadnog motornog ulja na gatu u Luci Sali. Uvala Sašćica je izložena izlijevanju boja, goriva, otapala i otpadnih ulja iz brodogradilišta.

#### **Izlijevanje amonijaka iz kontejnera tvornice „Mardešić“**

Uvala Sali je izložena mogućoj havariji na kontejnerima amonijaka tvornice „Mardešić“.

U slučaju havarije izložen je površinski sloj mora. Amonijak koji stigne do mora će se brzo otopiti u moru i inducirati kratkotrajnu, ali veću primarnu produkciju i zamućenje vode od povećanja koncentracije fitoplanktona.

### **Podmorski ispusti**

Uvala Sali je podložna havariji na podmorskom ispustu tvornice Mardešić i ispustu mjesta Sali.

Uvala Sašćica je podložna havariji na ispustu hotelskog naselja Sali.

### **Pomorski promet**

Uvala Sali i uvala Sašćica su obadvije podložne iznenadnom onečišćenju mora iz moguće havarije brodova u pomorskom prometu.

## **d) Procjena učinka i posljedica**

### **Potres**

U slučaju nastanka potresa, mogući učinci i posljedice su analizirani u studiji ALFA-ATEST, 2018 g. Učinak na more je moguće iznenadno onečišćenje. Posljedice od mogućeg puknuća vodovoda će trajati danima dok se vodovod ne popravi, a posljedice od mogućeg puknuća kanalizacije i podmorskih ispusta će trajati duže, moguće mjesecima. Učinak predstavlja mikrobiološko i makro-onečišćenje. Posljedice mogu biti vizualno onečišćenje, nemogućnost uporabe mora u rekreacijske svrhe te posljedično otkazivanje boravka turista.

### **Požar otvorenog tipa**

Učinak od posljedica požara otvorenog tipa predstavlja otpuštanje u more pepela i makro-onečišćenja od opožarenog područja bujičnim tokovima. Posljedica je iznenadno onečišćenje vodenog stupca i sedimenta koje može trajati par dana.

### **Poplava**

Učinak od poplave uzrokovane podizanjem morske razine koja može biti posljedica olujnih uspora, seša (šćiga) odnosno meteotsunamija dolazi uglavnom povlačenjem vode te inducira moguće značajno onečišćenje mora s kopna. Posljedica je makro-onečišćenje na površini mora te onečišćenje vodenog

stupca i sedimenta materijalom s kopna. Isti tip onečišćenja, samo u znatno većoj mjeri, očekuje se kao posljedica bujičnih tokova nakon iznimno jake kiše. Procjenjuje se da bi to moglo uzrokovati ugibanje školjkaša i manje pokretnih organizama u uvalama Sali i Sašćica.

#### **Izlijevanje ulja iz kontejnera i remontnog brodogradilišta,**

Učinak izlijevanja otpadnog motornog ulja jest nastanak sloja zauljene površine mora u uvalama Sali ili Sašćica. Posljedica je blokiranje dotoka kisika u vodeni stupac kroz površinu mora te onečišćenje obalnog zida, obale i brodica u luci. Otapanje ulja ili boja u vodeni stupac doprinosi dodatnu negativnu posljedicu onečišćenja mora.

#### **Izlijevanje amonijaka iz kontejnera tvornice „Mardešić“**

Izlijevanjem amonijaka iz kontejnera tvornice „Mardešić“ će najviše stradati kakvoća zraka u uvali Sali. Učinak na more će biti ograničen na vodeni stupac uvale Sali a posljedica će biti povećana primarna proizvodnja u vodenom stupcu i povećana koncentracija fitoplanktona.

#### **Podmorski ispusti**

Učinak havarije na podmorskom ispustu predstavlja mikrobiološko onečišćenje vodenog stupca i zamašćivanje površine mora. Najveća posljedica toga onečišćenja je zabrana kupanja u doseg onečišćenja ali također i negativna percepcija o kakvoći mora u uvali Sali ili Sašćica od strane turista, ako onečišćenje perzistira unutar turističke sezone.

#### **Pomorski promet.**

Najveći učinak havarije na brodovima u pomorskom prometu predstavlja onečišćenje površine mora. Posljedica je moguće zamašćivanje obale i nemogućnost korištenja mora za rekreaciju turista i stanovnika mjesta Sali.

## e) Karakterizacija i procjena rizika

Karakterizacija i procjena rizika od potresa, požara otvorenog tipa, poplave od uspora i bujičnih tokova, izlivanja otpadnog ulja iz kontejnera i brodogradilišta, havarije na kontejnerima tvornice „Mardešić“, havarije na podmorskim ispustima i havarija od pomorskog prometa iznesena je u poglavlju X.

## f) Evaluacija rizika

### **Potres**

U slučaju nastanka najvjerojatnijeg potresa sa 95 g. povratnim periodom koji ima magnitudu II-VI MKS šteta je procijenjena od oko 380 700 kn dok se u slučaju najgoreg mogućeg scenarija sa povratnim periodom od 475 g. procjenjuje šteta od oko 2 715 200 kn (ALFA-ATEST, 2018).

Za morski ekosustav su štete barem oko 5 puta manje (ne uračunavajući havariju na podmorskim ispustima, dovedu vode i kanalizacije).

### **Požar otvorenog tipa**

Šteta pri pojavi najvjerojatnijeg požara otvorenog tipa na onečišćenje mora iznosi 170 000 kn. Rizik od uništenja šume, makije, maslinika, vinograda i infrastrukture je oko deset puta veći te se procjenjuje na oko 1 700 00 kn (ALFA-ATEST, 2018).

Šteta nakon najvjerojatnijeg i najgoreg scenarija se procjenjuje na oko 10 milijuna kn (ALFA-ATEST, 2018), dok je za morski ekosustav ona oko milijun kn.

### **Poplava**

Šteta od pojave uspora na infrastrukturu u uvali Sali je analizirana u studiji ALFA-ATEST, 2018 i iznosi oko 761 400 kn dok u slučaju najgoreg mogućeg scenarija procijenjena šteta je oko 2 milijuna kn.

Šteta od onečišćenja je višestruko manji i procjenjuje se na oko 200 000 kn.



Šteta od pojave bujičnih tokova je veća od uspora i iznosi do 4 230 000, međutim šteta od onečišćenja mora iznositi oko 333 000 kn.

#### **Izlijevanje ulja iz kontejnera i remontnog brodogradilišta,**

Iznos štete rizika od izlijevanja iz kontejnera otpadnog motornog ulja na gatu u luci Sali se očekuje u iznosu od 4 230 000 kn.

Sličan iznos se očekuje od nesreće u remontnim brodogradilištima uvale Sašćica.

Tako veliki iznos se najviše odnosi na percepciju turista i otkazivanje boravka.

#### **Izlijevanje amonijaka iz tvornice „Mardešić“**

Izlijevanje amonijaka iz tvornice „Mardešić“ je malo vjerojatno (manje od 1 u 10 g.) a šteta onečišćenja mora će biti manja od 84 600 kn i sanacija mora će biti samo djelomična.

#### **Podmorski ispusti**

Rizik od havarije na jednom od podmorskih ispusta koji može nastati zbog nepropisnog sidrenja ili potresa i iznenadnog nanosa bujičnim tokovima iznosi oko 3 000 000 kn, a more će se moći samo djelomično sanirati. Šteta bi mogla biti i značajno manja ako se havarija na ispustu urgentno popravi i ako ona ne nastupi tijekom turističke sezone.

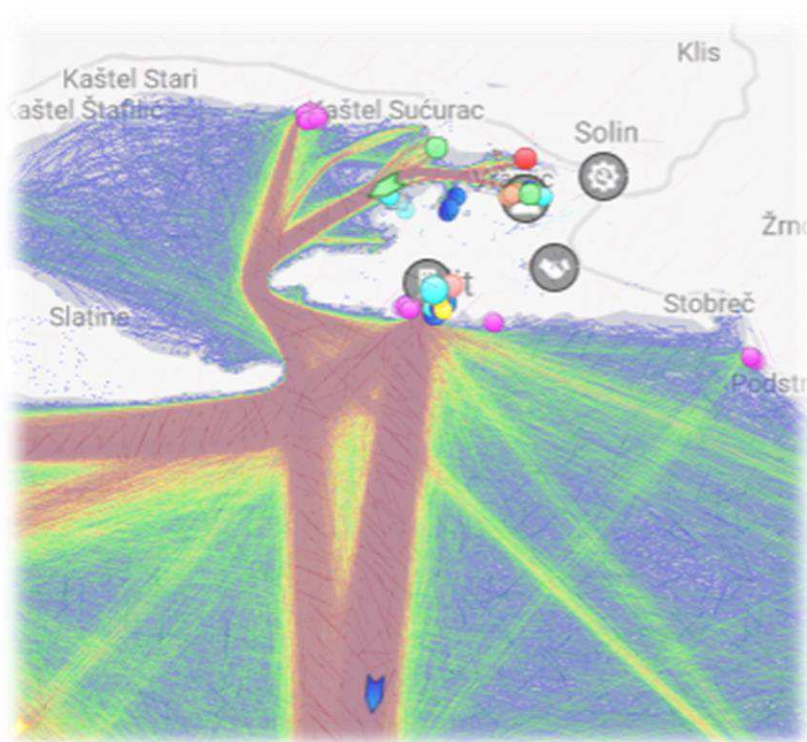
#### **Pomorski promet**

Šteta od havarije u pomorskom prometu koji dovodi do značajnijeg izlijevanje goriva ili motornog ulja i manje količine makro-onečišćenja koje se relativno brzo može sakupiti

iznosi 4 399 000 kn i ovisi od doba godine kada je havarija nastupila. U slučaju da je havarija nastupila izvan turističke sezone šteta će biti manja.

## **B. PROJECT PARTNER 3 – SPLIT-DALMATIA COUNTY**

## I. PRIKUPLJANJE PODATAKA



## PRIKUPLJANJE PODATAKA

- a) Morske struje
- b) Meteorologija zadnjih deset godina (Brzina vjetrova, temperature, padaline, vlažnost zraka, UV zračenje)
- c) Plima i oseka
- d) Broj plovila

## Abstract

Sea currents were examined for the investigated area. Data for meteorological conditions over the last ten years have been collected. Data on temperature, wind speed, precipitation, humidity and ultraviolet radiation were collected. In addition, data on tides (tides) were collected. In addition to the meteorological and oceanographic characteristics of the study area, to evaluate the risk of maritime navigation in an area, it is necessary to know the waterways used by vessels, and collected the number of vessels using the study area, their characteristics and cargo. In addition, the navigation rules characteristic of the researched area were analyzed.

## Sažetak

Za istraživano područje ispitane su morske, struje. Prikupljeni su podaci za meteorološke prilike tijekom zadnjih deset godina. Skupljeni su podaci o temperaturi, brzini vjetera, padalinama, vlažnosti zraka i ultraljubičastom zračenju. Uz to prikupljeni su podaci o morskim mijenama (plima i oseka). Uz meteorološke i oceanografske karakteristike istraživanog područja za evaluaciju rizika pomorske plovidbe u nekom području potrebno je poznavati plovne puteve koje plovila koriste, te je prikupljen broj plovila koji koriste istraživano područje, njihove karakteristike, kao i terete koji oni prevoze. Uz to analizirana su i pravila plovidbe karakteristična za istraživano područje.

## a) Morske struje

Morske struje su horizontalno gibanje morske vode i predstavljaju važan čimbenik dinamike oceana i mora, kemijskih i bioloških procesa, posebno u lukama. Smjer morske struje se određuje prema strani svijeta kamo ide.

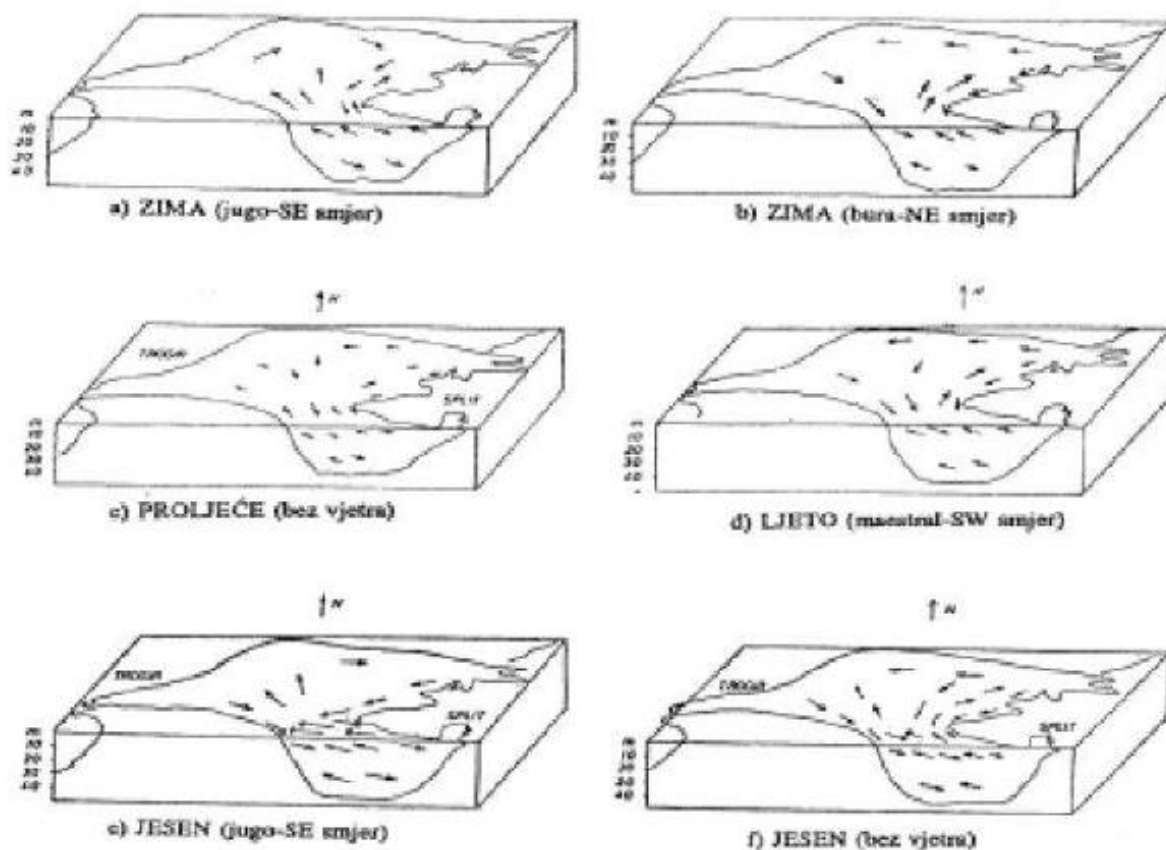
Kaštelanski zaljev zbog zemljopisnog položaja i brze urbanizacije obalnog područja, a posebno njegovog istočnog dijela, učinili su potrebnim istraživanje morskih struja Kaštelanskog zaljeva u periodu od 40 godina. Zaključci istraživanja uključena su u „Studija o utjecaju na okoliš za zahvat-izgradnja pomorskih i kopnenih objekata na prostoru «Giričić»-Kaštel gomilica“ (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.) i materijal od interesa za ovu studiju iznijeti će se u nastavku teksta.

Veličina Kaštelanskog zaljeva (površina 61 km<sup>2</sup>), njegov oblik te raspored dubine (prosječna dubina je 23 m) uvjetuju osobite hidrodinamičke uvjete. Raspored dubina koje se povećavaju prema ulazu u Splitski kanal (širine oko 2 km) omogućavaju izmjenu vode u svim slojevima vodenog stupca dok je izmjena vode zanemariva kroz prolaz prema Trogirskom zaljevu zbog njegove male dimenzije. U istočnom dijelu zaljeva je ušće rijeke Jadro sa prosječnim dotokom vode 8 m<sup>3</sup>/s koji uzrokuje izlazno strujanje iz zaljeva u tankom površinskom sloju. Osobine strujnog polja su u području Kaštelanskog zaljeva promjenjive i zavise prvenstveno od meteoroloških uvjeta (posebice od jakosti i smjera vjetera), dotoka slatke vode izravno sa kopna ili od aktivnosti podmorskih izvora (vrulje) i evaporacije, te advekcije i smjera strujanja izvan zaljeva u odnosu na položaj njegovog ulaza (Zore- Armanda,1980). Kako se ovi generirajući činitelji koji izravno utječu na strujanje različiti u pojedinim godišnjim razdobljima tako su i strujanja različita (slika I-1).

U proljeće su činitelji koji utječu na strujanje najmanje jakosti i strujanje je najsporije. U jesen je uz najveću jakost vanjskih činitelja (vjetar, dotok slatke vode, advekcija) i strujanje najbrže, ali su pri tom smjerovi strujanja najviše raspršeni. U tom razdoblju je i vertikalno miješanje vodenih masa i najveće. Zimi i ljeti se razvija zatvorena vertikalna cirkulacija na način da zimi voda pretežito ulazi u zaljev u površinskom sloju uz njeno spuštanje i izlaženje iz zaljeva u pridnenom sloju. Ljeti je situacija obrnuta jer voda pretežito izlazi u površinskom i ulazi u pridnenom sloju uz pojavu karakterističnog fenomena „upwelling-a“. Ulazna i izlazna komponenta struja u površinskom sloju se u proljetnom i jesenskom razdoblju bitno ne razlikuju. U ljetnom razdoblju izlazna komponenta je za oko 10 cm/s veća od ulazne i kreće se od 11 do 18 cm/s, dok je u zimskom razdoblju obrnuta situacija, tj. ulazna komponenta struje je veća od izlazne za oko 10 cm/s i kreće se od 12 do 22 cm/s. Ovo potvrđuje ranije pretpostavke o izravnom utjecaju vanjskih generirajućih činitelja na strujanje u zaljevu. Ove pretpostavke o jačem strujanju u površinskom i nešto slabijem u srednjem i pridnenom sloju su potvrdila i kasnija mjerenja struja izvršena u razdoblju 1982. - 1990. godine.

Međutim, cirkulacija vodenih masa unutar Kaštelanskog zaljeva odvija se u najvećoj mjeri pod utjecajem vjetrova pri čemu u osnovi prevladavaju dvije vrste strujanja: ciklonalno i anticiklonalno. Pri tome vjetar kao prevladavajući činitelj uzrokuje određeni tip strujanja u površinskom sloju što uzrokuje pojavu kompenzacijskog strujanja u pridnenom sloju. Vjetar jugo, koji puše iz jugoistočnog smjera uzrokuje pojavu anticiklonalne cirkulacije što je povezano s izrazitom pojavom ulaska vode u površinskom sloju u zaljev. Tada dolazi do spuštanja vode u donje slojeve, što uzrokuje pridneno kompenzacijsko strujanje.

Vjetar bura, koji puše iz sjeveroistočnog smjera uzrokuje pojavu ciklonalne cirkulacije pri čemu se javlja izrazita pojava izlaska vode iz zaljeva s pojavom izdizanja hladnije vode u površinski sloj. Osim ova dva dominantna vjetra u ljetnom razdoblju prevladava sjeverozapadni vjetar maestral (lokalno puše iz jugozapadnog smjera) kao posljedica dnevno-noćne cirkulacije zraka. Kako maestral traje relativno kratko (najviše do 12 sati) njegov je utjecaj na ukupno strujanje, a prema tome i na izmjenu vode zaljeva s okolnim morem slabiji nego u situacijama s jugom i burom. Ove rezultate potvrđuju i spektralne analize dužih nizova strujomjernih podataka izmjerenih u Kaštelanskom zaljevu u razdoblju 1982. -1990. godine pri čemu je pokazan veliki utjecaj sinoptičkih atmosferskih poremećaja u razdobljima od nekoliko dana. Plimne i druge visokofrekventne oscilacije imaju znatno manje amplitude od onih induciranih sinoptičkim poremećajima. Analiza vremenskih nizova struja za puhanja vjetrova s brzinom većom od 5 m/s i odgovarajućih vremenskih nizova vjetra s meteorološke postaje Split-Marjan pokazala je da su struje u vratima zaljeva polarizirane u smjeru istok-zapad sa strujom niz vjetar u površinskom sloju i kompenzacijskim strujanjem u većim dubinama. Na dubinama između 20 i 30 metara struje mijenjaju smjer i prelaze u kompenzacijske struje. Znatnija odstupanja od ove situacije javljaju se uz obale Marjana i Čiova. Za vrijeme puhanja juga u vratima zaljeva se u površinskom sloju formira ulazno strujanje, a za bure izlazno uz obrnuti sustav strujanja na većim dubinama. Srednji iznosi struja u površinskom i pridnenom sloju za puhanja juga od 10 m/s su reda veličine 10 cm/s (slika I-2).

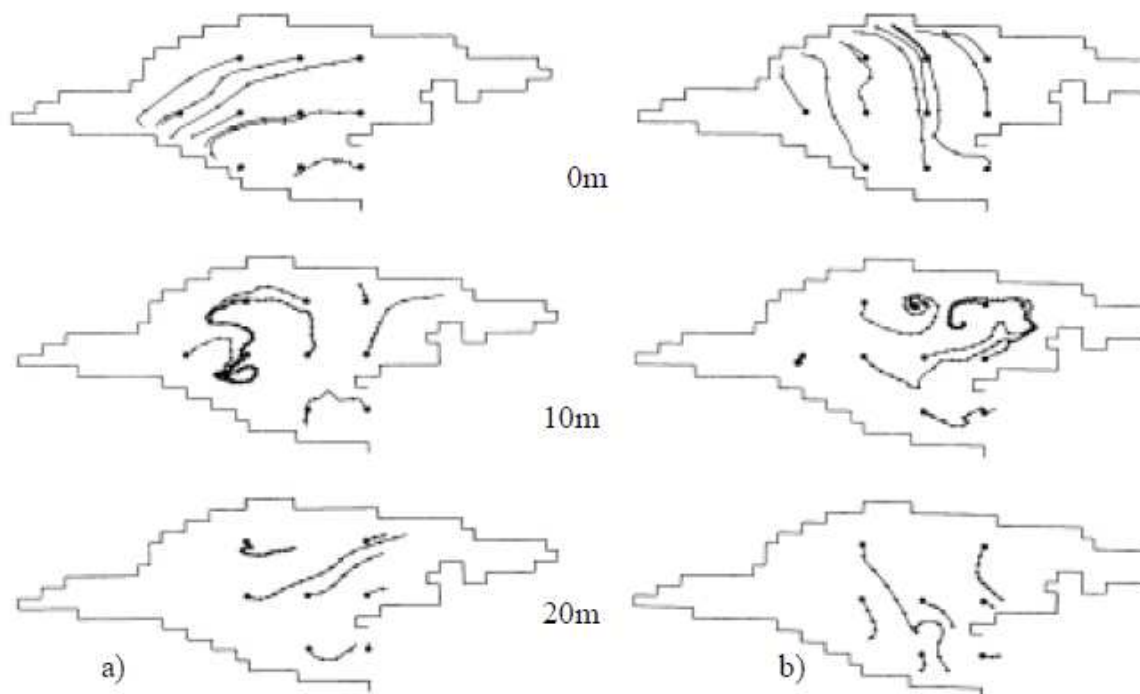


**Slika I-33.** Tipična cirkulacija vodenih masa u Kaštelanskom zaljevu u tijeku zime, proljeća, ljeta i jeseni u različitim meteorološkim uvjetima

**Izvor:** (Institut IGH d.d., Regionalni centar Split, Odjel za ekologiju, 2016. , p. 68)

Za vrijeme puhanja bure iste brzine strujanje je znatno slabije. Do razlika u srednjim iznosima struja u vratima zaljeva za juga i bure dolazi zbog različitog karaktera tih dvaju vjetrova. Jugo puše duž cijelog Jadrana s dugim privjetrištem i inducira velike transporte vode koji onda utječu i na strujanje u vratima Kaštelanskog zaljeva. Bura puše s obale sa značajnom horizontalnom varijabilnošću koja je posljedica kompleksne orografije.





**Slika I-34.** Trajektorije čestica pokrenutih pod utjecajem vjetrova bure (a) i juga (b) jakosti 10 cm/s različitih početnih položaja u Kaštelskom zaljevu na dubinama 0, i 20 m. Kružići označuju početne položaje, a križići tijekom vremena u satima (Prema Orlić i dr, 1998).

**Izvor:** (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.)

Mjerenja struja izvršena u zimskom razdoblju 1994. godine u plitkom i zatvorenom području istočnog dijela Kaštelskog zaljeva (Vranjičkom bazenu) su pokazala da su struje za 1/3 manjih iznosa i znatno nestabilnije u odnosu na struje u središnjem dijelu bazena. Pri tome su srednji iznosi brzina struja bili veći u pridnenom (5 cm/s) nego u površinskom (2.5 cm/s) sloju ali uz dvostruko manju stabilnost strujanja (20% u odnosu na 40% u površinskom sloju). Za vrijeme puhanja bure voda u površinskom sloju izlazi iz bazena, dok se u pridnenom sloju javlja kompenzacijsko strujanje suprotnog smjera. Ovi rezultati su potvrđeni i numeričkim modelima.

Mjerenja struja su izvršena na udaljenosti oko 500 m jugoistočno od obale Marine Kaštela tijekom 1986. godine. U ljetnom razdoblju mjerenja su obavljena od 19. do 23. rujna 1986. godine na dubini od 8 i 25 metara sa usidrenim automatskim strujomjerima „RCM4-Aanderaa“ koji su registrirali brzinu i smjer struje svakih 10 minuta. U zimskom razdoblju mjerenja struja su obavljena u razdoblju od 12. do 23.

prosina 1986. godine na dubini od 25 m. Mjerenja su izvršena u ljetnom razdoblju s ciljem da se dobiju značajke strujnog polja u uvjetima vertikalne stratifikacije tj. kada postoji termoklina, a u zimskom razdoblju u uvjetima kad je vodeni stupac vertikalno izmiješan. Budući da su prethodna istraživanja pokazala da je vjetar najznačajniji uzročnik jakih struja u Kaštelanskom zaljevu uz strujanja u ljetnom razdoblju u kojem je utjecaj planiranog nautičkog centra na morsku okoliš i najveća također je analiziran i utjecaj vjetra na strujanje.

**Tablica I-1. Srednji iznosi brzina struja (cm/s) u sektorima po 45<sup>0</sup>**

razdoblje mjerenja	Dubina (m)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
19. – 23. 09. 1986.	8	3,2	7,5	12,7	5,8	4,2	4,0	4,5	2,7
	25	3,5	4,0	6,2	2,7	1,9	3,1	7,2	2,0
12 – 23.12. 1986.	25	2,9	2,5	3,8	2,9	1,7	2,3	5,9	5,2

*Izvor: (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.)*

**Tablica I-2. Srednja učestalost pojavljivanja smjerova struja (%) u sektorima po 45<sup>0</sup>**

razdoblje mjerenja	Dubina (m)	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
19. – 23. 09. 1986.	8	10	7	28	13	4	6	23	10
	25	2	8	24	3	3	7	48	4
12 – 23.12. 1986.	25	4	14	43	21	4	4	6	5

*Izvor: (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.)*

Rezultati mjerenja pokazuju da su strujanja na mjernoj postaji bila vrlo slaba osim u situacijama s jakim vjetrom. Srednja brzina strujanja u ljetnom razdoblju na površini je iznosila oko 6 cm/s, a na dubini od 25 m oko 3 cm/s.

U zimskom razdoblju na dubini od 25 metara bio je praktično isti iznos srednje skalarne brzine kao i ljeti. Analiza čestine smjerova brzina su pokazale da su najvjerojatniji istočni i zapadni smjerovi tj. da se strujanje u najvećem dijelu odvijalo usporedno s obalom. Ti smjerovi koji su usporedni sa obalom u svim podacima mjerenja struja prisutni su sa učestalošću od preko 70% što je i očekivano s obzirom na položaj postaje u odnosu na obalu. Smjerovi struja u situacijama sa slabim vjetrom su bili promjenjivi i ove promjene su bile vezane za plimne oscilacije. Brzine struja u situacijama bez vjetra su iznosile svega oko 2cm/s i bile su na granici osjetljivosti instrumenata.

U situacijama sa vjetrom tijekom ljetnog razdoblja se javljao dvoslojni model strujanja u smjeru paralelnom sa obalom. U površinskom sloju se pod utjecajem bure javljalo strujanje u smjeru istoka, a

na dubini od 25 m u smjeru zapada (kompenzacijsko strujanje). U zimskom razdoblju na dubini od 25m je prevladavao istočni smjer strujanja sa učestalošću od preko 70%. Može se dakle zaključiti da vjetar u području izvršenih mjerenja inducira pojačano strujanje paralelno s obalom, koje je pod utjecajem bure u ljetnom razdoblju na površini u smjeru istoka. U pridnom sloju bura međutim izaziva kompenzacijsko strujanje prema zapadu. Kako u zimskom razdoblju nisu mjerene struje u površinskom sloju ne može se potvrditi jeli isti sustav strujanja i u ovom razdoblju godine u uvjetima puhanja jačih vjetrova.

Za morske struje Peljar Jadranskog mora ostalog navodi: U zaljevu je karakteristično nekoliko tipova cirkulacije: ciklonalna, anticiklonalna i kombinirana. Pojavljivanje određenog tipa najviše ovisi o vjetru. Uz jugo se javlja anticiklonalna cirkulacija (jugo nagurava vodu u zaljev), a uz buru i maestral (SW vjetar) ciklonalna cirkulacija (izguravanje vode iz zaljeva). Kombinirana cirkulacija se najčešće javlja za dugotrajnih tišina ili uz brzu izmjenu juga i bure.

Brzina struje morskih mijena su do 0,3 čv, a olujni vjetrovi povećavaju brzinu struje do 1,5 čv. Na području ispred Sjeverne luke olujno jugo i bura uzrokuju W struju brzine do 1,0 čv (Hrvatski hidrografki institut:, 2012., pp. 214,215).

## b) Meteorologija zadnjih deset godina (brzina vjetera, temperature, padaline, vlažnost zraka, UV zračenje)

Kaštela su izložena tipičnoj sredozemnoj klimi s izrazito suhim i toplim ljetima i blagim zimama. Prosječna godišnja temperatura zraka iznosi oko 16°C, dok je prosječna temperatura najtoplijeg mjeseca srpnja oko 26°C, a najhladnijega siječnja oko 7°C. U prosjeku je najkišovitiji mjesec studeni s oko 141 mm oborine. U toplom dijelu godine (travanj do rujan) padne manje oborine nego li u hladnom dijelu. Najsušniji je mjesec srpanj s prosječnih 18 mm oborine, dok ukupno godišnje padne u prosjeku 870 mm oborine.

Peljar Jadranskoga mora (Hrvatski hidrografki institut., 2012., pp. 214, 215) za vremenske prilike u Kaštelanskom zaljevu navodi: Bura može puhati olujnom jačinom uzrokujući valovito more s morskom prašinom. Jugo u unutrašnjosti zaljeva puše iz ESE i E smjera uzrokujući valovito i jače valovito more. U Sjevernoj luci bura uzrokuje valovito more s morskom prašinom i otežava manevar brodovima<sup>9</sup>. Na cijelom području Sjeverne luke, a posebno u bazenu brodogradilišta, bura može puhati olujnom jačinom uzrokujući valovito more s morskom prašinom. U Vranjičkom bazenu NW vjetar uzrokuje valovito more. Pristan ispred tvornice Sv. Juraj izložen je svim vjetrovima, ali bez valova.

U svrhu evaluacije vjetrovalne klime na pilot lokaciji korišteni su podaci triju studija:

- Studija o utjecaju na okoliš za zahvat - izgradnja pomorskih i kopnenih objekata na prostoru «Giričić»-Kaštel gomilica (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o. 2004.) izrađene za potrebe gradnje Marine Kaštela.
- Elaborat zaštite okoliša uz Zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat: „Rekonstrukcija i sanacija veza br. 5 u Kaštelanskom bazenu – Kaštel Sućurac“ (Zeleni servis d.o.o., Split – Izdvojena jedinica Zagreb, 2017.) izrađene za potrebe rekonstrukcije i sanacije veza u Kaštelanskom bazenu B Lučke uprave Split
- Elaboratu zaštite okoliša: izgradnja dodatnih sadržaja i uređenje ribarske luke Brižine na dijelu lučkog područja „Kaštelanski bazen C“ (Institut IGH, d.d., Zavod za hidrotehniku, ekologiju i zaštitu okoliša, Odjel za ekologiju i zaštitu okoliša, 2018.) Lučke uprave Split.

---

<sup>9</sup> Dijelovi teksta koji se ne odnose na pilot lokaciju su ispušteni



**Slika I-35.** Lokacija Marine Kaštela, veza br.5 i planirane luke Brijune unutar istočnog dijela Kaštelanskog zaljeva

**Izvor:** autor na Google Earth

Elaborat zaštite okoliša: izgradnja dodatnih sadržaja i uređenje ribarske luke Brijune na dijelu lučkog područja „Kaštelanski bazen C“ koristio je izvorne podatke anemografskih mjerenja o podacima srednjih satnim vrijednostima i klimatoloških podataka s meteorološkog opservatorija „Split-Marjan“ iz razdoblja 2000.-2009. godine te maksimalni dnevni udari vjetera (1-minutni) iz razdoblja 1960.-1999. godine. Apsolutne maksimalne brzine (udari) vjetera proračunati su pomoću Gumbelove razdiobe. Izvorni podaci maksimalnih dnevnih brzina iz razdoblja 1960.-1990. godina odabrani su po „uvjetnim“ smjerovima te su za navedene smjerove izdvojene maksimalne godišnje brzine vjetera koje predstavljaju udar 1-minutne brzine s postaje „Split-Marjan“, 1960-1999. godina.

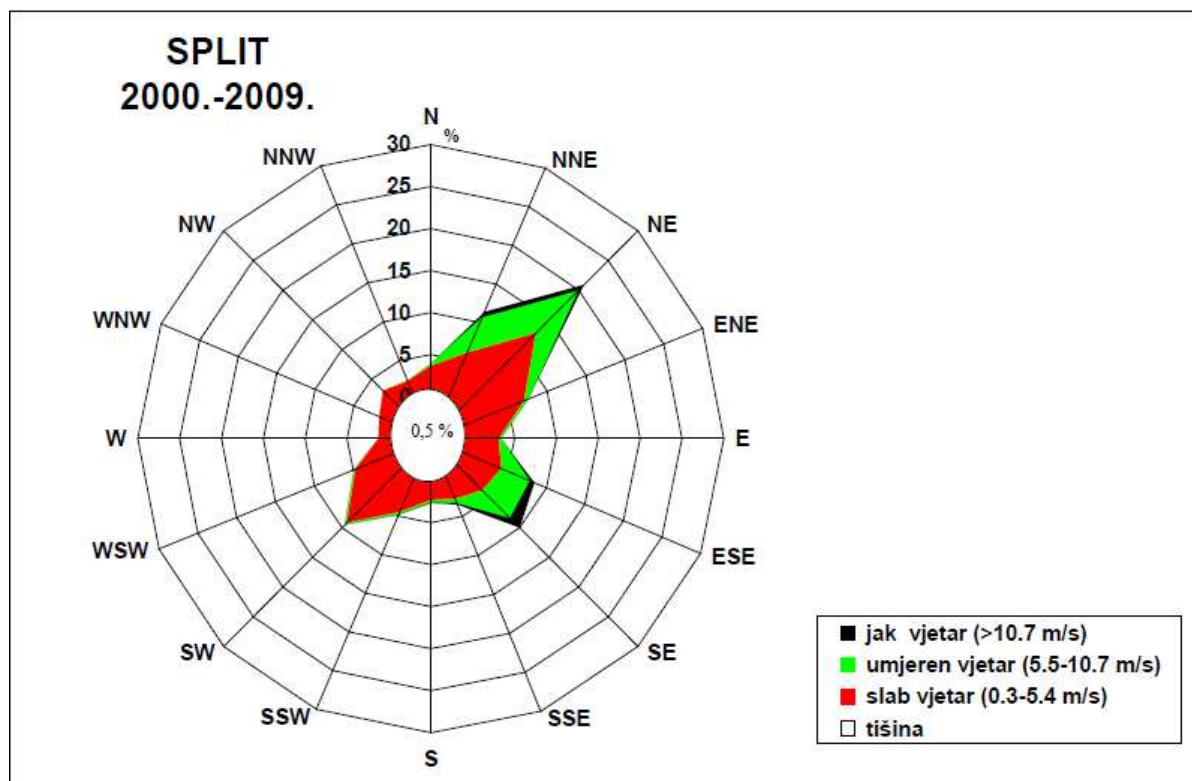
Tablica I-3 prikazuju osnovne podatke o učestalosti, jačini i smjerovima vjetera u periodu 2000. – 2009. te njihovu mjesečnu razdiobu za jake i olujne vjetrove. Tablica I-6 prikazuje izvorne podatke maksimalnih dnevnih brzina iz razdoblja 1960.-1990. godina i odabrani su po „uvjetnim“ smjerovima te su za navedene smjerove izdvojene maksimalne godišnje brzine vjetera koje predstavljaju udar 1-minutne brzine s postaje „Split-Marjan“, 1960-1999. godina.

**Tablica I-3. Tablica kontingencije vjetra (apsolutne čestine, ‰), po klasama jačine (Bf) i brzine (m/s) vjetra za Split, za godinu, u razdoblju 2000.-2009. DHMZ RH**

Jač. (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Zbroj	
Brzina (m/s)	0.0-0.2	0.3-1.5	1.6-3.3	3.4-5.4	5.5-7.9	8.0-10.7	10.8-13.8	13.9-17.1	17.2-20.7	20.8-24.4	24.5-28.4	28.5-32.6	32.7-36.9		
N		1274	1427	419	170	54	13	1						3358	
NNE		1010	2368	1881	2193	1648	563	104	19	10				9796	
NE		1494	5175	4307	3645	2453	678	172	49	5	2			17980	
ENE		1186	3281	1544	391	118	15	3						6538	
E		786	1181	714	210	15	1	2						2909	
ESE		901	1281	1369	1902	1248	490	94	1					7286	
SE		910	1025	1233	1919	2084	1142	294	29					8636	
SSE		949	1125	277	227	220	158	42	5					3003	
S		976	878	134	115	101	72	43	1					2320	
SSW		959	2366	525	151	110	56	20	2					4189	
SW		1807	4234	1873	219	25	10	1						8169	
WSW		1204	1742	1096	143	2								4187	
W		346	538	166	16	1								1067	
WNW		455	817	150	4	1								1427	
NW		819	1431	365	31	3	2							2651	
NNW		929	876	231	45	8								2089	
C	438													438	
Zbroj	438	16005	2974	1628	1138	8091	3200	776	106	15	2			86043	
<b>Zbroj po kvadrantima</b>															
I. Kvadrant (N, NNE, NE, ENE)														37672	
II. Kvadrant (E, ESE, SE, SSE)														21834	
III. Kvadrant (S, SSW, SW, WSW)														18865	
IV. Kvadrant (W, WNW, NW, NNW)														7234	
Tišina															438

**Izvor:** (Institut IGH, d.d., Zavod za hidrotehniku, ekologiju i zaštitu okoliša, Odjel za ekologiju i zaštitu okoliša, 2018., p. 58) uz dopunu autora

Razvidno je da su u promatranom razdoblju vjetrovi puhali najčešće iz I. kvadranta u 44%, iz II. kvadranta su puhali 25%, III. kvadranta 22% i IV. kvadranta 8% slučajeva. U 1% mjerenja vladala je tišina. Promatrajući samo učestalost puhanja vjetra 4 Bf i jače primjećuje se da je 49% slučajeva vjetar bio iz NE ili NNE smjera, 39% iz SE ili iz ESE smjera, dok učestalost jačine vjetra iznad 4 Bf iz ostalih smjerova nije prelazila 3% (SSE).



**Slika I-36.** Godišnja ruža vjetra za Split u razdoblju 2000-2009., DHMZ RH

**Izvor:** (Institut IGH, d.d., Zavod za hidrotehniku, ekologiju i zaštitu okoliša, Odjel za ekologiju i zaštitu okoliša, 2018.)

**Tablica I-4.** Srednji mjesečni i godišnji broj dana s jakim vjetrom ( $\geq 6$  Bf), s pripadnom standardnom devijacijom, za Split, u razdoblju 2000.-2009.

Godina	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	zbroj
2000.	6	8	12	5	0	3	1	1	5	6	17	5	69
2001.	13	11	10	10	6	5	5	2	6	1	13	15	97
2002.	5	10	13	6	5	4	4	2	1	6	15	7	78
2003.	16	11	8	9	3	1	2	2	6	9	10	15	92
2004.	10	8	7	5	6	1	2	1	3	5	12	13	73
2005.	12	11	6	11	5	4	3	4	6	9	12	14	97
2006.	10	10	13	7	1	2	4	8	5	7	8	8	83
2007.	4	13	7	1	5	0	2	7	7	9	16	10	81
2008.	11	8	9	16	4	2	4	2	5	7	13	15	96
2009.	9	17	17	4	6	6	3	2	3	11	8	17	103
zbroj	96	107	102	74	41	28	30	31	47	70	124	119	869
Sred	9.6	10.7	10.2	7.4	4.1	2.8	3.0	3.1	4.7	7.0	12.4	11.9	86.9
Std	3.6	2.6	3.3	4.0	2.0	1.8	1.2	2.3	1.7	2.6	2.9	3.9	11.0
Maks	16	17	17	16	6	6	5	8	7	11	17	17	103
Minim	4	8	6	1	0	0	1	1	1	1	8	5	69
ampl	12	9	11	15	6	6	4	7	6	10	9	12	34

*Izvor: (Institut IGH, d.d., Zavod za hidrotehniku, ekologiju i zaštitu okoliša, Odjel za ekologiju i zaštitu okoliša, 2018., p. 63)*

Iz tablice I-4 razvidno je da vjetrovi jačine 6 Bf i više, bez obzira na smjer, najčešće pušu u periodu studeni – ožujak, kad njihova učestalost u odnosu na cjelogodišnjeg razdoblja iznosi 63 %.



**Tablica I-5. Srednji mjesečni i godišnji broj dana s olujnim vjetrom ( $\geq 8$  Bf), s pripadnom standardnom devijacijom, za Split, u razdoblju 2000.-2009.**

Godina/ mjesec	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	zbroj
2000.	0	1	2	0	0	1	0	1	0	2	1	0	8
2001.	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	2	2	8
2002.	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	5
2003.	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8
2004.	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	6	5	17
2005.	0	5	0	1	2	2	1	0	1	0	2	2	16
2006.	3	4	5	4	0	0	1	0	2	3	2	0	24
2007.	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	10
2008.	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	1	3	11
2009.	0	1	4	1	1	0	0	0	0	1	0	2	10
zbroj	12	18	20	9	4	4	3	2	3	6	16	20	117
sred	1.2	1.8	2.0	0.9	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.6	1.6	2.0	11.7
std	1.2	1.6	1.5	1.1	0.7	0.7	0.5	0.4	0.6	1.0	1.6	1.6	5.4
maks	3	5	5	4	2	2	1	1	2	3	6	5	24
minim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
ampl	3	5	5	4	2	2	1	1	2	3	6	5	19

*Izvor: (Institut IGH, d.d., Zavod za hidrotehniku, ekologiju i zaštitu okoliša, Odjel za ekologiju i zaštitu okoliša, 2018., p. 63)*

Vjetrovi olujne jačine 8 Bf i više pojavljivali su se u promatranom razdoblju s najvećom čestinom u periodu studeni – ožujak 74% od cjelogodišnje učestalosti (tablica I-5)

**Tablica I-6.** Izmjerene maksimalne brzine vjetra (udara) u razdoblju 1960.-1990. , Split-Marjan i procijenjen za povratni period 2, 5, 10, 20, 50, 100

Maksimalne brzina udara vjetra po smjerovima m/s						
POVRATNI PERIOD (godina)	Bura NNE-ENE	Jugo ESE-SSE	Lebić S-SW	Maestral SSW- WSW	Maestral (ljetno) SSW- SW	Pulenat WSW-WNW
izmjereno	48,5	41,4	45,0	35,1	27,1	32,10
st. dev ±	5,6	4,4	6,2	5,3	4,5	4,97
2	36.3	31.4	26.0	22.8	14.9	17.1
5	41.3	35.2	31.5	27.5	18.9	21.4
10	44.6	37.8	35.1	30.5	21.5	24.4
20	47.7	40.2	38.6	33.5	24.0	27,2
50	51.8	43.4	43.1	37.3	27.2	30.8
100	54.9	45.8	46.4	40.2	29.5	33.5

*Izvor: (Institut IGH, d.d., Zavod za hidrotehniku, ekologiju i zaštitu okoliša, Odjel za ekologiju i zaštitu okoliša, 2018., p. 64)*

Tablica I-6 je izrađena temeljem izmjerene maksimalne dnevne 1 minutne brzine vjetra (udara vjetra) u razdoblju 1960. – 1990. i projekcijom brzine vjetra s povratnim periodom 2, 5, 10, 20, 50 i 100 godina računato pomoću Gumbelove razdiobe. Razvidno je kako se u stogodišnjem periodu, uz standardnu devijaciju  $\pm 5,6$ , može očekivati najjači udar vjetra iz smjera NNE-ENE (bura) brzine 54,9 m/s (106,7 čv; 197,6 km/h) i smjera S-SW (lebić, garbinada) brzine 46,4 m/s (90,2 čv; 167,0 km/h). Jugo iz smjera ESE – SSE može doseći brzinu od 45,8 m/s (89,0 čv; 164,88 km/h). Vjetrovi iz ostalih smjerova imaju manje procijenjene brzine.

Studija o utjecaju na okoliš za zahvat - izgradnje pomorskih i kopnenih objekata na prostoru «Giričić»-Kaštel gomilica (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.) (planirana Marina Kaštela) promatrajući vremenski period na meteorološkoj postaji Split – Marjan 1981. – 1995. navodi kako su prevladavajući vjetrovi zimi jugo i bura. Nasuprot tome, ljetni periodi karakterizirani su općenito slabim vjetrovima, a najveće promjene opažaju se na dnevnoj skali kao posljedica dnevno-noćne cirkulacije.

Smjer vjetra rotira unutar 24-satnog intervala tako da noću prevladava slabi vjetra NE smjera, dok danju prevladava vjetar iz SW smjera. Ovaj vjetar danju, točnije u drugom dijelu dana, može biti jači od noćnog zbog toga što predstavlja sumu termalno induciranog vjetra more-kopno. Etezijski vjetrovi koji čine dio ljetne cirkulacije nad istočnim Sredozemljem, općenito pušu iz NW smjera, dok se lokalno njihov smjer može poklapati sa smjerom vjetra s kopna noću, odnosno s mora danju.

Obzirom na lokaciju Marine Kaštela studija analizira vjetrove iz smjerove NNE, ENE, E, ESE, SE i SSE. Za te se smjerove daju apsolutne godišnje čestine vjetra određene klase brzine, te prilagođavanjem lognormalne razdiobe i očekivani broj pojava vjetra jačine od 5 do 12 Bf. Analiza je učestalosti provedena na terminskim i srednjim satnim vrijednostima smjera i jačine, odnosno brzine vjetra iz razdoblja 1981-1995, odnosno 1980-1988 za meteorološku postaju Split-Marjan za sektore:

- I sektor → NNE BURA
- II sektor → ENE – E LEVANAT
- III sektor → ESE – SE – SSE JUGO

Teorijska učestalost jačine vjetra određena je prilagođavanjem dvoparametarske log normalne razdiobe empirijskim podacima. S obzirom da se logaritmi učestalosti vjetra određene jačine pokoravaju normalnoj razdiobi, moguće je primjenom dvoparametarske lognormalne razdiobe odrediti teorijske (očekivane) frekvencije jačine vjetra te pripadne povratne periode.

**Tablica I-7.** Učestalost u promatranom razdoblju i očekivani broj termina u godini s vjetrom jačine 5 - 12 Bf za smjer NNE - Bura

Jačina (Bf) (brzina m/s)	Apsolutna učestalost (1981. – 1985.)	Srednja godišnja učestalost	Očekivana učestalost (1981. – 1995.)	Očekivana srednja godišnja učestalost
5 (8-10,7)	783	52,2	659,90	43,99
6 (10,8 – 13,8)	335	22,3	463,80	30,92
7 (13,9 – 17,1)	60	4,0	83,56	5,57
8 (17,2 – 20,7)	27	1,8	5,52	0,37
9 (20,8 – 24,4)	6	0,4	0,19	0,02
10 (24,5 – 28,4)	2	0,13	0,01	0,01
11 (28,5 – 32,6)	0	0	0,001	0,001
12 ( $\geq$ 32,7)	0	0	0,001	0,001

*Izvor: (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.)*

**Tablica I-8.** Učestalost u promatranom razdoblju i očekivani broj termina u godini s vjetrom jačine 5 -8 Bf za smjer ENE, E – Levanat(gornje granice razreda)

Jačina (Bf) (brzina m/s)	Apsolutna učestalost (1981. – 1985.)	Srednja godišnja učestalost	Očekivana učestalost (1981. – 1995.)	Očekivana srednja godišnja učestalost
5,5 (8-10,7)	44	2,90	41,43	2,76
6,5 (10,8 – 13,8)	11	0,73	14,35	0,96
7,5 (13,9 – 17,1)	1	0,01	0,23	0,02
8,5 (17,2 – 20,7)	0	0	0	0

*Izvor: (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.)*

**Tablica I-9.** Učestalost u promatranom razdoblju i očekivani broj termina u godini s vjetrom jačine 6 – 12 Bf za smjer ESE, SE, SSE, - Jugo (gornja granica razreda)

Jačina (Bf)	Apsolutna učestalost (1980. – 1988.)	Srednja godišnja učestalost	Očekivana učestalost (1980. – 1988.)	Očekivana srednja godišnja učestalost
6 (10,8 – 13,8)	146	16,22	180,02	20,00
7 (13,9 – 17,1)	70	7,78	78,12	8,68
8 (17,2 – 20,7)	20	2,22	17,12	1,9
9 (20,8 – 24,4)	6	0,67	2,39	0,27
10 (24,5 – 28,4)	1	0,11	0,25	0,03
11(28,5 – 32,6)	0	0	0,02	0,002
12 (≥ 32,7)	0	0	0,01	0,001

*Izvor: (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.)*

**Tablica I-10.** Učestalost u promatranom razdoblju i očekivani broj termina u godini s vjetrom jačine 5 – 8 Bf za smjer NE (gornja granica razreda)

Jačina (Bf)	Apsolutna učestalost (1981. – 1995.)	Srednja godišnja učestalost	Očekivana učestalost (1981. – 1995.)	Očekivana srednja godišnja učestalost
5,5 (8-10,7)	39	2,60	36,47	2,43
6,5 (10,8 – 13,8)	20	1,30	22,93	1,53
7,5 (13,9 – 17,1)	2	0,10	1,6	0,11
8,5 (17,2 – 20,7)	0	0,01	0	0

*Izvor: (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.)*

Iz niza višegodišnjih maksimalnih udara vjetra za definirane sektore u studiji su određeni povratni periodi maksimalnih udara vjetra služeći se teorijom ekstrema. Primijenjena je Fisher-Tippet I funkcija, odnosno Gumbelova razdioba ekstrema s funkcijom kumulativne vjerojatnosti. Povratni periodi maksimalnih udara vjetra određeni su na tri načina:

- određivanjem parametara  $\alpha$  i  $\beta$  Gumbelove razdiobe;
- određivanjem srednjaka  $\mu$  i standardne devijacije uzorka maksimalnih vrijednosti  $\sigma$ ;
- određivanjem parametara lognormalne razdiobe prikazana je samo studijom prihvaćena parametrizacija)

**Tablica I-11.** Parametri Gumbelove razdiobe  $\alpha$  i  $\beta$ , srednjak  $\mu$  i standardna devijacija  $\sigma$

Parametri Gumbelove razdiobe	Vjetar maksimalni udar m/s	
	Jugo	Bura
$\mu$	31,903 m/s	38,709 m/s
$\sigma$	3,728 m/s	3,711 m/s
$\alpha$	0,300	0,340
$\beta$	30,120 m/s	38,470 m/s

*Izvor: (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.)*

Analiza ekstremnih vrijednosti (maksimalnih godišnjih udara vjetra) napravljena je za dva najučestalija vjetra, jugo i buru, točnije za vjetar čiji je smjer puhanja iz sektora III te iz sektora koji pokriva smjerove NNE-NE-ENE. Analizirane su maksimalne godišnje vrijednosti satnih udara vjetra za jugo iz perioda 1961-1990, a za buru iz perioda 1988-1991.

**Tablica I-12.** Očekivani maksimalni udari vjetra (m/s) za povratne periode 2,5,10,15,25,50,100

Povratni period (godine)	Očekivani maksimalni udari vjetra m/s	
	(ESE, SE, SSE)Jugo	(NNE, NE, ENE)Bura
2	31,34	39,55
5	35,12	42,88
10	37,62	45,08
15	39,03	46,33
25	40,78	47,87
50	43,13	49,94
100	45,45	51,99

*Izvor: (HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.)*

Elaborat zaštite okoliša uz Zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat: „Rekonstrukcija i sanacija veza br. 5 u Kaštelanskom bazenu – Kaštel Sućurac“ prikazao je maksimalne udare bure na meteorološkoj postaji Marjan za period 1994. – 2015. i iste podatke za zimu 2014./2015. (Tablica I-13)

**Tablica I-13.** Maksimalni udari bure veći od 40 m/s (144 km/h) na postaju Split Marjan od 1994. – 2015. godine

Period 1994. – 2015.			Zima 2014./2015.		
godina	V <sub>max</sub> (km/h)	V <sub>max</sub> (m/s)	datumi	V <sub>max</sub> (km/h)	V <sub>max</sub> (m/s)
1994.	174,6	48,5	31.12.2014.	146,2	40,61
1995.	162,4	45,11	11.1.2015.	149,0	41,39
1996.	153,7	42,69	9.2.2015.	154,0	42,78
1997.	163,4	45,39	5.3.2015.	163,8	45,5
2003.	149,4	41,5			
2004.	153,0	42,5			

*Izvor: (Zeleni servis d.o.o., Split – Izdvojena jedinica Zagreb, 2017.)*

Iz usporedbi tablica I-12 i I-13 razvidno je da je u promatranom periodu od 21 godine dostignuta i premašena brzina udara vjetra bure očekivana u 25 godišnjem razdoblju, dok je tijekom zime 2014./2015. dostignuta i premašena brzina udara vjetra bure za desetogodišnje razdoblje.

Iz predstavljenih studija zaključuje se slijedeće:

- bura je vjetar koji puše s najvećom brzinom na promatranom području,
- očekivani maksimalni udari bure unutar standardne devijacije podudaraju se s očekivanim brzinama za višegodišnje periode,
- bura jačine  $\geq 5$  Bf u prosjeku godišnje se pojavljuje 81 put,
- izmjerene i očekivane brzine udare juga su manje od udara bure,
- vjetrovi iz drugih smjerova ne su manje brzine i manje učestalosti,
- vjetar iz S – SW smjera Lebić rijetko puše (prema Tablici I-6 svega 0,5% u desetogodišnjem razdoblju), ali može imati udare do 45 m/s u dugogodišnjim periodima.

**Tablica I-14.** Zbirni podaci po godinama srednje dnevne temperature suhog termometra za razdoblje 2010. - 2018.

		SREDNJE DNEVNE TEMPERATURE SUHOG TERMOMETRA °C 2010. - 2018.												
	vrijednost	sij.	vlj	ožu	tra	svi	lip	srp	kol	ruj	lis	stu	pro	Zbroj/srednja
2010.	zbroj	215,4	242,8	330,4	461,4	575,1	708,3	841,8	817,5	633,8	496,6	419,9	252,6	5.995,6
	srednja	7,0	8,7	10,7	15,4	18,6	23,6	27,2	26,4	21,1	16,0	14,0	8,2	16,4
	std	2,9	2,6	3,4	3,0	2,4	3,4	2,8	2,5	1,8	2,6	3,1	4,9	
	maks	13,6	12,6	15,3	20,4	21,9	28,8	31,1	29,2	23,5	21,0	18,3	16,0	
	min	2,2	2,2	3,6	8,0	13,3	17,1	21,6	19,0	17,2	9,7	7,4	- 0,6	
	ampl	11,4	10,4	11,7	12,4	8,6	11,7	9,5	10,2	6,3	11,3	10,9	16,6	
2011.	zbroj	252,8	262,3	348,5	509,6	627,5	753,7	807,5	857,9	762,6	530,5	401,2	329,2	6.443,3
	srednja	8,2	9,4	11,2	17,0	20,2	25,1	26,0	27,7	25,4	17,1	13,4	10,6	17,6
	std	3,1	2,7	3,1	2,4	3,5	2,0	3,6	2,3	2,2	3,6	1,8	3,4	
	maks	13,1	13,4	16,8	20,6	26,4	29,3	32,4	31,8	29,4	24,2	17,2	15,8	
	min	2,9	2,6	2,7	9,8	13,8	19,8	20,5	22,2	19,1	12,1	10,6	4,4	
	ampl	10,2	10,8	14,1	10,8	12,6	9,5	11,9	9,6	10,3	12,1	6,6	11,4	
2012.	zbroj	232,3	145,2	425,0	432,5	594,6	787,0	903,3	885,0	684,6	566,3	472,5	267,3	6.395,6
	srednja	7,5	5,0	13,7	14,4	19,2	26,2	29,1	28,6	22,8	18,3	15,8	8,6	17,4
	std	2,6	4,8	2,3	3,6	2,9	3,1	2,2	2,2	2,8	3,2	1,7	3,0	

	maks	12,5	14,1	18,4	23,2	24,8	30,7	32,8	32,7	27,5	24,8	19,2	14,6	
	min	2,0	- 2,2	9,9	7,0	12,4	19,8	22,4	24,6	16,7	9,0	12,8	2,5	
	ampl	10,5	16,3	8,5	16,2	12,4	10,9	10,4	8,1	10,8	15,8	6,4	12,1	
2013.	zbroj	282,2	231,7	329,4	498,1	586,7	702,3	852,8	855,2	655,6	562,3	421,8	344,3	6.322,4
	srednja	9,1	8,3	10,6	16,6	18,9	23,4	27,5	27,6	21,8	18,1	14,1	11,1	17,3
	std	2,0	2,4	3,0	3,1	2,8	3,8	1,7	2,7	2,5	1,8	4,2	1,0	
	maks	13,0	13,4	14,7	23,4	24,4	30,2	30,8	33,2	26,2	21,4	20,2	13,3	
	min	5,8	3,2	2,7	11,4	11,4	14,4	23,5	22,6	17,2	13,8	5,2	8,5	
	ampl	7,2	10,2	12,0	12,0	13,0	15,8	7,3	10,6	9,0	7,6	15,0	4,8	
2014.	zbroj	345,7	336,4	403,4	467,7	567,8	716,7	763,5	791,0	621,8	562,1	461,8	315,5	6.353,4
	srednja	11,2	12,0	13,0	15,6	18,3	23,9	24,6	25,5	20,7	18,1	15,4	10,2	17,4
	std	2,9	1,5	2,1	2,1	2,9	3,1	2,0	1,5	2,0	3,2	2,5	4,5	
	maks	14,6	15,0	16,1	19,2	22,8	29,2	28,7	28,9	23,8	22,3	19,4	17,8	
	min	4,7	10,0	9,0	10,8	12,6	17,6	20,6	23,3	16,2	11,3	10,6	- 2,5	
	ampl	9,9	5,0	7,1	8,4	10,2	11,6	8,1	5,6	7,6	11,0	8,8	20,3	
2015.	zbroj	266,3	246,5	349,7	429,9	631,9	732,5	913,7	856,7	679,3	583,4	409,7	345,5	6.445,1
	srednja	8,6	8,8	11,3	14,3	20,4	24,4	29,5	27,6	22,6	17,4	13,7	11,2	17,5
	std	2,2	2,3	2,3	3,3	2,8	2,7	2,0	3,1	3,7	2,0	3,3	1,7	
	maks	13,2	13,5	15,8	19,8	25,0	28,6	34,0	33,2	29,2	20,8	19,2	13,0	



	min	4,8	2,2	5,4	8,0	15,2	18,8	26,6	21,3	17,0	13,1	7,6	5,2	
	ampl	8,4	11,3	10,4	11,8	9,8	9,8	7,4	11,9	12,2	7,7	11,6	7,8	
2016.	zbroj	272,2	332,8	360,7	494,6	578,9	725,2	859,1	796,0	667,0	505,7	385,2	300,3	6.277,7
	srednja	8,8	11,5	11,6	16,5	18,7	24,2	27,7	25,7	22,2	16,3	12,8	9,7	17,1
	std	3,6	2,6	1,8	2,6	2,7	3,5	2,4	2,0	2,7	2,5	3,7	2,2	
	maks	15,3	16,2	16,1	20,6	24,1	31,9	30,4	28,2	27,2	20,0	18,2	13,3	
	min	0,3	5,8	8,0	7,2	13,0	18,8	19,9	21,4	18,0	10,7	4,0	3,8	
	ampl	15,0	10,4	8,1	13,4	11,1	13,1	10,5	6,8	9,2	9,3	14,2	9,5	
2017.	zbroj	142,8	294,2	416,0	431,8	622,6	774,7	852,8	891,8	617,3	531,3	364,9	277,3	6.217,5
	srednja	4,6	10,5	13,4	14,4	20,1	25,8	27,5	28,8	20,6	17,1	12,2	9,0	17,0
	std	3,9	1,6	2,6	2,9	2,5	1,9	2,1	3,1	2,2	2,2	2,1	2,9	
	maks	9,8	13,6	20,4	17,7	23,6	30,1	30,7	33,7	24,6	20,1	14,6	14,8	
	min	- 5,2	7,8	9,0	7,6	15,3	22,5	23,2	23,7	15,0	12,0	6,4	3,2	
	ampl	15,0	5,8	11,4	10,1	8,3	7,6	7,5	10,0	9,6	8,1	8,2	11,6	
2018.	zbroj	309,8	197,2	328,1	539,8	691,1	737,2	852,0	872,9	700,5	593,3	430,8	279,6	6.532,3
	srednja	10,0	7,0	10,6	18,0	22,3	24,6	27,5	28,2	23,4	19,1	14,4	9,0	17,8
	std	1,9	4,0	2,6	3,5	2,8	2,1	1,6	2,0	3,4	1,7	3,9	2,5	
	maks	14,5	13,4	14,0	23,6	26,1	27,8	31,6	30,2	26,5	21,2	19,9	13,1	
	min	6,7	- 3,0	3,5	9,2	15,7	20,4	24,0	22,2	14,5	14,8	6,9	3,6	

	ampl	7,8	16,4	10,5	14,4	10,4	7,4	7,6	8,0	12,0	6,4	13,0	9,5	
	Ukupno 10.- 18.	2.320	2.289	3.291	4.265	5.476	6.638	7.647	7.624	6.023	4.932	3.768	2.712	
	Prosjek 10. - 18.	8,3	9,0	11,8	15,8	19,6	24,6	27,4	27,3	22,3	17,5	14,0	9,7	17,3

*Izvor: DHMZ*

U cjelokupnom promatranom razdoblju najtopliji mjesec bio je srpanj s prosječnom dnevnom temperaturom 27,4 °C, dok je najhladniji mjesec bio siječanj s prosječnom temperaturom 8,3 °C. Prosječna dnevna temperatura tijekom razdoblja bila je 17,3 °C, a varirala je između 16,4 °C 2010. godine do 17,8 °C 2018. godine.

**Tablica I-15. Zbirni podaci insolacija po godinama za razdoblje 2010.- 2018.**

		Dnevna insolacija (sati) 2010. - 2018.												
vrijednost		sij	vlj	ožu	tra	svi	lip	srp	kol	ruj	lis	stu	pro	
2010.	zbroj	124,1	90,1	175,6	208,0	230,6	293,5	387,4	359,8	239,6	163,9	101,1	118,6	2.492,3
	srednja	4,0	3,2	5,7	6,9	7,4	9,8	12,5	11,6	8,0	5,3	3,4	3,8	6,8
	std	3,5	3,7	3,9	4,4	4,7	4,1	2,2	2,2	3,6	4,0	3,3	3,0	
	maks	8,6	9,5	11,6	13,1	13,8	14,2	14,2	13,5	11,9	10,5	9,1	8,1	
	min	-	-	-	-	-	0,5	4,8	4,0	-	-	-	-	
	ampl	8,6	9,5	11,6	13,1	13,8	13,7	9,4	9,5	11,9	10,5	9,1	8,1	

2011.	zbroj	110,3	168,9	173,3	258,9	285,8	319,3	346,2	369,8	270,6	211,2	171,6	126,0	2.811,9	
	srednja	3,6	6,0	5,6	8,6	9,2	10,6	11,2	11,9	9,0	6,8	5,7	4,1	7,7	
	std	3,2	3,5	4,5	3,6	4,2	3,6	3,4	0,9	3,1	3,4	3,1	3,2		
	maks	8,1	9,2	11,2	12,3	13,2	14,1	13,8	13,3	11,8	10,2	88,0	8,0		
	min	-	-	-	0,3	-	0,4	-	-	9,0	0,9	-	-	0,1	
	ampl	8,1	9,2	11,2	12,0	13,2	13,7	13,8	4,3	10,9	10,2	88,0	7,9		
2012.	zbroj	165,9	127,0	251,8	183,7	276,4	350,9	374,7	364,6	223,8	209,0	93,6	115,5	2.736,9	
	srednja	5,4	4,4	8,1	6,1	8,9	1,7	12,1	11,8	7,5	6,7	3,1	3,7	6,6	
	std	3,0	3,7	2,6	4,4	4,0	2,9	2,6	1,0	3,7	3,4	3,0	2,7		
	maks	8,5	9,9	10,7	12,6	13,3	14,1	13,9	13,2	11,3	99,0	8,9	8,1		
	min	-	-	-	-	0,1	1,5	2,9	8,8	-	-	-	-		
	ampl	8,5	9,9	10,7	12,6	13,2	12,6	11,0	4,4	11,3	99,0	8,9	8,1		
2013.	zbroj	107,8	123,4	153,0	258,6	235,2	329,1	368,4	340,6	247,8	202,6	99,3	146,6	2.612,4	
	srednja	3,5	4,4	49,0	8,6	7,6	11,0	11,9	11,0	8,3	6,5	3,3	4,7	10,8	
	std	3,3	3,3	3,8	3,5	4,2	3,3	1,9	2,1	3,5	3,2	3,2	3,2		
	maks	8,5	9,5	10,6	12,4	13,5	14,0	13,8	13,3	11,7	10,1	9,1	8,1		
	min	-	-	-	-	0,4	1,5	6,1	4,8	-	-	-	-		
	ampl	8,5	9,5	10,6	12,4	13,1	12,5	7,7	8,5	11,7	10,1	9,1	8,1		

2014.	zbroj	73,6	95,1	189,6	186,4	255,7	275,1	299,8	344,4	210,5	190,0	114,6	118,4	2.353,2
	srednja	2,4	3,4	6,1	6,2	8,2	9,2	9,7	11,1	7,0	6,1	3,8	3,8	6,4
	std	2,6	3,5	3,8	3,5	4,5	4,2	4,0	1,6	3,2	3,4	3,4	3,1	
	maks	7,8	9,2	10,6	11,6	13,7	13,9	14,4	13,1	10,6	9,8	8,8	8,2	
	min	-	-	-	-	-	-	0,3	7,9	0,5	0,1	-	-	
	ampl	7,8	9,2	10,6	11,6	13,7	13,9	14,1	5,2	10,1	9,7	8,8	8,2	
2015.	zbroj	131,2	134,9	188,8	217,4	264,3	319,4	379,3	315,2	245,9	155,2	172,2	202,5	2.726,3
	srednja	4,2	4,8	6,1	7,2	8,5	10,6	12,2	10,2	8,2	5,0	5,7	6,5	7,4
	std	3,1	3,6	3,4	4,3	4,4	3,2	2,3	2,6	3,2	3,5	3,4	2,4	
	maks	9,2	9,6	10,6	12,4	13,7	14,0	14,0	13,2	11,5	9,7	9,1	8,0	
	min	-	-		-	-	1,7	1,0	0,2	-	-	-	-	
	ampl	9,2	9,6	10,6	12,4	13,7	12,3	13,0	13,0	11,5	9,7	9,1	8,0	
2016.	zbroj	112,3	85,1	151,6	211,0	264,1	292,7	366,7	338,6	243,9	188,8	116,8	175,6	2.547,2
	srednja	3,6	2,9	4,9	7,0	8,5	9,8	11,8	10,9	8,1	6,1	3,9	5,7	6,9
	std	3,0	3,0	4,0	4,2	4,2	3,4	2,5	2,8	3,0	3,6	3,2	2,5	
	maks	8,3	9,0	10,6	12,4	13,5	14,0	13,8	13,2	11,2	10,3	9,3	8,2	
	min	-	-	-	-	-	2,6	2,2	1,2	0,1	-	-	-	
	ampl	8,3	9,0	10,6	12,4	13,5	11,4	11,6	12,0	11,1	10,3	9,3	8,2	

2017.	zbroj	158,0	127,3	243,6	226,9	302,4	348,2	376,4	348,1	223,9	241,1	122,6	130,3	2.848,8
	srednja	5,1	4,6	7,9	7,6	9,8	11,6	12,1	11,2	7,5	7,8	4,1	4,2	7,8
	std	3,2	3,5	3,0	3,9	3,2	2,6	2,2	1,9	3,4	2,8	3,1	3,4	
	maks	8,7	9,5	11,1	12,8	13,5	14,1	13,8	13,1	11,5	10,0	9,2	9,2	
	min	-	-	-	0,1	2,4	2,8	3,8	3,3	0,2	0,1	-	-	
	ampl	8,7	9,5	11,1	12,7	11,1	11,3	10,0	9,8	11,3	9,9	9,2	9,2	
2018.	zbroj	134,5	114,7	116,3	249,8	300,3	303,3	355,6	312,5	267,7	200,2	128,8	102,5	2.586,2
	srednja	4,3	4,1	3,8	8,3	9,7	10,1	11,5	10,1	8,9	6,5	4,3	3,3	7,1
	std	3,2	3,6	3,2	4,1	3,0	3,5	2,4	2,3	2,2	3,2	3,2	3,2	
	maks	8,8	9,2	10,1	12,4	13,3	14,0	13,6	12,6	11,3	10,3	8,6	8,3	
	min	-	-	-	-	0,7	1,0	5,3	3,5	2,6	-	-	-	
	ampl	8,8	9,2	10,1	12,4	12,6	13,0	8,3	9,1	8,7	10,3	8,6	8,3	
UKupno 10.-18.		1.118	1.067	1.644	2.001	2.415	2.832	3.255	3.094	2.174	1.762	1.121	1.236	3.255
Srednja 10.-18.		4,0	4,2	10,8	7,4	8,6	9,4	11,7	11,1	8,1	6,3	4,1	4,4	7,5

Izvor: DHMZ

Najviše insolacije u razdoblju 2010. – 2018. zabilježeno je mjesecima srpnja, od ukupno 3.255 sati ili dnevno prosječno 11,7 sati/dan, a najmanja insolacije u mjesecima siječnja od 4 sata/dan.

**Tablica I-16.** Zbirni podaci srednje dnevne brzine vjetra bez obzira na smjer po godinama za razdoblje 2010. - 2018.

		SREDNJA DNEVNA JACINA VJETRA (u m/s) 2010. - 2018.											
vrijednost		sij.	vlj	ožu	tra	svi	lip	srp	kol	ruj	lis	stu	pro
2010.	zbroj	146,3	153,3	141,7	102,2	136,1	94,0	110,8	85,0	127,6	144,2	142,3	181,2
	srednja	4,6	5,5	4,6	3,4	4,4	3,1	3,6	2,7	4,2	4,6	4,7	5,8
	std	2,2	2,8	3,1	1,8	2,5	1,5	2,4	1,5	2,5	2,9	2,9	3,3
	maks	11,3	13,4	13,4	9,4	12,4	7,6	13,4	8,6	11,3	12,3	12,3	14,5
	min	1,6	2,4	1,1	0,8	1,1	1,1	1,3	1,1	1,3	0,8	1,1	1,1
	ampl	9,7	11,0	12,3	8,6	11,3	6,5	12,1	7,5	10,0	11,5	11,2	13,4
2011.	zbroj	131,8	123,7	179,6	108,1	119,1	105,6	89,5	86,7	94,8	149,9	112,9	156,3
	srednja	4,2	4,4	5,8	3,6	3,8	3,5	2,9	2,8	3,2	4,8	3,8	5,0
	std	3,2	3,4	3,9	1,8	2,1	1,7	1,1	1,7	1,8	2,7	2,3	2,7
	maks	14,5	11,3	19,0	8,6	9,4	8,4	5,3	9,3	8,4	9,7	9,6	12,4
	min	0,5	0,3	1,6	1,3	1,1	1,1	1,3	1,1	1,1	1,6	1,6	1,1
	ampl	14,0	11,0	17,4	7,3	8,3	7,3	4,0	8,2	7,3	8,1	8,0	11,3

2012.	zbroj	141,2	157,8	126,8	141,9	109,7	95,9	98,5	102,6	112,0	107,8	147,2	172,4
	srednja	4,6	5,4	4,1	4,7	3,5	3,2	3,2	3,3	3,7	3,5	4,9	5,6
	std	2,4	3,1	2,8	3,2	2,4	2,0	2,3	1,8	2,4	2,4	3,4	2,7
	maks	9,7	13,4	11,3	12,3	11,3	7,6	9,3	7,0	8,6	10,5	13,4	12,9
	min	1,3	1,1	0,8	0,5	1,3	0,8	1,3	1,1	1,1	1,1	0,3	0,8
	ampl	8,4	12,3	10,5	11,8	10,0	6,8	8,0	5,9	7,5	9,4	13,1	12,1
2013.	zbroj	146,4	140,2	186,9	120,6	119,6	94,7	112,8	101,2	98,7	102,1	198,4	141,4
	srednja	4,7	5,0	6,0	4,0	3,9	3,2	3,6	3,3	3,3	3,3	6,6	4,6
	std	2,6	2,6	3,7	2,4	2,5	1,8	2,0	1,5	1,6	1,8	3,3	3,6
	maks	10,3	11,3	14,4	10,3	10,4	8,4	8,4	6,8	7,0	6,7	16,6	13,4
	min	0,3	1,9	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,4	1,1	1,1	1,9	1,3
	ampl	10,0	9,4	13,3	9,2	9,3	7,1	7,0	5,7	5,9	4,8	15,3	13,4
2014.	zbroj	173,9	188,5	157,6	134,2	108,9	95,4	113,0	98,6	111,9	125,5	174,9	174,1
	srednja	5,6	6,7	5,1	4,5	3,5	3,2	3,6	3,2	3,7	4,0	5,8	5,6
	std	4,1	3,2	3,2	2,7	2,1	1,3	1,4	1,2	1,7	2,8	4,1	4,0
	maks	13,4	13,4	13,4	11,5	10,3	6,1	8,0	6,1	7,6	12,3	14,6	17,9
	min	1,3	2,4	1,3	1,3	0,8	1,3	1,3	1,6	1,1	0,5	1,3	1,1
	ampl	12,1	11,0	12,1	10,2	9,5	4,8	6,7	4,5	6,5	11,8	13,3	16,8

2015.	zbroj	172,9	182,2	215,5	159,1	121,6	115,9	75,0	88,9	125,1	113,5	61,7	51,4
	srednja	5,6	6,5	7,0	5,3	3,9	3,9	2,4	2,9	4,2	3,7	2,1	1,7
	std	3,5	3,5	5,0	3,4	3,0	2,2	1,3	1,2	2,6	3,1	2,2	1,9
	maks	13,4	15,5	19,2	12,4	12,4	10,3	6,8	7,6	9,3	12,4	10,5	9,3
	min	0,8	1,6	2,4	0,3	0,8	1,3	0,8	1,1	0,8	0,3	-	0,5
	ampl	12,6	13,9	16,8	12,1	11,6	9,0	6,0	6,5	8,5	12,1	10,5	8,8
2016.	zbroj	110,0	130,4	110,0	95,1	84,1	71,4	62,4	93,9	71,2	96,4	117,0	70,3
	srednja	3,6	4,5	3,6	3,2	2,7	2,4	2,0	3,0	2,4	3,1	3,9	2,3
	std	2,6	2,6	2,8	2,6	1,8	2,6	1,6	2,5	1,2	2,2	2,4	2,1
	maks	10,4	11,5	10,3	8,4	7,6	14,6	8,4	9,4	5,9	9,4	10,5	10,3
	min	0,3	0,8	0,5	0,5	0,8	0,3	1,1	0,3	0,8	0,8	1,1	0,8
	ampl	10,1	10,7	9,8	7,6	7,3	13,5	8,1	8,6	5,1	8,3	9,7	10,3
2017.	zbroj	128,4	90,7	103,1	95,3	74,5	60,2	66,6	67,8	126,3	121,4	174,8	209,2
	srednja	4,1	3,2	3,3	3,3	2,4	2,0	2,2	2,2	4,2	3,9	58,0	6,8
	std	3,6	2,2	2,7	2,6	1,8	1,4	1,4	1,6	2,0	2,3	4,1	4,0
	maks	15,5	7,6	11,3	9,4	8,6	6,8	6,8	7,0	10,3	10,3	15,6	14,5
	min	1,3	0,5	0,5	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	1,9	1,3	1,1
	ampl	14,2	7,1	10,8	8,6	8,1	6,3	6,5	9,8	9,5	13,7	13,2	- 1,1



2018.	zbroj	166,2	171,1	204,4	134,3	109,6	143,9	118,4	109,7	125,0	175,1	175,9	150,5
	srednja	5,4	6,1	6,6	4,5	3,5	4,8	3,8	3,5	4,2	5,6	5,9	4,8
	std	3,3	3,0	3,6	2,6	1,8	2,6	1,9	1,4	3,2	4,0	3,2	2,2
	maks	12,3	12,4	14,4	9,3	9,4	10,3	10,3	7,0	13,4	16,6	11,3	10,3
	min	1,9	0,8	1,6	1,3	1,9	1,7	1,3	1,3	1,6	1,6	0,8	1,7
	ampl	10,4	11,6	12,8	8,0	7,5	8,6	9,0	5,7	11,8	15,0	10,5	8,6
Ukupno 10. - 18.		1.317	1.338	1.426	1.091	983	877	847	834	993	1.136	1.305	1.307
Prosjek mjesec 10.-18,		4,7	5,3	5,1	4,1	3,5	3,3	3,0	3,0	3,7	4,1	10,6	4,7
Maksimalna brzina 10.-18.		15,5	15,5	19,2	12,4	12,4	14,6	13,4	10,3	13,4	16,6	16,6	

*Izvor: DHMZ*

U promatranom razdoblju mjesec s najvećom ukupnom brzinom vjetra bio je ožujak, kada je zabilježena i najveća srednja dnevna brzina vjetra od 19,2 m/s (snaga 8 bofora), dok je dnevna prosječna mjesečna brzina vjetra od 10,6 m/s (snage 5 – 6 bofora) u promatranom periodu bila za vrijeme prosinaca. U ostalim mjesecima nigdje nije premašena prosječna dnevna mjesečna brzina vjetra od 5,3 m/s (snaga vjetra 3 bofora). Prosječna dnevna brzina vjetra u cjelokupnom razdoblju bila je 4,7 m/s (snaga 3 bofora). Potrebno je naglasiti da su u tablici I-16 podaci temeljeni na srednjoj dnevnoj brzini vjetra, za razliku od podataka u tablici I-6, tablica I-12 i tablica I-13 gdje su korišteni podaci za udare vjetra u trajanju od jedne minute.

**Tablica I-17.** Zbirno podaci srednje dnevne relativne vlage po godinama 2010. - 2018.

		SREDNJA DNEVNA RELATIVNA VLAGA 2010. - 2018.											
	vrijednost	sij.	vlj	ožu	tra	svi	lip	srp	kol	ruj	lis	stu	pro
2010.	zbroj	1.980	1.973	1.994	1.806	1.914	1.651	1.531	1.549	1.743	1.845	2.252	1.918
	srednja	64	70	64	60	62	55	49	50	58	60	75	62
	std	18	16	18	15	12	9	8	7	12	16	7	20
	maks	90	90	92	95	89	78	67	69	92	86	88	92
	min	36	30	33	37	44	36	34	37	40	34	60	31
	ampl	54	60	59	58	45	42	33	32	52	52	28	61
2011.	zbroj	1.970	1.489	1.722	1.344	1.538	1.459	1.636	1.467	1.504	1.729	1.755	1.866
	srednja	64	53	56	45	50	49	53	47	50	56	59	60
	std	15	16	16	11	12	12	14	8	8	17	15	16
	maks	89	83	85	70	86	75	81	62	74	85	91	82
	min	36	18	28	27	27	31	33	34	36	26	29	27
	ampl	53	65	57	43	59	44	48	28	38	59	62	55
2012.	zbroj	1.518	1.522	1.465	1.942	1.674	1.502	1.379	1.230	1.718	2.100	1.980	1.827
	srednja	49	52	47	65	54	50	44	40	57	68	66	59
	std	16	15	15	16	12	10	9	7	14	13	10	19

	maks	83	91	79	88	85	74	74	52	84	88	85	89
	min	29	24	23	33	37	30	31	27	34	31	43	30
	ampl	54	67	56	55	48	44	43	25	50	57	42	59
2013.	zbroj	2.031	1.739	2.049	1.744	1.973	1.668	1.442	1.495	1.730	2.073	1.931	1.743
	srednja	66	62	66	58	64	56	47	48	58	67	64	56
	std	16	14	19	14	13	10	7	9	14	15	14	14
	maks	93	89	93	90	88	76	62	72	81	89	84	83
	min	39	39	31	35	38	39	35	33	37	36	38	27
	ampl	54	50	62	55	50	37	27	39	44	53	46	56
2014.	zbroj	2.297	2.037	1.801	1.901	1.802	1.634	1.840	1.773	1.929	1.965	2.224	2.019
	srednja	74	73	58	63	58	54	59	57	64	63	74	65
	std	13	13	14	15	11	13	9	9	12	12	11	16
	maks	90	92	83	90	83	89	76	76	84	85	90	88
	min	36	43	28	40	40	37	41	41	44	42	45	34
	ampl	54	49	55	50	43	52	35	35	40	43	45	54
2015.	zbroj	1.997	1.678	1.697	1.555	1.697	1.460	1.380	1.620	1.552	2.052	1.893	1.957
	srednja	64	60	55	52	55	49	45	52	52	66	63	63
	std	18	18	14	14	14	7	7	11	12	16	14	12
	maks	92	94	88	78	91	62	60	80	87	89	84	78

	min	21	24	34	27	32	35	33	30	36	38	40	37
	ampl	71	70	54	51	59	27	27	50	51	51	44	41
2016.	zbroj	1.931	2.035	1.889	1.614	1.816	1.726	1.430	1.493	1.573	1.853	1.877	1.406
	srednja	62	70	61	54	59	58	46	48	52	60	63	45
	std	19	12	13	13	13	13	7	8	11	16	17	13
	maks	89	89	82	79	89	79	65	66	75	81	87	72
	min	22	34	36	33	35	36	35	33	38	28	30	18
	ampl	67	55	46	46	54	43	30	33	37	53	57	54
2017.	zbroj	1.465	1.807	1.658	1.676	1.660	1.541	1.376	1.237	1.781	1.809	1.900	1.847
	srednja	47	65	53	56	54	51	44	40	59	58	63	60
	std	13	14	16	11	11	10	9	5	10	11	13	16
	maks	86	85	84	80	79	79	63	55	76	77	94	91
	min	28	40	33	36	35	32	26	32	43	30	36	34
	ampl	58	45	51	44	44	47	37	23	33	47	58	57
2018.	zbroj	2.090	1.755	2.148	1.590	1.791	1.570	1.477	1.518	1.551	1.787	1.909	1.716
	srednja	67	63	69	53	58	52	48	49	52	58	64	55
	std	13	16	15	11	9	11	10	6	11	14	17	16
	maks	86	89	92	71	72	73	70	65	69	88	90	89
	min	37	31	36	33	38	30	31	36	28	33	32	30

	ampl	49	58	56	38	34	43	39	29	41	55	58	59
Ukupno 10-18		17.279	16.035	16.423	15.172	15.865	14.211	13.491	13.382	15.081	17.213	17.721	16.299
		61,9	63,1	58,8	56,2	57,1	52,7	48,3	47,9	55,8	61,8	65,7	58,3

*Izvor: DHMZ*

Prema podacima relativne vlage u promatranom periodu, mjesec s najmanjim postotkom relativne vlage je kolovoz s 47,9%, a s najviše prosinac. Relativna vlažnost zraka utječe na sposobnost evaporacija ulja na način da se u granični sloj između ulja i zraka, uobičajeno tanji od jednoga milimetra, u idealnim uvjetima bez vjetra brzo zasiti uljem i sprječava daljnje isparavanje ulja.

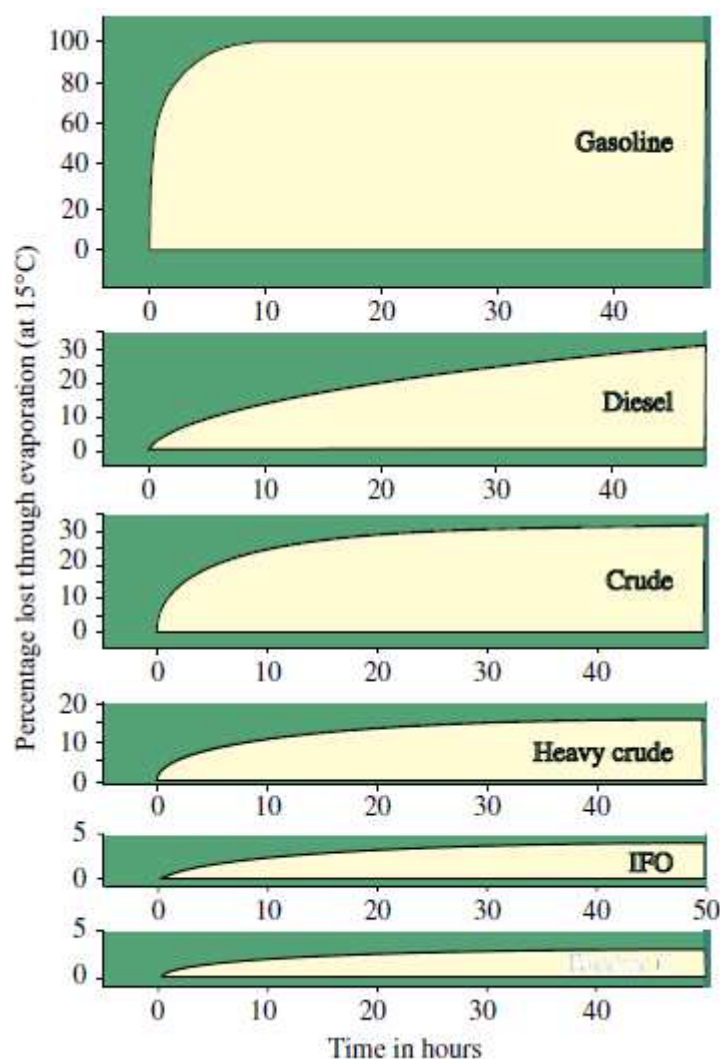
**Tablica I-18.** Zbirni podaci oborina po godinama za razdoblje 2010. - 2018.

		OBORINA (mm) 2010. - 2018.												
		sij.	vlj	ožu	tra	svi	lip	srp	kol	ruj	lis	stu	pro	Ukupno god.
2010	Ukupno	140,4	163,5	69,1	88,3	98,1	64,3	23,4	9,9	79,3	57,6	198,0	134,4	1.126
	maks.	1.904,0	28,9	26,1	30,5	57,5	28,6	19,9	2,8	29,0	28,5	26,8	27,6	
2011	Ukupno	22,3	19,4	45,8	7,1	67,8	20,0	133,2	1,0	18,2	93,5	106,9	48,7	584
	maks.	10,5	11,3	14,9	5,1	20,3	13,0	71,8	1,0	10,9	39,2	38,6	13,5	
2012	Ukupno	26,8	36,3	1,4	92,9	57,7	25,6	5,7	-	108,8	143,6	42,5	196,7	738
	maks.	12,8	9,5	1,3	18,8	27,2	23,4	2,4	-	35,4	73,1	16,2	47,1	

2013	Ukupno	91,1	97,8	175,2	63,8	73,8	53,5	0,3	6,2	70,3	136,3	138,0	61,7	968
	maks.	198,0	37,6	47,8	22,5	11,7	22,3	0,2	6,0	30,7	54,6	37,9	39,1	
2014	Ukupno	107,4	150,6	50,1	120,6	45,0	127,0	110,2	44,1	180,7	11,3	129,5	132,4	1.209
	maks.	39,1	27,1	16,2	41,0	21,8	33,8	35,2	24,4	55,2	3,3	66,9	40,7	
2015	Ukupno	60,0	125,2	38,1	62,1	85,7	49,0	14,4	52,2	62,7	207,7	41,8	-	799
	maks.	17,6	29,2	17,6	25,0	32,2	18,9	14,4	27,7	31,6	102,8	16,8	-	
2016	Ukupno	103,8	112,7	60,0	23,2	71,1	32,5	5,0	16,8	56,1	109,7	128,0	0,1	719
	maks.	20,6	29,8	14,8	16,4	35,6	15,4	4,0	6,4	29,4	47,5	23,3	0,1	
2017	Ukupno	50,0	68,9	67,6	35,5	40,9	4,4	3,2	-	91,8	28,7	88,0	61,6	541
	maks.	19,3	22,8	29,5	11,6	17,0	2,5	2,7	-	16,5	22,4	39,4	16,5	
2018	Ukupno	76,0	118,5	145,3	56,5	65,0	50,9	14,1	11,1	20,9	97,4	120,8	91,9	868
	maks.													
Ukupno 10.-18.		678	893	653	550	605	427	310	141	689	886	994	728	839
													Sdt	228
													Maks	1.209
													Min	541
													Maks - Min	668

Izvor: DHMZ

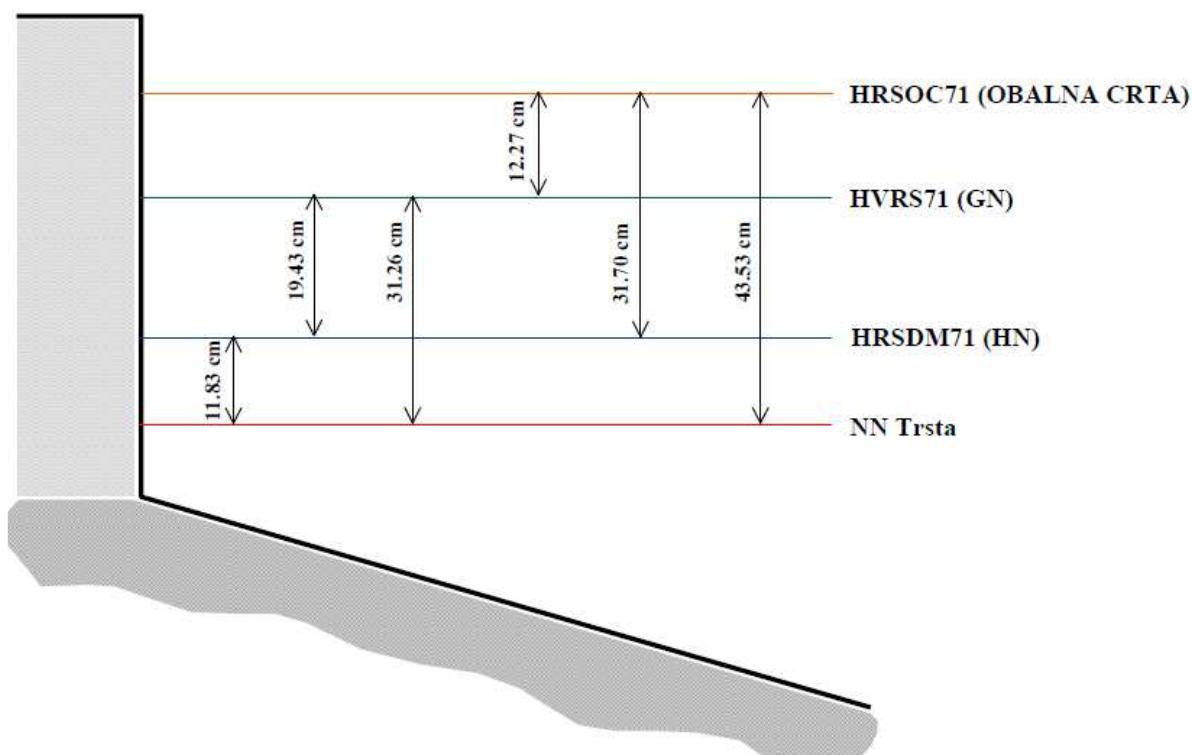
Do sada su brojni eksperimenti ukazali da isparavanje ulja nije regulirano graničnim slojem zrak – ulje. Činjenica da isparavanje ulja nije striktno regulirano graničnim slojem implicira da pojednostavljena jednadžba isparavanja za pojedina ulja dovoljno opisuje proces. Pr tom ne treba razmatrati slijedeće činjenice: brzinu vjetra, razinu turbulencije, područje i razmjer onečišćenja. Čimbenici važni za isparavanje uključuju vrijeme i temperaturu (Fingas, 2015.). Slijedeća slika prikazuje krivulje postotnog udjela isparavanja ulja za nekoliko tipičnih vrsta ulja iz eksperimenata za temperaturu od 15 °C i vrijeme isparavanja izraženo u satima.



**Slika I-5.** Krivulje isparavanja ulja za nekoliko vrsta ulja - podaci iz eksperimenata  
**Izvor:** (Fingas, 2015.)

## c) Plima i oseka

Ova stavka opisuje vertikalne oscilacije morske površine uzrokovane gravitacijskim i atmosferskim čimbenicima. Vertikalne oscilacije prikazane su u odnosu na hidrografsku nulu (HRSDM71) tj. razinu mora u odnosu na prikazane dubine mora na pomorskim kartama izdanja HHI (srednja razina nižih niskih voda živih morskih mijena – *mean low water spring*).



**Slika I-6.** Shematski prikaz relativnih odnosa između obalne crte (HRSOC71), geodetske nule (HVR71), hidrografske nule (HRSDM71) i "Normalne Nule Trsta" (NN Trsta).

*Izvor: (Domijan, 2005.)*

Dvije osnovne razine koje trebaju biti definirane su geodetska nula i hidrografska nula. Smisao geodetske nule je da predstavlja visinsku osnovu izmjere na kopnu. Hidrografska nula je vrijednost srednjih nižih niskih voda.

Hidrografska nula je iznimno važna za sigurnost plovidbe brodova kod sidrenja i pogotovo veza u lukama. Geodetska nula po novom HTRS 96/TM sustavu (srednja razina mora) u Splitu je 0,19 m iznad hidrografske nule.



Za prikaz morskih mijena u Kaštelanskom zaljevu korišteni su podaci iz „Elaborat zaštite okoliša: izgradnja dodatnih sadržaja i uređenje ribarske luke Brižine na dijelu lučkog područja „Kaštelanski bazen C“ (Institut IGH, d.d., Zavod za hidrotehniku, ekologiju i zaštitu okoliša, Odjel za ekologiju i zaštitu okoliša, 2018.)

Promjene razine mora su uzrokovane u vremenu i prostoru, zbog:

- plimne oscilacije,
- meteorološki uzrokovane promjene razine mora (vjetar, tlak zraka, oborine, isparavanje i dr.),
- promjenama na sezonskoj i višegodišnjoj vremenskoj ljestvici (posljedica su sezonskih promjena djelovanja meteoroloških parametara (tlaka zraka, i vjetra) na morsku površinu, kao i sezonskog hoda bilance vode (isparavanja, oborine, riječni dotoci) na površinu mora.

Plimotvorne sile mijenja razinu mora u južnom Jadranu oko 30 cm, a do jedan metar u sjevernom Jadranu. U području Splita prosječno dnevno osciliranje razine mora iznosi 23 cm. Meteorološki utjecaj na kolebanje razine mora manifestira se značajnije planetarnih i sinoptičkih poremećaja (periodi veći od jednog dana i seše, koje se u Jadranskom mom javljaju s periodom od jednog dana). Prisilne oscilacije se stvaraju zbog jakog gradijenta tlaka zraka, a što ima za posljedicu dugotrajno puhanje vjetra (jugo u sjevernom Jadranu zbog oblika bazena i dugog privjetrišta podiže razinu mora i do jednog metra). Amplitude slobodnih oscilacije predstavljaju odgovor mora na brze promjene meteoroloških parametara i utjecaja topografije bazena.

Luka Split ima mareograf pa se temeljem podataka s mareografa mogu dobiti vrlo pouzdane vrijednosti morskog raza za područje luke Split i okolno plovno područje. U odnosu na najnižu godišnju astronomsku visinu vode visina stare geodetske nule (Trst) za luku Split iznosi + 28 cm, a visina hidrografske nule + 40 cm. Karakteristične vrijednosti vodenog raza u odnosu na generalni nivelman (geodetsku nulu) i u odnosu na hidrografsku nulu prikazane su u tablici I-19.

**Tablica I-29.** Vrijednosti visine morske razine (u metrima) za luku Split

U odnosu na generalni nivelman	Visina voda	U odnosu na hidrografsku nulu
1,20	Ekstremno visoka voda	1,08
0,49	Srednja razina viših visokih voda	0,37
0,31	Srednja razina mora	0,19
0,12	Hidrografska nula	0,00
0,00	Generalni nivelman (geodetska „0“)	-0,12
-0,28	Najniža godišnja astronomska visina vode	-0,40
-0,33	Ekstremno niska voda	-0,45

**Izvor:** (Institut IGH, d.d., Zavod za hidrotehniku, ekologiju i zaštitu okoliša, Odjel za ekologiju i zaštitu okoliša, 2018.)

Na osnovu ovih podataka mogu se izračunati visine voda u dugogodišnjem povratnom periodu kako je to prikazano u tablici I-20.

**Tablica I-20.** Maksimalne visine voda u luci Split (dugogodišnji povratni periodi)

Povratni period (god.)	Visina visokih voda iznad srednje razine mora (cm)
10	88,6
20	91,3
50	94,0
100	96,6

**Izvor:** (Institut IGH, d.d., Zavod za hidrotehniku, ekologiju i zaštitu okoliša, Odjel za ekologiju i zaštitu okoliša, 2018.)

**Tablica I-21.** Minimalne visine voda u luci Split (dugogodišnji povratni periodi)

Povratni period (god.)	Visina niskih voda ispod srednje razine mora (cm)
10	64,4
20	65,5
50	66,7
100	67,8

*Izvor: (Institut IGH, d.d., Zavod za hidrotehniku, ekologiju i zaštitu okoliša, Odjel za ekologiju i zaštitu okoliša, 2018.)*

S obzirom na novi HTRS 96/TM sustav usvojene su slijedeće morske razine (definicije prema (Pršić, 2010.)):

- $E_{\text{trVR}} = + 0,89$  m (ekstremno visoke razi)
- $SVV_{\frac{z}{R}} = + 0,18$  m (srednja viši visoki živi raz) - 20-godišnji prosjek od po jednog maksimalno registriranog višeg visokog raza u vrijeme žive mijene s izglađenog moreograma
- $SR = 0,00$  m (geodetska nula ili nula generalnog nivelmana države)- prosjek registriranih satnih razova s izglađenog moreograma ili integralni prosjek; ako se radi o barem 20-godišnjem prosjeku može poslužiti za nulu generalnog nivelmana  $\pm 0,0$  GN
- $E_{\text{trNR}} = - 0,64$  m (ekstremno niski raz) - Niski Raz 10 g povratnog razdoblja, odnosno minimalni raz koji 1 puta u 10 godina može biti dostignut ili podbačen

Srednje amplitude morskih mijena su male, od 0,2 do 0,5 metara. Dugotrajno ciklonalno jugo ovdje može podići nivo mora do 0,6 m i anticiklonalna bura sniziti za 0,3 m. U tablicama morskih mijena visina plimnog vala prikazana je za tlak od 1013 hPa. Promjena razine mora zbog promjene tlaka može se približno izračunati tako da se za svaki hPa iznad srednjeg tlaka razina vode smanji za 1 cm, a za svaki hPa ispod srednjeg tlaka razina vode povisi za 1 cm. Ovaj ispravak vrijedi tek kad takav tlak različit od srednjega traje više dana. Morske mijene u luci Split mogu kasniti u odnosu na vrijeme predviđeno u tablicama morskih mijena uslijed puhanja bure.

Na Internetskim stranicama Instituta za oceanografiju i ribarstvo, Split, nalaze se podaci morskim mijena za luku Split. Podaci su distribuirani od Jean-Pierre LaPointe (scipur@collegenotre-dame.qc.ca) 1996-11-

29, a izvor je bio Table des Mares des Grands Ports du Monde, No. 540, od Service Hydrographique et Oceanographique de la Marine - Paris, B.P. 426, 29275 Brest Cedex.

Datum karte: Mean Lower Low Water. Tablica je inkorporirana u XTide software. Podaci morskih mijena ne uključuju efekte tropskih oluja, El Niño, seizmičkih događaja, opadanja, podizanja ili promjena u globalnom morskoj razi i ne služi za navigacijske svrhe.

**Tablica I-22. Tablica morskih mijena travanj - lipanj 2020.**

Travanj 2020.					
dan	Visoka	Niska	Visoka	Niska	Visoka
Sri 01		9:53 AM 0.12 m			
Čet 02	12:24 AM 0.30 m	9:15 AM 0.09 m	4:32 PM 0.21 m	7:10 PM 0.20 m	
Pet 03	1:53 AM 0.32 m	9:25 AM 0.06 m	3:58 PM 0.24 m	8:38 PM 0.17 m	
Sub 04	2:44 AM 0.34 m	9:44 AM 0.03 m	4:09 PM 0.29 m	9:28 PM 0.13 m	
Ned 05	3:26 AM 0.36 m	10:07 AM 0.01 m	4:30 PM 0.33 m	10:09 PM 0.10 m	
Pon 06	4:03 AM 0.36 m	10:32 AM 0.00 m	4:56 PM 0.36 m	10:49 PM 0.08 m	
Uto 07	4:39 AM 0.36 m	10:58 AM 0.01 m	5:25 PM 0.39 m	11:29 PM 0.07 m	
Sri 08	5:14 AM 0.34 m	11:23 AM 0.00 m	5:54 PM 0.41 m		
Čet 09		12:09 AM 0.06 m	5:47 AM 0.31 m	11:47 AM 0.02 m	6:25 PM 0.41 m
Pet 10		12:51 AM 0.07 m	6:20 AM 0.27 m	12:09 PM 0.04 m	6:56 PM 0.40 m
Sub 11		1:36 AM 0.09 m	6:50 AM 0.23 m	12:26 PM 0.07 m	7:28 PM 0.38 m
Ned 12		2:31 AM 0.12 m	7:18 AM 0.19 m	12:33 PM 0.10 m	8:01 PM 0.36 m
Pon 13		4:01 AM 0.13 m	7:39 AM 0.15 m	12:04 PM 0.13 m	8:42 PM 0.33 m
Uto 14		8:37 AM 0.12 m	10:00 PM 0.29 m		
Sri 15		8:45 AM 0.09 m			
Čet 16	12:47 AM 0.28 m	9:04 AM 0.07 m	4:28 PM 0.25 m	8:35 PM 0.22 m	
Pet 17	2:04 AM 0.29 m	9:23 AM 0.05 m	4:14 PM 0.27 m	9:16 PM 0.18 m	
Sub	2:49 AM 0.31	9:40 AM 0.05 m	4:18 PM 0.30	9:48 PM 0.15	

<b>18</b>	m		m	m	
<b>Ned 19</b>	3:24 AM 0.31 m	9:57 AM 0.04 m	4:29 PM 0.32 m	10:16 PM 0.12 m	
<b>Pon 20</b>	3:54 AM 0.31 m	10:13 AM 0.04 m	4:43 PM 0.35 m	10:45 PM 0.10 m	
<b>Uto 21</b>	4:22 AM 0.30 m	10:29 AM 0.04 m	5:00 PM 0.37 m	11:14 PM 0.09 m	
<b>Sri 22</b>	4:48 AM 0.29 m	10:44 AM 0.04 m	5:20 PM 0.39 m	11:44 PM 0.08 m	
<b>Čet 23</b>	5:13 AM 0.27 m	10:59 AM 0.05 m	5:41 PM 0.41 m		
<b>Pet 24</b>		12:15 AM 0.08 m	5:36 AM 0.25 m	11:14 AM 0.05 m	6:03 PM 0.41 m
<b>Sub 25</b>		12:47 AM 0.08 m	5:59 AM .23 m	11:29 AM 0.06 m	6:27 PM 0.41 m
<b>Ned 26</b>		1:22 AM 0.10 m	6:22 AM 0.20 m	11:42 AM 0.08 m	6:53 PM 0.39 m
<b>Pon 27</b>		2:05 AM 0.11 m	6:47 AM 0.18 m	11:52 AM 0.09 m	7:22 PM 0.38 m
<b>Uto 28</b>		3:07 AM 0.12 m	7:21 AM 0.16 m	11:50 AM 0.12 m	7:56 PM 0.35 m
<b>Sri 29</b>		5:06 AM 0.12 m	8:48 PM 0.32 m		
<b>Čet 30</b>		7:06 AM 0.10 m	10:41 PM 0.29 m		
<b>Svibanj 2020</b>					
<b>dan</b>	Visoka	Niska	Visoka	Niska	Visoka
<b>Pet 01</b>		7:48 AM 0.07 m	3:40 PM 0.25 m	7:24 PM 0.23 m	
<b>Sub 02</b>	12:46 AM 0.29 m	8:19 AM 0.05 m	3:24 PM 0.29 m	8:41 PM 0.19 m	
<b>Ned 03</b>	1:58 AM 0.29 m	8:48 AM 0.03 m	3:39 PM 0.33 m	9:29 PM 0.14 m	
<b>Pon 04</b>	2:51 AM 0.30 m	9:16 AM 0.02 m	4:03 PM 0.38 m	10:11 PM 0.11 m	
<b>Uto 05</b>	3:35 AM 0.30 m	9:45 AM 0.01 m	4:29 PM 0.41 m	10:51 PM 0.08 m	
<b>Sri 06</b>	4:16 AM 0.28 m	10:12 AM 0.01 m	4:58 PM 0.44 m	11:31 PM 0.06 m	
<b>Čet 07</b>	4:56 AM 0.27 m	10:39 AM 0.02 m	5:28 PM 0.45 m		

<b>Pet 08</b>		12:13 AM 0.05 m	5:34 AM 0.24 m	11:04 AM 0.04 m	5:58 PM 0.45 m
<b>Sub 09</b>		12:56 AM 0.06 m	6:12 AM 0.21 m	11:25 AM 0.06 m	6:28 PM 0.44 m
<b>Ned 10</b>		1:42 AM 0.07 m	6:52 AM 0.18 m	11:41 AM 0.09 m	6:58 PM 0.41 m
<b>Pon 11</b>		2:37 AM 0.08 m	7:42 AM 0.16 m	11:42 AM 0.12 m	7:28 PM 0.38 m
<b>Uto 12</b>		3:52 AM 0.09 m	8:00 PM 0.35 m		
<b>Sri 13</b>		5:43 AM 0.09 m	8:38 PM 0.31 m		
<b>Čet 14</b>		7:04 AM 0.08 m	10:13 PM 0.28 m		
<b>Pet 15</b>		7:46 AM 0.07 m	3:54 PM 0.27 m	8:31 PM 0.23 m	
<b>Sub 16</b>	12:36 AM 0.26 m	8:14 AM 0.06 m	3:37 PM 0.29 m	9:13 PM 0.20 m	
<b>Ned 17</b>	1:50 AM 0.26 m	8:36 AM 0.06 m	3:41 PM 0.32 m	9:45 PM 0.16 m	
<b>Pon 18</b>	2:39 AM 0.25 m	8:56 AM 0.06 m	3:54 PM 0.36 m	10:15 PM 0.13 m	
<b>Uto 19</b>	3:18 AM 0.25 m	9:16 AM 0.05 m	4:10 PM 0.38 m	10:46 PM 0.10 m	
<b>Sri 20</b>	3:53 AM 0.24 m	9:34 AM 0.05 m	4:30 PM 0.41 m	11:16 PM 0.09 m	
<b>Čet 21</b>	4:24 AM 0.22 m	9:54 AM 0.05 m	4:53 PM 0.43 m	11:47 PM 0.07 m	
<b>Pet 22</b>	4:54 AM 0.21 m	10:14 AM 0.06 m	5:17 PM 0.44 m		
<b>Sub 23</b>		12:20 AM 0.07 m	5:25 AM 0.20 m	10:34 AM 0.06 m	5:42 PM 0.44 m
<b>Ned 24</b>		12:54 AM 0.07 m	5:58 AM 0.19 m	10:53 AM 0.08 m	6:08 PM 0.44 m
<b>Pon 25</b>		1:32 AM 0.07 m	6:35 AM 0.17 m	11:12 AM 0.09 m	6:37 PM 0.42 m
<b>Uto 26</b>		2:16 AM 0.07 m	7:25 AM 0.16 m	11:28 AM 0.12 m	7:07 PM 0.40 m
<b>Sri 27</b>		3:10 AM 0.07 m	8:53 AM 0.15 m	11:29 AM 0.14 m	7:42 PM 0.37 m

<b>Čet</b> <b>28</b>		4:16 AM 0.07 m	8:26 PM 0.34 m		
<b>Pet</b> <b>29</b>		5:26 AM 0.07 m	9:33 PM 0.30 m		
<b>Sub</b> <b>30</b>		6:24 AM 0.06 m	2:37 PM 0.27 m	7:16 PM 0.24 m	11:24 PM 0.27 m
<b>Ned</b> <b>31</b>		7:11 AM 0.04 m	2:46 PM 0.32 m	8:43 PM 0.19 m	
<b>Lipanj 2020,</b>					
<b>dan</b>	Visoka	Niska	Visoka	Niska	Visoka
<b>Pon</b> <b>01</b>	1:03 AM 0.25 m	7:50 AM 0.04 m	3:09 PM 0.37 m	9:34 PM 0.15 m	
<b>Uto</b> <b>02</b>	2:14 AM 0.24 m	8:26 AM 0.03 m	3:36 PM 0.41 m	10:18 PM 0.11 m	
<b>Sri</b> <b>03</b>	3:11 AM 0.23 m	8:59 AM 0.03 m	4:06 PM 0.44 m	10:58 PM 0.08 m	
<b>Čet</b> <b>04</b>	4:01 AM 0.22 m	9:31 AM 0.04 m	4:37 PM 0.46 m	11:39 PM 0.06 m	
<b>Pet</b> <b>05</b>	4:47 AM 0.21 m	10:01 AM 0.05 m	5:08 PM 0.47 m		
<b>Sub</b> <b>06</b>		12:19 AM 0.04 m	5:32 AM 0.19 m	10:29 AM 0.07 m	5:38 PM 0.47 m
<b>Ned</b> <b>07</b>		1:00 AM 0.04 m	6:18 AM 0.18 m	10:54 AM 0.09 m	6:09 PM 0.45 m
<b>Pon</b> <b>08</b>		1:43 AM 0.04 m	7:08 AM 0.17 m	11:14 AM 0.11 m	6:39 PM 0.43 m
<b>Uto</b> <b>09</b>		2:28 AM 0.05 m	8:12 AM 0.16 m	11:24 AM 0.14 m	7:08 PM 0.40 m
<b>Sri</b> <b>10</b>		3:19 AM 0.06 m	7:36 PM 0.37 m		
<b>Čet</b> <b>11</b>		4:15 AM 0.07 m	8:05 PM 0.33 m		
<b>Pet</b> <b>12</b>		5:13 AM 0.07 m	8:33 PM 0.29 m		
<b>Sub</b> <b>13</b>		6:04 AM 0.08 m	3:13 PM 0.27 m	8:24 PM 0.25 m	9:13 PM 0.25 m
<b>Ned</b> <b>14</b>		6:45 AM 0.08 m	2:52 PM 0.30 m	9:26 PM 0.21 m	
<b>Pon</b> <b>15</b>	12:03 AM 0.22 m	7:18 AM 0.08 m	3:01 PM 0.33 m	9:55 PM 0.17 m	
<b>Uto</b> <b>16</b>	1:38 AM 0.20 m	7:48 AM 0.08 m	3:19 PM 0.37 m	10:24 PM 0.14 m	
<b>Sri</b> <b>17</b>	2:41 AM 0.19 m	8:16 AM 0.07 m	3:41 PM 0.40 m	10:53 PM 0.11 m	
<b>Čet</b>	3:29 AM	8:44 AM 0.07	4:06 PM 0.42	11:22 PM	

<b>18</b>	0.18 m	m	m	0.08 m	
<b>Pet 19</b>	4:11 AM 0.18 m	9:13 AM 0.07 m	4:32 PM 0.44 m	11:51 PM 0.06 m	
<b>Sub 20</b>	4:50 AM 0.18 m	9:42 AM 0.07 m	5:00 PM 0.45 m		
<b>Ned 21</b>		12:22 AM 0.05 m	5:29 AM 0.18 m	10:11 AM 0.08 m	5:28 PM 0.46 m
<b>Pon 22</b>		12:54 AM 0.04 m	6:11 AM 0.18 m	10:42 AM 0.09 m	5:58 PM 0.45 m
<b>Uto 23</b>		1:28 AM 0.04 m	6:58 AM 0.18 m	11:13 AM 0.11 m	6:28 PM 0.44 m
<b>Sri 24</b>		2:05 AM 0.04 m	7:53 AM 0.18 m	11:45 AM 0.13 m	7:00 PM 0.41 m
<b>Čet 25</b>		2:46 AM 0.04 m	9:06 AM 0.19 m	12:20 PM 0.16 m	7:33 PM 0.38 m
<b>Pet 26</b>		3:30 AM 0.04 m	10:48 AM 0.21 m	1:05 PM 0.20 m	8:09 PM 0.34 m
<b>Sub 27</b>		4:18 AM 0.04 m	12:35 PM 0.25 m	3:07 PM 0.24 m	8:49 PM 0.29 m
<b>Ned 28</b>		5:10 AM 0.05 m	1:28 PM 0.29 m	7:04 PM 0.24 m	9:53 PM 0.24 m
<b>Pon 29</b>		6:02 AM 0.05 m	2:06 PM 0.33 m	9:05 PM 0.19 m	11:59 PM 0.20 m
<b>Uto 30</b>		6:53 AM 0.06 m	2:41 PM 0.38 m	9:55 PM 0.15 m	
<b>Srpanj</b>					
<b>Day</b>	Visoka	Niska	Visoka	Niska	Visoka
<b>Sri 01</b>	1:49 AM 0.18 m	7:39 AM 0.06 m	3:15 PM 0.41 m	10:34 PM 0.10 m	
<b>Čet 02</b>	3:07 AM 0.18 m	8:22 AM 0.06 m	3:49 PM 0.44 m	11:10 PM 0.07 m	
<b>Pet 03</b>	4:06 AM 0.18 m	9:02 AM 0.07 m	4:22 PM 0.46 m	11:44 PM 0.05 m	
<b>Sub 04</b>	4:57 AM 0.18 m	9:39 AM 0.08 m	4:54 PM 0.46 m		
<b>Ned 05</b>		12:18 AM 0.03 m	5:43 AM 0.18 m	10:13 AM 0.09 m	5:25 PM 0.46 m
<b>Pon 06</b>		12:52 AM 0.02 m	6:26 AM 0.18 m	10:45 AM 0.10 m	5:54 PM 0.45 m
<b>Uto 07</b>		1:25 AM 0.02 m	7:09 AM 0.18 m	11:15 AM 0.12 m	6:23 PM 0.43 m
<b>Sri 08</b>		1:58 AM 0.03 m	7:55 AM 0.18 m	11:43 AM 0.14 m	6:50 PM 0.41 m

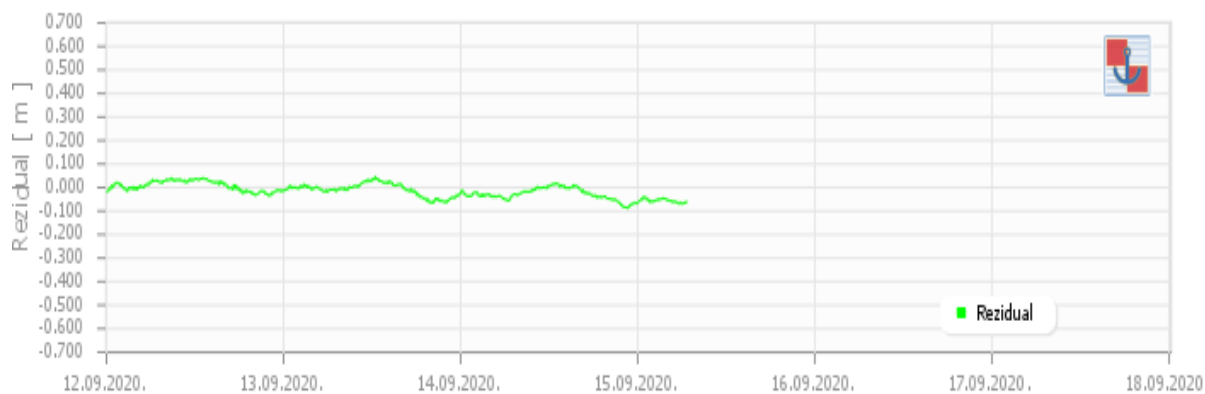


Čet 09		2:31 AM 0.04 m	8:47 AM 0.19 m	12:10 PM 0.16 m	7:16 PM 0.37 m
Pet 10		3:04 AM 0.05 m	9:54 AM 0.20 m	12:37 PM 0.19 m	7:38 PM 0.33 m
Sub 11		3:36 AM 0.07 m	11:36 AM 0.22 m	1:11 PM 0.22 m	7:54 PM 0.29 m
Ned 12		4:11 AM 0.08 m	1:13 PM 0.25 m	4:09 PM 0.25 m	7:34 PM 0.25 m
Pon 13		4:48 AM 0.09 m	1:47 PM 0.29 m		
Uto 14		5:34 AM 0.10 m	2:17 PM 0.32 m		
Sri 15		6:26 AM 0.10 m	2:46 PM 0.36 m	10:49 PM 0.13 m	
Čet 16	2:23 AM 0.15 m	7:18 AM 0.10 m	3:16 PM 0.39 m	11:00 PM 0.10 m	
Pet 17	3:31 AM 0.16 m	8:07 AM 0.10 m	3:45 PM 0.42 m	11:19 PM 0.07 m	
Sub 18	4:17 AM 0.17 m	8:51 AM 0.09 m	4:16 PM 0.44 m	11:42 PM 0.05 m	
Ned 19	4:57 AM 0.18 m	9:33 AM 0.09 m	4:46 PM 0.45 m		
Pon 20		12:07 AM 0.03 m	5:35 AM 0.19 m	10:13 AM 0.09 m	5:16 PM 0.46 m
Uto 21		12:34 AM 0.02 m	6:13 AM 0.20 m	10:52 AM 0.10 m	5:47 PM 0.45 m
Sri 22		1:03 AM 0.01 m	6:53 AM 0.22 m	11:32 AM 0.11 m	6:18 PM 0.43 m
Čet 23		1:34 AM 0.01 m	7:37 AM 0.23 m	12:13 PM 0.13 m	6:49 PM 0.41 m
Pet 24		2:06 AM 0.02 m	8:27 AM 0.24 m	12:58 PM 0.16 m	7:20 PM 0.37 m
Sub 25		2:39 AM 0.03 m	9:26 AM 0.25 m	1:54 PM 0.19 m	7:49 PM 0.32 m
Ned 26		3:16 AM 0.04 m	10:41 AM 0.27 m	3:23 PM 0.22 m	8:13 PM 0.27 m
Pon 27		3:56 AM 0.06 m	12:10 PM 0.30 m		
Uto 28		4:47 AM 0.08 m	1:24 PM 0.33 m		

<b>Sri 29</b>		5:52 AM 0.09 m	2:18 PM 0.36 m	10:23 PM 0.12 m	
<b>Čet 30</b>	2:22 AM 0.15 m	7:05 AM 0.10 m	3:01 PM 0.39 m	10:44 PM 0.09 m	
<b>Pet 31</b>	3:44 AM 0.16 m	8:08 AM 0.11 m	3:38 PM 0.42 m	11:09 PM 0.06 m	
<b>Kolovoz</b>					
<b>Dan</b>	Visoka	Niska	Visoka	Niska	Visoka
<b>Sub 01</b>	4:33 AM 0.18 m	8:59 AM 0.11 m	4:11 PM 0.43 m	11:35 PM 0.03 m	
<b>Ned 02</b>	5:11 AM 0.19 m	9:42 AM 0.11 m	4:42 PM 0.44 m		
<b>Pon 03</b>		12:01 AM 0.02 m	5:44 AM 0.21 m	10:20 AM 0.11 m	5:11 PM 0.44 m
<b>Uto 04</b>		12:26 AM 0.02 m	6:15 AM 0.22 m	10:54 AM 0.11 m	5:39 PM 0.43 m
<b>Sri 05</b>		12:50 AM 0.02 m	6:44 AM 0.23 m	11:26 AM 0.12 m	6:05 PM 0.42 m
<b>Čet 06</b>		1:13 AM 0.02 m	7:13 AM 0.23 m	11:58 AM 0.13 m	6:29 PM 0.39 m
<b>Pet 07</b>		1:35 AM 0.04 m	7:43 AM 0.24 m	12:30 PM 0.15 m	6:51 PM 0.36 m
<b>Sub 08</b>		1:56 AM 0.05 m	8:18 AM 0.25 m	1:05 PM 0.17 m	7:10 PM 0.32 m
<b>Ned 09</b>		2:15 AM 0.07 m	8:59 AM 0.25 m	1:47 PM 0.19 m	7:20 PM 0.28 m
<b>Pon 10</b>		2:32 AM 0.08 m	9:57 AM 0.26 m	2:56 PM 0.22 m	7:06 PM 0.24 m
<b>Uto 11</b>		2:49 AM 0.10 m	11:32 AM 0.28 m		
<b>Sri 12</b>		3:08 AM 0.11 m	1:14 PM 0.30 m		
<b>Čet 13</b>		3:38 AM 0.13 m	2:11 PM 0.33 m	10:54 PM 0.12 m	
<b>Pet 14</b>	3:32 AM 0.14 m	6:26 AM 0.14 m	2:51 PM 0.37 m	10:44 PM 0.09 m	
<b>Sub 15</b>	4:00 AM 0.17 m	7:57 AM 0.13 m	3:26 PM 0.39 m	10:54 PM 0.06 m	
<b>Ned 16</b>	4:26 AM 0.19 m	8:55 AM 0.12 m	3:58 PM 0.42 m	11:12 PM 0.04 m	
<b>Pon 17</b>	4:53 AM 0.22 m	9:42 AM 0.10 m	4:29 PM 0.43 m	11:34 PM 0.02 m	

<b>Uto 18</b>	5:23 AM 0.24 m	10:24 AM 0.09 m	5:01 PM 0.44 m	11:58 PM 0.00 m	
<b>Sri 19</b>	5:55 AM 0.26 m	11:04 AM 0.09 m	5:32 PM 0.43 m		
<b>Čet 20</b>		12:24 AM -0.00 m	6:28 AM 0.28 m	11:45 AM 0.10 m	6:03 PM 0.41 m
<b>Pet 21</b>		12:51 AM 0.00 m	7:04 AM 0.30 m	12:26 PM 0.11 m	6:33 PM 0.38 m
<b>Sub 22</b>		1:18 AM 0.01 m	7:43 AM 0.30 m	1:11 PM 0.13 m	7:02 PM 0.33 m
<b>Ned 23</b>		1:45 AM 0.03 m	8:28 AM 0.31 m	2:03 PM 0.16 m	7:27 PM 0.29 m
<b>Pon 24</b>		2:12 AM 0.06 m	9:23 AM 0.30 m	3:21 PM 0.19 m	7:41 PM 0.23 m
<b>Uto 25</b>		2:38 AM 0.08 m	10:43 AM 0.30 m		
<b>Sri 26</b>		3:01 AM 0.11 m	12:33 PM 0.32 m	10:37 PM 0.13 m	
<b>Čet 27</b>	1:55 PM 0.34 m	10:11 PM 0.10 m			
<b>Pet 28</b>	4:02 AM 0.17 m	7:09 AM 0.16 m	2:47 PM 0.36 m	10:26 PM 0.06 m	
<b>Sub 29</b>	4:22 AM 0.20 m	8:29 AM 0.15 m	3:25 PM 0.39 m	10:45 PM 0.04 m	
<b>Ned 30</b>	4:44 AM 0.22 m	9:19 AM 0.13 m	3:58 PM 0.40 m	11:06 PM 0.03 m	
<b>Pon 31</b>	5:05 AM 0.24 m	9:57 AM 0.12 m	4:27 PM 0.41 m	11:26 PM 0.02 m	

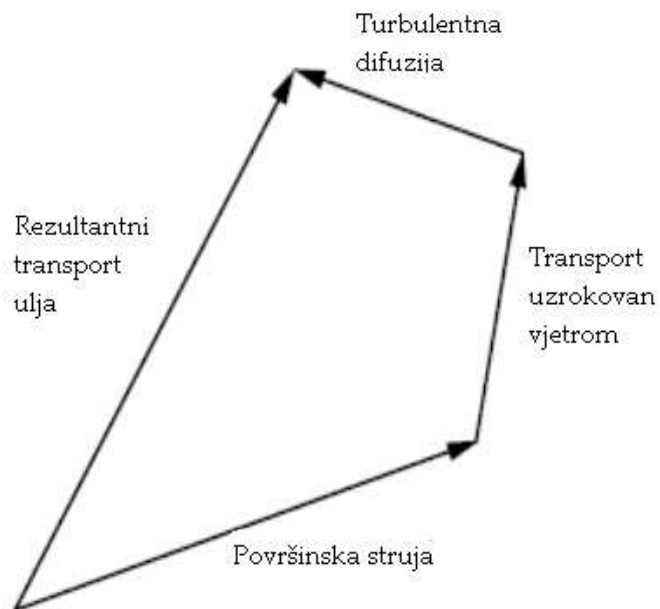
*Izvor:* <http://www.izor.hr/web/guest/visoke-i-niske-vode-27.6.2020>.



**Slika I-7.** Rezidual za luku Split sredinom rujna 2020.

**Izvor:** <http://www.hhi.hr/tide/index/ST> 15.09.2020.

Prethodno opisani meteorološko – oceanografski čimbenici imaju različiti doprinos u transport uljne mrlje. Uopćeni koncept transporta uljene mrlje po morskoj površini prikazan je na slijedećoj slici.



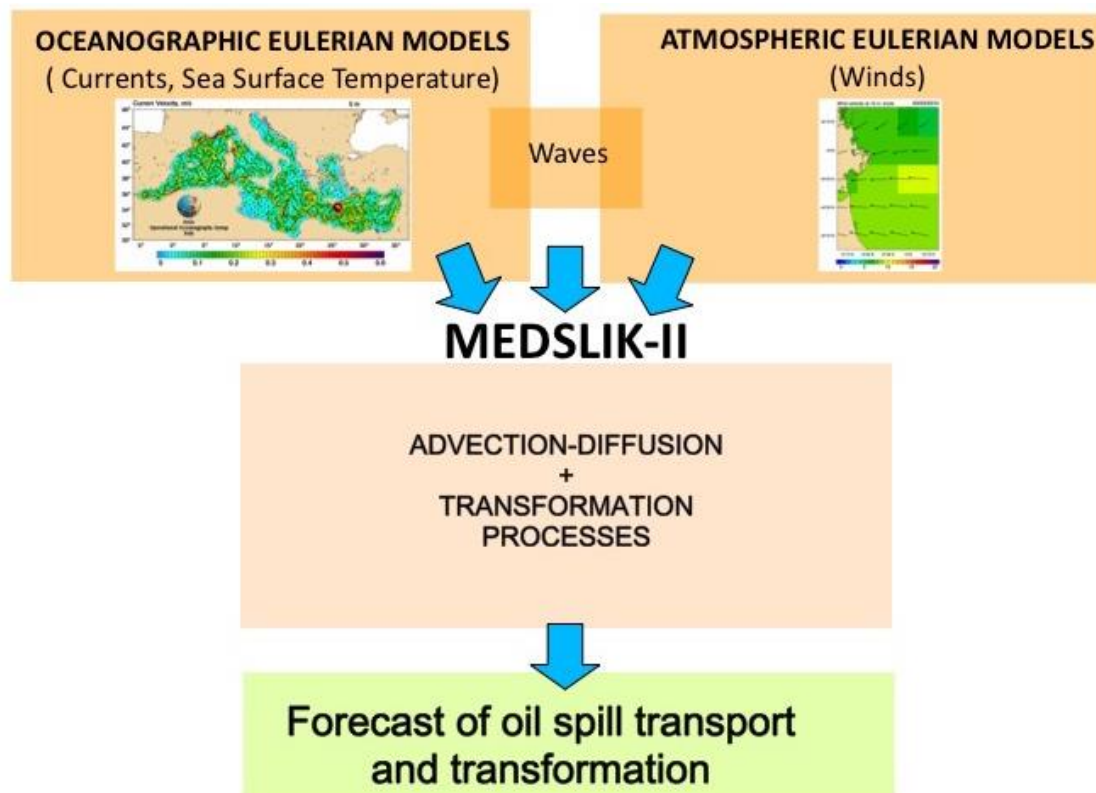
**Slika I-8.** Uopćeni koncept transporta ulja po površini mora

**Izvor:** (Fingas, 2015.)

Izliveno ulje koje pluta na površini je nova tekućina i dva nova sučelja (ulje – zrak i ulje – voda). Ulje se počinje širiti čim se izlije na površinu vode, ali se ne širi jednoliko. Bilo kakvo smicanje površinske struje prouzročit će istežanje, pa čak i lagani vjetar prouzročit će zadebljanje mrlje u smjeru niz vjetar. Većina izljeva brzo formira oblik komete gdje se za malim crnim područjem vuče puno veći sjaj koji može biti različitih boja. Najjednostavniji model putanje za transport naftne mrlje je vektorski zbroj udaljenosti kao rezultat svih djelovanja na ulje (Fingas, 2015.).

Jedan o modela predviđanja kretanja uljne mrlje je besplatno dostupan model MEDSLIK – II. na internetskim stranicama <http://medslik-ii.org/index.html> . Model simulira transport površinske mrlje kojom upravljaju vodene struje i vjetar. Čestice ulja također se raspršuju turbulentnim komponentama fluktuacije koje su konfigurirane shemom slučajnog kretanja. Osim advektivnih i difuznih pomaka, čestice izlijevanja nafte mijenjaju se zbog različitih fizikalnih i kemijskih procesa koji transformiraju ulje (isparavanje, emulgacija, disperzija u vodenom stupcu, prljanje uz obalu).

MEDSLIK-II kao unos zahtijeva podatke o izlijevanju nafte, vjetrovnom polju, temperaturi morske površine i trodimenzionalnim morskim strujama. Podaci o izlijevanju nafte potrebni za definiranje numeričkog početnog stanja izlijevanja nafte su: mjesto, vrijeme i područje izlijevanja, kao i vrijeme izlijevanja nafte od prvobitnog dolaska u more. Za izlazne informacije MEDSLIK-II pruža razvoj svojstava ulja i položaj, svakog sata za sljedeće dane površinu raspršenog ulja i ulja pristiglog na obale. Funkcionalna shema modela prikazana je na slijedećoj slici.



Slika I-9. Funkcionalna shema modela MEDSLIK - II.  
 Izvor: <http://medslik-ii.org/model.html>

Obzirom na već opisane geografske, hidrometeorološke i oceanografske karakteristike pilot lokacije Kaštelanski zaljev – istočni dio, vrlo je važno rano uočavanje i daljnje sprječavanje transporta uljne mrlje sustavom brzog odziva na incident postavljanjem brana i ranim započinjanjem prikupljanjem ulja s površine.

## d) Broj plovila

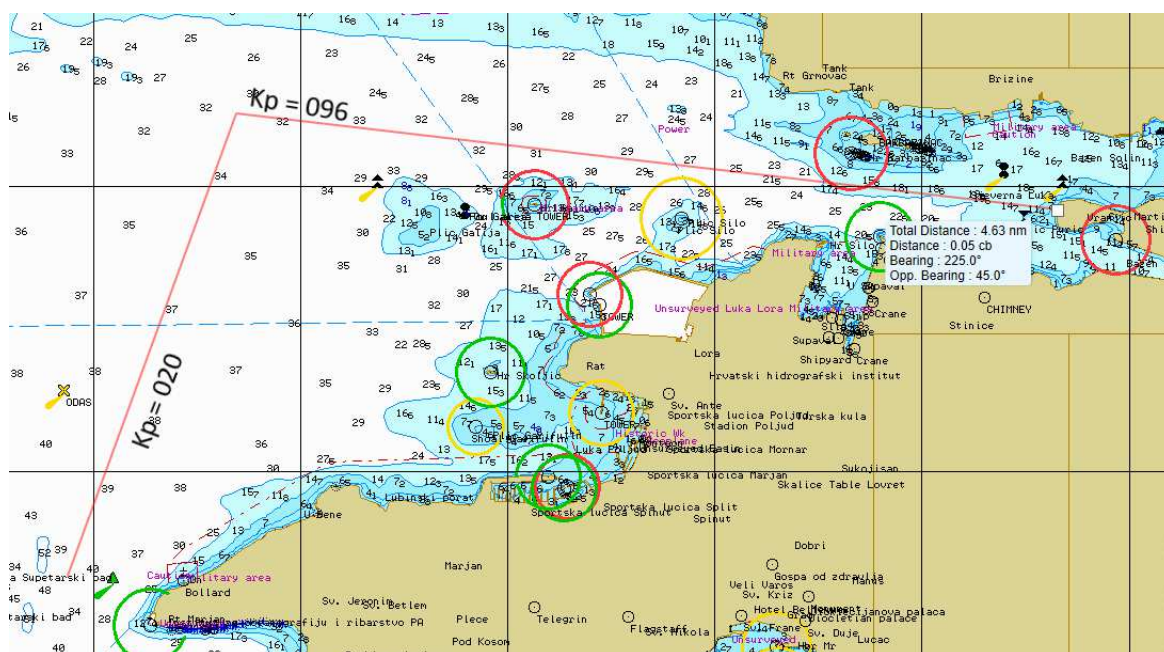
Uz meteorološke i oceanografske karakteristike istraživanih područja za evaluaciju rizika pomorske plovidbe u nekom području potrebno je poznavati plovne puteve koje plovila koriste, broj plovila koji koriste područje, karakteristike brodova i terete koji oni prevoze. U daljnjem tekstu opisati će se osnovni podaci o broju plovila, dok će se podaci o teretu opisati u poglavlju 9.

U istočni dio kaštelanskog zaljeva uplovljava se između otoka Čiova i poluotoka Marjan. Peljar (Hrvatski hidrografki institut:, 2012.) daje slijedeće upute za uplovljavanje u Sjevernu luku. Veći brodovi koji uplovljavaju u Sjevernu luku moraju ploviti između označene pličine Supetarski bad s jedne strane, te rta Marjan i svjetleće plutače sjeverno od rta s druge desne strane. Kad se prođe ta plutača, treba ploviti u kursu 020° prema mjestu Kaštel Gomilica, a noću prema zelenom svjetlu na glavi lukobrana u tom mjestu. Kad se u tom kursu dođe u smjer svjetla na hridi Galija (106°), a noću kad se izađe iz zelenog sektora tog svjetla, treba postepeno okrenuti nadesno dok se ne dođe u kurs 096° prema zvoniku u mjestu Vranjic, a noću prema svjetlima u tom mjestu. Od tog kursa koji vodi slobodno od svih zapreka u području Sjeverne luke, treba okrenuti prema mjestu veza (slika I-10).

Brodovi koji plove prema pristanima ispred tvornica u Kaštel Gomilici i Kaštel Sućurcu uzimaju odgovarajući kurs kada prođu subočice svjetla na hridi Galija.

U plovidbi Kaštelanskim zaljevom treba paziti na:

- plitki i grebenasti pojas duž gotovo svih obala u zaljevu
- prostrano uzdignuto dno (Supetarski bad) s najmanjom dubinom 13,5 m, oko 0,75 NM zapadno od rta Marjan;



**Slika I-10. Upute za plovidbu Split - Sjeverna luka**  
**Izvor:** autor prema (Hrvatski hidrografski institut., 2012.) na karti  
<https://www.fleetviewonline.com/fvo/html5/#/fvo>

Na području pilot lokacije mali brodovi mogu pristati u lučici Kaštel Sućurac.

Tankeri preko 10.000 BT uplovljavaju, premještaju se i isplovljavaju iz luke samo za danjeg svjetla. Brodovi koji prevoze ukapljene plinove uplovljavaju u luku za danjeg svjetla, ali smiju isploviti i tijekom noći. Brodovi koji prevoze opasni tekući teret, na vez 1 u Vranjičkom bazenu smiju uploviti ili isploviti noću samo ako nemaju tereta. U iznimnim slučajevima, o graničnoj veličini tankera i načinu uplovljavanja odnosno o isplovljavanju odlučuje Lučka kapetanija.

Mjesto ukrcavanja/iskrcavanja peljara za luku Split i Kaštelanski zaljev je na poziciji 0,5 Nm S od lukobrana Split. Peljarenje se obavlja 24 sata i obvezno je za sve brodove preko 500 BT, a ne podliježu mu hrvatski ratni brodovi, hrvatski javni brodovi, brodovi koji služe za održavanje plovnih puteva i objekata sigurnosti plovidbe na tim putovima, hrvatski putnički brodovi i trajekti koji plove u redovnoj liniji.



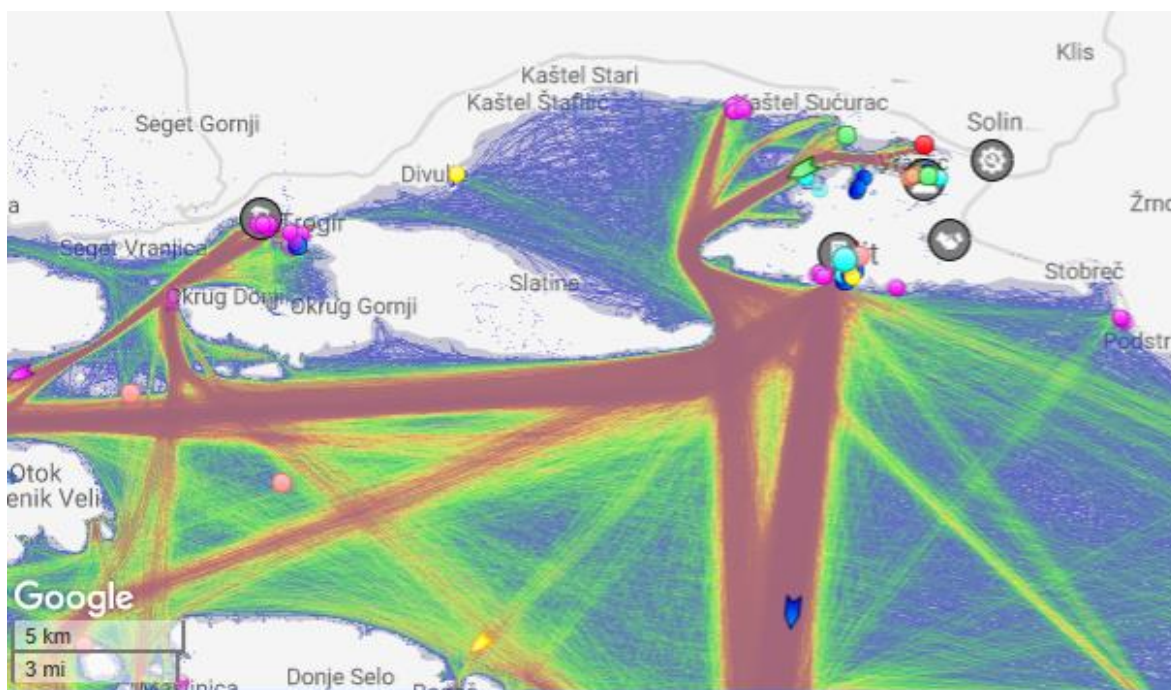


**Slika I-11.** *Opasnosti za navigaciju u obuhvatu pilot lokacije*  
*Izvor:* <https://www.fleetviewonline.com/fvo/html5/#/fvo>

Pri uplovljavanju u Sjevernu luku treba paziti na slijedeće zapreke i zabrane (slika I-11):

- zelenu plutaču sa stupom i oznakom na vrhu usidrenu oko 550 m u smjeru 005° od svjetla na rtu Marjan;
- pličine Garifulin (4,4 m i 4 m) ispred luke Poljud;
- hrid Školjić oko 500 m zapadno od rta Rat u luci Poljud – označena je svjetlom;
- pličinu Galija s najmanjom dubino 3,6 m, greben i hrid Galija otprilike na sredini ulaska u luku – označena svjetlom;
- pličinu Šilo oko 1000 m istočno od hridi Galija – označena kao usamljena opasnost;
- hridi Šilo sjeverno od zapadnog ulaznog rta u brodogradilište Split;
- pličinu (9,7 m) SW od tvornice cementa Sv. Juraj i pličinu (13,6 m) W od te pličine;
- greben na 910 m u smjeru 093,5° od svjetla na hridi kod otočića Barbarinac;
- dvije plutače NW od poluotoka Vranjic koji označavaju plovni put za tankere;
- pličinu Purić oko 240 m W od poluotočića Vranjic;
- plutajući dok usidren i privezan uz obalu u uvali Stinice
- na ulazu u bazen Solin, na oko 160 m sjeverno od obale poluotoka Vranjic je crno žuta svjetleća plutača

Iz prethodno navedenoga u svezi plovidbe u Kaštelanskom zaljevu zaključuje se kako u zaljevu postoji više opasnosti za plovidbu, ali koje su sve dobro označene propisanim oznakama na plovnim putovima.



**Slika I-12.** *Promet plovila opremljenih AIS uređajima 2016. i 2017. godine*  
**Izvor:** <https://www.marinetraffic.com/hr/ais/home/centerx:16.5/centery:43.5/zoom:11>

Prema slici I-12 razvidna je koncentracija pomorskog prometa u istočnom dijelu Kaštelanskog zaljeva usmjerenog prema Vranjičko – solinskom bazenu, Kaštelanskom bazenu B i C te Marini Kaštela.

Hrvatski integrirani pomorski informacijski sustav (CIMIS) (u daljnjem tekstu: CIMIS) je informacijski sustav kojim se osigurava elektroničko poslovanje u prihvatu i otpremi brodova između korisnika sustava u Republici Hrvatskoj. Obveznici prijava u sustav CIMIS su svi brodovi koji uplovljavaju u luke RH. Potrebni podaci za prikaz statističkih podataka preuzeti su iz sustava CIMIS susretljivošću LUS.

**Tablica I-23. Uplovljavanja u Vranjičko solinski bazen, Kaštelanski bazen B i C za period 2016. – 19.05.2020.**

Stavka	2016.	2017.	2018.	2019.	2020. do 19.5.
<b>Kaštelanski bazen B (B)</b>					
Ticanja	623	716	618	569	151
Ukupno BT	474.694	605.147	452.255	511.305	196.597
Max BT	11.080	16.042	10.421	11.080	6.970
Max Loa	146	159,0	146	146	122
Average BT	764	846	735	910	1.311
AVG Loa	46	51	46	50	55
<b>Kaštelanski bazen C (C)</b>					
Ticanja	204	225	195	174	57
Ukupno BT	414.376	432.202	368.021	383.061	112.012
Max BT	7.875	23.248	5.630	24997	6.668
Max Loa	120	184	113	189	113
Average BT	2.030	1.929	1.887	2.195	1.965
AVG Loa	80	72	74	189	74
<b>Vranjičko solinski bazen (VS)</b>					
Ticanja	135	181	211	174	83
Ukupno BT	653.965	669.738	703.361	597.095	269.313
Max BT	11.080	11.408	11.408	23.235	9.611
Max Loa	146	142	143	193	138
Average BT	4.844	3.805	3.414	3.597	3.245
AVG Loa	106	98	93	72	88
<b>Zbirni podaci za sve lučke bazene LUS</b>					
Ticanja B +C +VS	962	1.122	1.024	917	291
BT B+C+VS	1.543.035	1.707.087	1.523.637	1.491.461	577.922

*Izvor: LUS – prema podacima CIMIS-a*

U tri bazena u promatranom periodu godišnje je uplovljavalo između 917 plovila 2019. do 1.122 plovila 2017.. Najveći broj ticanja je u bazenu B u koji je uplovilo 63% svih plovila u promatrana tri lučka bazena LUS. Nakon njega dokazi bazen C sa 20% i Vranjičko – solinski bazen s 17% uplovljavanja. Međutim razmatrajući udjele po bruto tonaži (BT) brodova, najveći udjel BT brodova uplovio je u Vranjičko – solinski bazen 42%, bazen B 33% i u bazen C 25%. Prosječna BT broda u bazenu C bila je 764, bazenu B 2.030 i najveća u Vranjičko – solinskom bazenu 4.844.

### Plovila uobičajena na vezovima u Kaštelanskom bazenu

U Kaštelanski zaljev uplovljavaju plovila raznih vrsta / namjena, manevarskih sposobnosti ili posebnih karakteristika. Za tehnički opis broda korišteni su podaci Hrvatskog registra brodova za brodove u registru HRB <https://eplovilo.pomorstvo.hr/#/uvidUPodatkeUpisnikaPlovilaDetalji/420935/15788>, a za brodove koji ne koriste HRB korišteni su drugi pouzdani internetski izvori.

#### Bazen B 2016.



Slika I-13. m/b Nazlim

Izvor: <https://www.marinetraffic.com/en/photos/of/ships/#forward> 28.05.2020.

Osnovni tehnički detalji plovila:

- Tip broda: brod za prijevoz generalnog tereta
- Duljina preko svega: 146 m
- Nosivost (DWT): 11.267 mt
- Širina: 19,0 m
- Gaz: m
- BT: 8.547
- Broj / snaga pogonskog stroja (kW) / broj propelera: 1 / 4415 / 1
- Zastava: Turska



**Slika I-14. m/b Oya Star**

**Izvor:** [https://www.fleetmon.com/vessels/oya-star\\_8122957\\_8687764/photos/1143295/](https://www.fleetmon.com/vessels/oya-star_8122957_8687764/photos/1143295/) 28.05.2020.

Osnovni tehnički detalji plovila:

- Tip broda: brod za prijevoz cementa (neograničena plovidba)
- Duljina preko svega: 146 m
- Nosivost (DWT): 18.002 mt
- Širina: 22,0 m
- Gaz: m
- BT: 11.080
- Broj / snaga pogonskog stroja (kW) / broj propelera: 1 / 5882 / 1
- Zastava: Panama



**Slika I-15. m/ b Ivona**

**Izvor:** <https://www.marinetraffic.com/en/photos/of/ships/shipid:877522/#forward> 28.05.2020.

Osnovni tehnički detalji plovila:

- Tip broda: RO – RO teretni brod (mala obalna plovidba)
- Duljina preko svega: 35 m
- Nosivost (DWT): ..mt
- Širina: 8,16 m
- Gaz: 2,55 m
- BT: 197
- Broj / snaga pogonskog stroja (kW) / broj propelera: 2 / 662 / 2
- Zastava: Hrvatska



**Slika I-16. m/b Badija**

**Izvor:** <https://www.balticshipping.com/vessel/imo/8034966#gallery-4> 28.05.2020.

Osnovni tehnički detalji plovila:

- Tip broda: RO – RO teretni brod (nacionalna obalna plovidba)
- Duljina preko svega: 46,75 m
- Nosivost (DWT): ..mt
- Širina: 13,7 m
- Gaz: 1,727 m
- BT: 438
- Broj / snaga pogonskog stroja (kW) / broj propelera: 2 / 411,6 / 2
- Zastava: Hrvatska

## Bazen C



**Slika I-17.** m/b Kijac na vezu u bazenu C

**Izvor:** <https://www.marinetraffic.com/hr/photos/of/ships/#forward> 28.05.2020.

Osnovni tehnički detalji plovila:

- Tip broda: Tanker za ulje / kemikalije ESP (dvostruki trup)
- Duljina preko svega: 92,86 m
- Nosivost (DWT): .mt
- Širina: 14,1 m
- Gaz: 5,80m
- BT: 2.712
- Broj / snaga pogonskog stroja (kW) / broj propelera: 1 / 1850 / 1
- Bočni porivnik : 1
- Zastava: Hrvatska





**Slika I-18. m/b Astella**

**Izvor:** <https://www.marinetraffic.com/en/photos/of/ships/#forward> 28.05.2020.

Osnovni tehnički detalji plovila:

- Tip broda: za prijevoz kemikalija / naftnih derivata (dvostruki trup)
- Duljina preko svega: 184 m
- Nosivost (DWT): 37.583.mt
- Širina: 27,4 m
- Gaz: 11,1 m
- BT: 23.248
- Broj / snaga pogonskog stroja (kW) / broj propelera:
- Bočni porivnik : ne
- Zastava: Francuska



**Slika I-19. m/b Byzantion**

**Izvor:** [https://www.fleetmon.com/vessels/byzantion\\_9315898\\_34530/photos/2494405/](https://www.fleetmon.com/vessels/byzantion_9315898_34530/photos/2494405/) 28.05.2020.

Osnovni tehnički detalji plovila:

- Tip broda: za prijevoz kemikalija / naftnih derivata (dvostruki trup)
- Duljina preko svega: 182,55 m
- Nosivost (DWT): 39.589.mt

- Širina: 27,34 m
- Gaz: 11,70 m
- BT: 23.310
- Broj / snaga pogonskog stroja (kW) / broj propelera: 1/12,900 BHP/1
- Zastava: Grčka

Sve navedene vrste plovila koriste uobičajene vrste dizelskoga goriva za pomorske brodove poput marine diesel oil (MDO) ili marine gas oil (MGO) s udjelom sumpora manje od 0,5%.

### **Promet plovila u marini Kaštela**

Radi dobivanja što kvalitetnijih podataka o opterećenju plovnog puta u istočnom dijelu Kaštelanskog zaljeva analizirati će se uplovljavanja i isplavljavanja iz marine Kaštela, koja je uz bazene Lučke uprave Split dominantan čimbenik pomorskog prometa. Dobrotom uprave Marina Kaštela zaprimljeni su podaci o plovilima i uplovljavanju u marinu Kaštela. Promet plovila u marini može se podijeliti na promet plovila koja borave na stalnom vezu u marini i promet plovila u tranzitu. U nastavku će se prvo analizirati obje grupe prometa jahti odvojeno, kako bi se na koncu analiziralo ukupan broj uplovljenja i isplavljenja u vršnim mjesecima / danima u tjednu.

Jahtama koje su stalno na vezu evidentira se svako isplavljenje i uplovljenje u marinu kao „privremeni izlazak“ odnosno „povratak“ i svrstane su u grupe prema veličini plovila i vrsti poriva.

**Tablica I-24. Jahte na stalnom vezu u marini Kaštela za razdoblje 2017. - 2019. prema vrsti poriva (mot. – motorna; Jedra – jahta na jedra;)**

Loa	2017.				2018.				2019.			
	mot.	jedra	ostalo	uku.	mot.	jedra	ostalo	uku.	mot.	jedra	ostalo	uku.
>25 m	10	0	0	10	7	1	2	10	10	2	1	13
10-11 m	3	37	0	40	3	40	0	43	4	31	0	35
11-12 m	2	66	0	68	5	62	0	67	6	54	0	60
12-13 m	5	30	4	39	4	32	4	40	4	35	3	42
13-14 m	3	125	5	133	5	121	5	131	4	114	5	123
14-15 m	4	64	1	69	5	67	1	73	5	71	1	77
15-16 m	3	8	1	12	4	14	2	20	4	15	2	21
16-17 m	3	17	0	20	3	15	0	18	1	24	0	25
17-18 m	1	10	0	11	2	8	0	10	2	8	0	10
18-19 m	1	3	0	4	1	4	0	5	0	7	0	7
19-20 m	5	2	0	7	6	0	0	6	6	1	0	7
20-21 m	2	0	0	2	1	0	0	1	4	1	0	5
21-22 m	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	2
22-23 m	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
23-24 m	6	0	0	6	6	0	0	6	9	1	0	10
-6 m	0	0	15	15	0	0	14	14	0	0	16	16
6-7 m	0	0	18	18	0	0	16	16	0	0	16	16
7-8 m	0	0	3	3	0	0	4	4	1	0	5	6
8-9 m	4	0	0	4	4	0	0	4	2	0	0	2
9-10 m	0	18	0	18	0	17	0	17	2	15	0	17
Ukupno	52	380	47	479	59	381	48	488	66	379	49	494
Udjeli	11%	79%	10%	100%	12%	78%	10%	100%	13%	77%	10%	100%

*Izvor: prema podacima Marine Kaštela d.o.o.*

Loa	Totali 2017. - 2019.				
	Motorne jahte	Jahte na jedra	Ostalo	Ukupno	Udjeli
>25 m	27	3	3	33	2%
10-11 m	10	108	0	118	8%
11-12 m	13	182	0	195	13%
12-13 m	13	97	11	121	8%
13-14 m	12	360	15	387	26%
14-15 m	14	202	3	219	15%
15-16 m	11	37	5	53	4%
16-17 m	7	56	0	63	4%

17-18 m	5	26	0	31	2%
18-19 m	2	14	0	16	1%
19-20 m	17	3	0	20	1%
20-21 m	7	1	0	8	1%
21-22 m	4	0	0	4	0%
22-23 m	1	0	0	1	0%
23-24 m	21	1	0	22	2%
-6 m	0	0	45	45	3%
6-7 m	0	0	50	50	3%
7-8 m	1	0	12	13	1%
8-9 m	10	0	0	10	1%
9-10 m	2	50	0	52	4%
Ukupno	177	1140	144	1461	100%
<b>Udjeli</b>	<b>12%</b>	<b>78%</b>	<b>10%</b>	<b>100%</b>	

*Izvor: prema podacima Marine Kaštela d.o.o*

Iz tablice I-24 razvidno je da su u marini najzastupljenije jahte na jedra s udjelom 77% - 79%, ovisno o godini. Jahte s motornim porivom zastupljene su s prosječno 12%, dok su plovila s ostalom vrstom poriva zastupljena s 10% udjela. Promatrajući po duljini (LOA) najzastupljenije su jahte u razredu od 10 - 15 m čiji je ukupni udjel u razdoblju 2017. – 2019. bilo 71%.

Obzirom kako nema znatnijih odstupanja brodova na stalnom vezu prema broju, duljini (LOA) i vrsti poriva za primjer prometa (privremeni izlazak + povratak) po mjesecima analizirati će se 2019. godina.

Godina će se pri tom podijeliti sukladno turističkoj sezoni na van sezonski pet mjeseci, 4 pred i po sezonska mjeseca i tri ljetna mjeseca turističke sezone od lipnja do kolovoza.

**Tablica I-25. Privremeni izlazak i povratak jahti na stalnom vezu 2019.**

Broj manevara jahti na stalnom vezu 2019.					Udjeli	razdoblje
Mjesec	Privremeni izlazak	povratak	Ukupno	udjeli		
siječanj	8	7	15	0,11%	1,10%	van sezona
veljača	16	11	27	0,20%		
ožujak	61	47	108	0,79%		
travanj	594	447	1041	7,61%	18,03%	predsezona
svibanj	703	721	1424	10,42%		
lipanj	1505	1408	2913	21,31%	54,39%	sezona
srpanj	1034	984	2018	14,76%		
kolovoz	1192	1312	2504	18,32%		
rujan	1254	1204	2458	17,98%	25,39%	posezona
listopad	413	600	1013	7,41%		
studeni	58	71	129	0,94%	1,10%	van sezona
prosinac	12	9	21	0,15%		
Ukupno manevara	6850	6821	13671	100,00%		

Tablica I-25 prikazuje privremeni izlaske i povratke jahti (manevara) na stalnom vezu 2019. godine iz koje je razvidno kako 54,39% manevara se izvrši u tri ljetna mjeseca. Stoga će se u slijedećem koraku analizirati ulasci i izlasci plovila na stalnom vezu u mjesecima lipanj – kolovoz 2019. po danima u tjednu, kako bi se dobio uvid u opterećenje plovnog puta.

**Tablica I-26. Privremeni izlazak i povratak brodova na stalnom vezu po danima u tjednu u razdoblju lipanj - kolovoz 2019.**

	Privremeni izlazak			Povratak			Ukupno mjesec			Σ	Udjeli
	VI.	VII.	VIII.	VI.	VII.	VIII.	VI.	VII.	VIII.		
pon.	234	170	55	84	35	19	318	205	74	597	8,03%
uto.	41	35	31	46	39	42	87	74	73	234	3,15%
sri.	62	41	18	66	32	42	128	73	60	261	3,51%
čet.	184	30	34	181	31	76	365	61	110	536	7,21%
pet.	43	30	30	669	700	979	712	730	1009	2451	32,97%
sub.	596	451	625	272	109	130	868	560	755	2183	29,36%
ned.	345	277	399	90	38	24	435	315	423	1173	15,78%
Σ.	1505	1034	1192	1408	984	1312	2913	2018	2504	7435	100,00%

*Izvor: prema podacima Marine Kaštela*

Tablica I-26 ukazuje na činjenicu da je promet brodova na stalnom vezu, a koji se najvećim dijelom koriste za charter, neujednačen tijekom tjedna. Analiza tjednog prometa je pokazala da su tijekom ljetnih mjeseci vršna opterećenja Marine Kaštela, a time i plovnog puta, petkom s 33%, subotom 29% i nedjeljom s 16% manevara uplovljavanja ili isplavljavanja, dok je u ostalim danima udjel manevara uplovljavanja i isplavljavanja je ukupno 22%.

Tijekom analiziranog razdoblja, koje se može koristiti kao uobičajeni obrazac za ljetne mjesece, najveći broj privremenih izlazaka jahti na stalnom vezu je subotom 45% i nedjeljom 27% ili ukupno 72%, dok je najveći broj povratka jahti na stalnom vezu petkom 63% i subotom 13% ili ukupno 76% u oba dana.

U svrhu utvrđivanja prosječnog dnevnog opterećenja plovnog puta tijekom sezone izračunat je prosjek po danima u tjednu.

**Tablica I-27.** *Prosječno dnevno opterećenje plovnog puta jahtama na stalnom vezu u marini Kaštela*

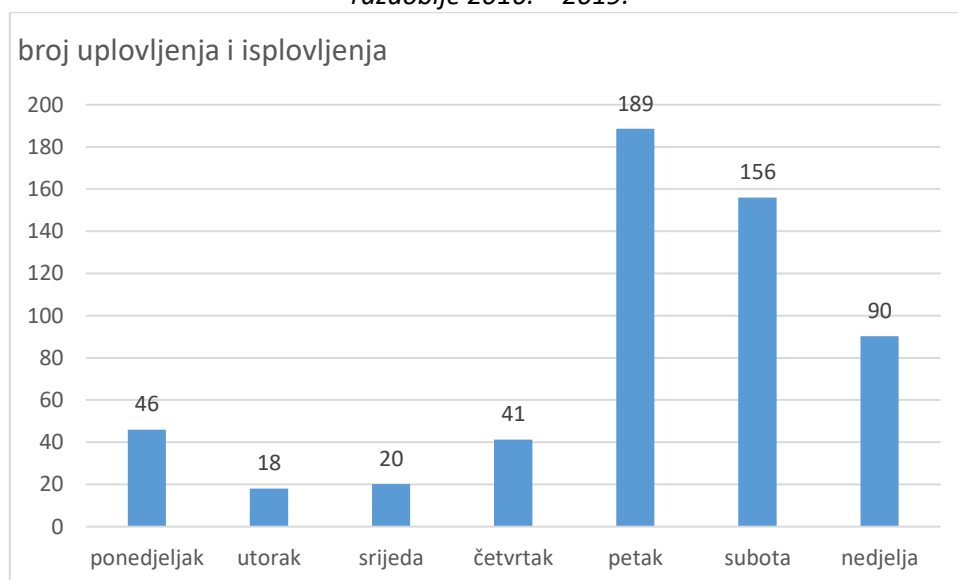
	privremeni izlazak+ povratak	broj dana u razdoblje	prosječno dnevno	
ponedjeljak	597	13	46	8,20%
utorak	234	13	18	3,21%
srijeda	261	13	20	3,59%
četvrtak	536	13	41	7,36%
petak	2451	13	189	33,67%
subota	2183	14	156	27,85%
nedjelja	1173	13	90	16,11%
ukupno	7435	92	81	100,00%

*Izvor: prema podacima Marine Kaštela d.o.o.*

Prosječno je iz marine uplovljavalo ili isplovljavalo 81 jahta sa znatnim odstupanjem od prosjeka u pojedinim danima. Dani s najvećim prosječnim opterećenjem plovnog puta su petak s 189, subota s 156 nedjelja s 90, dok je utorak s 18 uplovljavanja i isplovljavanja dan s najmanjim opterećenjem.

Odnos najvišeg broja manevara petkom i najmanjeg utorkom je 1 : 10,5. ukazujući na vrlo veliku raznolikost opterećenja plovnog puta.

**Grafikon I-2.** *Prosječan broj privremenih izlazaka i povrataka jahti na stalnom vezu u marini Kaštela za razdoblje 2016. – 2019.*



*Izvor: prema podacima Marina Kaštela d.o.o*



Drugu skupini plovila koji uplovljavaju u marinu Kaštela su plovila – jahte u tranzitu, čije se dolazak evidentira pod nazivom „prihvat“.

**Tablica I-28. Broj prihвата plovila u tranzitu u razdoblju 2016. - 2019.**

mjesec	godina				ukupno	udjel		razdoblje
	2016.	2017.	2018.	2019.				
siječanj	11	13	7	11	42	0,51%	4,99%	van sezone
veljača	15	17	21	33	86	1,04%		
ožujak	64	78	52	92	286	3,44%		
travanj	169	145	209	193	716	8,62%	20,14%	predsezona
svibanj	267	228	261	200	956	11,52%		
lipanj	281	299	312	313	1205	14,51%	55,16%	sezona
srpanj	398	469	394	399	1660	20,00%		
kolovoz	434	424	454	402	1714	20,65%		
rujan	257	296	284	223	1060	12,77%	17,85%	posezona
listopad	100	104	109	109	422	5,08%		
studeni	24	21	35	23	103	1,24%	1,87%	van sezona
prosinac	12	14	18	8	52	0,63%		
ukupno	2032	2108	2156	2006	8302	100,00%		

*Izvor: prema podacima Marine Kaštela d.o.o.*

Ukupno je u marinu tijekom promatranog razdoblja 2016. – 2019. u tranzitu uplovilo između 2006 i 2156 plovila – jahti. Godišnje razdoblje s najviše uplovljavanja je ljetna sezona s 55,16% od ukupnog broja jahti koje su uplovile u razdoblju. U pred i po sezoni ukupno je uplovilo 37,99%, a ostatak od 6,85% u pet van sezonskih mjeseci. U cilju utvrđivanja postojanja tjednog uzorka uplovljavanja analizirati će se mjeseci lipanj, srpanj i kolovoz 2019.. Za napomenuti je kako sadrži isključivo podatke o uplovljavanju, a ne i isplovljavanju stoga ukupne brojeve uplovljavanja treba pomnožiti s dva radi dobivanja stvarnog protoka plovila odnosno broja manevara plovila. U nastavku će se kao i u slučaju brodova na stalnom vezu analizirati prihvat brodova u tranzitu za vrijeme ljetne sezone po danima u tjednu.

**Tablica I-29.** Ukupan broj prihvata plovila u tranzitu za razdoblje lipanj - kolovoz 2019.

Ukupno lipanj, srpanj& kolovoz 2019.		
dan u tjednu	prihvata plovila	udjel
ponedjeljak	124,00	11,13%
utorak	125,00	11,22%
srijeda	103,00	9,25%
četvrtak	128,00	11,49%
petak	308,00	27,65%
subota	243,00	21,81%
nedjelja	83,00	7,45%
ukupno	1114	100,00%

*Izvor: prema podacima Marine Kaštela d.o.o.*

Kao i u slučaju jahti na stalnom vezu, tako i u slučaju jahti u tranzitu najviša frekvencija posjete je krajem tjedna kad se petkom i subotom realiziralo 49% uplovljavanja u luku u promatranom razdoblju, dok je u ostalim danima nema znatnijih odstupanja. Obzirom ne postoji evidencija isplovljavanja jahti u tranzitu, u svrhu izračuna ukupnog dnevnog broja uplovljavanja i isplovljavanja, pretpostavilo se da jahte u tranzitu u marini stoje jedan dan, to jest isplovljavaju dan nakon uplovljenja (prihvata), te su takvi podaci uvršteni u tablicu.

**Tablica I-30.** Broj prihvata i otpreme (isplovljavanja) plovila iz marine za period lipanj - kolovoz 2019.

dan u tjednu	prihvat	otprema	ukupno	udjel	broj dana	prosjeak dnevno
ponedjeljak	124	83	207	9,29%	13	16
utorak	125	124	249	11,18%	13	19
srijeda	103	125	228	10,23%	13	18
četvrtak	128	103	231	10,37%	13	18
petak	308	128	436	19,57%	13	34
subota	243	308	551	24,73%	14	39
nedjelja	83	243	326	14,63%	13	25
	1114	1114	2228	100,00%	92	24

*Izvor: prema podacima Marine Kaštela d.o.o.*

U marini brodovi u tranzitu izvrše prosječno 24 uplovljavanja i isplovljavanja dnevno. Najviše, 39 ili 25% uplovljavanja i isplovljavanja se evidentira subotom, a najmanje ponedjeljkom 9%.

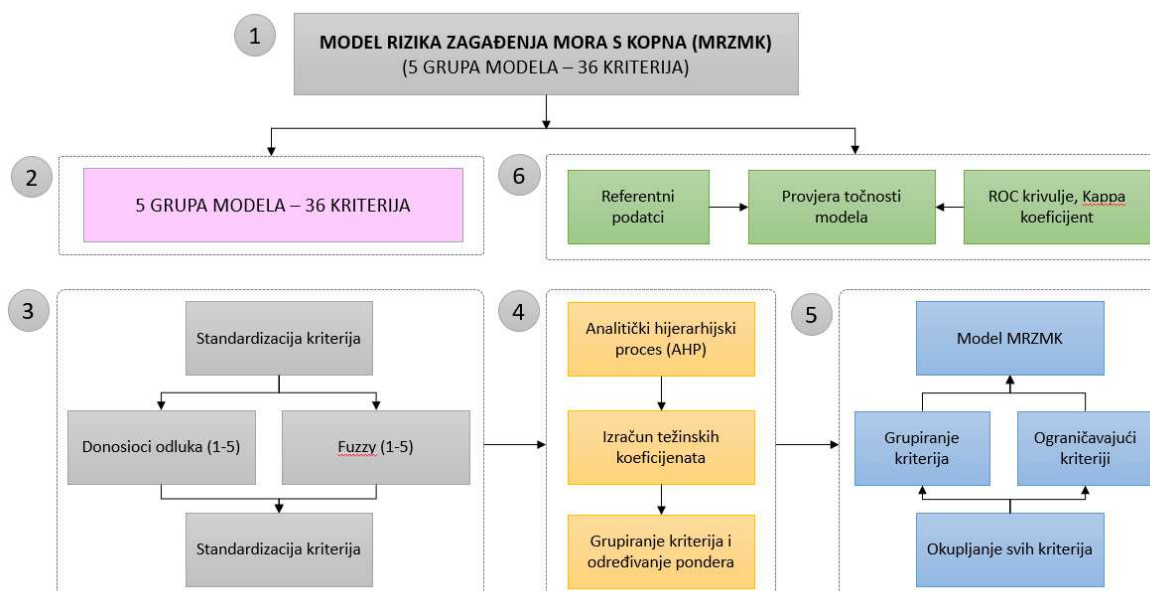
U cilju dobivanja ukupnog broja manevara po danima u tjednu objediniti će se podaci manevara plovila na stalnom vezu s podacima plovila u tranzitu.

**Tablica I-31.** *Prosječni ukupni broj uplovljenja i isplovljenja marina Kaštela po danima u tjednu za razdoblje lipanj - kolovoz 2019.*

dan u tjednu	stalni vez	tranzit	ukupno	
ponedjeljak	46	16	62	8,49%
utorak	18	19	37	5,10%
srijeda	20	18	38	5,16%
četvrtak	41	18	59	8,10%
petak	189	34	222	30,49%
subota	156	39	195	26,81%
nedjelja	90	25	115	15,83%
	560	168	728	100,00%

Iz tablice I-31 razvidno je najveće opterećenje krajem tjedna petkom i subotom kada se događa 57% uplovljavanja ili isplovljavanja iz marine, dok je najmanje utorkom i srijedom s oko 5% manevara.

## II. DEFINICIJA PROBLEMA



## DEFINICIJA PROBLEMA

- a) Rezultati ispitivanja donosioca odluka
- b) Identifikacija prijetnji
- c) Procjena otpuštanja

## Abstract

The threats were identified through a survey questionnaire conducted during August 2020 in which representatives of institutions from the areas geographically covered by the project participated (Split, Kaštel Gomilica, Solin, Kaštela, Kaštel Stari). The general conclusion for the indicator of the state of the environment would include the knowledge that the state of the environment in Kaštela Bay is satisfactory and good, and none of the mentioned variables was rated excellent, which means that there is room for improvement in all segments of the environment. Several critical points of pollution, and most respondents most often mentioned the cement plant as a place of potential risk. Of all the institutions, the respondents estimate that the Port Authority, the City and the County cooperate the most, and the most negative comments and criticisms were sent to Hrvatske vode, which does not cooperate with other institutions. An assessment of releases, exposure, effects and consequences was made for the study area. Risks are characterized, assessed, and evolved.

## Sažetak

Prijetnje su prepoznate putima anketnog upitnika provedenog tijekom kolovoza 2020 u kojem su sudjelovali predstavnici institucija s područja koja su geografski obuhvaćena projektom (Split, Kaštel Gomilica, Solin, Kaštela, Kaštel Stari). Generalni zaključak za indikator stanja okoliša uključivao bi saznanja da je stanje okoliša u Kaštelanskom zaljevu zadovoljavajuće do dobro, a niti jedna od navedenih varijabli nije ocijenjena izvrsno što znači da u svim segmentima okoliša postoji prostor za poboljšanje. Analizom odgovora ispitanika utvrđeno je da u Kaštelanskom zaljevu postoji nekoliko kritičnih točaka zagađenja, a većina ispitanika najčešće je spominjala tvornicu cementa kao mjesto potencijalnog rizika. Od svih institucija ispitanici ocjenjuju da najviše surađuju Lučka uprava, Lučka kapetanije, Grad i Županija, a najviše negativnih komentara i kritika upućeno je Hrvatskim vodama koje ne surađuju s ostalim ustanovama/institucijama. Za istraživano područje urađena je procjena otpuštanja, izloženosti, učinaka i posljedica. Rizici su karakterizirani, procijenjeni i evoluirani.

## a) Rezultati ispitivanja donosioca odluka

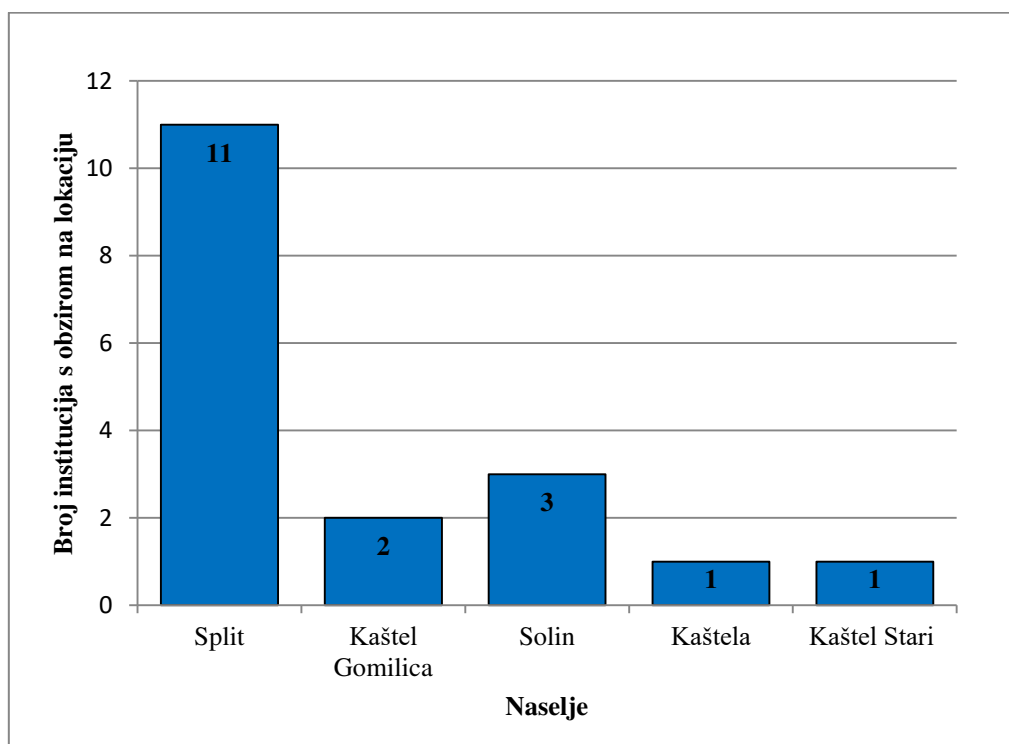
Anketni upitnik proveden je u vremenskom periodu od 10. do 15. kolovoza 2020. U ispitivanju je sudjelovalo 19 ispitanika koji su ujedno predstavnici određene institucije s područja koja su geografski obuhvaćena projektom (Split, Kaštel Gomilica, Solin, Kaštela, Kaštel Stari). U anketnom istraživanju je odbilo sudjelovati sedam institucija/ustanova/udruga. Prema vrsti uzorak je koncipiran kao neprobabilistički što znači da nije izabran prema kriteriju matematičke vjerojatnosti. Prema odabiru uzorak je namjerni, a obuhvatio je stručnjake u institucijama koje su upoznate s problemima onečišćenja/zagađenja, koje sudjeluju u rješavanju problema onečišćenja/zagađenja ili pak bi trebale sudjelovati. U skladu s istraživačkim ciljevima za ispitanika ili ispitanicu bilo je moguće birati po jednog člana institucije.

Anketni upitnik za donosiocce odluka koncipiran je u četiri djela, te ga čine četiri indikatora: **indikator stanja okoliša**, **indikator pritisaka na okoliš**, **indikator mjera za unapređenje okoliša** i **indikator aktera zaštite okoliša**. U sklopu navedenih indikatora donosiocima odluka je postavljeno ukupno 37 pitanja na temelju 111 definiranih varijabli. Od toga **indikator stanja okoliša** obuhvaća 8 pitanja i 22 varijable, **indikator pritisaka na okoliš** obuhvaća 8 pitanja i 47 varijabli, **indikator mjera za unapređenje okoliša** 15 pitanja i 22 varijable te **indikator aktera zaštite okoliša** 6 pitanja i 19 varijabli. Donosiocima odluka su kroz prvi indikator postavljena pitanja o njihovim saznanjima o onečišćivačima i zagađivačima u Kaštelanskom zaljevu, te koliko oni utječu na različite aspekte života u naseljima uz obalu i zaleđe. Postavljena su im pitanja u kojem je dijelu godine zaljev najzagađeniji, tko ga najviše zagađuje, što je potrebno poboljšati u lokalnoj zajednici da se spriječi ili smanji onečišćenje ili zagađenje, kako je riješen kanalizacijski sustav i gdje završavaju otpadne vode institucije/ustanove koju ispitanik predstavlja.

Kod indikatora pritisaka na okoliš ispitan je stupanj ugroze 40 onečišćivača/zagađivača na Lickertovoj ljestvici, koji sektor najviše zagađuje, a na pitanja o divljim odlagalištima, njihovoj sanaciji, ekološkim rizicima od strane postrojenja, tvornica i sl. te o incidentima u okolišu donosioci odluka su dali svoje viđenje i saznanja kroz upitnik. Treći dio ankete koji se odnosi na mjere za unapređenje okoliša obuhvatio je pitanja o planskoj dokumentaciji, planovima prevencije, financijskim ulaganjima poslovnih subjekata i različitih ustanova i institucija, o preprekama u provođenju određenih mjera, tehnologiji koja prati zaštitu i očuvanje okoliša te o drugim mehanizmima koji preveniraju moguće onečišćenje ili zagađenje. Posebna pitanja formirana su glede provođenja naredbodavno-nazornih instrumenata (ambijentalne norme, tehničke norme, radne norme) i ekonomskih instrumenata (naknade za onečišćenje, subvencije i sl.) Posljednji dio anketnog upitnika odnosio se na varijable vezane za aktere u zaštiti okoliša. U ovom djelu ispitan je koja je uloga i doprinos ekoloških udruga, postoji li međusobna suradnja različitih inspektorata, tijela lokalne uprave i regionalne uprave, županije, grada ali i građana. Donosioci odluka su prema vlastitim saznanjima izdvojili poduzeće, ustanove i institucije koji se ističu po

najvećem i najmanjem doprinosu u zaštiti i očuvanju okoliša. Ispitani su i o pogledu na stroži zakonodavni okvir i kazne za onečišćenje ili zagađenje okoliša.

S obzirom na lokaciju predstavnici institucija koji su sudjelovali u anketi rasprostranjeni su na području pet naselja (Split, Kaštel Gomilica, Solin, Kaštela, Kaštel Stari). Od ukupno 19 ispitanika 11 ih je iz institucija na području grada Splita (58%), 3 ispitanika su sa područja Solina (16%), 2 iz Kaštel Gomilice (10,5%) te po 1 ispitanik iz Kaštela i Kaštela Starog (SI 1). Jedan ispitanik nije odgovorio na pitanje.



**Slika II-1.** Lokacija udruge/institucije/sastavnice

Prvi dio rezultata anketnog istraživanja obuhvaća deskriptivne pokazatelje za varijable definirane po indikatorima, dok se drugi dio rezultata odnosi na prikaz rezultata Hi kvadrat testa sa Fisherovom korekcijom za male uzorke.



## Deskriptivna statistička analiza:

### Indikator stanja okoliša

Pogledaju li se podatci dobiveni na temelju pitanja: 3. *Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva* može se uočiti da je najveća frekvencija odgovora u kategoriji *dobro*, koja se značajno izdvaja u odnosu na ostale kategorije. Iduća kategorija po zastupljenosti odnosi se na *zadovoljavajuće* stanje okoliša. S druge strane, niti jedan ispitanik nije kategorizirao stanje okoliša (po svim varijablama) kao *izvrsno* te navedena kategorija ima frekvenciju nula (Tablica II-1.). Varijabla sa najvišom aritmetičkom sredinom (3,8) odgovora ispitanik je *more*. Ovo je jedina varijabla koju su ocijenili svi ispitanici, a od toga njih 57,9% smatra da je stanje *dobro*. Standardna devijacija za istu varijablu iznosi 4,27. Najniža aritmetička sredina je kod varijable *biljna staništa* koja iznosi 3,4 dok standardna devijacija kod iste iznosi 3,97. Više od 50% ispitanika smatra da je stanje *biljnih staništa* u Kaštelanskom zaljevu *dobro*. Najnižu standardnu devijaciju imaju *zelene površine/parkovi* 2,97. Važno je naglasiti da ocjena *izvrsno* nije primjenjena kod opisa niti jedne varijable. Najviša dobivena ocjena je *vrlo dobro*, a odnosi se na varijablu *zrak* po mišljenju 16,67% ispitanika. Varijable *zrak*, *poljoprivredne površine*, *površinske vode* imaju najvišu standardnu devijaciju, a iznosi 5,37. Najnižu standardnu devijaciju imaju *zelene površine/parkovi*. Najviše ispitanika ocjenu *loše* je pridodalo varijabli *podzemne vode* (16,67%).

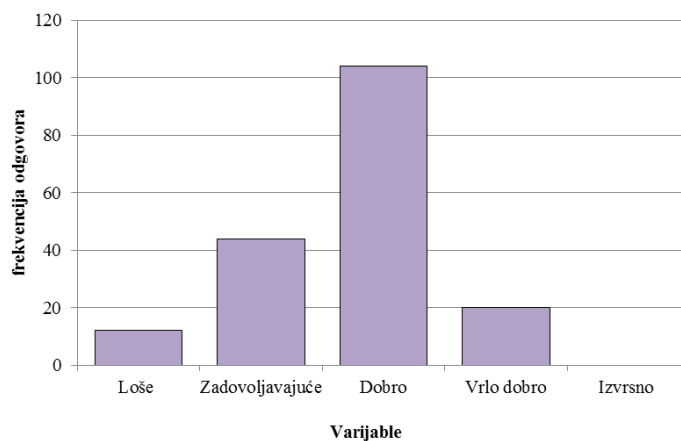
**Tablica II-1. Ocjena stanja okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva**

	Stanje okoliša	N	%	$\bar{x}$	Sd
<b>1. Tlo</b>	Loše	1	5,56		
	Zadovoljavajuće	5	27,78		
	Dobro	10	55,56		
	Vrlo dobro	2	11,11		
	Izvrsno	0	0,00		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>4,04</b>
<b>2. More</b>	Loše	2	10,53		
	Zadovoljavajuće	4	21,05		
	Dobro	11	57,89		
	Vrlo dobro	2	10,53		
	Izvrsno	0	0,00		
		Ukupno	19		<b>3,8</b>

<b>3. Zrak</b>	Loše	1	5,56		
	Zadovoljavajuće	1	5,56		
	Dobro	13	72,22		
	Vrlo dobro	3	16,67		
	Izvršno	0	0,00		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>5,37</b>
<b>4. Površinske vode</b>	Loše	1	5,56		
	Zadovoljavajuće	4	22,22		

	Dobro	12	66,67		
	Vrlo dobro	1	5,56		
	Izvršno	0	0,00		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>4,93</b>
<b>5. Podzemne vode</b>	Loše	3	16,67		
	Zadovoljavajuće	3	16,67		
	Dobro	10	55,56		
	Vrlo dobro	2	11,11		
	Izvršno	0	0,00		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>3,78</b>
<b>6. Šumski pokrov</b>	Loše	1	5,56		
	Zadovoljavajuće	5	27,78		
	Dobro	11	61,11		
	Vrlo dobro	1	5,56		
	Izvršno	0	0,00		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>4,56</b>
<b>7. Biljna staništa</b>	Loše	0	0,00		
	Zadovoljavajuće	6	35,29		
	Dobro	9	52,94		
	Vrlo dobro	2	11,76		
	Izvršno	0	0,00		
	Ukupno	17		<b>3,4</b>	<b>3,97</b>
<b>8. Životinjska staništa</b>	Loše	1	5,56		
	Zadovoljavajuće	8	44,44		

	Dobro	8	44,44		
	Vrlo dobro	1	5,56		
	Izvršno	0	0,00		
	<b>Ukupno</b>	<b>18</b>		<b>3,6</b>	<b>4,04</b>
<b>9. Poljoprivredne površine</b>	Loše	1	5,56		
	Zadovoljavajuće	3	16,67		
	Dobro	13	72,22		
	Vrlo dobro	1	5,56		
	Izvršno	0	0,00		
	<b>Ukupno</b>	<b>18</b>		<b>3,6</b>	<b>5,37</b>
<b>10. Zelene površine/parkovi</b>	Loše	1	5,56		
	Zadovoljavajuće	5	27,78		
	Dobro	7	38,89		
	Vrlo dobro	5	27,78		
	Izvršno	0	0,00		
	<b>Ukupno</b>	<b>18</b>		<b>3,6</b>	<b>2,97</b>



**Slika II-2. Frekvencija odgovora pitanja: 3. Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva**

Na pitanje 4. *Prema Vašim saznanjima ocijenite koliko se vodi računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelanski zaljev* za ocjenjivanje je predviđeno šest varijabli. Od navedenog broja tri varijable (*sprečavanje erozije tla, regulacija režima voda, pročišćavanje zraka*) imaju aritmetičku sredinu 3,4. Preostale tri varijable (*održavanje prostora za rekreaciju, očuvanje ekološkog sustava, sustav za recikliranje*) imaju aritmetičku sredinu 3,6. Sa najvišom standardnom devijacijom ističe se varijabla sprečavanje *erozije tla* koja iznosi 3,97 dok *sustav za recikliranje* ima najnižu standardnu devijaciju 2,51 (Tablica II-2).

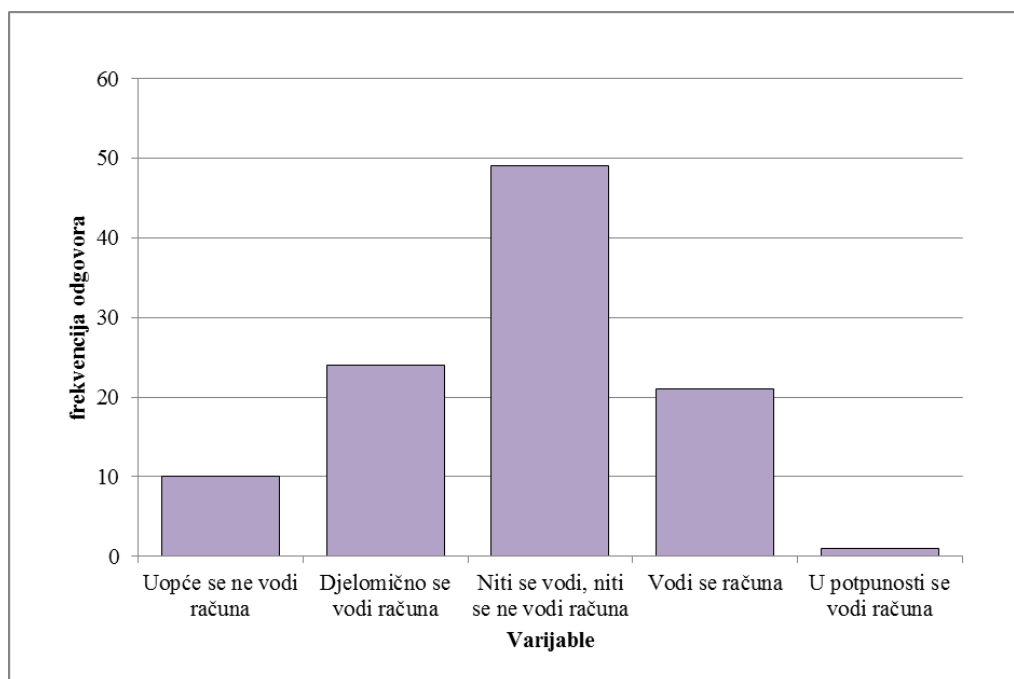
**Tablica II-2. Učestalost vođenja računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelanski zaljev**

Varijabla		N	%	$\bar{x}$	Sd
1.Sprečavanje erozije tla	Uopće se ne vodi računa	1	5,88		
	Djelomično se vodi računa	2	11,76		
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	10	58,82		
	Vodi se računa	4	23,53		
	U potpunosti se vodi računa	0	0,00		
	Ukupno	17		<b>3,4</b>	<b>3,97</b>
2.Održavanje prostora za rekreaciju	Uopće se ne vodi računa	1	5,56		
	Djelomično se vodi računa	2	11,11		
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	9	50,00		
	Vodi se računa	5	27,78		
	U potpunosti se vodi računa	1	5,56		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>3,44</b>
3.Očuvanje ekološkog sustava	Uopće se ne vodi računa	2	11,11		
	Djelomično se vodi računa	3	16,67		
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	9	50,00		
	Vodi se računa	4	22,22		
	U potpunosti se vodi računa	0	0,00		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>3,36</b>
4.Pročišćavanje zraka	Uopće se ne vodi računa	1	5,88		
	Djelomično se vodi računa	8	47,06		
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	6	35,29		

	Vodi se računa	2	11,76		
	U potpunosti se vodi računa	0	0,00		
	Ukupno	17		<b>3,4</b>	<b>3,44</b>
5.Regulacija režima voda	Uopće se ne vodi računa	2	11,76		
	Djelomično se vodi računa	3	17,65		
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	9	52,94		
	Vodi se računa	3	17,65		
	U potpunosti se vodi računa	0	0,00		
	Ukupno	17		<b>3,4</b>	<b>3,36</b>

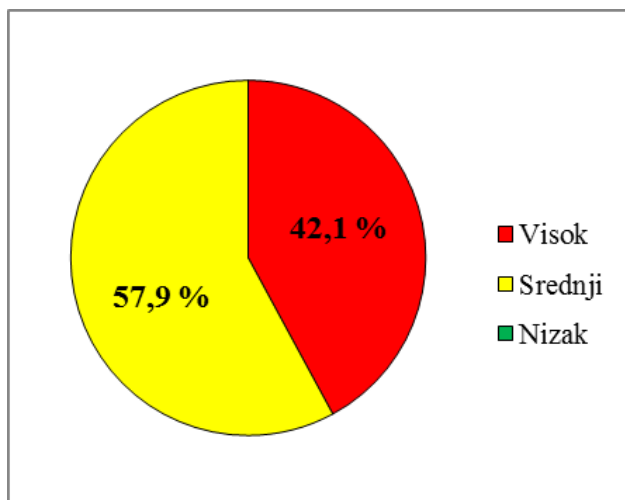
6.Sustavu za recikliranje	Uopće se ne vodi računa	3	16,67		
	Djelomično se vodi računa	6	33,33		
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	6	33,33		
	Vodi se računa	3	16,67		
	U potpunosti se vodi računa	0	0,00		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>2,51</b>

Analizom frekvencije odgovora po ocjenskim kategorijama (Sl. II-3) na pitanje o općekorisnim funkcijama okoliša evidentno je da je najzastupljenija kategorija *niti se vodi, niti ne vodi računa*. U samo jednom slučaju u svih šest kategorija odgovoreno je sa *u potpunosti se vodi računa*, a odnosi se na varijablu *održavanje prostora za rekreaciju*.

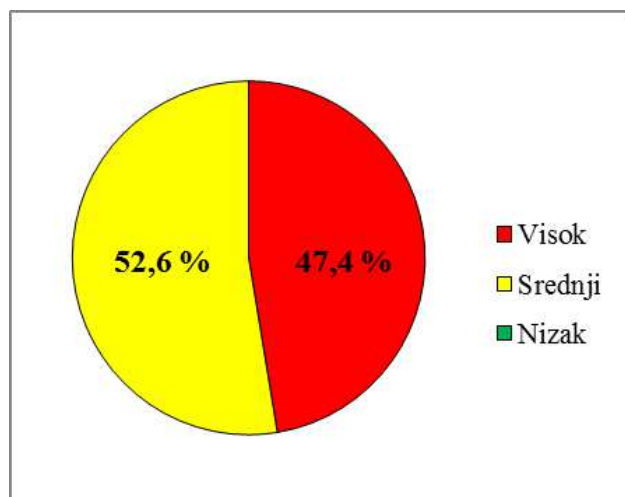


**Slika II-3.** Frekvencija odgovora po ocjenskim kategorijama za pitanje 4: Prema Vašim saznanjima ocijenite koliko se vodi računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelanski zaljev

Na pitanje 5: *Prema Vašim saznanjima stupanj ugroženosti mora u zaljevu je* i pitanje 6: *Prema Vašim saznanjima stupanj ugroženosti priobalja u zaljevu* odgovorilo je svih 19 ispitanika. Rezultati su prikazani u postocima. U prvom pitanju 42,1% ispitanika smatra da je stupanj ugroženosti *mora* u zaljevu visok, a 57,9% smatra da je srednji. Za varijablu *priobalje* 47,4% ispitanika smatra da je stupanj ugroženosti *visok*, a 52,6% da je *srednji*. Nitko u navedenim pitanjima ne smatra da je stupanj ugroženosti *nizak* kako po pitanju *mora* tako i po pitanju *priobalja* što ukazuje na osvještenost ispitanika po pitanju stupnja onečišćenosti i rizika.

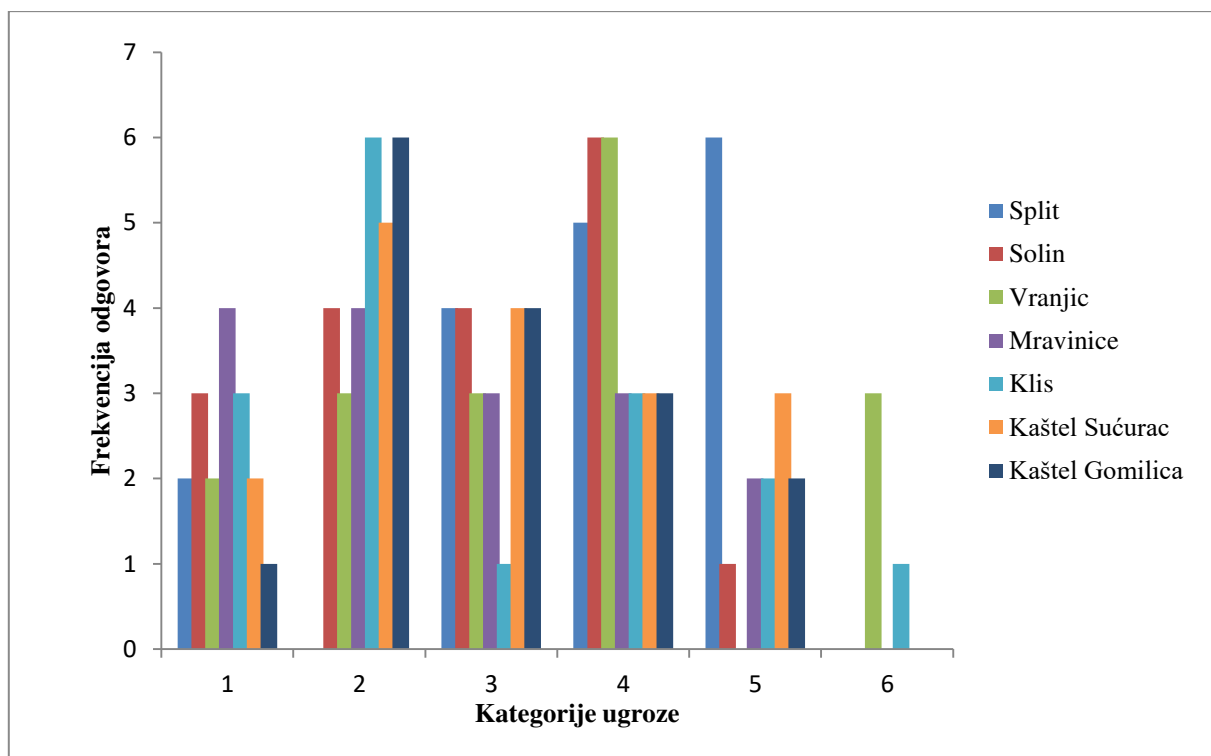


**Slika II-4.** Prema Vašim saznanjima stupanj ugroženosti mora u zaljevu



**Slika II-5.** Prema Vašim saznanjima stupanj ugroženosti priobalja u zaljevu

Na pitanje *Uz navedena naselja upišite brojeve od 1 do 7 čime ćete označiti najbolje/najgore stanje okoliša* odgovorilo je 18 ispitanika. Prema odgovorima ispitanika u kategoriji *najbolje stanje okoliša* (1) s najvišom frekvencijom ističu se *Mravince*. Ocjena *najgore stanje okoliša* (6) ima najvišu frekvenciju kod naselja *Vranjic* i još se javlja kod naselja *Klis* (Sl. 6).



**Slika II-6.** Uz navedena naselja upišite brojeve od 1 do 7 čime ćete označiti najbolje/najgore stanje okoliša.

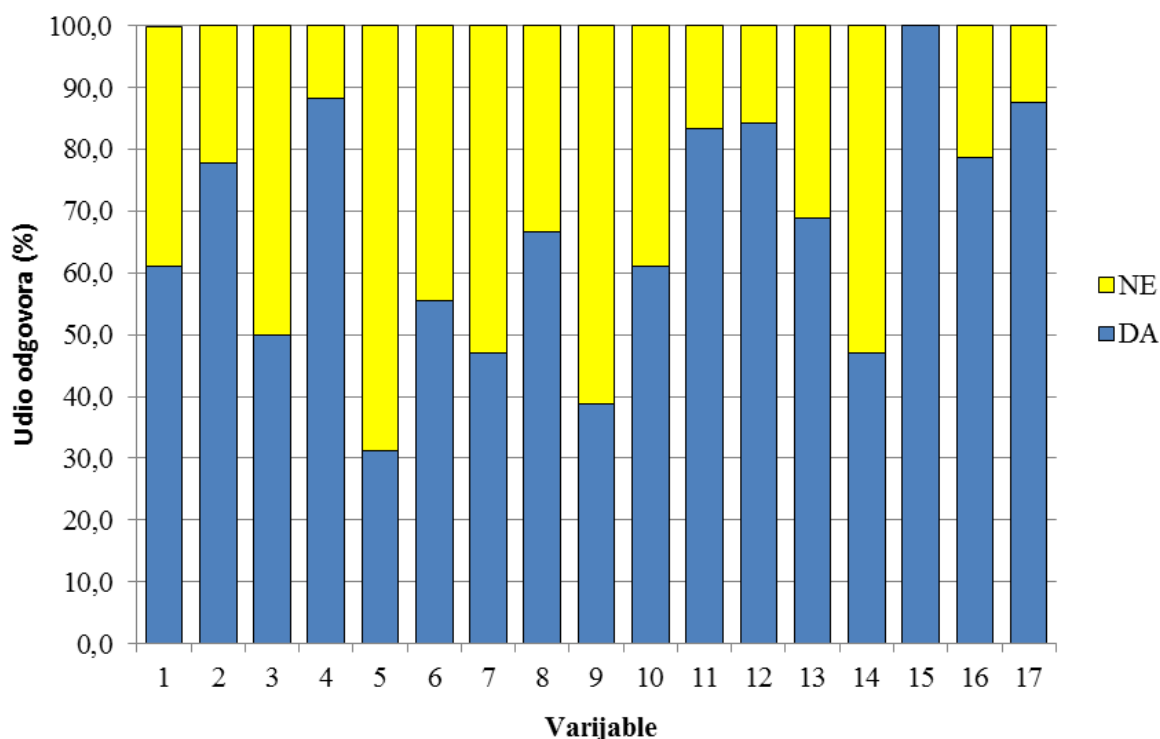
U Tablici II-16 prikazna su pitanja sva tri indikatora (indikator stanja okoliša, indikator pritiska na okoliš, indikator mjera za unapređenje) postavljena u formi višestrukog izbora (*Multiple choice*) sa mogućnosti odgovora *da* ili *ne*. Ukupan broj pitanja ovog tipa u anketnom upitniku je 17. Jedino na varijablu 12 *Prema Vašim saznanjima, imaju li postrojenja koja su to dužna imati, plan intervencija u slučaju ekološke nesreće?* odgovorilo je svih 19 ispitanika. S druge strane na varijablu 16 *Pomaže li grad/općina u financiranju ekoloških udruga?* odgovorilo je najmanje, odnosno 14 ispitanika. Ovo ukazuje na izbjegavanje odgovora ispitanika iz pojedinih institucija što se može tumačiti da ispitanici ili nisu upoznati s odgovorom ili pak su upoznati, a ne žele odgovoriti zbog određenog razloga. Na pitanja (1, 2, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) više od 50% ispitanika odgovorilo je sa *da*. Među navedenim ističe se varijabla 15: *Podržavate li pravilnik o postupanju s ambalažni otpadom kojim se uvodi povrat novca na ambalažu* na koju je 100% ispitanika odgovorilo potvrdno. Analiza odgovora je pokazala da 88,2% ispitanika smatra da postoje divlja odlagališta otpada, a 68,8% ispitanika misli da se ne radi na njihovoj sanaciji. Važno je naglasiti da 87,5% predstavnika udruga/institucija/sastavnica smatra da je potreban stroži zakonski okvir glede zaštite i očuvanja okoliša. Na pitanje *pomaže li grad/općina financiranju ekoloških udruga* 78,6 % ispitanika odgovorilo je potvrdno.



**Tablica II-3. Deskriptivni pokazatelji odgovora za odabrane varijable od 1 do 36**

	N	DA %	NE %
1. Postoji li na području naselja u Kaštelanskom zaljevu sustavno praćenje stanja okoliša?	18	61,0	38,9
2. Je li u naseljima Kaštelanskog zaljeva izražen trend prenamjene kvalitetnih poljoprivrednih tala u područja druge namjene?	18	77,8	22,2
8. Postoji li prema Vašem saznanju neka posebno ugrožena lokacija na području naselja uz Kaštelanski zaljev?	18	50,0	50,0
12. Postoje li prema vašem saznanju divlja odlagališta otpada?	17	88,2	11,8
14. Radi li se na sanaciji divljih odlagališta?	16	31,3	68,8
15. Postoje li na području naselja uz Kaštelanski zaljev postrojenja, infrastruktura, tvornice i sl. koja predstavljaju ekološki rizik?	18	55,6	44,4
16. Je li se u proteklih deset godina dogodio neki incident sa značajnijim posljedicama po okoliš?	17	47,1	52,9
17. Ulažu li poslovni subjekti (značajniji onečišćivači okoliša) financijska sredstva u smanjenje negativnog utjecaja na okoliš?	18	66,7	33,3
20. Provodi li trenutno Vaša ustanova/institucija projekt vezan za zaštitu ili očuvanje okoliša	18	38,9	61,1
22. Postoje li prepreke u provođenju ili rješavanju problema izazvanih onečišćenjem ili zagađenjem okoliša?	18	61,1	38,9
23. Postoji li plan intervencija u slučaju ekološke nesreće na području naselja uz Kaštelanski zaljev?	18	83,3	16,7
24. Prema Vašim saznanjima, imaju li postrojenja koja su to dužna imati, plan intervencija u slučaju ekološke nesreće?	19	84,2	15,8
25. Prema Vašem saznanju postoji li za područje Kaštelanskog zaljeva planska dokumentacija kojom se regulira ili zaštićuje prirodni okoliš?	16	68,8	31,3
29. Koristi li Vaša ustanova/institucija tehnologiju u provođenju mjera prevencije, očuvanja i zaštite okoliša?	17	47,1	52,9
31. Podržavate li Pravilnik o postupanju s ambalažnim otpadom kojim se uvodi povrat novca za ambalažu?	16	100	0

32. Pomaže li grad/općina u financiranju ekoloških udruga?	14	78,6	21,4
36. Smatrate li da je potreban stroži zakonodovani okvir glede zaštite i očuvanja okoliša?	16	87,5	12,5



Slika

II-7. Grafički prikaz odgovora za varijable od 1 do 17

Na pitanje: 8. Postoji li prema Vašem saznanju neka posebno ugrožena lokacija na području naselja uz Kaštelanski zaljev? polovica ispitanika odgovorila je potvrdno dok druga polovica smatra da ne postoji. Među odgovorima ispitanika koji smatraju da postoji posebno ugrožena lokacija najviše se puta spominje ušće rijeke Jadro, potom Solin, Vranjic i Pantan (Tablica II-4).

**Tablica II-4. Prikaz ugroženih lokacija prema odgovorima ispitanika**

Istočni dio zaljeva. Onečišćen je zrak i more prvenstveno zbog utjecaja industrije ali i velike koncentracije prometa i stanovništva.
Obala, Jadro, Pantan
Područja uz tvornice cementa, izvor rijeke Jadro, područje oko Karepovca
Split, Vranjic, Solin, Kaštela
Vranjic
Solin
Svi oborinski ispusti
Područje ispred bivšeg pogona za proizvodnju klora - INA VINIL
Usce rijeke Jadro, Pantana

#### *Indikator pritiska na okoliš*

Analiza pitanja: 9. *Prema službenim saznanjima ocijenite na ljestvici od 1 do 5 stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini?* pokazala je da najnižu aritmetičku sredinu odgovora ima varijabla *suša*, a ona iznosi 1,2. Standardna devijacija iste varijable iznosi 1,10. Prema navedenom 50% ispitanika smatra da suša predstavlja *visok stupanj ugroze*. Najvišu aritmetičku sredinu imaju varijable *onečišćenje s brodova, balastne vode, pomorski promet, izlivanje nafte, teretna luka*, a iznosi 3,8. Najvišu standardnu devijaciju ima varijabla *fekalije iz septičkih jama*, a ona iznosi 4,98. Najniža standardna devijacija je kod varijable *pomorski promet* koja iznosi 1,10 (Tablica II-5). Od svih ispitanih varijabli najviši udio odgovora u *vrlo visokoj* kategoriji ugroze ima varijabla *uzurpacija pomorskog dobra* (61,11%). Najčešće korištena kategorija ugroze je *umjeren stupanj ugroze*. Iduća najfrekventnija kategorija za opis varijabli je *visok stupanj ugroze* potom *vrlo visok stupanj ugroze*. Najmanje korištena ocjena je *bez ugroze*, a najvišu frekvenciju ima kod varijable *željezara*. Prema navedenom 23,53% ispitanika smatra da željezara ne predstavlja ugrozu za okoliš naselja Kaštelanskog zaljeva.

Tablica II-5. Prikaz stupnja ugroze prema odgovorima ispitanika

9. Stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača okoliša u zaljevu	Stupanj ugoze	N	%	$\bar{x}$	Sd
Bio otpad	Bez ugroze	3	17,60		
	Nizak stupanj	4	23,50		
	Umjeren stupanj	7	41,20		
	Visok stupanj	3	17,60		
	Vrlo visok	0	0,00		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>			<b>3,4</b>
Eutrofikacija	Bez ugroze	2	11,11		
	Nizak stupanj	1	5,56		
	Umjeren stupanj	11	61,11		
	Visok stupanj	3	16,67		
	Vrlo visok	1	5,56		
	<b>Ukupno</b>	<b>18</b>			<b>3,6</b>
Erozija tla	Bez ugroze	3	17,65		
	Nizak stupanj	2	11,76		
	Umjeren stupanj	11	64,71		
	Visok stupanj	1	5,88		
	Vrlo visok	0	0,00		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>			<b>3,4</b>
Zaslanjivanje tla	Bez ugroze	3	18,75		
	Nizak stupanj	4	25,00		
	Umjeren stupanj	8	50,00		
	Visok stupanj	1	6,25		
	Vrlo visok	0	0,00		
	<b>Ukupno</b>	<b>16</b>			<b>3,2</b>
Invazivne vrste s mora	Bez ugroze	2	11,76		
	Nizak stupanj	5	29,41		
	Umjeren stupanj	9	52,94		
	Visok stupanj	1	5,88		
	Vrlo visok	0	0,00		

	Ukupno	17		<b>3,4</b>	<b>3,65</b>
Invazivne vrste s kopna	Bez ugroze	3	18,75		
	Nizak stupanj	2	12,50		
	Umjeren stupanj	10	62,50		
	Visok stupanj	1	6,25		

	Vrlo visok	0	0,00		
	Ukupno	16		<b>3,2</b>	<b>3,96</b>
Klimatske promjene	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	3	17,65		
	Umjeren stupanj	8	47,06		
	Visok stupanj	4	23,53		
	Vrlo visok	2	11,76		
	Ukupno	17		<b>3,4</b>	<b>2,97</b>
Prirodne nepogode	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	2	13,33		
	Umjeren stupanj	10	66,67		
	Visok stupanj	3	20,00		
	Vrlo visok	0	0,00		
	Ukupno	15		<b>3</b>	<b>4,12</b>
Oborinske poplave	Bez ugroze	1	6,25		
	Nizak stupanj	1	6,25		
	Umjeren stupanj	9	56,25		
	Visok stupanj	4	25,00		
	Vrlo visok	1	6,25		
	Ukupno	16		<b>3,2</b>	<b>3,49</b>
Suša	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	1	16,67		
	Umjeren stupanj	1	16,67		
	Visok stupanj	3	50,00		
	Vrlo visok	1	16,67		
	Ukupno	6		<b>1,2</b>	<b>1,10</b>
Vjetar	Bez ugroze	2	11,76		
	Nizak stupanj	3	17,65		
	Umjeren stupanj	9	52,94		

	Visok stupanj	3	17,65		
	Vrlo visok	0	0,00		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>3,36</b>
Požar	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	1	6,25		
	Umjeren stupanj	8	50,00		
	Visok stupanj	6	37,50		
	Vrlo visok	1	6,25		
	<b>Ukupno</b>	<b>16</b>		<b>3,2</b>	<b>3,56</b>
Mikrobiološka onečišćenja	Bez ugroze	1	6,25		
	Nizak stupanj	0	0,00		
	Umjeren stupanj	8	50,00		

	Visok stupanj	5	31,25		
	Vrlo visok	2	12,50		
	<b>Ukupno</b>	<b>16</b>		<b>3,2</b>	<b>3,27</b>
Prelov	Bez ugroze	1	6,25		
	Nizak stupanj	6	37,50		
	Umjeren stupanj	8	50,00		
	Visok stupanj	0	0,00		
	Vrlo visok	1	6,25		
	<b>Ukupno</b>	<b>16</b>		<b>3,2</b>	<b>3,56</b>
Onečišćenje s brodova	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	3	15,79		
	Umjeren stupanj	5	26,32		
	Visok stupanj	8	42,11		
	Vrlo visok	3	15,79		
	<b>Ukupno</b>	<b>19</b>		<b>3,8</b>	<b>2,95</b>
Balastne vode	Bez ugroze	3	15,79		
	Nizak stupanj	3	15,79		
	Umjeren stupanj	5	26,32		
	Visok stupanj	5	26,32		
	Vrlo visok	3	15,79		
	<b>Ukupno</b>	<b>19</b>		<b>3,8</b>	<b>1,10</b>
Pomorski promet	Bez ugroze	0	0,00		

	Nizak stupanj	5	26,32		
	Umjeren stupanj	5	26,32		
	Visok stupanj	5	26,32		
	Vrlo visok	4	21,05		
	<b>Ukupno</b>	<b>19</b>		<b>3,8</b>	<b>2,17</b>
Podmorski cjevovodi	Bez ugroze	2	11,76		
	Nizak stupanj	5	29,41		
	Umjeren stupanj	6	35,29		
	Visok stupanj	1	5,88		
	Vrlo visok	3	17,65		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>2,07</b>
Izlijevanje nafte	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	2	10,53		
	Umjeren stupanj	8	42,11		
	Visok stupanj	6	31,58		
	Vrlo visok	3	15,79		
	<b>Ukupno</b>	<b>19</b>		<b>3,8</b>	<b>3,19</b>
Skladištenje ulja	Bez ugroze	1	5,56		
	Nizak stupanj	3	16,67		

	Umjeren stupanj	7	38,89		
	Visok stupanj	3	16,67		
	Vrlo visok	4	22,22		
	<b>Ukupno</b>	<b>18</b>		<b>3,6</b>	<b>2,19</b>
Fekalije iz septičkih jama	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	0	0,00		
	Umjeren stupanj	2	11,10		
	Visok stupanj	4	22,20		
	Vrlo visok	12	66,70		
	<b>Ukupno</b>	<b>18</b>		<b>3,6</b>	<b>4,98</b>
Neriješen sustav fekalne odvodnje	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	0	0,00		
	Umjeren stupanj	4	22,22		
	Visok stupanj	3	16,67		
	Vrlo visok	11	61,11		

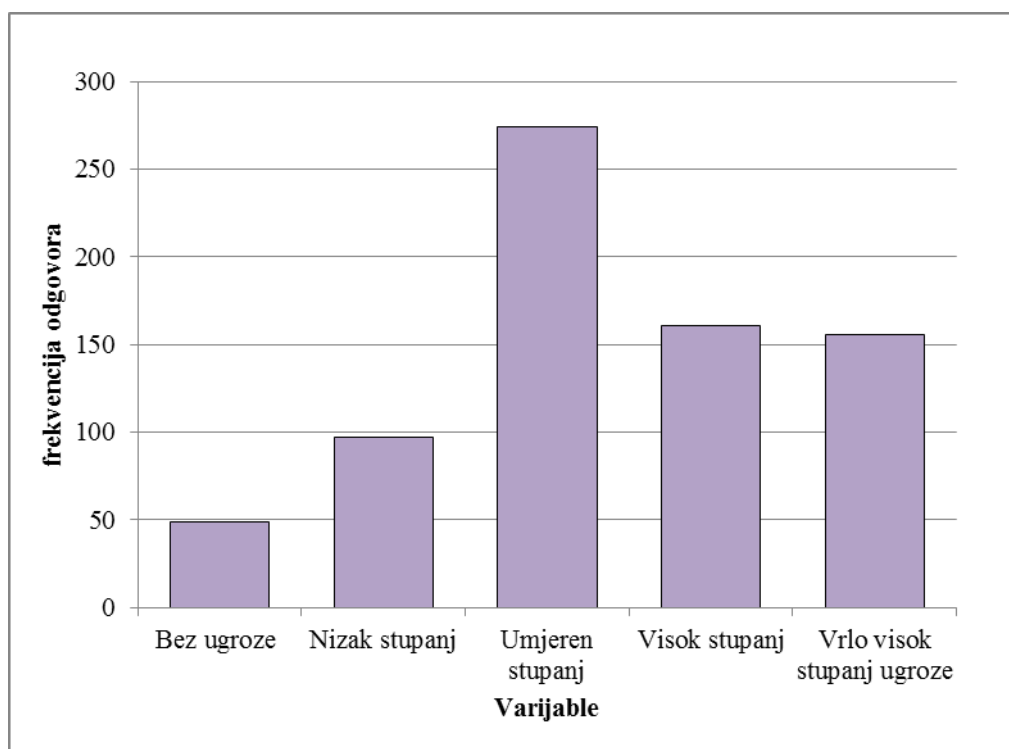
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>4,51</b>
Glomazni otpad	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	1	5,88		
	Umjeren stupanj	4	23,53		
	Visok stupanj	8	47,06		
	Vrlo visok	4	23,53		
	Ukupno	17		<b>3,4</b>	<b>3,13</b>
Divlja odlagališta	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	1	5,88		
	Umjeren stupanj	3	17,65		
	Visok stupanj	7	41,18		
	Vrlo visok	6	35,29		
	Ukupno	17		<b>3,4</b>	<b>3,05</b>
Prenaseljenost obalnih područja	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	1	5,88		
	Umjeren stupanj	5	29,41		
	Visok stupanj	7	41,18		
	Vrlo visok	4	23,53		
	Ukupno	17		<b>3,4</b>	<b>2,88</b>
Modifikacija obalnog pojasa izgradnjom	Bez ugroze	1	5,88		
	Nizak stupanj	0	0,00		
	Umjeren stupanj	3	17,65		
	Visok stupanj	6	35,29		
	Vrlo visok	7	41,18		
	Ukupno	17		<b>3,4</b>	<b>3,05</b>
Uzurpacija pomorskog dobra (nasipavanje obala, plaža, izgradnja lukobrana)	Bez ugroze	1	5,56		
	Nizak stupanj	0	0,00		
	Umjeren stupanj	4	22,22		
	Visok stupanj	2	11,11		
	Vrlo visok	11	61,11		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>4,39</b>
Komunalna infrastruktura	Bez ugroze	1	5,88		
	Nizak stupanj	0	0,00		



	Umjeren stupanj	3	17,65		
	Visok stupanj	10	58,82		
	Vrlo visok	3	17,65		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>3,91</b>
Turizam	Bez ugroze	1	5,88		
	Nizak stupanj	1	5,88		
	Umjeren stupanj	6	35,29		
	Visok stupanj	7	41,18		
	Vrlo visok	2	11,76		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>2,88</b>
Demografski pritisak na prostor	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	2	11,76		
	Umjeren stupanj	6	35,29		
	Visok stupanj	8	47,06		
	Vrlo visok	1	5,88		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>3,44</b>
Industrijska postrojenja	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	4	23,53		
	Umjeren stupanj	7	41,18		
	Visok stupanj	3	17,65		
	Vrlo visok	3	17,65		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>2,51</b>
Pesticidi korišteni u poljoprivredi	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	3	17,65		
	Umjeren stupanj	6	35,29		
	Visok stupanj	3	17,65		
	Vrlo visok	5	29,41		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>2,30</b>
Kamenolom	Bez ugroze	1	6,25		
	Nizak stupanj	2	12,50		
	Umjeren stupanj	10	62,50		
	Visok stupanj	2	12,50		
	Vrlo visok	2	12,50		
	<b>Ukupno</b>	<b>16</b>		<b>3,2</b>	<b>3,71</b>
Željezara	Bez ugroze	4	23,53		

	Nizak stupanj	3	17,65		
	Umjeren stupanj	5	29,41		
	Visok stupanj	4	23,53		
	Vrlo visok	1	5,88		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>1,52</b>
Cementara	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	3	17,65		
	Umjeren stupanj	5	29,41		
	Visok stupanj	3	17,65		
	Vrlo visok	6	35,29		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>2,30</b>
Marina	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	3	16,67		
	Umjeren stupanj	7	38,89		
	Visok stupanj	6	33,33		
	Vrlo visok	2	11,11		
	<b>Ukupno</b>	<b>18</b>		<b>3,6</b>	<b>2,88</b>
Teretna luka	Bez ugroze	2	10,53		
	Nizak stupanj	2	10,53		
	Umjeren stupanj	7	36,84		
	Visok stupanj	5	26,32		
	Vrlo visok	3	15,79		
	<b>Ukupno</b>	<b>19</b>		<b>3,8</b>	<b>2,17</b>
Spalionica	Bez ugroze	3	17,65		
	Nizak stupanj	1	5,88		
	Umjeren stupanj	7	41,18		
	Visok stupanj	2	11,76		
	Vrlo visok	4	23,53		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>2,30</b>
Energetska postrojenja	Bez ugroze	2	11,76		
	Nizak stupanj	1	5,88		
	Umjeren stupanj	10	58,82		
	Visok stupanj	1	5,88		
	Vrlo visok	3	17,65		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>3,78</b>

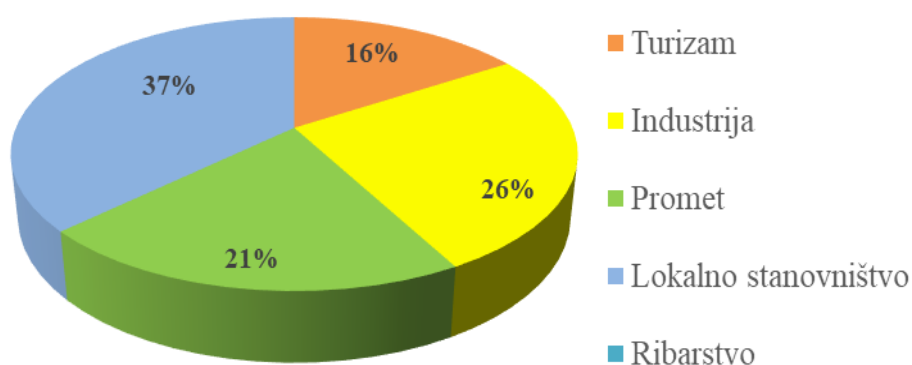
Farme i klaonice	Bez ugroze	0	0,00		
	Nizak stupanj	3	17,65		
	Umjeren stupanj	9	52,94		
	Visok stupanj	2	11,76		
	Vrlo visok	3	17,65		
	<b>Ukupno</b>	<b>17</b>		<b>3,4</b>	<b>3,36</b>



**Slika II-8.** *Prema službenim saznanjima ocijenite na ljestvici od 1 do 5 stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini?*

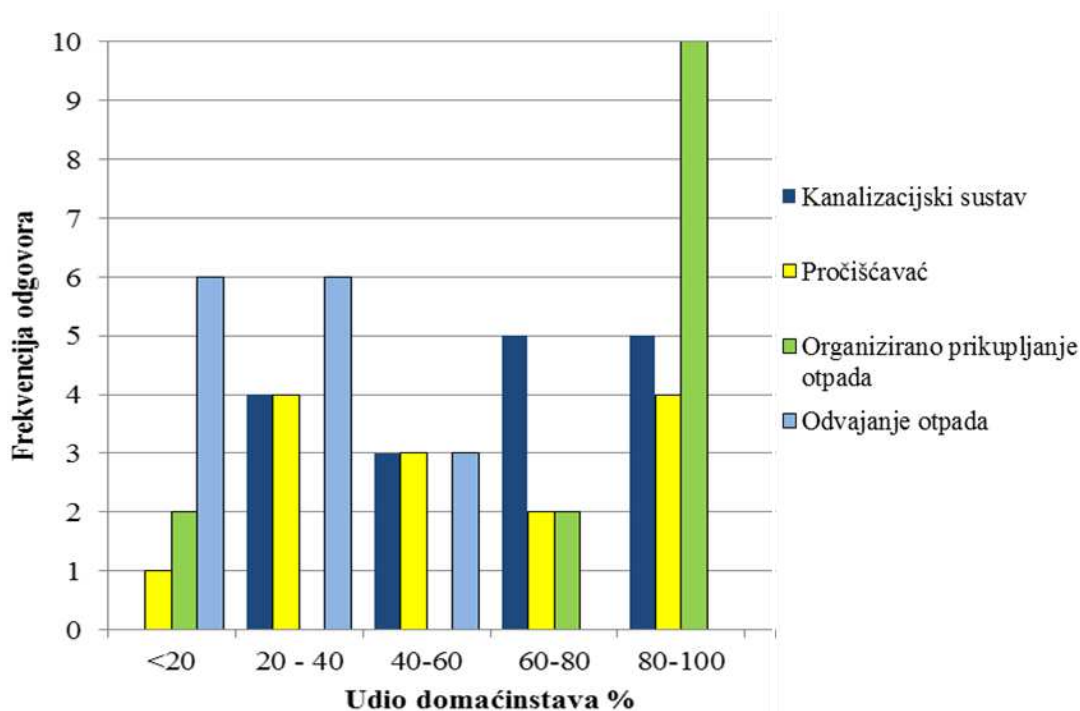
Na slici II-9 prikazan je deskriptivni pokazatelj varijable 10: *Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici?* Svih 19 ispitanika je odgovorilo na navedeno pitanje. Varijabla je prikazana grafikonom i izražena postotkom. Prema navedenom 37% ispitanika smatra da je *lokalno stanovništvo* najveći zagađivač okoliša u zaljevu i okolici. Frekvencija odgovora u ovoj kategoriji je 7.

Prema mišljenju 26,3% ispitanika glavni onečišćivač okoliša je *industrija*, 21,1% smatra *promet*, a 15,8% smatra *turizam* najvećim zagađivačem. Niti jedan ispitanik ne smatra *ribarstvom* izvorom zagađenja.



**Slika II-9.** *Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici?*

Na temelju pitanja: 11. *Prema Vašem saznanju koliki je okvirni % domaćinstava priključenih/uključenih na/u: kanalizacijski sustav, pročišćivač, organizirano prikupljanje otpada, odvajanje otpada* je utvrđeno da najveći broj ispitanika smatra da je na *organizirano prikupljanje otpada* priključeno više od 80 % domaćinstava. Po pitanju pročišćivača ispitanici su podijeljenih mišljenja, odnosno jednaka je frekvencija odgovora ispitanika u kategorijama 20-40% i 80-100% što otežava izvođenje zaključka o realnom broj priključenih domaćinstava. Ista je situacija kod varijable *kanalizacijski sustav* gdje je jednaka frekvencija odgovora ispitanika u kategorijama 60-80% i više od 80%. Po pitanju *odvajanja otpada* ispitanici su također podijeljeni, a najvećim dijelom smatraju da je priključeno manje od 20% ili od 20 do 40% domaćinstava. Generalno gledajući ovakva varijabilnost odgovora upućuje na to da predstavnici udruga/institucija/sastavnica ne raspolažu s navedenim podatkom te isključivo subjektivnom procijenom dolaze do zaključka.



**Slika II-10.** Prema Vašem saznanju koliki je okvirni % domaćinstava priključenih/uključenih na/u:

Na pitanje 15. *Postoje li na području uz Kaštelanski zaljev postrojenja, infrastruktura, tvornice i sl. koja predstavljaju ekološki rizik?* 55,6% ispitanika odgovorilo je potvrdno. Svi ispitanici koji su odgovorili na pitanje naveli su tvornice cementa kao rizična postrojenja. Osim navedenog kod većeg broja ispitanika kao rizična postrojenja izdvajaju se naftni terminal i nautičke marine. Neki ispitanici kao rizična postrojenja naveli su još željezaru, tupinolome, Sjevernu luku, postrojenje za obradu otpada te tvornicu Adriavinil. Iz odgovora ispitanika može se zaključiti da su brojna postrojenja rizična po okoliš rasprostranjena na prostoru Kaštelanskog zaljeva. Ipak na pitanje 17. *Ulažu li poslovni subjekti (značajniji onečišćivači okoliša) financijska sredstva u smanjenje negativnog utjecaja na okoliš?* 66,7% ispitanika odgovorilo je potvrdno. Jedan ispitanik naglasio je da su ta ulaganja s minimalnim rezultatima te da ulažu onoliko koliko je potrebno da bi mogli poslovati.

Međutim zabilježeni su i odgovori ispitanika koji smatraju da su rezultati ulaganja prosječni, dobri ili čak vrlo dobri. Jedan od ispitanika navodi da je cementara Cemex uložila u filtere za zaštitu zraka, no sam rezultat te investicije nije poznat odnosno naveden u odgovoru.

**Tablica II-6. Prikaz postrojenja, tvornica i infrastrukture koja predstavlja rizik za onečišćenje**

<b>Postoje li na području naselja uz Kaštelanski zaljev postrojenja, infrastruktura, tvornice i sl. koja predstavljaju ekološki rizik?</b>
15.1. Ako postoje navedite ih:
Tri tvornice cementa, željezara
Cementara, Adriavinil
Tvornice cementa i tupinolomi
Tvornica cementa, marine, postrojenja za obradu otpada
Ina, HŽ, Cemex
Cemex
Sjeverna Luka, Dalmacija cement, Nautičke Marine
Cemex, naftni terminal

**Tablica II-7. Ulaganje financijskih sredstava u smanjenje negativnog utjecaja na okoliš**

<b>Ulažu li poslovni subjekti (značajniji onečišćivači okoliša) financijska sredstva u smanjenje negativnog utjecaja na okoliš?</b>
17. 1. Ako je odgovor DA navedite s kakvim rezultatima:
Prosječni
Minimalnim rezultatima, jedva mjerljivim. Ulažu onoliko koliko je potrebno da bi mogli poslovati.
Cemex je uložio u filtre radi zaštite zraka
Zadovoljavajući rezultati
Srednjim
Smanjenje emisija u zrak i vode
Dobrim
Vrlo malim

*Indikator mjera za unapređenje okoliša*

Pitanjem 18. Što Vaša institucija poduzima u cilju poboljšanja očuvanja i zaštite okoliša? utvrđeno je da se sve institucije/ustanove bave određenim aspektom zaštite okoliša (briga o onečišćenju mora, informiranje javnosti o onečišćenju, podrška drugim institucijama, upozoravanje na problem, sanacija onečišćenja, nadzor itd.) što je očekivano s obzirom da je anketa predviđena za stručne osobe za navedenu problematiku. Raspon sredstava koje institucije/ustanove izdvajaju za zaštitu okoliša varira od 50 000 kn do 2.000.000 kn, a utvrđen je na temelju pitanja: 19 *Koliko sredstava Vaša ustanova/institucija godišnje izdvaja za zaštitu i očuvanje okoliša?* na koje je odgovorilo 16 ispitanika.

**Tablica II-7. Djelovanje institucija/ustanova u cilju poboljšanja zaštite okoliša**

Što Vaša institucija poduzima u cilju poboljšanja očuvanja i zaštite okoliša?	N
Briga o onečišćenju mora	1
Naša Udruga sudjeluje u javnim raspravama, izlaganjima, sudskim sporovima, tribinama...	1
Informiranje javnosti; edukacija ciljnih skupina; zagovaranje; sudski postupci	1
Mi smo udruga građana koja se bavi zaštitom prirode i okoliša	1
Po pozivu pružamo preventivnu zaštitu onečišćenja mora	1
Podupire poljoprivrednu proizvodnju i racionalno korištenje resursa tla, vode i pesticida	1
Nadzor	1
Izrada strateških procjena, procjena utjecaja, propisivanje mjera zaštite okoliša koje su obvezujuće u postupcima izdavanja dozvola, odvajanje otpada	1
Podiže nivo priključenosti na više od 85%, gradi uređaje 2.stupnja prociscavanja	1
Upozorava na probleme, sanira onečišćenja	1
Ishođenje okolišne dozvole i pridržavanje uvjeta iz iste	1

Čišćenje divljih odlagališta, edukacija stanovništva	1
Po pozivu uključuje se u projekte zaštite Kaštelanskog zaljeva.	1
Podršku drugom službama obzirom da nije u našoj nadležnosti	1
Monitoring kakvoće prijelaznih i priobalnih voda RH, suradnja s ministarstvom i Hrvatskim vodama pri izradi mjera za poboljšanje kvalitete Jadranskog mora i sprječavanje onečišćenja. Suradnja s međunarodnim institucijama na projektima zaštite Europskih mora.	1
Nadzor pomorskih subjekata	1

**Tablica II-8.** *Visina novčanih sredstava koja se godišnje izdvajaju za zaštitu i očuvanje okoliša*

Koliko sredstava Vaša ustanova/institucija godišnje izdvaja za zaštitu i očuvanje okoliša?	N
50.000,00 kn	1
Cjelokupni proračun	1
Sve naše aktivnosti su usmjerene na zaštitu i očuvanje okoliša, ali nemamo nikakva sredstva za to.	1
800.000,00 kn	1
Institut djeluje kao javni znanstveni institut s primarnom zadaćom znanstvenih istraživanja	1
Znatno	1
Naša osnovna djelatnost je zaštita okoliša, troškovi na razini godine su cca. 2.000.000,00 kn	1
100 000 kn	1
Znatna	1
100.000,00 kn	1
250000	1
Izdvaja sukladno financijskom planu.	1
Ne znam	1
Kemičar sam, ne bavim se financijama.	1
Ne znam	1



Na pitanje: *22 Postoje li prepreke u provođenju ili rješavanju problema izazvanih onečišćenjem ili zagađenjem okoliša?* većina ispitanika (66,1%) odgovorilo je da postoje prepreke (Tablica II-9). Kao neke od prepreka ističu se financijska sredstva, sporost institucija, politika, nadležne institucije te interesi pojedinih skupina. Ovakvi odgovori ispitanika ukazuju na to da postoji ukorijenjen skepticizam prema državnim tijelima i instrumentima po pitanju zaštite okoliša. To potvrđuju i odgovori na pitanje 26. *Koji bi prema Vašem saznanju bili najbolji mehanizmi za zaštitu i očuvanje okoliša u zaljevu?* gdje neki od ispitanika izdvajaju važnost boljeg provođenja već postojećih mehanizama, sinergiju svih subjekata, više inspekcije na terenu, uređenje komunalne infrastrukture itd. Jedan od ispitanika navodi da bi najbolji mehanizmi za zaštitu bili da *“institucije počnu raditi svoj posao”* (Tab II-24).

**Tablica II-9. Prikaz prepreka u provođenju ili rješavanju problema glede onečišćenja okoliša**

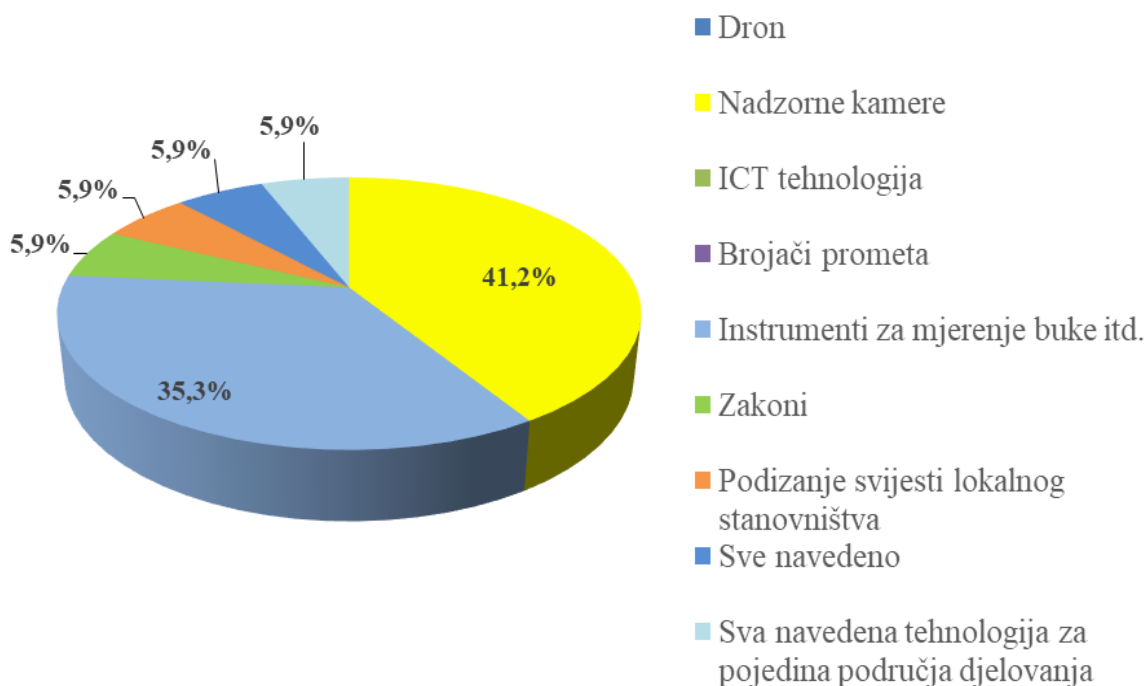
<b>Postoje li prepreke u provođenju ili rješavanju problema izazvanih onečišćenjem ili zagađenjem okoliša?</b>
<b>22.1. Ako postoje navedite ih:</b>
Svi bježe od problema umjesto da ih se rješava.
Često su nepoznati počinitelji onečišćenja
Nejasno definirana nadležnost te način plaćanja troškova kod sanacija od strane nepoznatog počinitelja
Sporost institucija, problemi s implementacijom europskih direktiva, ilegalna odlagališta, neadekvatni sustavi za prihvata i pročišćavanje balastnih i otpadnih voda, nekontrolirano izljevanje nafte i naftnih derivata, nedovoljna kontrola i nepostojeća infrastruktura za prihvata i obradu različitih vrsta otpada.
Birokracija
Nadležne institucije (jedinice podrične i regionalne samouprave i tvrtke u njihovom vlasništvu) su najveća prepreka
sredstva, ljudi, politika, interesi pojedinih skupina
Prilikom onečišćenja okoliša RH sa svim svojim institucijama ne reagira na vrijeme. Institucije ne rede svoj posao. Zaštita okoliša jest samo mrtvo slovo na papiru.
Kažnjavanje nelegalnih odlagatelja otpada
Financijske prirode

**Tablica II-10. Prikaz mehanizama za zaštitu i očuvanje okoliša prema mišljenju stručnjaka**

<b>Koji bi prema Vašem saznanju bili najbolji mehanizmi za zaštitu i očuvanje okoliša u zaljevu?</b>
Sinergija svih subjekata
Više inspekcije na terenu
Pratiti plovila, provjeravati zbrinjavanje otpada s broda, ali i onečišćivače s kopna
Uredjenje komunalne infrastrukture
Učestalija kontrola svih potencijalnih onečišćivača, kontrole ulaza i izlaza štetnih tavrri u postrojenja, obaveza odvojenog prikupljanja otpada, video nadzor javnih površina( kontejneri za otpad)
Mehanizmi za zaštitu i očuvanje su već predloženi i izrađeni, potrebno ih je primijeniti te poboljšati kontrolu i povećati kazne za prekršitelje.
Ograničenja Gradnje
Kvalitetni interventni plan i preventivne mjere
Jedinice lokalne samouprave koje se prema okolišu ne bi odnosile "s figom u džepu"
Plan upravljanja Kaštelanskim zaljevom, podizanje svijesti lokalnog stanovništva i poduzetništva
Izrada plana gospodarenja i ekoloških studije, te aktivno uključivanje različitih dionika u ove procese
Bolja provedba postojećih mehanizama
Kada bi institucije počele raditi svoj posao. Isto takođe ovlasti pojedinih inspektorata trebale bi biti na nižoj razini. Grad Kaštela na čujem području sa nalazi gotovo sva teška industrija nema osobu koja bi mogla pratiti utjecaj na okoliš ili eventualno pokrenuti određenu zaštitu pojedinih njegovih sastavnica.

Na pitanje 28: *Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu?* odgovorilo je ukupno 17 ispitanika. Od toga najveći udio ispitanika (41,2%) smatra *nadzorne kamere* ključnom tehnologijom u zaštiti okoliša. Iduća najzastupljenija kategorija (35,3%) su

instrumenti za mjerenje buke, zagađenje zraka i sl. Ostali mogući odgovori/kategorije su zastupljeni sa manje od 10% (Sl. II-11).



**Slika II-11.** *Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu?*

Pitanje 34 odnosi se na suradnju između stručnih institucija/udruga/sastavnica koje su sudjelovale u anketi i anketom definiranih institucija/udruga/sastavnica. U tablici su prikazani deskriptivni pokazatelji varijabli. Svaka varijabla izražena je prikazanom frekvencijom, postotkom, aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom, a izdvojeni su odgovori na pitanja kod kojih je zabilježena najmanja i najveća vrijednost aritmetičke sredine odgovora ispitanika. Svi ispitanici (19) odgovorili su na pitanje o suradnji sa *Državnim inspektoratom*. Na pitanje o suradnji s *Hrvatskim šumama* nije odgovorilo 4 ispitanika. Sve ostale varijable broje 18 odgovora ispitanika. Prema navedenom aritmetička sredina odgovora ispitanika najmanja je za varijablu *Hrvatske šume*, a iznosi 3,2, a standardna devijacija 1,79. Varijabla *Državni inspektorat* ima najvišu aritmetičku sredinu 3,8, dok standardna devijacija kod iste iznosi 1,52. Najveća frekvencija odgovora *uvijek* odnosi se na suradnju s *Lučkom upravom* (10) i *Lučkom kapetanijom* (10) te *građanima* (10) što upućuje na zaključak da su Lučka uprava i Lučka kapetanija ustanove koje najviše i kontinuirano surađuju s ostalim institucijama. Najveća frekvencija odovora *nikada* odnosi se na suradnju s *Inspekcijom za radiološku i nuklearnu sigurnost*. Ocjena *nikad* niti jednom nije dodijeljena jedino varijablama *građani* i *tijelima grada*, što upućuje na to da sve

institucija/ustanove/udruge u većoj ili manjoj mjeri surađuju s *građanima* i *tijelima grada*. Varijabla *građani* ima aritmetičku sredinu 3,6, a standardna devijacija joj iznosi 4,16. *Tijela grada* imaju također aritmetičku sredinu 3,6 međutim nižu standardnu devijaciju (3,05) u odnosu na prethodnu varijablu.

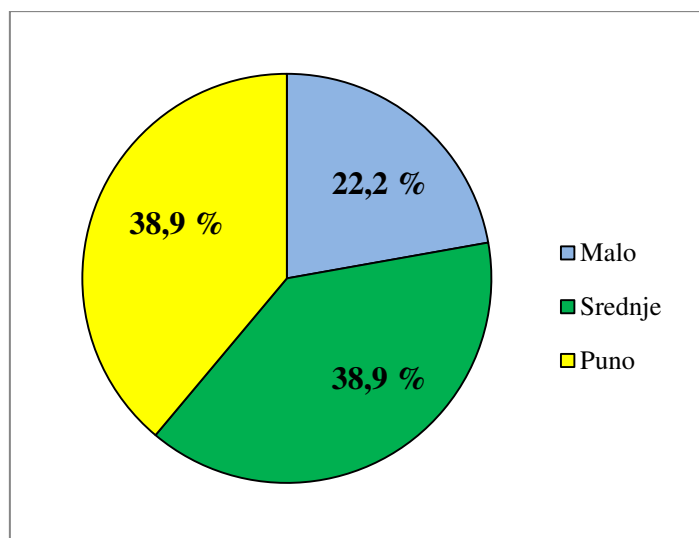
**Tablica II-11. Učestalost suradnje među institucijama**

Ocijenite koliko često surađujete s:		N	%	$\bar{x}$	Sd.
1. Inspekcijom zaštite okoliša	Nikada	1	5,56		
	Vrlo rijetko	4	22,22		
	Ponekad	4	22,22		
	Često	2	11,11		
	Uvijek	7	38,89		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>2,30</b>
2. Inspekcijom zaštite prirode	Nikada	5	27,78		
	Vrlo rijetko	1	5,56		
	Ponekad	6	33,33		
	Često	1	5,56		
	Uvijek	5	27,78		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>2,41</b>
3. Inspekcijom zaštite od požara i civilne zaštite	Nikada	5	27,78		
	Vrlo rijetko	1	5,56		
	Ponekad	6	33,33		
	Često	4	22,22		
	Uvijek	2	11,11		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>2,07</b>
4. Inspekcijom za radiološku i nuklearnu sigurnost	Nikada	8	44,44		
	Vrlo rijetko	6	33,33		
	Ponekad	2	11,11		
	Često	1	5,56		
	Uvijek	1	5,56		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>3,21</b>
5. Građevinskom inspekcijom	Nikada	6	33,33		
	Vrlo rijetko	2	11,11		

	Ponekad	4	22,22		
	Često	3	16,67		
	Uvijek	3	16,67		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>6,03</b>
6. Državnim inspektoratom	Nikada	6	31,58		
	Vrlo rijetko	2	10,53		
	Ponekad	4	21,05		
	Često	3	15,79		
	Uvijek	3	15,79		
	Ukupno	19		<b>3,8</b>	<b>1,52</b>
8. Tijelima grada	Nikada	0	0,00		
	Vrlo rijetko	1	5,56		
	Ponekad	6	33,33		
	Često	4	22,22		
	Uvijek	7	38,89		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>3,05</b>
9. Hrvatskim vodama	Nikada	6	33,33		
	Vrlo rijetko	2	11,11		
	Ponekad	2	11,11		
	Često	2	11,11		
	Uvijek	6	33,33		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>2,19</b>
10. Hrvatskim šumama	Nikada	5	31,25		
	Vrlo rijetko	3	18,75		
	Ponekad	2	12,50		
	Često	1	6,25		
	Uvijek	5	31,25		
	Ukupno	16		<b>3,2</b>	<b>1,79</b>
11. Zavod za javno zdravstvo	Nikada	4	22,22		
	Vrlo rijetko	4	22,22		
	Ponekad	3	16,67		
	Često	2	11,11		
	Uvijek	5	27,78		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>1,14</b>
12. Lučka uprava	Nikada	3	16,67		

	Vrlo rijetko	1	5,56		
	Ponekad	0	0,00		
	Često	4	22,22		
	Uvijek	10	55,56		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>3,91</b>
13. Lučka kapetanija	Nikada	3	16,67		
	Vrlo rijetko	1	5,56		
	Ponekad	1	5,56		
	Često	3	16,67		
	Uvijek	10	55,56		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>3,71</b>
14. Policijom	Nikada	3	16,67		
	Vrlo rijetko	1	5,56		
	Ponekad	2	11,11		
	Često	6	33,33		
	Uvijek	6	33,33		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>2,30</b>
15. Građanima	Nikada	0	0,00		
	Vrlo rijetko	0	0,00		
	Ponekad	3	16,67		
	Često	5	27,78		
	Uvijek	10	55,56		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>4,16</b>
16. Ekološkim udrugama	Nikada	1	5,56		
	Vrlo rijetko	2	11,11		
	Ponekad	4	22,22		
	Često	4	22,22		
	Uvijek	7	38,89		
	Ukupno	18		<b>3,6</b>	<b>2,30</b>

Na pitanje 33. *Koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša?* odgovorilo je 18 ispitanika. Od navedenog broja 22,2 % ispitanika smatra da njihova ustanova ima *mali utjecaj* dok ostali ispitanici smatraju da imaju *srednji* odnosno *velik utjecaj* na očuvanje okoliša. Uspjesi pojedinih institucija/ustanova po pitanju zaštite okoliša istaknuti su u tablici II-12 (pitanje 30).



**Slika II-12.** *Koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša?*

**Tablica II-12.** *Postignuća ustanova/institucija u očuvanju i zaštiti okoliša*

Što smatrate najvećim uspjehom Vaše ustanove/institucije u očuvanju ili zaštiti okoliša u Kaštelanskom zaljevu?
Onemogućavanje spaljivanje opasnog otpada, podizanje svijesti pučanstva o utjecaju onečišćenja okoliša, sudjelovanje u javnim raspravama prilikom donošenja GUPa, PP i sl. dokumenata i utjecaj na stvaranje istih...
Sudsko osporavanje studije utjecaja na okoliš za pokretanje spalionice otpada u Cemexu
Proglašenje zaštićenog dijela prirode i kulturnog dobra područja marjanskog poluotoka
Brza reakcija na nastala onečišćenja
Propisivanje mjera zaštite okoliša u strateškoj procjeni Prostornog plana Grad Trogira, Plana gospodarenja otpadom Grada Trogira
Izgradnju pročištača otpadne vode
Sanaciju onečišćenja nakon izljevanja nafte sa tankera.
Nedostatak nadzora

Ne znam
Nije primjenjivo budući da je Institut za oceanografiju znanstvena institucija koja ima savjetodavnu ulogu te nije dio izvršne vlasti.
Redoviti nadzor brodova u pomorskom prometu

Pitanjem 35. Navedite koja je prema Vašem saznanju ustanova/institucija koja je najviše, a koja najmanje učinila glede zaštite i očuvanja okoliša izdvojene su pojedine institucije koje ispitanici smatraju učinkovitim/neučinkovitim po pitanju zaštite okoliša (Tablica II-13). Kao najmanje učinkovite ističu se Hrvatske vode, Inspektorat i Zavod za javno zdravstvo, dok se najviše ističu Županija, Lučka kapetanija i Lučka uprava. Ovdje je važno naglasiti da neke od institucija/ustanova koje se navode kao one s najmanjim angažmanom nisu bile voljne sudjelovati u anketnom ispitivanju što je izuzetno poražavajuće.

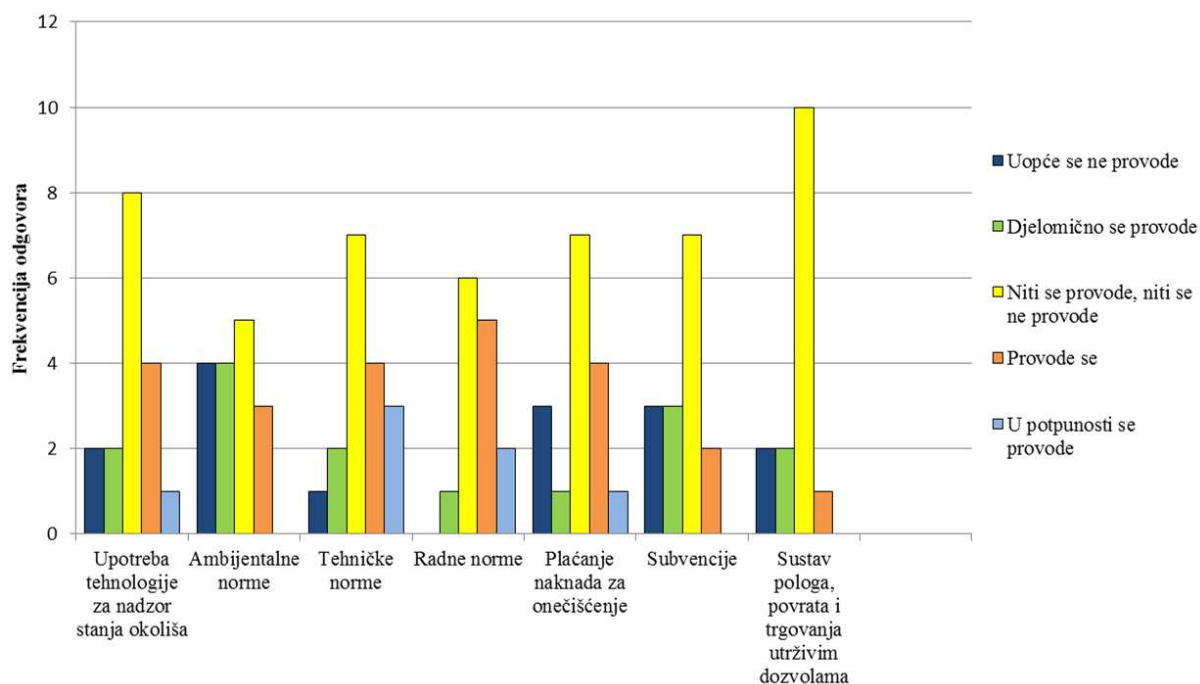
**Tablica II-13. Učinkovitost institucija/ustanova**

Navedite koja je prema Vašem saznanju ustanova/institucija koja je najviše i najmanje učinila glede zaštite i očuvanja okoliša	
35. 1. Najmanje	35. 2. Najviše
Hrvatske vode	Županija
Inspekcije	Lučka kapetanija
Zavod za javno zdravstvo	Županija
Inspekcija za radiološku i nuklearnu sigurnost	Lučka uprava
Hrvatske šume	Ekoloske udruge
Grad Split	Nema je
Građani	Splitsko-dalmatinska županija
Splitsko-dalmatinska županija, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode	Pučka pravobraniteljica

Iz grafikona prikazanog na slici II-13. dobivenog na temelju pitanja 27. Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrument/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu? uočljivo je da je najčešći korišten odgovor *niti se provode, niti ne provode*. Ovaj odgovor ima najveću frekvenciju kod varijable *sustav pologa, povrata i trgovanja utrživim dozvolama*.



Odgovor *uopće se ne provode* ima najveću frekvenciju kod varijable *ambijentalne norme* dok odgovor *provode se* ima najvišu frekvenciju kod varijable *tehničke norme*.



**Slika II-13.** Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrument/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu?

### Inferencijalna statistička analiza:

U sklopu inferencijalne statističke analize prikazani su rezultati Hi kvadrat testa, sa Fisherovom korekcijom za male uzorke. Hi kvadrat test se ubraja u ne parametrijske testova i zasniva se na raspodjeli frekvencija unutar tablice kontigencije (a ne na varijabli). Ovaj test koristi se u slučaju kad se želi utvrditi da li neke dobivene (opažene) frekvencije odstupaju od frekvencija koje su očekivane pod određenom hipotezom.

Pogleda li se razina signifikantnosti kod svih promatranih varijabli može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p > 0,05$ , što znači da nije uočena statistički značajna razlika s obzirom na pitanje *postoji li na području naselja u Kaštelanskom zaljevu sustavno praćenje stanja okoliša*.

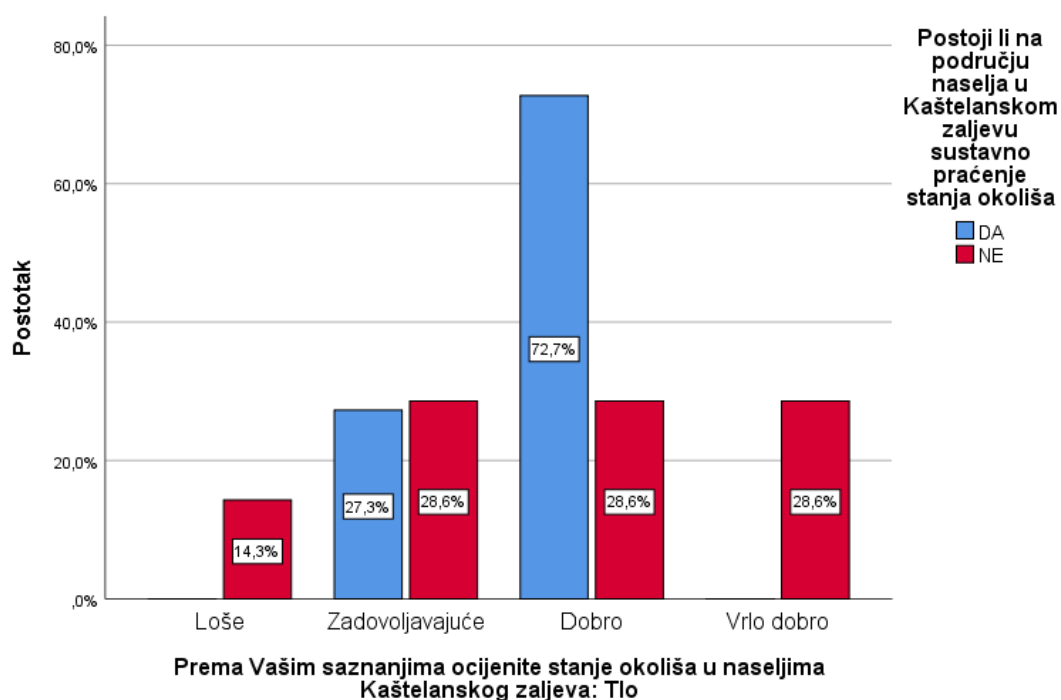
**Tablica II-14. Usporedba kod skupine pitanja: prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva i pitanja postoji li na području naselja u Kaštelanskom zaljevu sustavno praćenje stanja okoliša**

		Postoji li na području naselja u Kaštelanskom zaljevu sustavno praćenje stanja okoliša						p*
		DA		NE		Ukupno		
		N	%	N	%	N	%	
Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: Tlo	Loše	0	0,0	1	14,3	1	5,6	0,098
	Zadovoljavajuće	3	27,3	2	28,6	5	27,8	
	Dobro	8	72,7	2	28,6	10	55,6	
	Vrlo dobro	0	0,0	2	28,6	2	11,1	
	Izvršno	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: More	Loše	1	9,1	1	14,3	2	11,1	0,701
	Zadovoljavajuće	1	9,1	2	28,6	3	16,7	
	Dobro	8	72,7	3	42,9	11	61,1	
	Vrlo dobro	1	9,1	1	14,3	2	11,1	
	Izvršno	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: Zrak	Loše	1	9,1	0	0,0	1	5,6	1,000
	Zadovoljavajuće	1	9,1	0	0,0	1	5,6	
	Dobro	7	63,6	6	85,7	13	72,2	
	Vrlo dobro	2	18,2	1	14,3	3	16,7	
	Izvršno	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: Površinske vode	Loše	1	9,1	0	0,0	1	5,6	0,125
	Zadovoljavajuće	1	9,1	3	42,9	4	22,2	
	Dobro	9	81,8	3	42,9	12	66,7	
	Vrlo dobro	0	0,0	1	14,3	1	5,6	
	Izvršno	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog	Loše	0	0,0	3	42,9	3	16,7	0,077
	Zadovoljavajuće	2	18,2	1	14,3	3	16,7	
	Dobro	8	72,7	2	28,6	10	55,6	

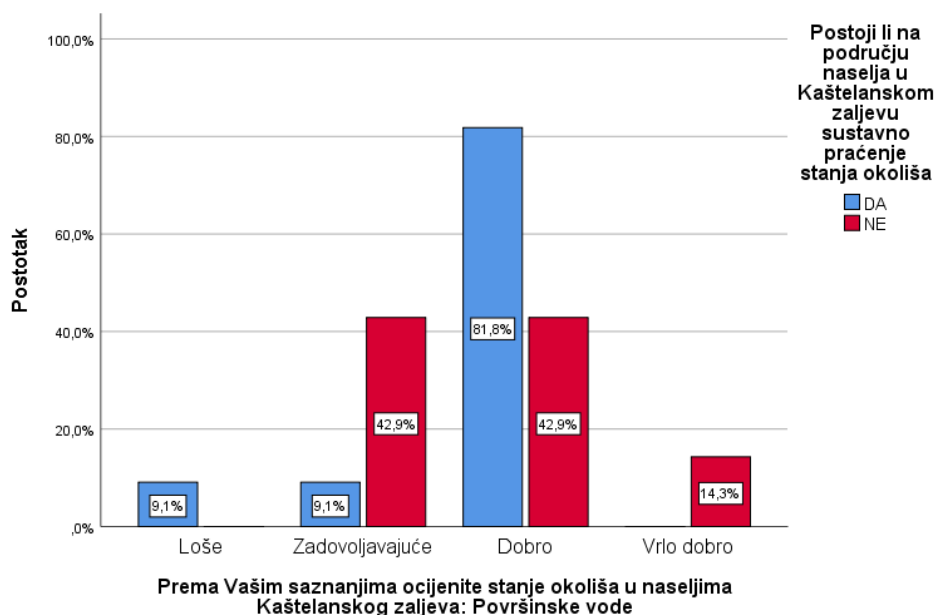
zaljeva: Podzemne vode	Vrlo dobro	1	9,1	1	14,3	2	11,1	
	Izvršno	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: Šumski pokrov	Loše	1	9,1	0	0,0	1	5,6	0,855
	Zadovoljavajuće	2	18,2	3	42,9	5	27,8	
	Dobro	7	63,6	4	57,1	11	61,1	
	Vrlo dobro	1	9,1	0	0,0	1	5,6	
	Izvršno	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: Biljna staništa	Loše	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,633
	Zadovoljavajuće	3	30,0	3	42,9	6	35,3	
	Dobro	5	50,0	4	57,1	9	52,9	
	Vrlo dobro	2	20,0	0	0,0	2	11,8	
	Izvršno	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	10	100,0	7	100,0	17	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: Životinjska staništa	Loše	1	9,1	0	0,0	1	5,6	0,310
	Zadovoljavajuće	3	27,3	5	71,4	8	44,4	
	Dobro	6	54,5	2	28,6	8	44,4	
	Vrlo dobro	1	9,1	0	0,0	1	5,6	
	Izvršno	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: Poljoprivredne površine	Loše	0	0,0	1	14,3	1	5,6	0,474
	Zadovoljavajuće	2	18,2	1	14,3	3	16,7	
	Dobro	9	81,8	4	57,1	13	72,2	
	Vrlo dobro	0	0,0	1	14,3	1	5,6	
	Izvršno	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: Zelene površine/parkovi	Loše	1	9,1	0	0,0	1	5,6	0,890
	Zadovoljavajuće	3	27,3	2	28,6	5	27,8	
	Dobro	5	45,5	2	28,6	7	38,9	
	Vrlo dobro	2	18,2	3	42,9	5	27,8	
	Izvršno	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	

\*Fisherov egzaktini test

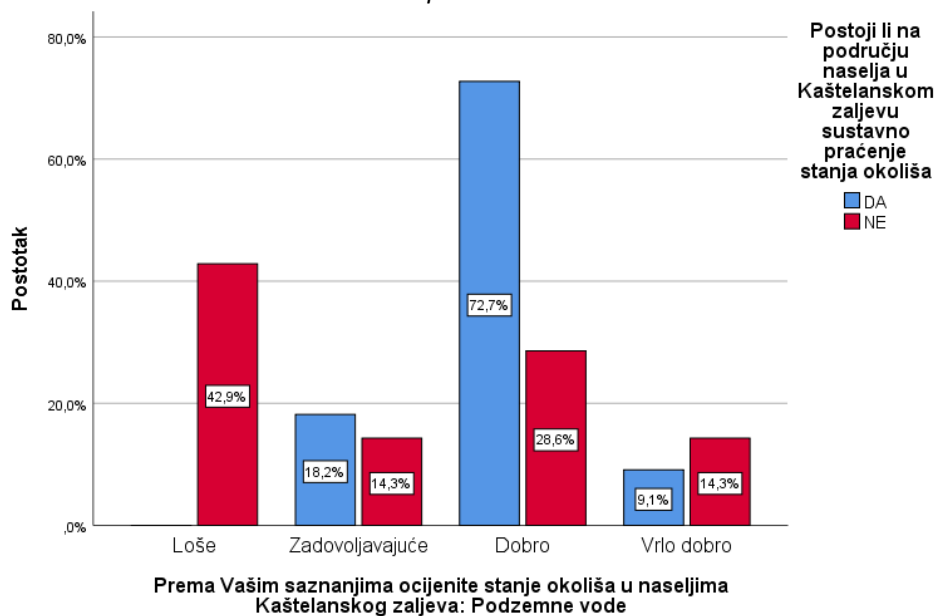
Međutim, budući da za većinu promatranih varijabli postoje znatnije postotne razlike, na sljedećim će dijagramima biti prikazane razlike koje su najuočljivije u promatranom uzorku. Razlog zbog kojeg se navedene razlike nisu pokazale statistički značajnima relativno je mala veličina promatranog uzorka, pri čemu puno veći udio ispitanika koji navode kako postoji sustavno praćenje stanja okoliša također navode kako je stanje dobro.



**Slika II-14.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Postoji li na području naselja u Kaštelanskom zaljevu sustavno praćenje stanja okoliša* s varijablom *Ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: tlo*



**Slika II-15.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Postoji li na području naselja u Kaštelanskom zaljevu sustavno praćenje stanja okoliša* s varijablom *Ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: površinske vode*



**Slika II-16.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Postoji li na području naselja u Kaštelanskom zaljevu sustavno praćenje stanja okoliša* s varijablom *Ocijenite stanje okoliša u naseljima Kaštelanskog zaljeva: podzemne vode*

Nadalje, pogleda li se razina signifikantnosti kod svih promatranih pitanja, na tablici II-15, može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p > 0,05$ , što znači da nije uočena statistički značajna razlika s obzirom na pitanje *postoji li na području naselja u Kaštelanskom zaljevu sustavno praćenje stanja okoliša*.

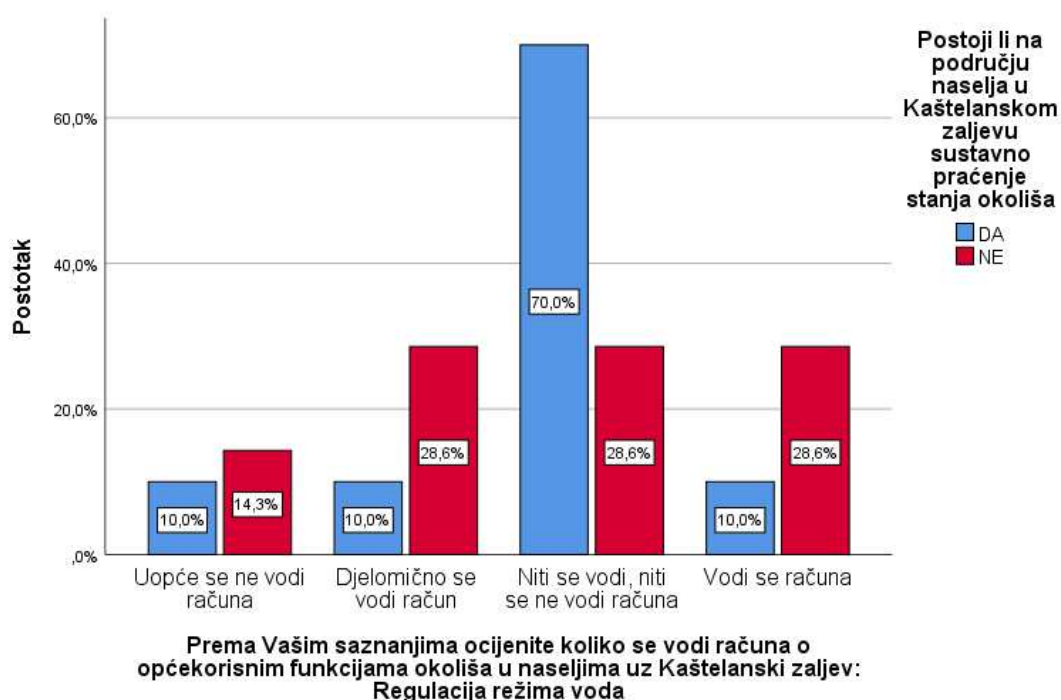
**Tablica II-15.** *Usporedba kod skupine pitanja: prema Vašim saznanjima ocijenite koliko se vodi računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelanski zaljev i pitanja postoji li na području naselja u Kaštelanskom zaljevu sustavno praćenje stanja okoliša*

		Postoji li na području naselja u Kaštelanskom zaljevu sustavno praćenje stanja okoliša						p*
		DA		NE		Ukupno		
		N	%	N	%	N	%	
Prema Vašim saznanjima ocijenite koliko se vodi računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelanski zaljev: Sprečavanje erozije tla	Uopće se ne vodi računa	0	0,0	1	14,3	1	5,9	0,603
	Djelomično se vodi račun	1	10,0	1	14,3	2	11,8	
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	7	70,0	3	42,9	10	58,8	
	Vodi se računa	2	20,0	2	28,6	4	23,5	
	U potpunosti se vodi računa	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	10	100,0	7	100,0	17	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite koliko se vodi računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelanski zaljev: Održavanje prostora za rekreaciju	Uopće se ne vodi računa	0	0,0	1	14,3	1	5,6	0,921
	Djelomično se vodi račun	1	9,1	1	14,3	2	11,1	
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	6	54,5	3	42,9	9	50,0	
	Vodi se računa	3	27,3	2	28,6	5	27,8	
	U potpunosti se vodi računa	1	9,1	0	0,0	1	5,6	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite koliko se vodi računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelanski	Uopće se ne vodi računa	1	9,1	1	14,3	2	11,1	1,000
	Djelomično se vodi račun	2	18,2	1	14,3	3	16,7	
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	5	45,5	4	57,1	9	50,0	
	Vodi se računa	3	27,3	1	14,3	4	22,2	

zaljev: Očuvanje ekološkog sustava	U potpunosti se vodi računa	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite koliko se vodi računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelanski zaljev: Pročišćavanje zraka	Uopće se ne vodi računa	0	0,0	1	14,3	1	5,9	0,777
	Djelomično se vodi račun	5	50,0	3	42,9	8	47,1	
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	4	40,0	2	28,6	6	35,3	
	Vodi se računa	1	10,0	1	14,3	2	11,8	
	U potpunosti se vodi računa	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	10	100,0	7	100,0	17	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite koliko se vodi računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelanski zaljev: Regulacija režima voda	Uopće se ne vodi računa	1	10,0	1	14,3	2	11,8	0,320
	Djelomično se vodi račun	1	10,0	2	28,6	3	17,6	
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	7	70,0	2	28,6	9	52,9	
	Vodi se računa	1	10,0	2	28,6	3	17,6	
	U potpunosti se vodi računa	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	10	100,0	7	100,0	17	100,0	
Prema Vašim saznanjima ocijenite koliko se vodi računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelanski zaljev: Sustavu za recikliranje	Uopće se ne vodi računa	2	18,2	1	14,3	3	16,7	1,000
	Djelomično se vodi račun	3	27,3	3	42,9	6	33,3	
	Niti se vodi, niti se ne vodi računa	4	36,4	2	28,6	6	33,3	
	Vodi se računa	2	18,2	1	14,3	3	16,7	
	U potpunosti se vodi računa	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	11	100,0	7	100,0	18	100,0	

\*Fisherov egzaktni test

Iako, statistički značajna razlika nije uočena kod promatranih varijabli, kod pitanja *prema Vašim saznanjima ocijenite koliko se vodi računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelanski zaljev: Regulacija režima voda*, postotne razlike u odgovorima su zabilježene na način da ispitanici koji smatraju kako u Kaštelanskom zaljevu ne postoji sustavno praćenje stanja okoliša u puno većoj mjeri navode kako se vodi računa (28,6%).



**Slika II-17.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Postoji li na području naselja u Kaštelskom zaljevu sustavno praćenje stanja okoliša* s varijablom *Ocijenite koliko se vodi računa o općekorisnim funkcijama okoliša u naseljima uz Kaštelski zaljev: regulacija režima voda*

Pogleda li se razina signifikantnosti kod pitanja *prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: cementara* može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p=0,022$  ( $p<0,05$ ), što znači da je uočena statistički značajna razlika s obzirom na pitanje *prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici*, pri tome svi ispitanici koji navode promet označavaju cementaru kao vrlo visok stupanj ugroze.



**Tablica II-16. Usporedba kod skupine pitanja: prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini i pitanja prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici**

		Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici										p*
		turizam		industrija		promet		lokalno stanovništvo		Ukupno		
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: bio otpad	Bez ugroze	0	0,0	2	50,0	1	25,0	0	0,0	3	17,6	0,30 5
	Nizak stupanj	1	33,3	0	0,0	1	25,0	2	33,3	4	23,5	
	Umjeren stupanj	2	66,7	2	50,0	2	50,0	1	16,7	7	41,2	
	Visok stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	50,0	3	17,6	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	7	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: eutrofikacija	Bez ugroze	0	0,0	1	25,0	0	0,0	1	14,3	2	11,1	0,77 7
	Nizak stupanj	0	0,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	5,6	
	Umjeren stupanj	3	100,0	2	50,0	2	50,0	4	57,1	1	61,1	
	Visok stupanj	0	0,0	0	0,0	1	25,0	2	28,6	3	16,7	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	1	25,0	0	0,0	1	5,6	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	7	100,0	8	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: erozija tla	Bez ugroze	0	0,0	1	25,0	0	0,0	2	33,3	3	17,6	0,65 6
	Nizak stupanj	1	33,3	0	0,0	0	0,0	1	16,7	2	11,8	
	Umjeren stupanj	2	66,7	2	50,0	4	100,0	3	50,0	1	64,7	
	Visok stupanj	0	0,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	5,9	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	7	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj	Bez ugroze	0	0,0	2	50,0	0	0,0	1	16,7	3	18,8	0,81 9
	Nizak stupanj	1	50,0	0	0,0	1	25,0	2	33,3	4	25,0	

ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: zaslanjivanje tla	Umjeren stupanj	1	50,0	2	50,0	2	50,0	3	50,0	8	50,0	
	Visok stupanj	0	0,0	0	0,0	1	25,0	0	0,0	1	6,3	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	2	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	6
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: invazivne vrste s mora	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	1	25,0	1	16,7	2	11,8	0,63 9
	Nizak stupanj	1	50,0	3	60,0	0	0,0	1	16,7	5	29,4	
	Umjeren stupanj	1	50,0	2	40,0	3	75,0	3	50,0	9	52,9	
	Visok stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	5,9	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	2	100,0	5	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: invazivne vrste s kopna	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	1	25,0	2	33,3	3	18,8	0,59 1
	Nizak stupanj	1	50,0	0	0,0	1	25,0	0	0,0	2	12,5	
	Umjeren stupanj	1	50,0	3	75,0	2	50,0	4	66,7	1	62,5	
	Visok stupanj	0	0,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	6,3	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	2	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: klimatske promjene	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,92 8
	Nizak stupanj	1	50,0	1	25,0	0	0,0	1	14,3	3	17,6	
	Umjeren stupanj	1	50,0	1	25,0	2	50,0	4	57,1	8	47,1	
	Visok stupanj	0	0,0	1	25,0	2	50,0	1	14,3	4	23,5	
	Vrlo visok	0	0,0	1	25,0	0	0,0	1	14,3	2	11,8	
	Ukupno	2	100,0	4	100,0	4	100,0	7	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,74 8
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	1	33,3	1	16,7	2	13,3	
	Umjeren stupanj	2	100,0	2	50,0	2	66,7	4	66,7	1	66,7	
	Visok stupanj	0	0,0	2	50,0	0	0,0	1	16,7	3	20,0	

njegovoj neposrednoj blizini: prirodne nepogode	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	2	100,0	4	100,0	3	100,0	6	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: suša	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,00 0
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	1	50,0	0	0,0	1	16,7	
	Umjeren stupanj	0	0,0	0	0,0	1	50,0	0	0,0	1	16,7	
	Visok stupanj	1	100,0	1	100,0	0	0,0	1	50,0	3	50,0	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	50,0	1	16,7	
	Ukupno	1	100,0	1	100,0	2	100,0	2	100,0	6	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: oborinske poplave	Bez ugroze	0	0,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	6,3	0,14 6
	Nizak stupanj	0	0,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	6,3	
	Umjeren stupanj	1	50,0	1	25,0	4	100,0	3	50,0	9	56,3	
	Visok stupanj	1	50,0	0	0,0	0	0,0	3	50,0	4	25,0	
	Vrlo visok	0	0,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	6,3	
	Ukupno	2	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: vjetar	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	1	25,0	1	16,7	2	11,8	0,36 9
	Nizak stupanj	1	50,0	2	40,0	0	0,0	0	0,0	3	17,6	
	Umjeren stupanj	1	50,0	1	20,0	3	75,0	4	66,7	9	52,9	
	Visok stupanj	0	0,0	2	40,0	0	0,0	1	16,7	3	17,6	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	2	100,0	5	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: požar	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,91 6
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	6,3	
	Umjeren stupanj	2	100,0	2	50,0	2	50,0	2	33,3	8	50,0	
	Visok stupanj	0	0,0	2	50,0	2	50,0	2	33,3	6	37,5	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	6,3	
	Ukupno	2	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	6,3	0,22

saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: mikrobiološka onečišćenja	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1
	Umjeren stupanj	2	100,0	4	100,0	1	25,0	1	16,7	8	50,0	
	Visok stupanj	0	0,0	0	0,0	2	50,0	3	50,0	5	31,3	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	1	25,0	1	16,7	2	12,5	
	Ukupno	2	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	16	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: prelov	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	6,3	1,00 0
	Nizak stupanj	1	50,0	1	25,0	2	50,0	2	33,3	6	37,5	
	Umjeren stupanj	1	50,0	3	75,0	2	50,0	2	33,3	8	50,0	
	Visok stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	6,3	
	Ukupno	2	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	16	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: onečišćenje s brodova	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,61 7
	Nizak stupanj	0	0,0	1	20,0	0	0,0	2	28,6	3	15,8	
	Umjeren stupanj	2	66,7	1	20,0	0	0,0	2	28,6	5	26,3	
	Visok stupanj	1	33,3	2	40,0	2	50,0	3	42,9	8	42,1	
	Vrlo visok	0	0,0	1	20,0	2	50,0	0	0,0	3	15,8	
	Ukupno	3	100,0	5	100,0	4	100,0	7	100,0	19	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: balastne vode	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	1	25,0	2	28,6	3	15,8	0,82 5
	Nizak stupanj	1	33,3	1	20,0	0	0,0	1	14,3	3	15,8	
	Umjeren stupanj	1	33,3	2	40,0	0	0,0	2	28,6	5	26,3	
	Visok stupanj	1	33,3	1	20,0	1	25,0	2	28,6	5	26,3	
	Vrlo visok	0	0,0	1	20,0	2	50,0	0	0,0	3	15,8	
	Ukupno	3	100,0	5	100,0	4	100,0	7	100,0	19	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,24 0
	Nizak stupanj	2	66,7	1	20,0	0	0,0	2	28,6	5	26,3	
	Umjeren stupanj	0	0,0	2	40,0	1	25,0	2	28,6	5	26,3	

prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: pomorski promet	Visok stupanj	1	33,3	1	20,0	0	0,0	3	42,9	5	26,3	
	Vrlo visok	0	0,0	1	20,0	3	75,0	0	0,0	4	21,1	
	Ukupno	3	100,0	5	100,0	4	100,0	7	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: podmorski cjevovodi	Bez ugroze	0	0,0	1	25,0	0	0,0	1	14,3	2	11,8	0,11 0
	Nizak stupanj	2	100,0	0	0,0	2	50,0	1	14,3	5	29,4	
	Umjeren stupanj	0	0,0	2	50,0	0	0,0	4	57,1	6	35,3	
	Visok stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	14,3	1	5,9	
	Vrlo visok	0	0,0	1	25,0	2	50,0	0	0,0	3	17,6	
	Ukupno	2	100,0	4	100,0	4	100,0	7	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: izlivanje nafte	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,64 7
	Nizak stupanj	1	33,3	0	0,0	0	0,0	1	14,3	2	10,5	
	Umjeren stupanj	1	33,3	3	60,0	1	25,0	3	42,9	8	42,1	
	Visok stupanj	1	33,3	1	20,0	1	25,0	3	42,9	6	31,6	
	Vrlo visok	0	0,0	1	20,0	2	50,0	0	0,0	3	15,8	
	Ukupno	3	100,0	5	100,0	4	100,0	7	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: skladištenje ulja	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	14,3	1	5,6	0,11 0
	Nizak stupanj	1	33,3	1	25,0	1	25,0	0	0,0	3	16,7	
	Umjeren stupanj	1	33,3	2	50,0	0	0,0	4	57,1	7	38,9	
	Visok stupanj	1	33,3	0	0,0	0	0,0	2	28,6	3	16,7	
	Vrlo visok	0	0,0	1	25,0	3	75,0	0	0,0	4	22,2	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	7	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: fekalije iz septičkih jama	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,66 4
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Umjeren stupanj	1	33,3	0	0,0	0	0,0	1	14,3	2	11,1	
	Visok stupanj	1	33,3	1	25,0	0	0,0	2	28,6	4	22,2	
	Vrlo visok	1	33,3	3	75,0	4	100,0	4	57,1	1	66,7	

	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	7	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: neriješen sustav fekalne odvodnje	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,12 8
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Umjeren stupanj	1	33,3	0	0,0	0	0,0	3	42,9	4	22,2	
	Visok stupanj	1	33,3	2	50,0	0	0,0	0	0,0	3	16,7	
	Vrlo visok	1	33,3	2	50,0	4	100,0	4	57,1	1	61,1	
										1		
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	7	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: glomazni otpad	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,08 8
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	5,9	
	Umjeren stupanj	1	33,3	0	0,0	1	25,0	2	33,3	4	23,5	
	Visok stupanj	2	66,7	4	100,0	0	0,0	2	33,3	8	47,1	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	3	75,0	1	16,7	4	23,5	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: divlja odlagališta	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,42 4
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	5,9	
	Umjeren stupanj	2	66,7	1	25,0	0	0,0	0	0,0	3	17,6	
	Visok stupanj	1	33,3	2	50,0	1	25,0	3	50,0	7	41,2	
	Vrlo visok	0	0,0	1	25,0	3	75,0	2	33,3	6	35,3	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: prenaseljenost obalnih područja	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,46 3
	Nizak stupanj	0	0,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	5,9	
	Umjeren stupanj	1	33,3	1	25,0	0	0,0	3	50,0	5	29,4	
	Visok stupanj	2	66,7	2	50,0	2	50,0	1	16,7	7	41,2	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	2	50,0	2	33,3	4	23,5	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	

Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: modifikacija obalnog pojasa izgradnjom	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	5,9	0,13 4
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Umjeren stupanj	1	33,3	0	0,0	0	0,0	2	33,3	3	17,6	
	Visok stupanj	2	66,7	2	50,0	0	0,0	2	33,3	6	35,3	
	Vrlo visok	0	0,0	2	50,0	4	100,0	1	16,7	7	41,2	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	17	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: uzurpacija pomorskog dobra (nasipavanje obala, plaža, izgradnja lukobrana)	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	14,3	1	5,6	0,77 2
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Umjeren stupanj	1	33,3	0	0,0	1	25,0	2	28,6	4	22,2	
	Visok stupanj	1	33,3	0	0,0	0	0,0	1	14,3	2	11,1	
	Vrlo visok	1	33,3	4	100,0	3	75,0	3	42,9	11	61,1	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	7	100,0	18	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: komunalna infrastruktura	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	5,9	0,92 6
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Umjeren stupanj	1	33,3	1	25,0	0	0,0	1	16,7	3	17,6	
	Visok stupanj	2	66,7	3	75,0	2	50,0	3	50,0	10	58,8	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	2	50,0	1	16,7	3	17,6	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	17	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini:	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	5,9	1,00 0
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	5,9	
	Umjeren stupanj	1	33,3	1	25,0	2	50,0	2	33,3	6	35,3	
	Visok stupanj	2	66,7	2	50,0	2	50,0	1	16,7	7	41,2	
	Vrlo visok	0	0,0	1	25,0	0	0,0	1	16,7	2	11,8	

turizam	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: demografski pritisak na prostor	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,76
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	33,3	2	11,8	7
	Umjeren stupanj	1	33,3	1	25,0	2	50,0	2	33,3	6	35,3	
	Visok stupanj	2	66,7	3	75,0	2	50,0	1	16,7	8	47,1	
	Vrlo visok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	5,9	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
											7	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: industrijska postrojenja	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,36
	Nizak stupanj	1	33,3	0	0,0	0	0,0	3	50,0	4	23,5	2
	Umjeren stupanj	1	33,3	1	25,0	3	75,0	2	33,3	7	41,2	
	Visok stupanj	1	33,3	1	25,0	0	0,0	1	16,7	3	17,6	
	Vrlo visok	0	0,0	2	50,0	1	25,0	0	0,0	3	17,6	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
											7	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: pesticidi korišteni u poljoprivredi	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,24
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	50,0	3	17,6	7
	Umjeren stupanj	2	66,7	2	50,0	1	25,0	1	16,7	6	35,3	
	Visok stupanj	1	33,3	0	0,0	2	50,0	0	0,0	3	17,6	
	Vrlo visok	0	0,0	2	50,0	1	25,0	2	33,3	5	29,4	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
											7	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: kamenolom	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	1	25,0	0	0,0	1	5,9	0,10
	Nizak stupanj	1	33,3	0	0,0	0	0,0	1	16,7	2	11,8	7
	Umjeren stupanj	1	33,3	3	75,0	1	25,0	5	83,3	1	58,8	
	Visok stupanj	0	0,0	0	0,0	2	50,0	0	0,0	2	11,8	
	Vrlo visok	1	33,3	1	25,0	0	0,0	0	0,0	2	11,8	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1	100,0	
											7	
Prema Vašim službenim	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	2	50,0	2	33,3	4	23,5	0,84

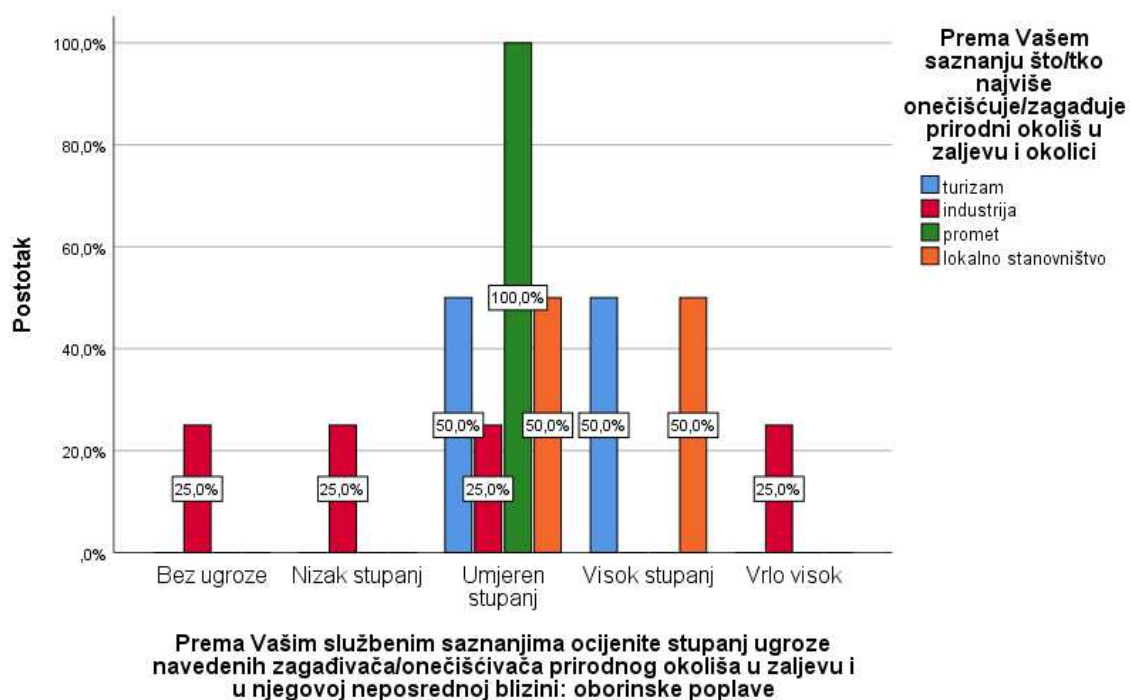


saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: željezara	Nizak stupanj	1	33,3	0	0,0	0	0,0	2	33,3	3	17,6	9
	Umjeren stupanj	1	33,3	2	50,0	1	25,0	1	16,7	5	29,4	
	Visok stupanj	1	33,3	1	25,0	1	25,0	1	16,7	4	23,5	
	Vrlo visok	0	0,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	5,9	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1 7	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: cementara	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,02 2
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	50,0	3	17,6	
	Umjeren stupanj	2	66,7	1	25,0	0	0,0	2	33,3	5	29,4	
	Visok stupanj	1	33,3	1	25,0	0	0,0	1	16,7	3	17,6	
	Vrlo visok	0	0,0	2	50,0	4	100,0	0	0,0	6	35,3	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	1 7	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: marina	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,92 6
	Nizak stupanj	0	0,0	1	20,0	0	0,0	2	33,3	3	16,7	
	Umjeren stupanj	2	66,7	2	40,0	1	25,0	2	33,3	7	38,9	
	Visok stupanj	1	33,3	1	20,0	2	50,0	2	33,3	6	33,3	
	Vrlo visok	0	0,0	1	20,0	1	25,0	0	0,0	2	11,1	
	Ukupno	3	100,0	5	100,0	4	100,0	6	100,0	1 8	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: teretna luka	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	1	25,0	1	14,3	2	10,5	0,27 8
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	28,6	2	10,5	
	Umjeren stupanj	2	66,7	3	60,0	0	0,0	2	28,6	7	36,8	
	Visok stupanj	1	33,3	0	0,0	2	50,0	2	28,6	5	26,3	
	Vrlo visok	0	0,0	2	40,0	1	25,0	0	0,0	3	15,8	
	Ukupno	3	100,0	5	100,0	4	100,0	7	100,0	1 9	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	2	50,0	1	16,7	3	17,6	0,08 0
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	5,9	
	Umjeren stupanj	3	100,0	2	50,0	0	0,0	2	33,3	7	41,2	

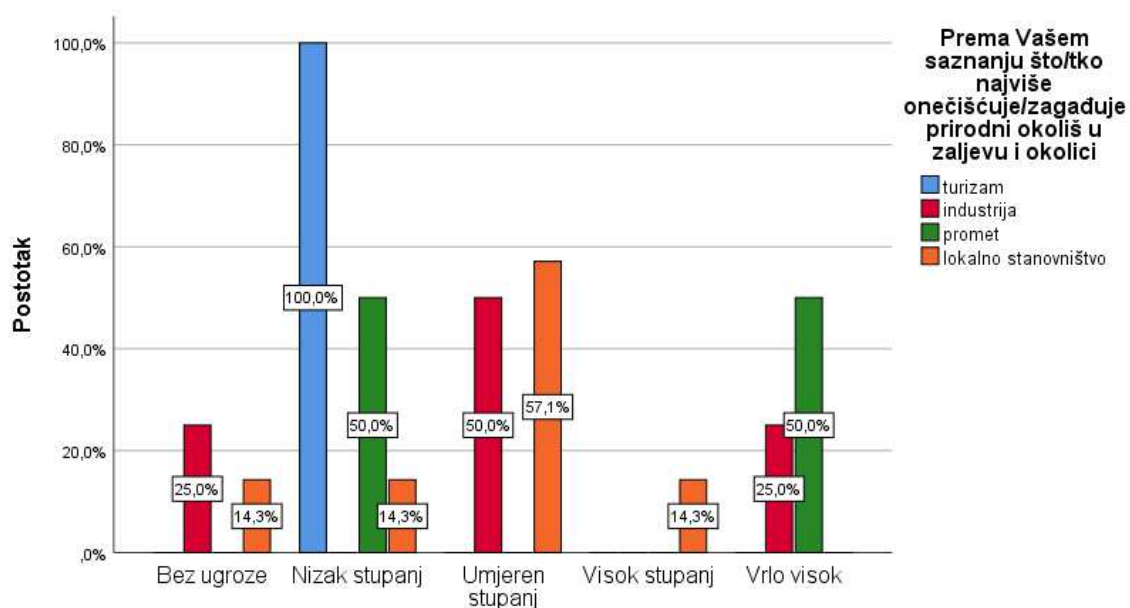
prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: spalionica	Visok stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	33,3	2	11,8	
	Vrlo visok	0	0,0	2	50,0	2	50,0	0	0,0	4	23,5	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	7	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: energetska postrojenja	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	1	25,0	1	16,7	2	11,8	0,46 9
	Nizak stupanj	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	5,9	
	Umjeren stupanj	3	100,0	2	50,0	1	25,0	4	66,7	1	58,8	
	Visok stupanj	0	0,0	0	0,0	1	25,0	0	0,0	1	5,9	
	Vrlo visok	0	0,0	2	50,0	1	25,0	0	0,0	3	17,6	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	7	100,0	
Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: farme i klaonice	Bez ugroze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,00 0
	Nizak stupanj	0	0,0	1	25,0	1	25,0	1	16,7	3	17,6	
	Umjeren stupanj	2	66,7	2	50,0	2	50,0	3	50,0	9	52,9	
	Visok stupanj	1	33,3	0	0,0	0	0,0	1	16,7	2	11,8	
	Vrlo visok	0	0,0	1	25,0	1	25,0	1	16,7	3	17,6	
	Ukupno	3	100,0	4	100,0	4	100,0	6	100,0	7	100,0	

\*Fisherov egzaktni test

Međutim, budući da za većinu promatranih varijabli postoje postotne razlike kod promatranih pitanja, na sljedećim će dijagramima biti prikazane razlike koje su najuočljivije u promatranom uzorku. Razlog zbog kojeg se navedene razlike nisu pokazale statistički značajnima relativno je mala veličina promatranog uzorka.

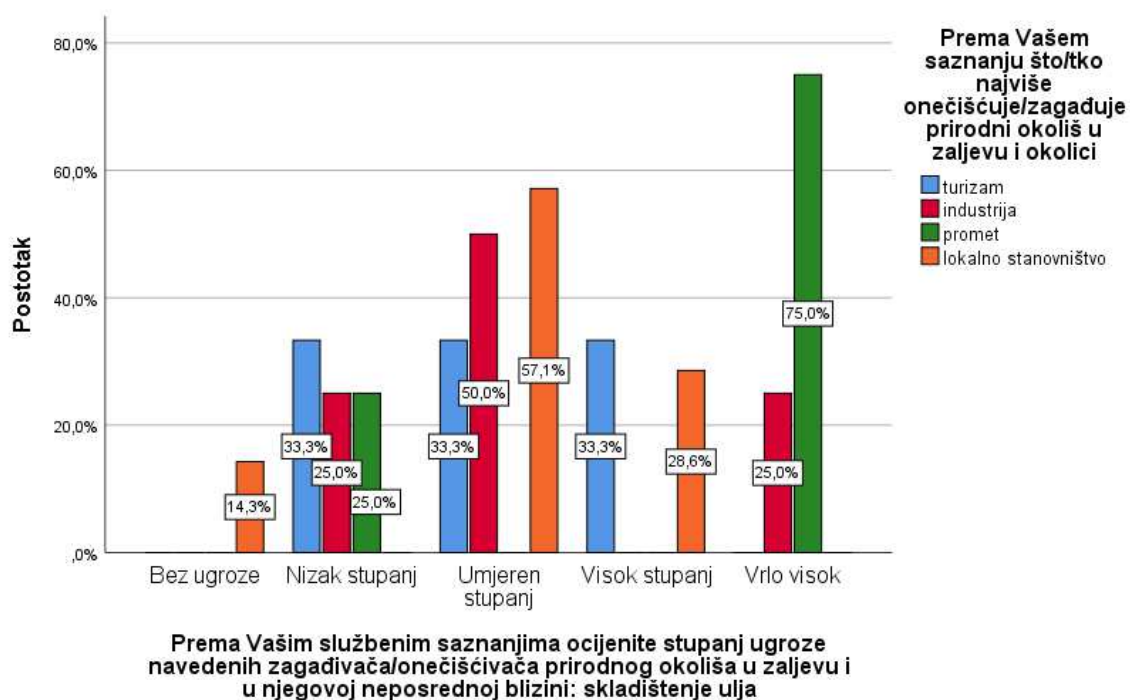


**Slika II-17.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici* s varijablom *Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih onečišćivača/zagađivača prirodnog okoliša u zaljevu i njegovoj neposrednoj blizini: oborinske poplave*

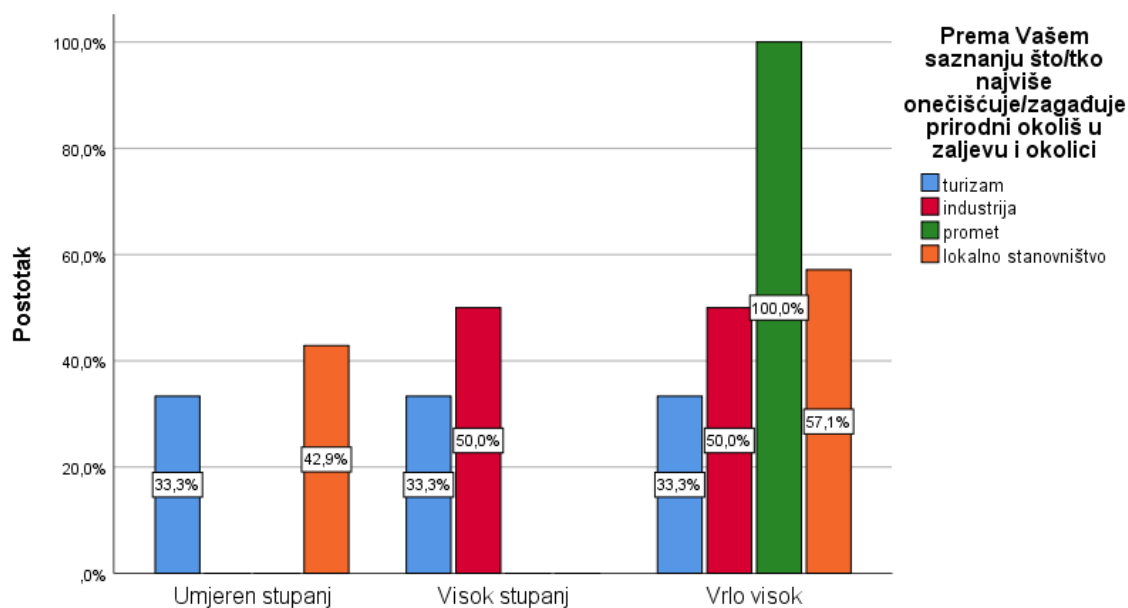


**Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: podmorski cjevovodi**

**Slika II-18.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici* s varijablom *Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih onečišćivača/zagađivača prirodnog okoliša u zaljevu i njegovoj neposrednoj blizini: podmorski cjevovodi*

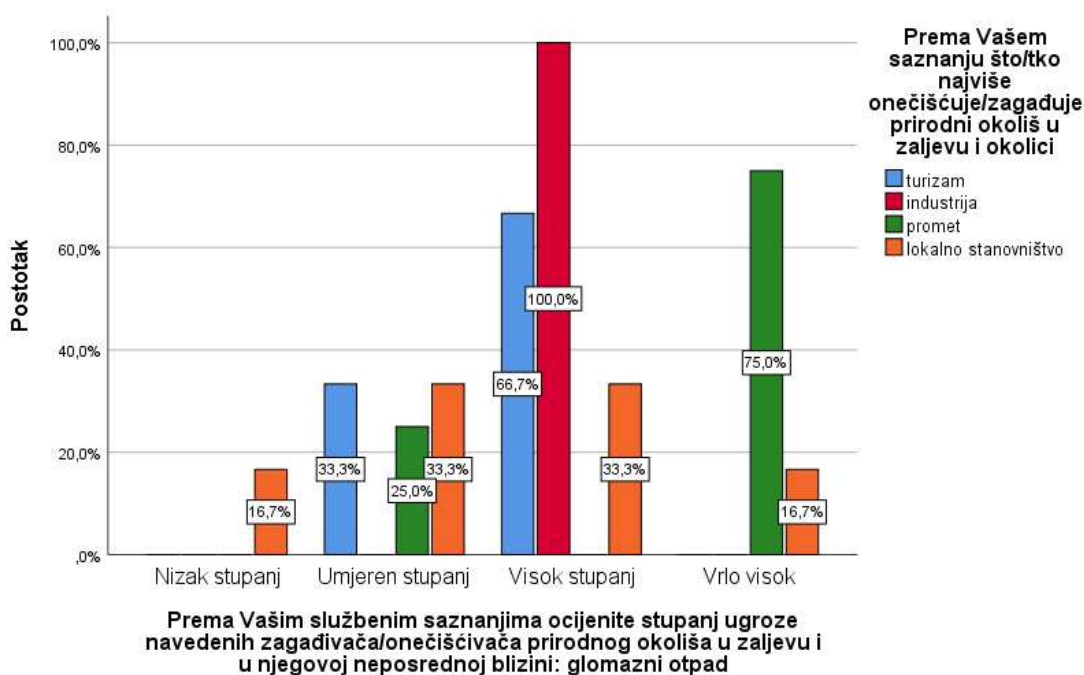


**Slika II-19.** Prikaz rezultata korelacije varijable Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici s varijablom Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih onečišćivača/zagađivača prirodnog okoliša u zaljevu i njegovoj neposrednoj blizini: skladištenje ulja

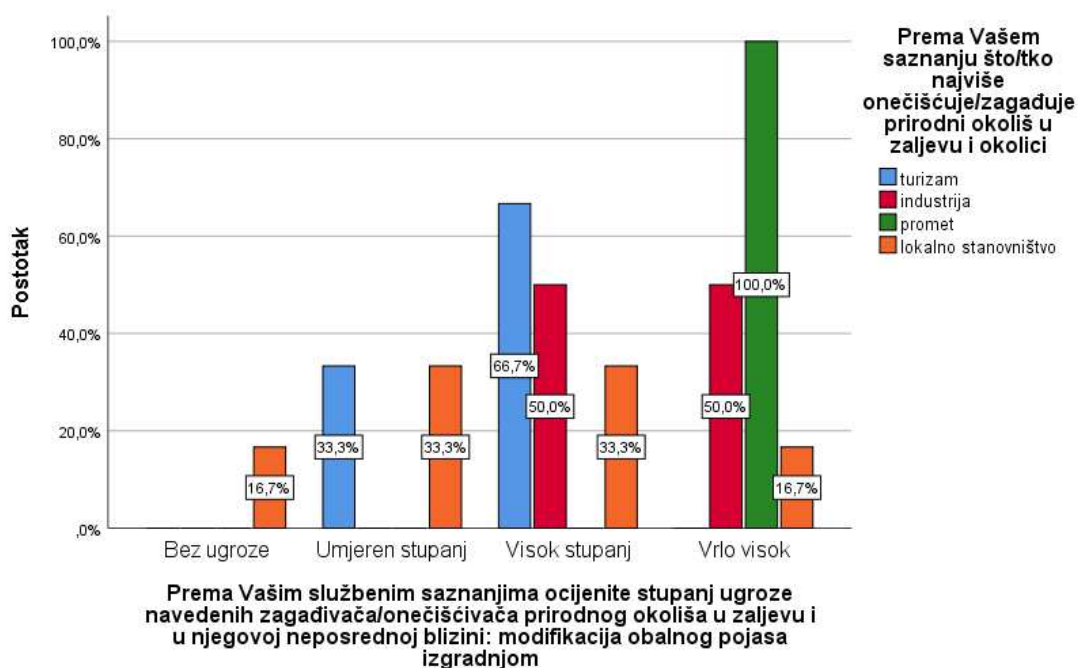


**Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u zaljevu i u njegovoj neposrednoj blizini: neriješen sustav fekalne odvodnje**

**Slika II-20.** Prikaz rezultata korelacije varijable Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici s varijablom Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih onečišćivača/zagađivača prirodnog okoliša u zaljevu i njegovoj neposrednoj blizini: sustav fekalne odvodnje

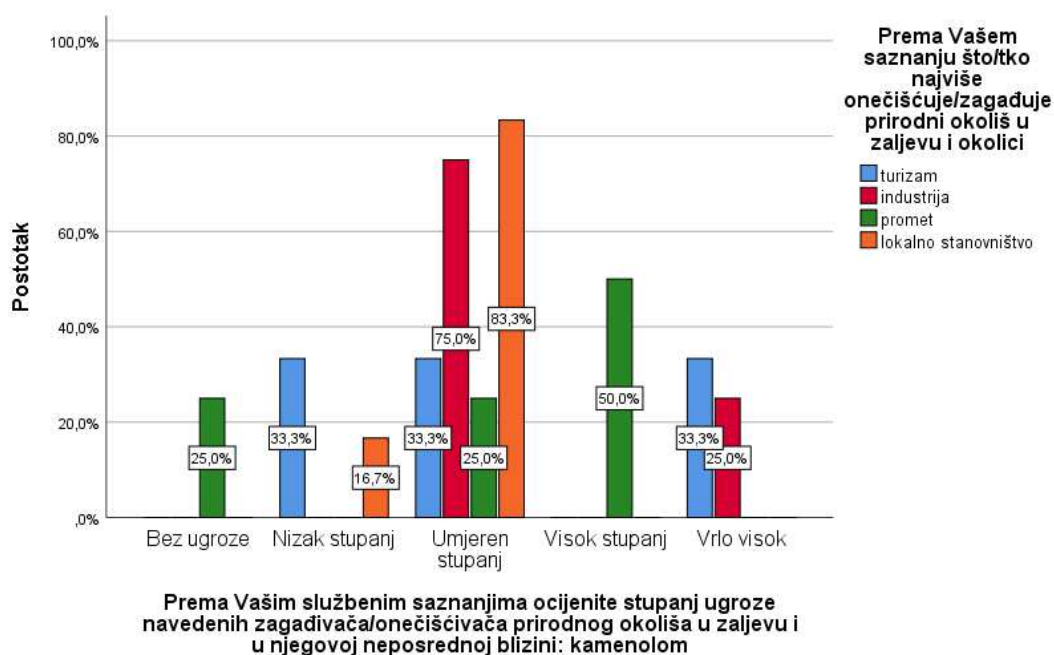


**Slika II-21.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici* s varijablom *Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih onečišćivača/zagađivača prirodnog okoliša u zaljevu i njegovoj neposrednoj blizini: glomazni otpad*

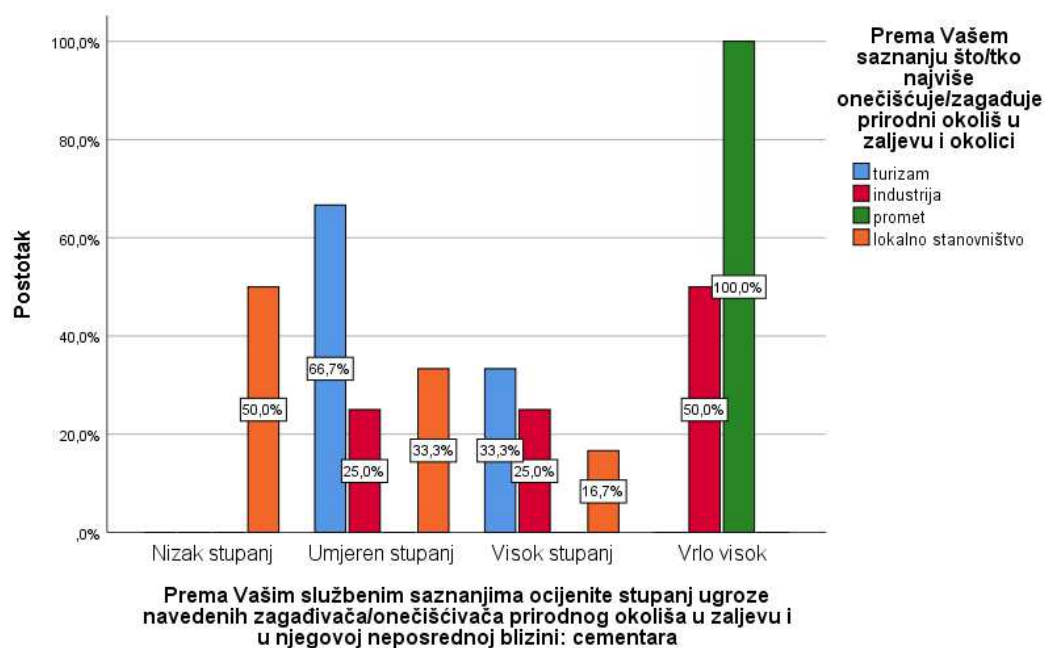


**Slika II-22.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici* s varijablom *Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih onečišćivača/zagađivača prirodnog okoliša u zaljevu i njegovoj neposrednoj blizini: modifikacija obalnog pojasa izgradnjom*

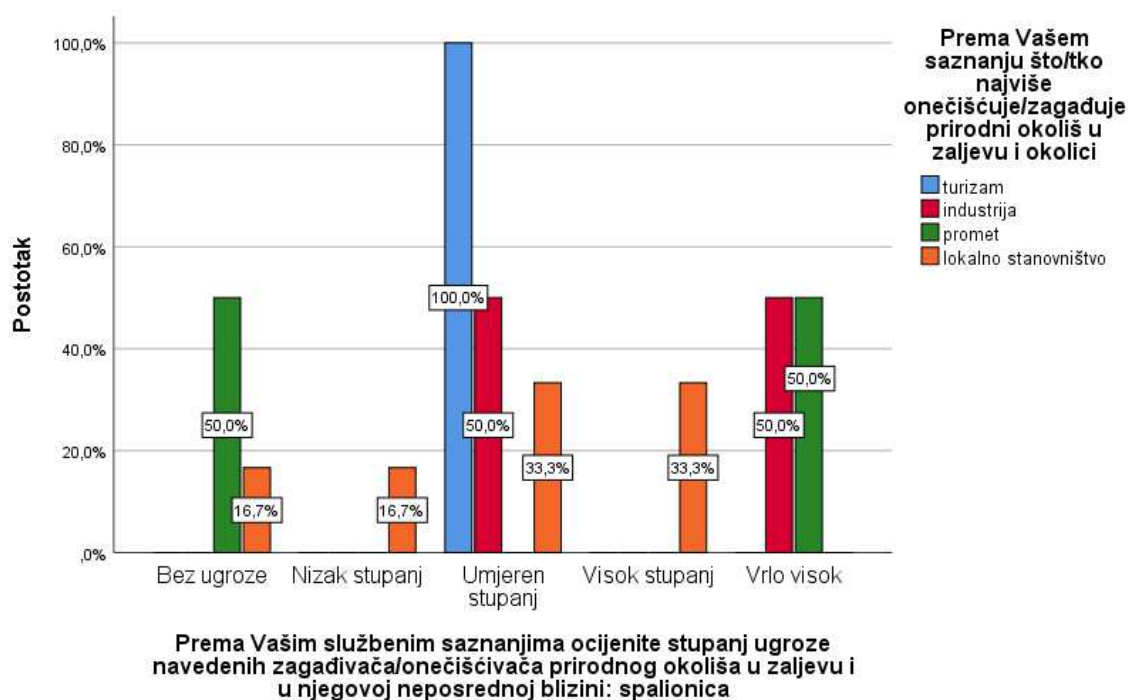




**Slika II-23.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici* s varijablom *Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih onečišćivača/zagađivača prirodnog okoliša u zaljevu i njegovoj neposrednoj blizini: kamenolom*



**Slika II-24.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici* s varijablom *Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih onečišćivača/zagađivača prirodnog okoliša u zaljevu i njegovoj neposrednoj blizini: cementara*



**Slika II-25.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Prema Vašem saznanju što/tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u zaljevu i okolici* s varijablom *Prema Vašim službenim saznanjima ocijenite stupanj ugroze navedenih onečišćivača/zagađivača prirodnog okoliša u zaljevu i njegovoj neposrednoj blizini: spalionica*

Razina signifikantnosti Fisherovog egzaktnog testa između pitanja *postoje li prema Vašem saznanju divlja odlagališta otpada i radi li se na sanaciji divljih odlagališta* iznosi 0,313 ( $p > 0,05$ ), dakle nije uočena statistički značajna razlika kod promatranih varijabli.

**Tablica II-17.** *Postoje li prema Vašem saznanju divlja odlagališta otpada i Radi li se na sanaciji divljih odlagališta*

			Radi li se na sanaciji divljih odlagališta		Ukupno	p*
			DA	NE		
Postoje li prema Vašem saznanju divlja odlagališta otpada	DA	N	11	4	15	0,313
		%	100,0%	80,0%	93,8%	
	NE	N	0	1	1	
		%	0,0%	20,0%	6,3%	
Ukupno		N	11	5	16	
		%	100,0%	100,0%	100,0%	

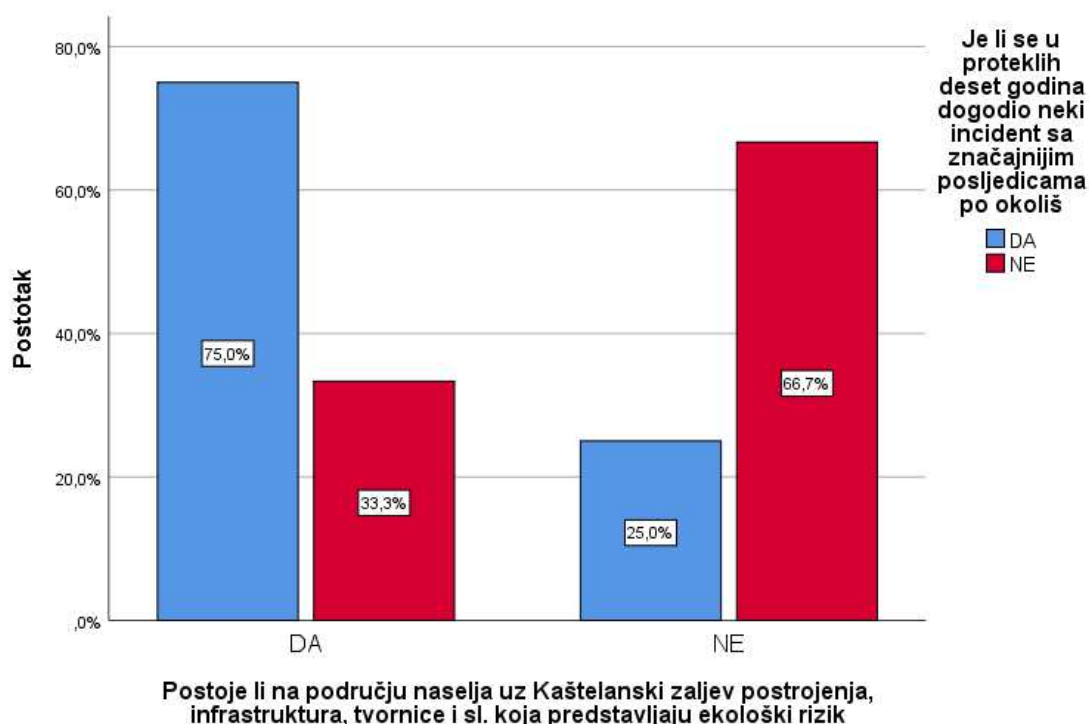
\*Fisherov egzaktni test

Razina signifikantnosti Fisherovog egzaktnog testa između pitanja *postoje li na području naselja uz Kaštelanski zaljev postrojenja, infrastruktura, tvornice i sl. koja predstavljaju ekološki rizik i je li se u proteklih deset godina dogodio neki incident sa značajnijim posljedicama po okoliš* iznosi 0,153 ( $p > 0,05$ ), dakle nije uočena statistički značajna razlika kod promatranih varijabli.

**Tablica II-18.** *Postoje li na području naselja uz Kaštelanski zaljev postrojenja, infrastruktura, tvornice i sl. koja predstavljaju ekološki rizik i Je li se u proteklih deset godina dogodio neki incident sa značajnijim posljedicama po okoliš*

			Je li se u proteklih deset godina dogodio neki incident sa značajnijim posljedicama po okoliš		Ukupno	p*
			DA	NE		
Postoje li na području naselja uz Kaštelanski zaljev postrojenja, infrastruktura, tvornice i sl. koja predstavljaju ekološki rizik	DA	N	6	3	9	0,153
		%	75,0%	33,3%	52,9%	
	NE	N	2	6	8	
		%	25,0%	66,7%	47,1%	
Ukupno		N	8	9	17	
		%	100,0%	100,0%	100,0%	

\*Fisherov egzaktni test



**Slika II-26.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Je li se u proteklih deset godina dogodio neki incident sa značajnijim posljedicama po okoliš* s varijablom *Postoje li na području naselja uz Kaštelanski zaljev postrojenja, infrastruktura i sl. koja predstavljaju ekološki rizik*

Razina signifikantnosti Fisherovog egzaktnog testa između pitanja *ulažu li poslovni subjekti (značajniji onečišćivači okoliša) financijska sredstva u smanjenje negativnog utjecaja na okoliš i provodi li trenutno Vaša ustanova/institucija projekt vezan za zaštitu ili očuvanje okoliša* iznosi 0,644 ( $p > 0,05$ ), dakle nije uočena statistički značajna razlika kod promatranih varijabli.

**Tablica II-19.** *Ulažu li poslovni subjekti (značajniji onečišćivači okoliša) financijska sredstva u smanjenje negativnog utjecaja na okoliš i Provodi li trenutno Vaša ustanova/institucija projekt vezan za zaštitu ili očuvanje okoliša*

			Provodi li trenutno Vaša ustanova/institucija projekt vezan za zaštitu ili očuvanje okoliša		Ukupno	p*
			DA	NE		
Ulažu li poslovni subjekti (značajniji onečišćivači okoliša) financijska sredstva u smanjenje negativnog utjecaja na okoliš	DA	N	4	7	11	0,644
		%	57,1%	70,0%	64,7%	
	NE	N	3	3	6	
		%	42,9%	30,0%	35,3%	
Ukupno			N	7	10	17
			%	100,0%	100,0%	100,0%

\*Fisherov egzaktni test

Razina signifikantnosti Fisherovog egzaktnog testa između pitanja *provodi li trenutno Vaša ustanova/institucija projekt vezan za zaštitu ili očuvanje okoliša* i *postoje li prepreke u provođenju ili rješavanju problema izazvanih onečišćenjem ili zagađenjem okoliša* iznosi 0,304 ( $p > 0,05$ ), dakle nije uočena statistički značajna razlika kod promatranih varijabli.

**Tablica II-20.** *Provodi li trenutno Vaša ustanova/institucija projekt vezan za zaštitu ili očuvanje okoliša i Postoje li prepreke u provođenju ili rješavanju problema izazvanih onečišćenjem ili zagađenjem okoliša*

			Postoje li prepreke u provođenju ili rješavanju problema izazvanih onečišćenjem ili zagađenjem okoliša		Ukupno	p*
			DA	NE		
Provodi li trenutno Vaša ustanova/institucija projekt vezan za zaštitu ili očuvanje okoliša	DA	N	6	1	7	0,304
		%	54,5%	16,7%	41,2%	
	NE	N	5	5	10	
		%	45,5%	83,3%	58,8%	
Ukupno			N	11	6	17
			%	100,0%	100,0%	100,0%

\*Fisherov egzaktni test

Pogleda li se razina signifikantnosti kod svih promatranih pitanja može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p > 0,05$ , što znači da nije uočena statistički značajna razlika s obzirom na pitanje *prema Vašim saznanjima, imaju li postrojenja koja su to dužna imati, plan intervencija u slučaju ekološke nesreće*.

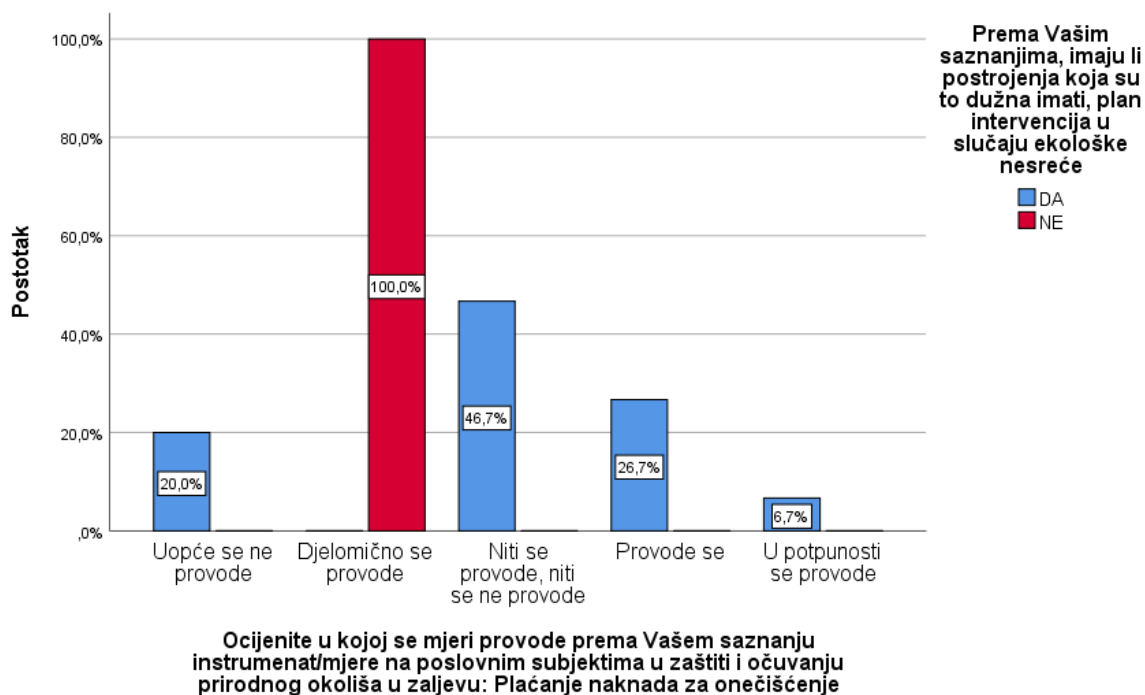
**Tablica II-21.** *Usporedba kod skupine pitanja: ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu i pitanja prema Vašim saznanjima, imaju li postrojenja koja su to dužna imati, plan intervencija u slučaju ekološke nesreće*

		Prema Vašim saznanjima, imaju li postrojenja koja su to dužna imati, plan intervencija u slučaju ekološke nesreće						p*
		DA		NE		Ukupno		
		N	%	N	%	N	%	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: Upotreba tehnologije za nadzor stanja okoliša	Uopće se ne provode	2	12,5	0	0,0	2	11,8	1,000
	Djelomično se provode	2	12,5	0	0,0	2	11,8	
	Niti se provode, niti se ne provode	7	43,8	1	100,0	8	47,1	
	Provode se	4	25,0	0	0,0	4	23,5	
	U potpunosti se provode	1	6,3	0	0,0	1	5,9	
	Ukupno	16	100,0	1	100,0	17	100,0	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: Ambijentalne norme	Uopće se ne provode	4	26,7	0	0,0	4	25,0	1,000
	Djelomično se provode	4	26,7	0	0,0	4	25,0	
	Niti se provode, niti se ne provode	4	26,7	1	100,0	5	31,3	
	Provode se	3	20,0	0	0,0	3	18,8	
	U potpunosti se provode	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	15	100,0	1	100,0	16	100,0	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: Tehničke	Uopće se ne provode	1	6,3	0	0,0	1	5,9	1,000
	Djelomično se provode	2	12,5	0	0,0	2	11,8	
	Niti se provode, niti se ne provode	6	37,5	1	100,0	7	41,2	
	Provode se	4	25,0	0	0,0	4	23,5	

norme	U potpunosti se provode	3	18,8	0	0,0	3	17,6	
	Ukupno	16	100,0	1	100,0	17	100,0	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: Radne norme	Uopće se ne provode	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,000
	Djelomično se provode	1	7,7	0	0,0	1	7,1	
	Niti se provode, niti se ne provode	5	38,5	1	100,0	6	42,9	
	Provode se	5	38,5	0	0,0	5	35,7	
	U potpunosti se provode	2	15,4	0	0,0	2	14,3	
	Ukupno	13	100,0	1	100,0	14	100,0	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: Plaćanje naknada za onečišćenje	Uopće se ne provode	3	20,0	0	0,0	3	18,8	0,125
	Djelomično se provode	0	0,0	1	100,0	1	6,3	
	Niti se provode, niti se ne provode	7	46,7	0	0,0	7	43,8	
	Provode se	4	26,7	0	0,0	4	25,0	
	U potpunosti se provode	1	6,7	0	0,0	1	6,3	
	Ukupno	15	100,0	1	100,0	16	100,0	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: Subvencije	Uopće se ne provode	3	21,4	0	0,0	3	20,0	0,533
	Djelomično se provode	2	14,3	1	100,0	3	20,0	
	Niti se provode, niti se ne provode	7	50,0	0	0,0	7	46,7	
	Provode se	2	14,3	0	0,0	2	13,3	
	U potpunosti se provode	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	14	100,0	1	100,0	15	100,0	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: Sustav pologa, povrata i trgovanja utrživim dozvolama	Uopće se ne provode	2	14,3	0	0,0	2	13,3	1,000
	Djelomično se provode	2	14,3	0	0,0	2	13,3	
	Niti se provode, niti se ne provode	9	64,3	1	100,0	10	66,7	
	Provode se	1	7,1	0	0,0	1	6,7	
	U potpunosti se provode	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	14	100,0	1	100,0	15	100,0	



\*Fisherov egzaktni test



**Slika II-27.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Prema Vašim saznanjima imaju li postrojenja koja su to dužna imati, plan intervencija u slučaju ekološke nesreće* s varijablom *Ocijenite u kojoj se mjeri provode mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: plaćanje naknada za onečišćenje*

**Tablica II-22.** *Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu i Koristi li Vaša ustanova/institucija tehnologiju u provođenju mjera prevencije, očuvanja i zaštite okoliša*

			Koristi li Vaša ustanova/institucija tehnologiju u provođenju mjera prevencije, očuvanja i zaštite okoliša		Ukupno	p*
			DA	NE		
Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu	nadzorne kamere	N	4	3	7	1,000
		%	66,7%	50,0%	58,3%	
	instrumenti za mjerenje buke, zagađenje zraka i sl.	N	2	3	5	
		%	33,3%	50,0%	41,7%	
Ukupno		N	6	6	12	
		%	100,0%	100,0%	100,0%	

\*Fisherov egzaktni test

Razina signifikantnosti Fisherovog egzaktnog testa između pitanja *koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu* i *koristi li Vaša ustanova/institucija tehnologiju u provođenju mjera prevencije, očuvanja i zaštite okoliša* iznosi 1,000 ( $p > 0,05$ ), dakle nije uočena statistički značajna razlika kod promatranih varijabli.

**Tablica II-23.** *Postoji li plan intervencija u slučaju ekološke nesreće na području naselja uz Kaštelanski zaljev i koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu*

			Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu		Ukupno	p*
			nadzorne kamere	instrumenti za mjerenje buke, zagađenje zraka i sl.		
Postoji li plan intervencija u slučaju ekološke nesreće na području naselja uz Kaštelanski zaljev	DA	N	6	5	11	1,000
		%	85,7%	83,3%	84,6%	
	NE	N	1	1	2	
		%	14,3%	16,7%	15,4%	
Ukupno		N	7	6	13	
		%	100,0%	100,0%	100,0%	

\*Fisherov egzaktni test

Razina signifikantnosti Fisherovog egzaktnog testa između pitanja *postoji li plan intervencija u slučaju ekološke nesreće na području naselja uz Kaštelanski zaljev* i *koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu* iznosi 1,000 ( $p > 0,05$ ), dakle nije uočena statistički značajna razlika kod promatranih varijabli.

Pogleda li se razina signifikantnosti kod svih promatranih pitanja može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p > 0,05$ , što znači da nije uočena statistički značajna razlika s obzirom na pitanje *koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša*.

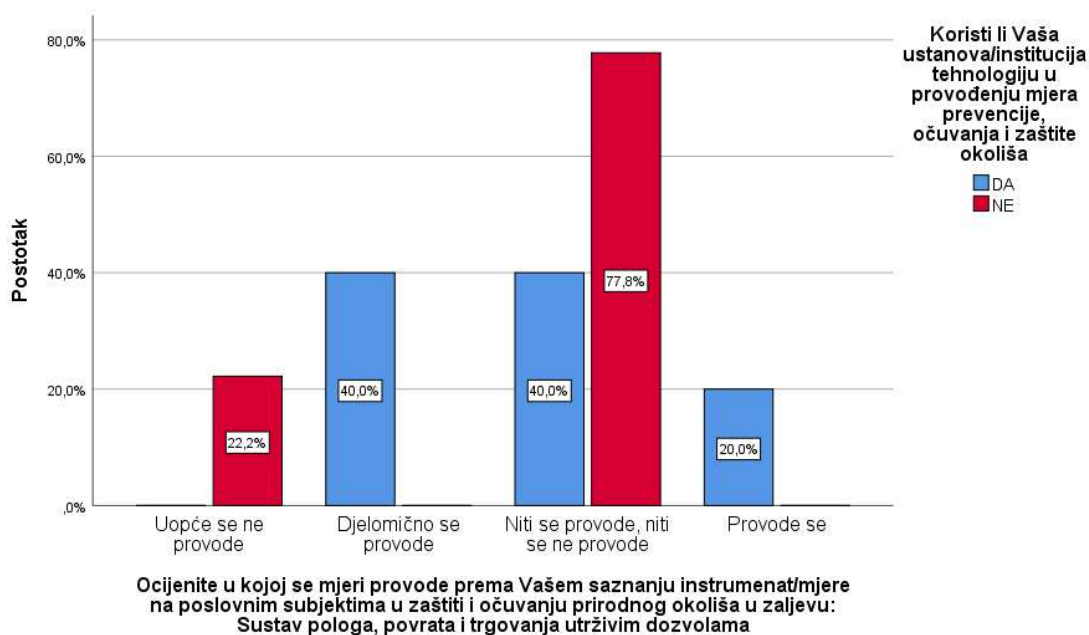
**Tablica II-24. Usporedba kod skupine pitanja: ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu i pitanja koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša**

		Koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša								p*
		malo		srednje		puno		Ukupno		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: Upotreba tehnologije za nadzor stanja okoliša	Uopće se ne provode	0	0,0	1	16,7	1	14,3	2	11,8	1,000
	Djelomično se provode	1	25,0	1	16,7	0	0,0	2	11,8	
	Niti se provode, niti se ne provode	2	50,0	3	50,0	3	42,9	8	47,1	
	Provode se	1	25,0	1	16,7	2	28,6	4	23,5	
	U potpunosti se provode	0	0,0	0	0,0	1	14,3	1	5,9	
	Ukupno	4	100,0	6	100,0	7	100,0	17	100,0	
	Uopće se ne provode	0	0,0	2	33,3	2	33,3	4	25,0	
Djelomično se provode	1	25,0	1	16,7	2	33,3	4	25,0		
Niti se provode, niti se ne provode	2	50,0	2	33,3	1	16,7	5	31,3		
Provode se	1	25,0	1	16,7	1	16,7	3	18,8		
U potpunosti se provode	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
Ukupno	4	100,0	6	100,0	6	100,0	16	100,0		
Uopće se ne provode	0	0,0	1	16,7	0	0,0	1	5,9	0,953	
Djelomično se provode	0	0,0	1	16,7	1	14,3	2	11,8		

prirodnog okoliša u zaljevu: Tehničke norme	Niti se provode, niti se ne provode	2	50,0	2	33,3	3	42,9	7	41,2	
	Provode se	1	25,0	2	33,3	1	14,3	4	23,5	
	U potpunosti se provode	1	25,0	0	0,0	2	28,6	3	17,6	
	Ukupno	4	100,0	6	100,0	7	100,0	17	100,0	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: Radne norme	Uopće se ne provode	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,759
	Djelomično se provode	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	7,1	
	Niti se provode, niti se ne provode	1	33,3	2	40,0	3	50,0	6	42,9	
	Provode se	1	33,3	3	60,0	1	16,7	5	35,7	
	U potpunosti se provode	1	33,3	0	0,0	1	16,7	2	14,3	
	Ukupno	3	100,0	5	100,0	6	100,0	14	100,0	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: Plaćanje naknada za onečišćenje	Uopće se ne provode	0	0,0	2	33,3	1	16,7	3	18,8	0,703
	Djelomično se provode	0	0,0	1	16,7	0	0,0	1	6,3	
	Niti se provode, niti se ne provode	3	75,0	1	16,7	3	50,0	7	43,8	
	Provode se	1	25,0	2	33,3	1	16,7	4	25,0	
	U potpunosti se provode	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	6,3	
	Ukupno	4	100,0	6	100,0	6	100,0	16	100,0	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju	Uopće se ne provode	0	0,0	1	20,0	2	33,3	3	20,0	0,540
	Djelomično se provode	0	0,0	2	40,0	1	16,7	3	20,0	

prirodnog okoliša u zaljevu: Subvencije	Niti se provode, niti se ne provode	3	75,0	1	20,0	3	50,0	7	46,7	
	Provode se	1	25,0	1	20,0	0	0,0	2	13,3	
	U potpunosti se provode	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	4	100,0	5	100,0	6	100,0	15	100,0	
Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju instrumenat/mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: Sustav pologa, povrata i trgovanja utrživim dozvolama	Uopće se ne provode	0	0,0	2	40,0	0	0,0	2	13,3	0,156
	Djelomično se provode	0	0,0	0	0,0	2	33,3	2	13,3	
	Niti se provode, niti se ne provode	4	100,0	3	60,0	3	50,0	10	66,7	
	Provode se	0	0,0	0	0,0	1	16,7	1	6,7	
	U potpunosti se provode	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ukupno	4	100,0	5	100,0	6	100,0	15	100,0	

\*Fisherov egzaktni test



**Slika II-28.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Koristi li Vaša ustanova/institucija tehnologiju u provođenju mjera prevencije, očuvanja i zaštite okoliša* s varijablom *Ocijenite u kojoj se mjeri provode prema Vašem saznanju mjere na poslovnim subjektima u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u zaljevu: sustav pologa, povrata i trgovanja utrživim dozvolama*

Pogleda li se razina signifikantnosti kod svih promatranih pitanja može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p > 0,05$ , što znači da nije uočena statistički značajna razlika s obzirom na pitanje *koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša*.

**Tablica II-25. Usporedba kod skupine pitanja: ocijenite koliko često surađujete s i pitanja koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša**

		Koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša								p*
		malo		srednje		puno		Ukupno		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Ocijenite koliko često surađujete s: Inspekcijom zaštite okoliša	Nikada	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	5,6	0,141
	Vrlo rijetko	2	50,0	2	28,6	0	0,0	4	22,2	
	Ponekad	1	25,0	1	14,3	2	28,6	4	22,2	
	Često	0	0,0	0	0,0	2	28,6	2	11,1	
	Uvijek	0	0,0	4	57,1	3	42,9	7	38,9	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Inspekcijom zaštite prirode	Nikada	2	50,0	1	14,3	2	28,6	5	27,8	0,180
	Vrlo rijetko	0	0,0	1	14,3	0	0,0	1	5,6	
	Ponekad	1	25,0	1	14,3	4	57,1	6	33,3	
	Često	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	5,6	
	Uvijek	0	0,0	4	57,1	1	14,3	5	27,8	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Inspekcijom zaštite od požara i civilne zaštite	Nikada	1	25,0	3	42,9	1	14,3	5	27,8	0,884
	Vrlo rijetko	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	5,6	
	Ponekad	1	25,0	2	28,6	3	42,9	6	33,3	
	Često	1	25,0	1	14,3	2	28,6	4	22,2	
	Uvijek	0	0,0	1	14,3	1	14,3	2	11,1	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Inspekcijom za radiološku i nuklearnu sigurnost	Nikada	2	50,0	4	57,1	2	28,6	8	44,4	0,524
	Vrlo rijetko	2	50,0	1	14,3	3	42,9	6	33,3	
	Ponekad	0	0,0	0	0,0	2	28,6	2	11,1	
	Često	0	0,0	1	14,3	0	0,0	1	5,6	
	Uvijek	0	0,0	1	14,3	0	0,0	1	5,6	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Građevinskom inspekcijom	Nikada	2	50,0	1	14,3	3	42,9	6	33,3	0,147
	Vrlo rijetko	0	0,0	1	14,3	1	14,3	2	11,1	
	Ponekad	1	25,0	0	0,0	3	42,9	4	22,2	
	Često	1	25,0	2	28,6	0	0,0	3	16,7	

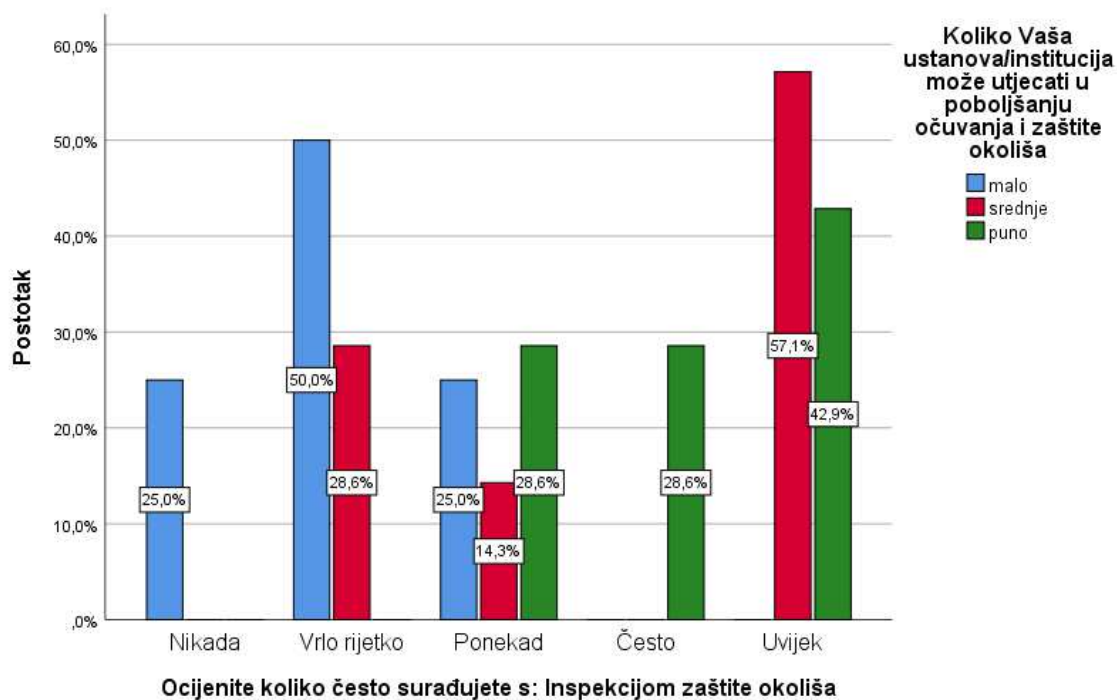


	Uvijek	0	0,0	3	42,9	0	0,0	3	16,7	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Državnim inspektoratom	Nikada	0	0,0	1	14,3	3	42,9	4	22,2	0,066
	Vrlo rijetko	1	25,0	1	14,3	0	0,0	2	11,1	
	Ponekad	0	0,0	0	0,0	3	42,9	3	16,7	
	Često	2	50,0	1	14,3	0	0,0	3	16,7	
	Uvijek	1	25,0	4	57,1	1	14,3	6	33,3	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Tijelima županije	Nikada	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,619
	Vrlo rijetko	0	0,0	1	16,7	0	0,0	1	5,9	
	Ponekad	2	50,0	1	16,7	1	14,3	4	23,5	
	Često	0	0,0	0	0,0	2	28,6	2	11,8	
	Uvijek	2	50,0	4	66,7	4	57,1	10	58,8	
	Ukupno	4	100,0	6	100,0	7	100,0	17	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Tijelima grada	Nikada	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,885
	Vrlo rijetko	0	0,0	0	0,0	1	14,3	1	5,6	
	Ponekad	2	50,0	2	28,6	2	28,6	6	33,3	
	Često	1	25,0	1	14,3	2	28,6	4	22,2	
	Uvijek	1	25,0	4	57,1	2	28,6	7	38,9	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Hrvatskim vodama	Nikada	2	50,0	2	28,6	2	28,6	6	33,3	0,846
	Vrlo rijetko	1	25,0	0	0,0	1	14,3	2	11,1	
	Ponekad	0	0,0	2	28,6	0	0,0	2	11,1	
	Često	0	0,0	1	14,3	1	14,3	2	11,1	
	Uvijek	1	25,0	2	28,6	3	42,9	6	33,3	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Hrvatskim šumama	Nikada	1	25,0	2	33,3	3	42,9	6	35,3	0,701
	Vrlo rijetko	1	25,0	0	0,0	2	28,6	3	17,6	
	Ponekad	1	25,0	0	0,0	1	14,3	2	11,8	
	Često	0	0,0	1	16,7	0	0,0	1	5,9	
	Uvijek	1	25,0	3	50,0	1	14,3	5	29,4	
	Ukupno	4	100,0	6	100,0	7	100,0	17	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Zavod za javno zdravstvo	Nikada	1	25,0	2	28,6	1	14,3	4	22,2	0,751
	Vrlo rijetko	2	50,0	2	28,6	0	0,0	4	22,2	
	Ponekad	0	0,0	1	14,3	2	28,6	3	16,7	

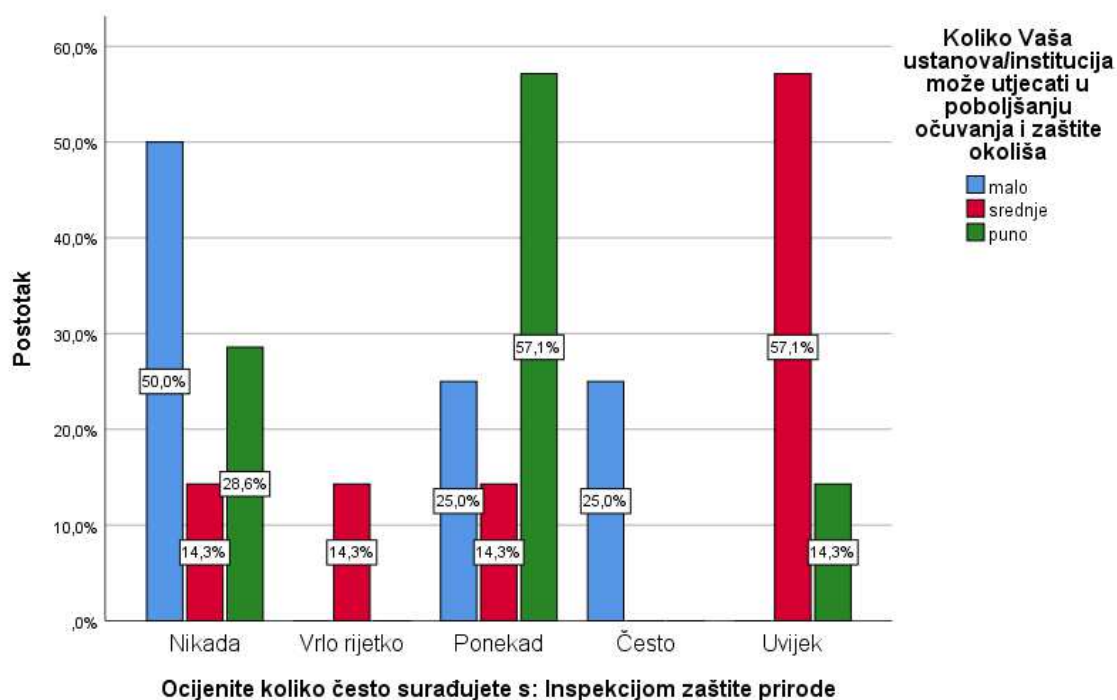
	Često	0	0,0	1	14,3	1	14,3	2	11,1	
	Uvijek	1	25,0	1	14,3	3	42,9	5	27,8	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Lučka uprava	Nikada	2	50,0	1	14,3	0	0,0	3	16,7	0,424
	Vrlo rijetko	0	0,0	1	14,3	0	0,0	1	5,6	
	Ponekad	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Često	0	0,0	2	28,6	2	28,6	4	22,2	
	Uvijek	2	50,0	3	42,9	5	71,4	10	55,6	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Lučka kapetanija	Nikada	2	50,0	1	14,3	0	0,0	3	16,7	0,059
	Vrlo rijetko	0	0,0	1	14,3	0	0,0	1	5,6	
	Ponekad	0	0,0	0	0,0	1	14,3	1	5,6	
	Često	0	0,0	3	42,9	0	0,0	3	16,7	
	Uvijek	2	50,0	2	28,6	6	85,7	10	55,6	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Građanima	Nikada	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,537
	Vrlo rijetko	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Ponekad	1	25,0	0	0,0	2	28,6	3	16,7	
	Često	1	25,0	3	42,9	1	14,3	5	27,8	
	Uvijek	2	50,0	4	57,1	4	57,1	10	55,6	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Policijom	Nikada	0	0,0	1	14,3	1	14,3	2	11,1	0,402
	Vrlo rijetko	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	5,6	
	Ponekad	1	25,0	2	28,6	0	0,0	3	16,7	
	Često	0	0,0	2	28,6	4	57,1	6	33,3	
	Uvijek	2	50,0	2	28,6	2	28,6	6	33,3	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
	Ukupno	4	100,0	7	100,0	7	100,0	18	100,0	
Ocijenite koliko često surađujete s: Ekološkim udrugama	Nikada	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	5,9	0,080
	Vrlo rijetko	1	25,0	0	0,0	1	14,3	2	11,8	
	Ponekad	1	25,0	0	0,0	2	28,6	3	17,6	
	Često	1	25,0	3	50,0	0	0,0	4	23,5	
	Uvijek	0	0,0	3	50,0	4	57,1	7	41,2	
	Ukupno	4	100,0	6	100,0	7	100,0	17	100,0	
	Ukupno	4	100,0	6	100,0	7	100,0	17	100,0	

\*Fisherov egzaktni test

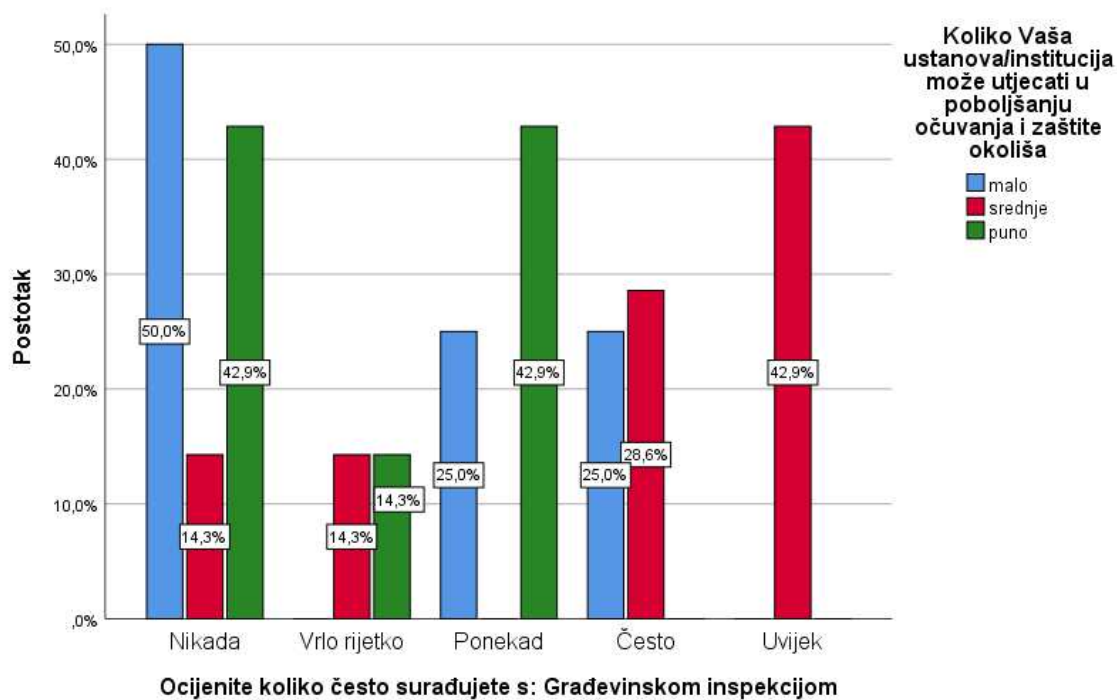
Budući da za većinu promatranih varijabli postoje znatnije postotne razlike, na sljedećim će dijagramima biti prikazane razlike koje su najuočljivije u promatranom uzorku. Razlog zbog kojeg se navedene razlike nisu pokazale statistički značajnima relativno je mala veličina promatranog uzorka.



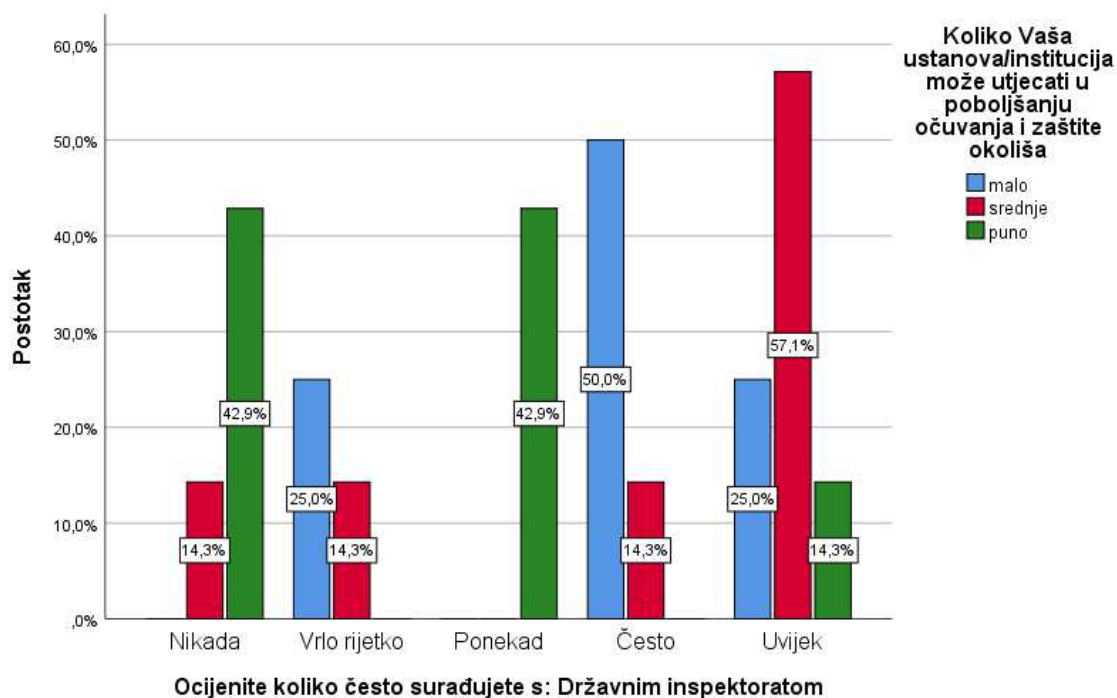
**Slika II-29.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša* s varijablom *Ocijenite koliko često surađujete s: inspekcijom zaštite okoliša*



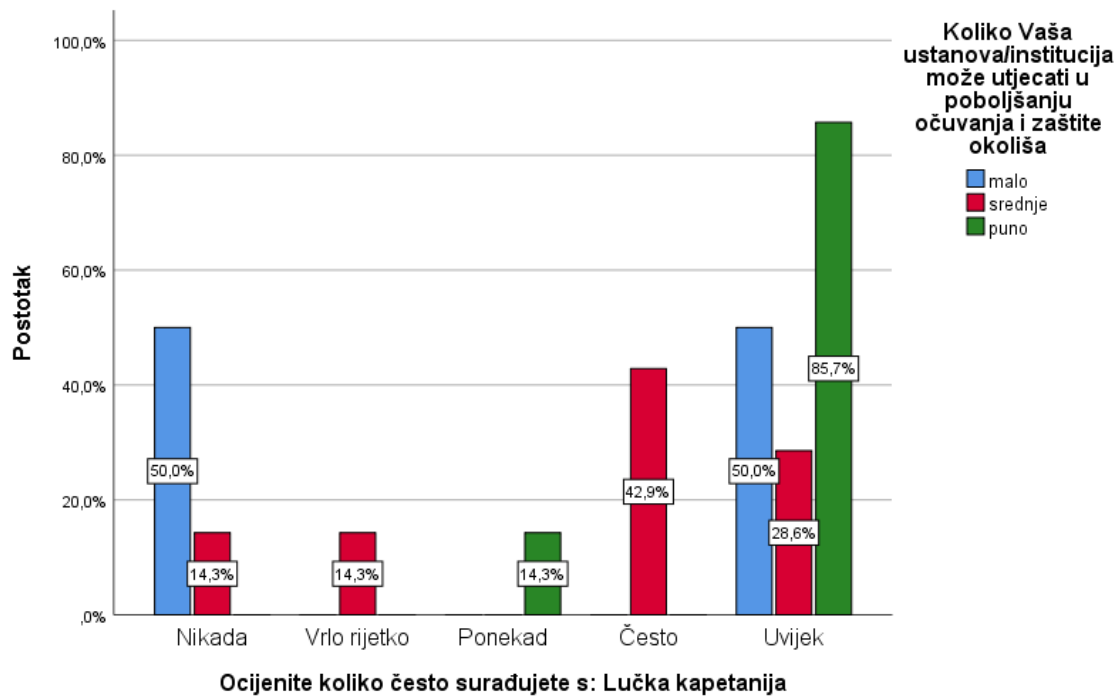
**Slika II-30.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša* s varijablom *Ocijenite koliko često surađujete s: inspekcijom zaštite prirode*



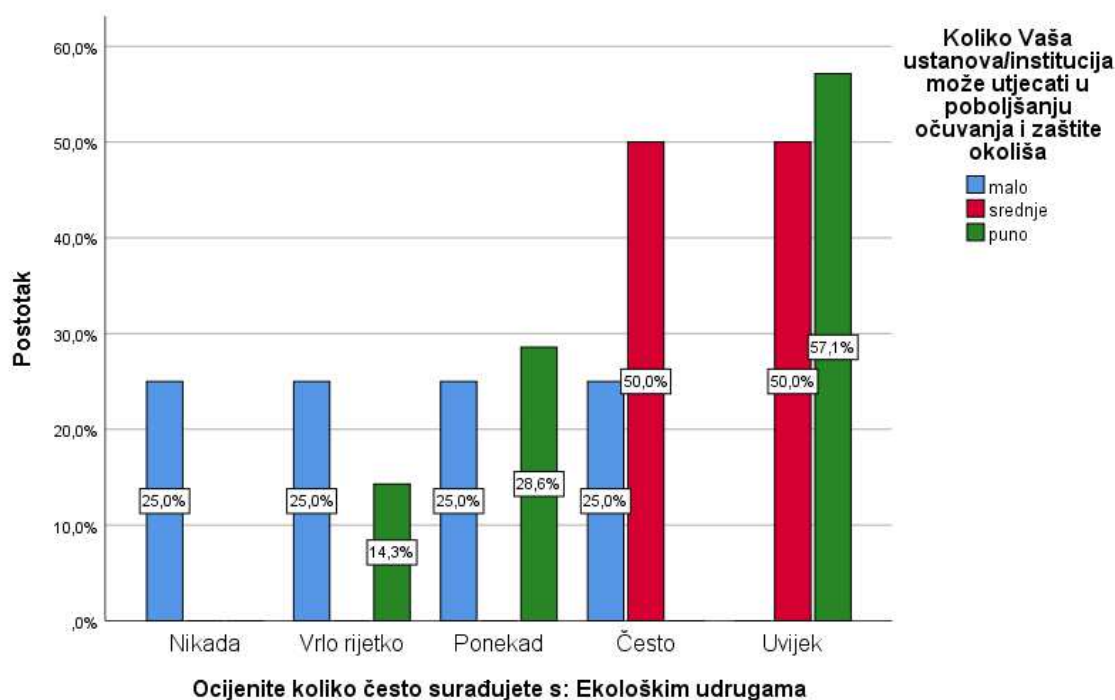
**Slika II-31.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša* s varijablom *Ocijenite koliko često surađujete s: građevinskom inspekcijom*



**Slika II-32.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša* s varijablom *Ocijenite koliko često surađujete s: državnim inspektoratom*



**Slika II-33.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša* s varijablom *Ocijenite koliko često surađujete s: Lučkom kapetanijom*



**Slika II-34.** Prikaz rezultata korelacije varijable *Koliko Vaša ustanova/institucija može utjecati u poboljšanju očuvanja i zaštite okoliša* s varijablom *Ocijenite koliko često surađujete s: ekološkim udrugama*

## Zaključna razmatranja

Onečišćenje morskog okoliša podrazumijeva unošenja tvari ili energije u morski okoliš koje uzrokuju teške posljedice na život u moru, ugrožavanje zdravlja ljudi, te ometanje pomorske djelatnosti, a samim time utječe i na privlačnost morskog ambijenta, uključujući i obale. Sukladno navedenom, čovjek i priroda izazivaju onečišćenja mora i morskog okoliša. Na taj izazov čovječanstvo je odgovorilo kreiranjem modernog sustava djelotvornih pravnih normi, međunarodnih i nacionalnih, kojima je svrha zaštita i očuvanje morskog okoliša i morske obale. Zbog raznih razloga u pojedinim zemljama se norme i propisi ne provode u potpunosti, dok pojedina područja često zahtijevaju regionalno ugovaranje mjera, normi i propisa. Anketnim istraživanjem donosioca odluka (stručnjaka) nastojale su se prikupiti relevantne informacije o stanju okoliša u Kaštelanskom zaljevu, mjerama i normama koje se provode ili ne provode, te što je potrebno da bi sustav zaštite i očuvanja okoliša bio učinkovitiji.



Generalni zaključak za indikator stanja okoliša uključivao bi saznanja da je stanje okoliša u Kaštelanskom zaljevu zadovoljavajuće do dobro, a niti jedna od navedenih varijabli nije ocijenjena izvrsno što znači da u svim segmentima okoliša postoji prostor za poboljšanje. Od svih navedenih varijabli najviše računa se vodi o prostoru za rekreaciju, a za sve ostale varijable najčešći je odgovor bio djelomično. Usporedbom ugroženosti mora i obale, prema mišljenju stručnjaka, utvrđeno je da su i more i obala podjednako ugroženi, odnosno da postoje manji punktovi onečišćenosti za koji je potreban bolji nadzor. Osim toga uvriježeno je mišljenje da se ne radi dovoljno na sanaciji odlagališta, ali da pomoć od strane Grada postoji, ali i činjenica da je potrebni strži zakonodavni okvir. Zaključak za indikator pritiska na okoliš je da je lokalno stanovništvo najveći onečišćivač, te da visok stupanj ugroze (osim čovjeka) predstavljaju i prirodne nepogode i klimatske promjene među kojima se posebno ističe suša i oborinske poplave. Visok udio odgovora kao prijetnju smatra uzurpaciju pomorskog dobra od strane ljudskog faktora. U drugoj kategoriji visokog stupanj ugroze ističu se mikrobiološka onečišćenja, fekalna odvodnja i divlja odlagališta.

Analizom odgovora ispitanika utvrđeno je da u Kaštelanskom zaljevu postoji nekoliko kritičnih točaka zagađenja, a većina ispitanika najčešće je spominjala tvornicu cementa kao mjesto potencijalnog rizika. Posobnu pozornost privukli su odgovori na pitanja o ulaganju poduzeća u postrojenja da bi se smanjio negativan utjecajna okoliš gdje su ispitanici odgovarali da ulaganja postoje ali da su minimalna tek toliko da se zadovolje uvjeti za poslovanje.

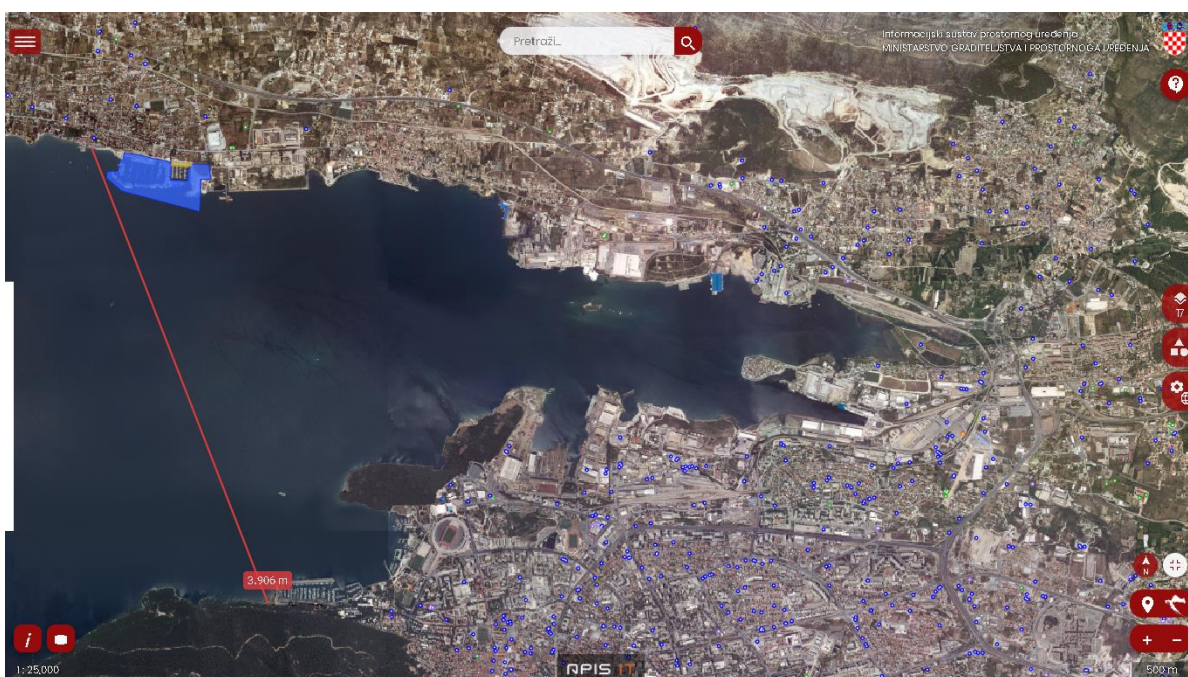
Na temelju analize varijabli indikatora mjera za unapređenje može se zaključiti da su osnovne prepreke za veću zaštitu i očuvanje okoliša u ispitanim institucijama financijska sredstva, sporost institucija, politika, a posebice interesne skupine. Većina ispitanika smatra da je potrebno bolje provođenje postojećih mehanizama te ističe potrebu postavljanja nadzornih kamera na ključnim mjestima onečišćenja/zagađenja. Svi ispitanici su ocijenili nužnim uvođenje raznih vrsta tehnologije u sustav zaštite, očuvanja i identifikacije mjesta ugroze. Ispitanici su odgovorili da se najmanje provode ambijentalne mjere, a najviše tehničke, a svi su svjesni važnosti njihove institucije u provođenju istih. Od svih institucija ispitanici ocjenjuju da najviše surađuju Lučka uprava, Lučka kapetanije, Grad i Županija, a najviše negativnih komentara i Kritika upućeno je Hrvatskim vodama koje ne surađuju s ostalim ustanovama/institucijama. Na temelju navedenih zaključaka po indikatorima mogu se odrediti smjernice za daljnji rad i poboljšanje suradnje unutar sustava zaštite okoliša s ciljem bolje kvalitete života građana.

## Definiranje problema

### a) Identifikacija prijetnji

Projekt je obuhvatio istočni dio Kaštelanskoga zaljeva istočno od linije koja spaja lučicu u Kaštel Gomilici na sjevernoj obali Kaštelanskoga zaljeva i korijen lukobrana PŠD Špinut i obuhvaća površinu od oko 10,97 km<sup>2</sup>.

Srhu identifikacije prijetnji analizirati će se obalni pojas (Slika II-1) s urbanističko prostornog aspekta, s glavnim gospodarskim i upravnim subjektima te infrastrukturni sustavima u obuhvatu pilot projekta.



**Slika II-35.** Opis područja – obalni pojas postojeće stanje i prostorni planovi

Morski pojas pilot projekta proteže se u duljini obale od oko 23 km različite morfologije. Zajedničko cijeloj duljini obale je njena niska nadmorska visina koja se na neuređenim dijelovima spušta u more plitkom grebenastom obalom, o čemu treba voditi računa u plovidbi jer su uz obalu brojne pličine.

Sjeverna obala zaljeva pretežito je zaštićena kamenometom ili kosim kamenim zidom kako bi se spriječilo ispiranje tla i zaštitilo od valova, a na dijelu gdje se koristi kao luka izgrađeni su obalni zid, molovi i gatovi. Na krajnjem istočnom dijelu u gradu Solinu, na ušću rijeke Jadro obala uz obalu su pješčani sprudovi.

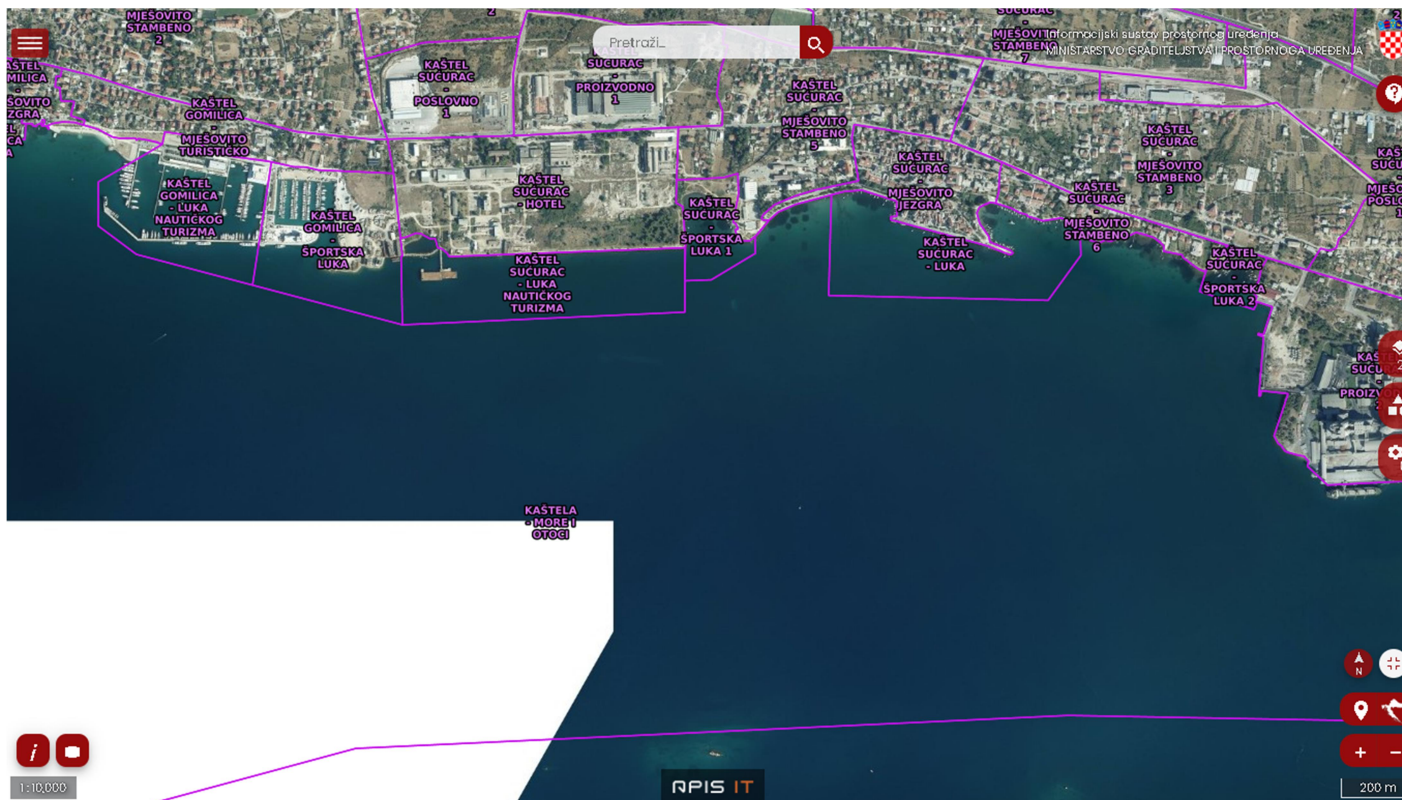
Uzduž južnog dijela pilot lokacije, osim manjeg dijela neuređene niske kamene obale, obala je izgrađena infrastrukturnim pomorskim objektima, gradskim sadržajima, gospodarsko proizvodnim sadržajima ili objektima posebne namjene.

Na slikama II-36 do II-38 prikazano je obalno područje prema namjeni prostornih planova. Dio sadržaja je već izgrađen, dok je za ostatak prostora određena urbanistička namjena. Za opis namjena korišteni su Generalni urbanistički plan Grada Splita (Sl.gl. Grada Splita br. 1/06, 15/07, 3/08, 3/12, 32/13, 52/13, 41/14, 55/14-pročišćeni tekst), Generalni urbanistički plan Grada Solina – pročišćeni tekst (Sl. vj. Grada Solina br. 7/09, 4/13, 7/13, 3/18, 4/18) i Generalni urbanistički plan Grada Kaštela (“Službeni glasnik Grada Kaštela” broj 9/09, 8/11, 6/13, 8/13–ispravak, 10/14, 14/16 i 6/18)

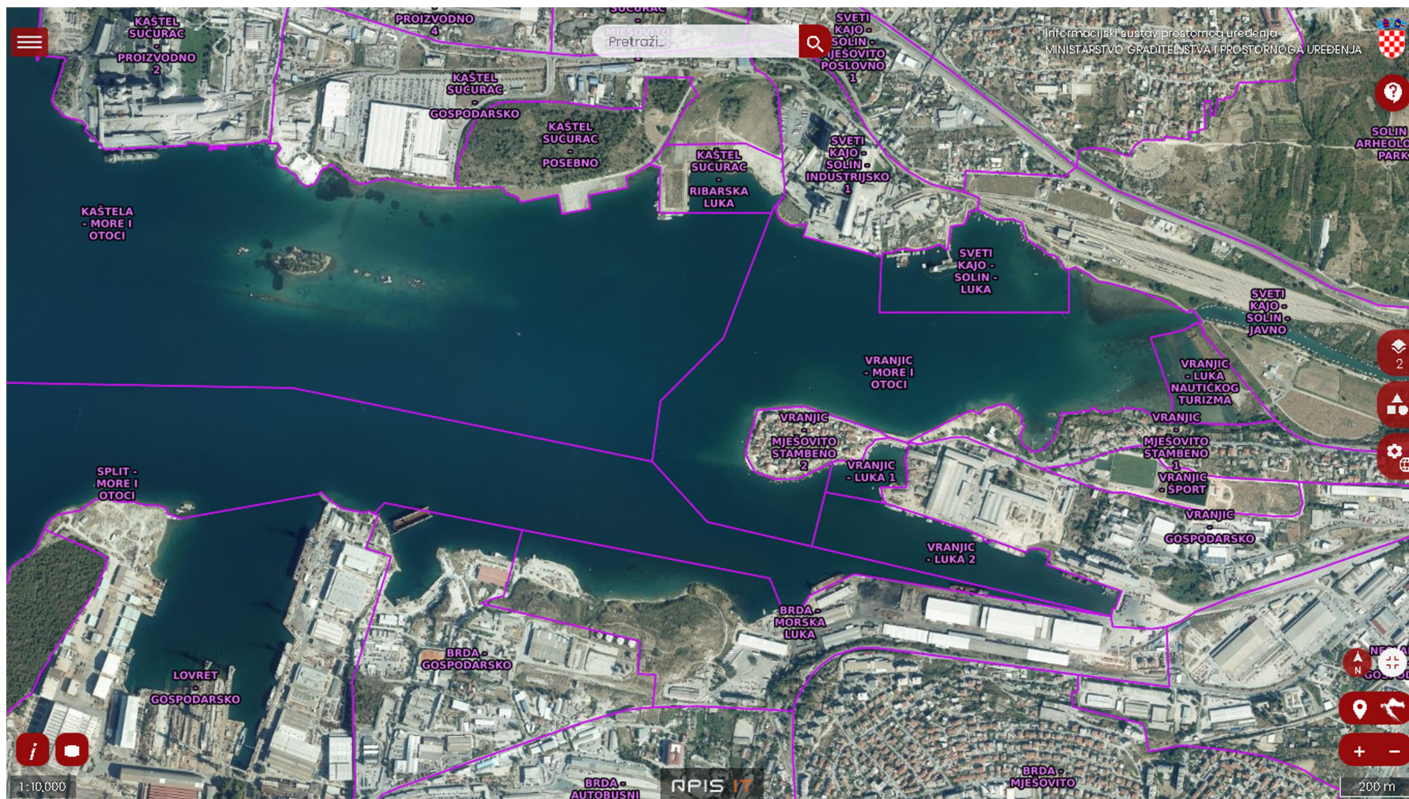
- mješovito jezgra - Povijesne jezgre naselja su područja izraženog urbaniteta namijenjena javnim i društvenim sadržajima (kao što su administrativni, kulturni, obrazovni, vjerski i sl.) te stambenim, poslovnim, turističko ugostiteljskim i primjerenim uslužnim sadržajima.
- mješovito stambeno - na površinama mješovite namjene moguće je graditi i uređivati prostore mješovite pretežito stambene namjene - M1, mješovite, poslovne i stambene namjene - M2 i mješovite stanovanje i turizam – M3.
- turistička – hotel - namjena zone je izgradnja građevina za pružanje ugostiteljsko turističkih usluga tipa hoteli te pratećih sportskih, rekreacijskih, zabavnih, zdravstvenih, kongresnih, trgovačkih, kulturnih, javnih i društvenih i sl. sadržaja.
- proizvodno - na površinama proizvodne namjene moguće je graditi i uređivati prostore za industrijske i zanatske pogone bez nepovoljnih utjecaja na okoliš iznad propisima utvrđenih graničnih vrijednosti, poslovne (uslužne i trgovačke), skladišne prostore, ugostiteljsko turističke te sportske i rekreacijske građevine i sadržaje. U zonama proizvodne namjene, unutar zaštićenog obalnog područja mora, moguća je gradnja proizvodnih građevina za proizvodnju koja je funkcionalno povezana s morem i morskom obalom radi zaštite i očuvanja prostornih vrijednosti u svrhu njihove zaštite, svrhovitog, održivog, gospodarski učinkovitog korištenja i javnog interesa u korištenju osobitog pomorskog dobra kao i sanacijom osobito vrijednih i ugroženih područja uz obalu sa slobodnim pristupom i prolazom uz obalu.
- gospodarsko - na površinama poslovne namjene moguće je graditi i uređivati prostore za uslužne i trgovačke sadržaje, zanatske sadržaje, skladišne prostore, upravne, uredske,

ugostiteljsko turističke, sportske i rekreacijske, zabavne te javne i društvene građevine i sadržaje.

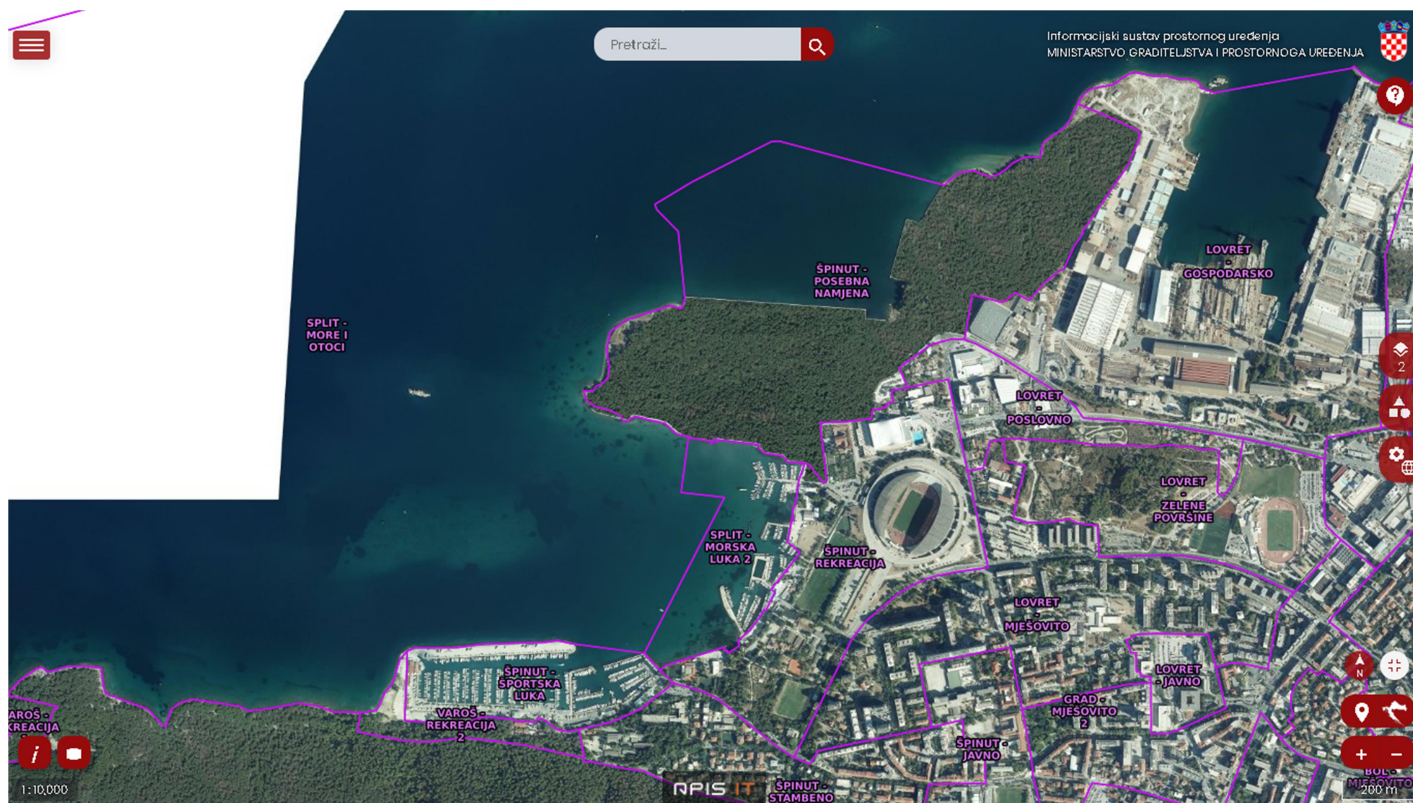
- posebno - Zone posebne namjene obuhvaćaju vojne komplekse od interesa obrane. Na području Grada Kaštela to je vojno skladište goriva i vojna luka Brižine (K. Sućurac).
- industrijsko - Primarna namjena su proizvodne i zanatske djelatnosti koje ne zagađuju okoliš iznad propisima utvrđenih vrijednosti, servisi i skladišta. Prilikom planiranja i projektiranja sadržaja i tehnologija potrebno je osigurati propisane mjere zaštite okoliša (zaštita od buke, neugodnih mirisa, onečišćenja zraka, tla, podzemnih i površinskih voda i sl.)
- posebna namjena - Zone posebne namjene određene su isključivo za potrebe obrane Republike Hrvatske i uređuju se prema posebnim propisima.
- luke
  - luka nautičkog turizma – primarna namjena luke nautičkog turizma je komercijalni privez i čuvanje plovnih objekata kao i pružanje usluga održavanja i servisiranja plovnih objekata na kopnu. Prateća namjena je privez plovila za lokalno stanovništvo. Omogućava se izgradnja pratećih sadržaja kao što su: istezalište, dizalica, građevine za održavanje i servisiranje plovila, klupske prostorije i spremišta za sportove na vodi, ugostiteljski sadržaji, specijalizirane trgovine (oprema brodova) te parkirališne površine i površine za čuvanje plovila na suhom.
  - sportska luka - Športsko-rekreacijske luke su primarno u funkciji priveza i čuvanja plovila lokalnog stanovništva namijenjenih za sport i rekreaciju, te održavanja i servisiranja plovila u objektima na kopnu.
  - morska luka – otvorena za javni promet lokalnog značaja
  - ribarska luka - ribarska luka na lokaciji Brižine služi za privez, suhi vez, opskrbu i servis ribarskih brodova. Prateći sadržaji su veletržnica ribe, benzinska postaja, mala brodogradnja, trgovački i poslovni sadržaji vezani uz osnovnu namjenu, manji ugostiteljski sadržaji, te manipulativne i parkirališne površine.
  - morska luka – otvorena za javni promet međunarodnog značaja



Slika II-36. Razdioba obalnog područja prema namjeni - pilot lokacija zapadni dio  
 Izvor: <https://ispu.mgipu.hr/> slojevi: cjenovni blokovi 29.04.2020.



Slika II-37. Razdioba obalnog područja prema namjeni - pilot lokacija istočni dio  
 Izvor: <https://ispu.mgipu.hr/> slojevi: cjenovni blokovi 29.04.2020.



**Slika II-38.** Razdioba obalnog područja prema namjeni - pilot lokacija južni dio  
Izvor: <https://ispu.mgipu.hr/> slojevi: cjenovni blokovi 29.0

## Pravni subjekti

Kao što je uvodno napisano na priobalnom i morskom području pilot lokacije nadležna su Splitsko – dalmatinska županija, gradovi Split, Solin i Kaštela, Lučka uprava Lučka uprava Split i Lučka uprava Splitsko – dalmatinske županije.

Sukladno Zakonu o lučkim kapetanija za obavljanje poslova sigurnosti plovidbe i nadzora pomorskog dobra nadležna je Lučka kapetanija Split, koja ima ispostavu u gradu Kaštela.

Luka Split je luka od osobitog – međunarodnog gospodarskog interesa za Republiku Hrvatsku kojom upravlja **Lučka uprava Split (LUS)** osnovana Odlukom Vlade RH (Narodne novine 45/1997, 155/1998, 158/2003 prijevod objave na strani jezik, 72/2011, 114/2014, 12/2019, 95/2019) radi upravljanja, izgradnje i korištenja luke Split.

Na lokaciji pilot projekta LUS upravlja s:

- kopnenim dijelom Vranjičkog bazena;
- kopnenim dijelom Solinskog bazena;
- morskim dijelom Vranjičkog i Solinskog bazena;
- kaštelanskim bazenima – kopneni i morski dio:
  - Bazen B
  - Bazen C

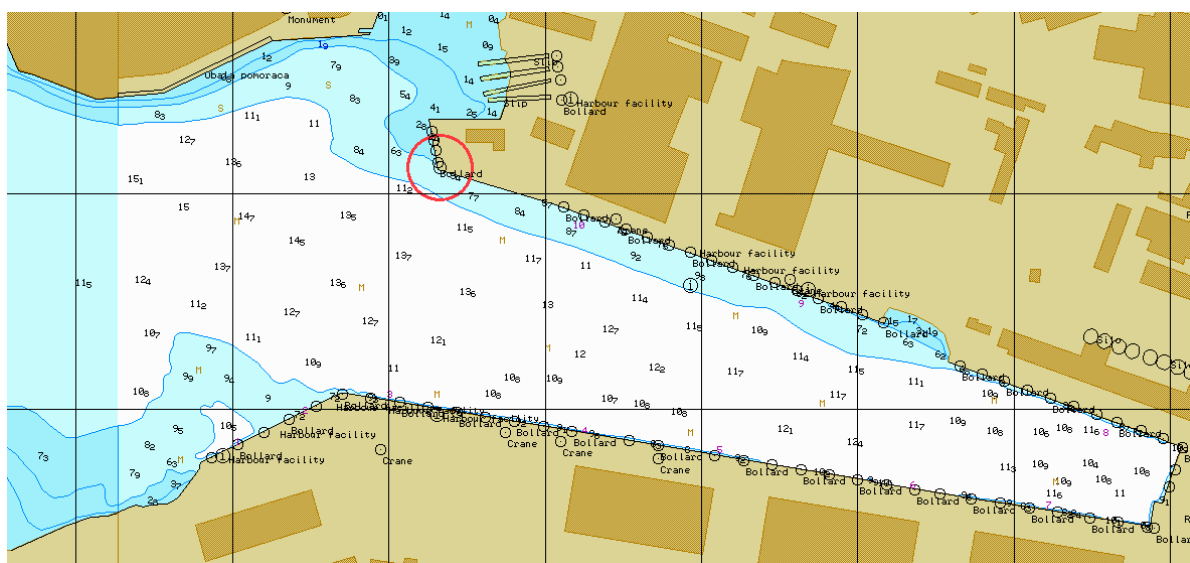


Slika II-39. Kopneni i morski dio Vranjičkog i Solinskog bazena



Izvor: <https://portsplit.hr/vranjicko-solinski-bazen/> 25.03.2020.

Slika II-40. Vranjičko solinski bazen –pomorska karta



Izvor: <https://www.fleetviewonline.com/fvo/html5/#/fvo> 18.05.2020.

Osnovne karakteristike Vranjičkog i Solinskog bazena:

- površina kopnena km<sup>2</sup>: 0,539621
- površina morska km<sup>2</sup>: 0,460
- duljina operativne obale (km): 1,854
- broj vezova: 8
- maksimalna dubina (m): 10,3

Vranjičko solinski bazen smješten u uvali Sjeverna luka glavna je teretna luka Split za ukrcaj i iskrcaj tereta.

Sjeverna obala u bazenu Vranjic: ukupna duljina je oko 710 m, a dubine su 4,7 – 10,5 m. Na tom dijelu obale su pokretne dizalice. Uz krajnji istočni dio obale, ispred silosa, dubine su 7,9 – 10,5 m. Na sjeverozapadnom uglu obale je svjetlo – crveni željezni stup. Južna obala u bazenu Vranjic, duljine oko 840 m; dubine su 6,5 – 10,7 m. Na tom dijelu obale su uređaji za utovar i istovar tereta. Vez u dnu obale ima RO-RO rampu.

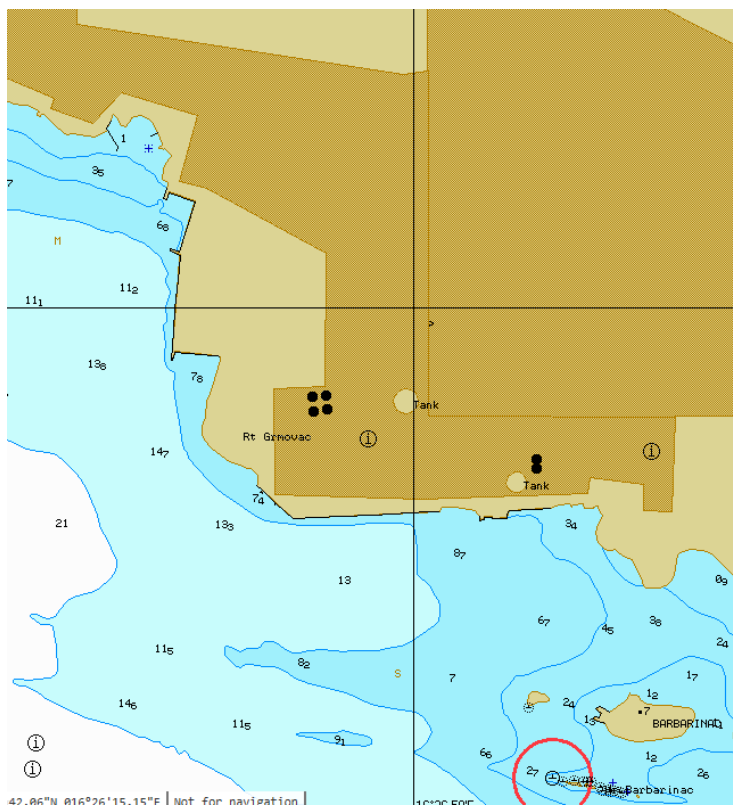
Dio obale zapadno od silosa uz područje bivše Tvornice Salonita koristi se za zimski vez motornih jedrenjaka za kabotažna kružna putovanja.

**Slika II-41.** *Kaštelanski bazen B - kopneni i morski dio*



**Izvor:** <https://portsplit.hr/kastelanski-bazen-b/> 25.03.2020.

Slika II-42. Bazen B -pomorska karta



Izvor: <https://www.fleetviewonline.com/fvo/html5/#/fvo> 18.05.2020.

#### Osnovne karakteristike Kaštelanskog bazena B

- površina kopnena km<sup>2</sup>: 0,016740
- površina morska km<sup>2</sup>: 0,532
- duljina operative obale (km): 0,538
- broj vezova: 5
- maksimalna dubina (m): 6,8 – 8,5

Pristan tvornice Sv. Juraj, duljine oko 300 m; dubine su 6 – 8 m. Na pristanu su pokretne dizalice za krcanje tereta. Na zapadnom kraju pristani je svjetlo – crveni željezni stup. Bura i jugo uzrokuju jaku struju zapadnog smjera. Zabranjuje se pristajanje, istovar i utovar tereta na dijelu operative obale 15 m zapadno i istočno od koljena pristani. Vez odobrava uprava tvornice (Hrvatski hidrografski institut; 2012.).

Neposredno uz pomorsko dobro LUS – bazen B smješteno je podpostrojenje A, Tvornice cementa Sveti Juraj, Kaštel Sućurac, operatera CEMEX, Hrvatska d.d.. Tvornica ima svoju industrijsku luku, sa dvije operativne obale, obala TC „Sv.Juraj I“ na jugu i obala TC „Sv.Juraj II“ na zapadu zone, svaka s po dva veza, opisane u peljaru. Okolišna dozvola određenu Rješenjem o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje za proizvodnju cementnog klinkera izmjenjeno i dopunjeno Rješenjem MZOE KLASA: UP/I-351-03/17-02/56, URBROJ: 517-03-1-3-1-19-33, izdana je tvornici 22. studenoga 2019., Zagreb. (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019.), iz kojeg niže navodimo dio teksta od interesa za Studiju.

U postrojenju se skladište energenti kako je navedeno u tablici:

Lokacija	Skladištenje sirovine i tvari	Opis	Kapacit (maksimalno tona)
Hala petrolkoksa/ugljena	Skladištenje energenata	skladište petrolkoksa	12.000
		skladište ugljena	12.000
Skladištenje praškastog petrolkoksa / ugljena	Silos praškastog ugljena/petrolkoksa	Zatvoreni silosi	3 x 150
Skladištenje mazuta	Spremnik mazuta	zatvoreni spremnik	2 x 1.000 m <sup>3</sup>
Skladištenje mazuta	Spremnik mazuta	zatvoreni spremnik	1 x 10.000 m <sup>3</sup>
Skladištenje otpadnog ulja	Spremnik otpadnog ulja	zatvoreni spremnik	2 x 1.000 m <sup>3</sup>
Skladištenja maziva	Skladište maziva I	zatvoren prostor	2.000 l
	Skladište maziva II	zatvoren prostor	2.000 l
	Skladište maziva III	zatvoren prostor	2.000 l
	Skladište maziva IV	zatvoren prostor	2.000 l

*Izvor: (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019.)*

U postrojenju se obavljaju osnovni tehnološki dijelovi proizvodnog procesa:

- priprema sirove smjese,
- pečenje klinkera i proizvodnja cementa,
- mljevenje cementa,
- skladištenje u silosu,
- pakiranje i otprema

Otpadne vode koje nastaju u podpostrojenju Sveti Juraj odnose se na:

- sanitarne otpadne vode,
- oborinske otpadne vode,
- otpadne vode od pranja cisterni.

Sanitarne otpadne vode odnose se na vode iz čajnih kuhinja i sanitarnih čvorova i ispuštaju se u sustav javne odvodnje.

Oborinske otpadne vode se ispuštaju u more uz prethodno pročišćavanje na separatoru na ispustu br. 1 (mastolov) i preko separatora koji se nalazi uz kontrolno oko kod postrojenja za ugljen.

Otpadne vode od pranja cisterni nalaze se u zatvorenom sustavu, recikliraju se i nema ispuštanja u more već se koriste ponovo za pranje cisterni.

U podpostrojenju Sveti Juraj tehnološke vode povezuje su u manjoj mjeri s mlinom cementa, a veći dio se odnosi na rotacijsku peć, tj. rashladni toranj i te vode se naoaze u zatvorenom sustavu i manji dio tehnoloških voda se ispušta i neznatnim količinama svakih nekoliko godina tijekom remonta.

Odvodnja otpadnih voda na području postrojenja „Sveti Juraj“ riješena je razdjelnim sustavom na način da oborinske vode idu kroz jedan izljev u more, prethodno prolazeći kroz taložnicu koja zadržava čestice prašine, te separator - hvatač masti i ulja (mastolov), dok su sanitarne otpadne vode spojene na postojeći kanalizacijski sustav Kaštela – Trogir.

Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda postrojenja „Sveti Juraj“ je projektiran na način da se sve otpadne vode tvornice vode gravitacijskim kanalima u kanalizacijsku crpnu stanicu „Sveti Juraj“, s pripadajućim tlačnim cjevovodom i preljevnim kanalom, iz koje se kanalizacija prepumpava u postojeći gravitacijski kolektor lociran u sjevernoj kolovoznoj traci stare kaštelanske ceste (cesta dr. Franje Tuđmana). Kanali sanitarne kanalizacije izvedeni su od kanalizacijskih cijevi profila  $\varnothing$  250, uglavnom uz postojeće prometnice unutar kompleksa tvornice, a manjim dijelom u zelenim površinama.

Kanali oborinske kanalizacije  $\varnothing$  300 – 600, provedeni su na način da sakupljaju oborinsku vodu sa svih manipulativnih površina i oko svih građevina postrojenja „Sveti Juraj“. Prije ispuštanja u more, pročišćavaju se u separatoru ulja i masti.

Rashladne otpadne vode i otpadne vode sa platoa za prihvatanje, manipulaciju, skladištenje i pripremu praha ugljen-petrol koksa, te s vodonepropusnih površina na kojima se ispiru vozila pročišćavaju se u taložnici i separatoru ulja i masti, te se ispuštaju u priobalne vode. Ispiranje vozila od eventualno zaostalih praškastih tvari prije puštanja u javni promet provodi se kao zaštitna mjera kako bi se spriječilo raznošenje praha izvan kruga tvornice, odnosno u okoliš. Pri ispiranju vozila koristi se samo voda, bez dodatnih sredstava, te se ista, kako je navedeno pročišćava u taložnici i separatoru ulja i masti. (Eko Invest d.o.o., 2018.)

Spriječavanje emisije u vode provodi se kako slijedi:

- Ispravnost internog sustava odvodnje kontrolira se u skladu s internim dokumentom „Pravilnik o radu i održavanju vodnih građevina za odvodnju i uređaja za obradu otpadnih voda“
- Primjenjuju se interni dokumenti „Pravilnik o zbrinjavanju svih vrsta otpada iz tehnološkog procesa i mulja iz procesa obrade otpadnih voda“, „Pravilnik o radu i održavanju objekata odvodnje i uređaja za obradu otpadnih voda“ i „Operativnog plana za provedbu mjera u slučaju iznenadnog onečišćenja voda“

Praćenje emisija u vode vrši se ispitivanjem sastava otpadnih voda najmanje dva puta godišnje na kontrolnom oknu iza odvajanja ulja kod postrojenja za ugljen, putem ovlaštenig laboratorija.

Ispitivanje provodi 2x godišnje na slijedeće pokazatelje: temp, pH, ukupnu suspendiranu tvar, mineralna ulja, an. detergents i fenole:

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Vrsta uzorka	Mjesto uzorkovanja	Učestalost mjerenje	Metode mjerenja
Temperatura	°C	Pojedinačni trenutni uzorak	Ispust uz kontrolno okni iza separatora kod postrojenja za ugljen	2 x godišnje	termometrija
pH vrijednost	t°C				HR ISO 10523:2012*
Suspendirana tvar	mg/l				HRN EN 872:2008*
Mineralna ulja	mg/l				STM 23RD 2017 5520 F gravimetrija
anionski detergents	mg/l				HRN EN 903:2002*
fenoli	mg/l				HRN ISO 6439: 1998*

\*metode koje su akreditirane u fiksnom području

Vrednovanje rezultata mjerenja (periodično) provodi se usporedbom rezultata dobivenih abalizom pojedinačnog trenutnog uzorka s GVE, odnosno ako je  $Emj + [\mu Emj] \leq Egr$  (gdje je:  $[\mu Emj]$  – interval vrijednosti mjerne nesigurnosti mjerenjem utvrđenog iznosa emisije, koji sadrži i pozitivne i negativne vrijednosti mjerne nesigurnosti).

U slučaju neredovitog rada uključujući i sprječavanje akcidenata primjenjuju se između ostalog sljedeći interni dokumenti:

- Upute EPR – 06 nesukladnosti, korektivne i preventivne aktivnosti Sustava upravljanjem okolišem;
- Operativni plan u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja voda Tvornice cementa Sveti Juraj;
- Pravilnik o zbrnjavanju svih vrsta otpada iz tehnološkog procesa i mulja iz procesa obrade otpadnih voda u Tvornici cementa Sveti Juraj;
- Pravilnik o radu i održavanju objekata za odvodnju i uređaja za obradu otpadnih voda za Tvornici cementa Sveti Juraj;
- Uputa SPR 09 Identifikacija opasnosti, procjena i kontrola rizika,
- Uputa SPR 10 Istraživanje incidenata i obavještanje uslučaju nezgode
- Uputa SPR 13 za radove koji mogu uzrokovati požar ili eksplozije.

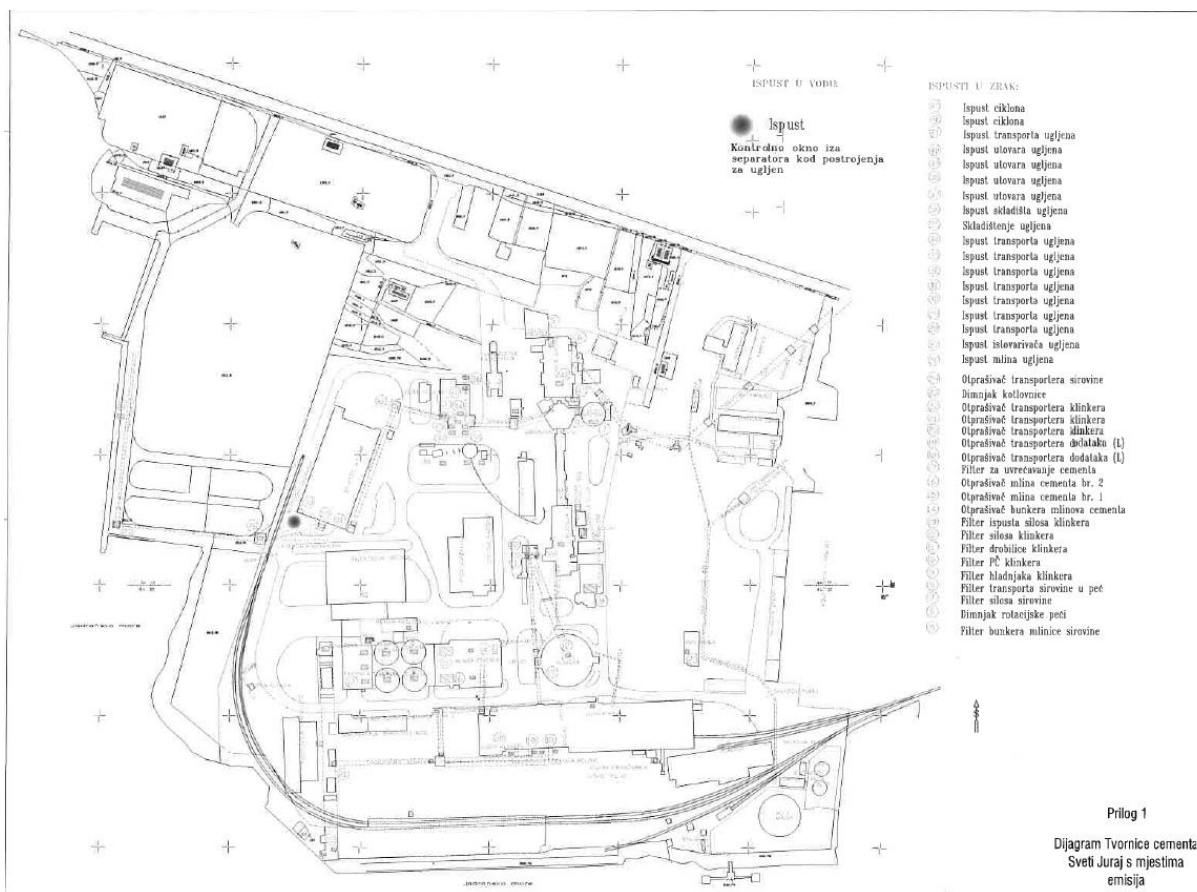
Granična količina za ispuštanje sanitarnih otpadnih voda iz vodonepropusnog sustava interne odvodnje putem jednog ispusta u sustav javne odvodnje iznosi 30.000 m<sup>3</sup>/g, odnosno 82 m<sup>3</sup>/dan. Potrebno se pridržavati sljedećih graničnih vrijednosti emisija:

Mjesto emisije	Parametri koji se prate	Granične vrijednosti
Kontrolno okno iza odvajača kod postojenja za ugljen	temperatura	do 30°C
	pH	6,5 – 9,0
	uk. susp. tvar	35 mg O <sub>2</sub> /l
	mineralna ulja	10 mg/l
	an. detergents	1 ml/l
	fenoli	0,1 mg/l

*Izvor: (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019.)*



**Slika II-43. Dijagram Tvornice cementa Sveti Juraj s mjestima emisija**



**Izvor:** (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019.)

Za potrebe korištenje amonijaka u tehnološkim postupcima u Tvornici izrađen je Elaborat zaštite okoliša - Korištenje amonijaka u postrojenju za smanjivanje sadržaja dušikovih oksida u procesnim plinovima tvornice cementa Sv. Juraj, Grad Kaštela, CEMEX Hrvatska d.d. (Eko Invest d.o.o., 2019.) iz kojeg navodimo dio koji se odnosi na utjecaj na vode.

Odvodnja otpadnih voda na lokaciji tvornice Sveti Juraj riješena je razdjelnim sustavom na način da oborinske vode idu kroz jedan izljev u more, prethodno prolazeći kroz taložnicu koja zadržava čestice prašine, te separator - hvatač masti i ulja (mastolov), dok su sanitarne otpadne vode spojene na postojeći kanalizacijski sustav Kaštela – Trogir.

Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda postrojenja Sveti Juraj je projektiran na način da se sve otpadne vode tvornice vode gravitacijskim kanalima u kanalizacijsku crpnu stanicu Sveti Juraj, s pripadajućim tlačnim cjevovodom i preljevnim kanalom, iz koje se kanalizacija prepumpava u postojeći gravitacijski kolektor lociran u sjevernoj kolovoznoj traci stare kaštelanske ceste (cesta dr. Franje Tuđmana). Kanali sanitarne kanalizacije izvedeni su uglavnom uz postojeće prometnice unutar kompleksa tvornice, a manjim dijelom u zelenim površinama.

Kanali oborinske kanalizacije provedeni su na način da sakupljaju oborinsku vodu sa svih manipulativnih površina i oko svih građevina postrojenja Sveti Juraj. Prije ispuštanja u more, pročišćavaju se u separatoru ulja i masti.

Rashladne otpadne vode i otpadne vode sa platoa za prihvata, manipulaciju, skladištenje i pripremu praha ugljen-petrol koksa, te s vodonepropusnih površina na kojima se ispiru vozila pročišćavaju se u taložnici i separatoru ulja i masti, te se ispuštaju u priobalne vode. Ispiranje vozila od eventualno zaostalih praškastih tvari prije puštanja u javni promet provodi se kao zaštitna mjera kako bi se spriječilo raznošenje praha izvan kruga tvornice, odnosno u okoliš. Pri ispiranju vozila koristi se samo voda, bez dodatnih sredstava, te se ista, kako je navedeno pročišćava u taložnici i separatoru ulja i masti.

Separator masti i ulja nalazi se neposredno prije glavnog izljeva u more, zapadno od južne operative obale, na dubini od 1,30 m.

Postrojenje za smanjivanje sadržaja dušikovih oksida u procesnim plinovima tvornice cementa Sv. Juraj smješteno je na platou rotacione peći te jednim dijelom opreme unutar izmjenjivača topline.

Predmetni zahvat odnosi se na korištenje amonijaka u postrojenju za smanjivanje sadržaja dušikovih oksida u procesnim plinovima tvornice te ne podrazumijeva promjene u tehnologiji niti novu izgradnju. Mogući utjecaji na vode i vodna tijela mogu nastati prilikom dopreme otopina amonijaka na lokaciju tj. uslijed izlivanja prilikom pretovara u spremnik unutar postrojenja.

Otopina amonijaka će se dopremati na lokaciju zatvorenim auto-cisternama za prijevoz amonijaka na mjesto istakanja u postrojenju za smanjivanje sadržaja dušikovih oksida u procesnim plinovima te pretakati u spremnik amonijačne vode iz kojeg će se dalje koristiti u procesu SNCR. Cjelokupna strojarsko procesna oprema smještena je unutar zaštitne betonske nepropusne tankvane postrojenja a unutar građevine zatvorene prema okolišu laganim zidnim oblogama i krovom. Laka konstrukcija objekta opremljena je ulaznim vratima te otvorima za intenzivnu prirodnu ventilaciju unutrašnjeg prostora. Eventualno prolivena otopina amonijaka sakupljat će se u upojnom oknu u središnjem dijelu postrojenja a iz njega će se pumpom otpremiti do vozila za zbrinjavanje takve vrste otpadnih voda.

Ne očekuje se negativan utjecaj na priobalno vodno tijelo O313-KA SP.

U svrhu korištenja srednje loživog ulja kao tehnološkog goriva izrađen je Elaborat zaštite okoliša - Korištenje srednje loživog ulja (LU S-II) kao isključivog tehnološkog goriva u tvornici za proizvodnju klinkera i cementa „Sveti Juraj“, k.o. Kaštel Sućurac, Grad Kaštela (Eko Invest d.o.o., 2018.).

Srednje loživo ulje (LU S-II) doprema se morskim putem, odnosno brodovima (tankerima) te cestovnim putem autocisternama. Kada se mazut doprema brodom, prilikom iskrcaja goriva brod je zaštićen plivajućom branom te se gorivo prebacuje crpkama u skladišni prostor (rezervoari za gorivo).

Skladišni prostor za tekuće gorivo u tvornici „Sveti Juraj“ sastoji se od tri rezervoara. Rezervoar kapaciteta 10.000 m<sup>3</sup> i jedan rezervoar od 1.000 m<sup>3</sup> koriste se za srednje loživo ulje (LU S-II), dok se u drugom rezervoaru zapremine 1.000 m<sup>3</sup> skladište otpadna ulja.

Spremnici su opremljeni tankvanama čiji su betonski zidovi i dno vodonepropusni te su u stanju zaprimiti gorivo iz skladišnih prostora. Priprema goriva za proces izgaranja provodi se unutar tehnološke cjeline koja koristi gorivo, te je sustav dopreme u potpunosti zatvoren. Predgrijanje se provodi parom i WT uljem nakon čega se gorivo prebacuje pumpama u gorionike (glavni gorionik te 4 gorionika predkalcinacije). Nepropusne tankvane i sustav cjevovoda za gorivo konstruirani su na način da spriječe onečišćenje okoliša. U slučaju izlivanja goriva prilikom tehničkih pogrešaka uslijed manipulacije i pretakanja goriva, radni postupci se izvršavaju na vodonepropusnoj podlozi s kontroliranim sustavom odvodnje te su moguća samo manja onečišćenja unutar tvorničkog kruga.

Kada se u tvornicu „Sveti Juraj“ mazut doprema autocisternama, prije priključivanja autocisterne na iskrcaj, kotlovničar provjerava stanje količine mazuta u rezervoaru i upisuje stanje u pogonski dnevnik. Nakon toga otvara ventil prema rezervoaru i ispunjava obrazac o prihvatu mazuta.

Vozač vrši priključivanje autocisterne na istakalište a kotlovničar otvara ventile ispred i iza pumpi, te upućuje pumpu. Vozač otvara ventile za pražnjenje na autocisterni. Kotlovničar i vozač nadziru proces pražnjenja autocisterne i prate porast nivoa mazuta u rezervoaru.

Nakon pražnjenja vozač zatvara ventile na autocisterni, a kotlovničar zatvara ventile ispred pumpi, zaustavlja pumpe i zatvara ventile iza pumpi, a vozač odspaja priključna crijeva. Nakon završetka prihvata mazuta, kotlovničar otvara ventil za pražnjenje vodova mazuta u bistrilište.

Kada su vodovi ispražnjeni, zatvara ventil za pražnjenje vodova, upućuje pumpu u bistrilištu za vraćanje ispuštenog mazuta iz bistrilišta natrag u rezervoar.

Otpadna ulja se u tvornicu „Sveti Juraj“ dovoze autocisternama te skladište u rezervoaru zapremine 1.000 m<sup>3</sup>, smještenom u tankvani.

Prije priključivanja autocisterne na instalacije pumpe za pretovar iz autocisterne, radnik kotlovničar provjerava stanje količine goriva u spremniku i upisuje stanje u pogonski dnevnik. Vozač vrši priključivanje autocisterne na fleksibilno crijevo i nadalje obavlja stalan nadzor nad instalacijom i opremom za priključenje autocisterne. Radnik kotlovničar otvara ventile ispred i iza pumpe za pretovar, te po provjeri usisnog filtera upućuje pumpu. Radnik kotlovničar i vozač nadziru proces pražnjenja autocisterne i prate porast nivoa otpadnog ulja u spremniku.

Za vrijeme iskrcaja autocisterne kotlovničar uzima uzorak otpadnog ulja za laboratorijsku analizu iza pumpe za prebacivanje u spremnik. Nakon pražnjenja vozač zatvara ventile na autocisterni. Radnik kotlovničar zatvara ventile ispred pumpi, zaustavlja pumpe i zatvara ventile iza pumpi, a vozač odspaja priključna crijeva.

Nakon završetka prihvata otpadnog ulja, radnik kotlovničar obavlja sve procedure kao kod normalnog pretovara, pazeći na ispravno pražnjenje cjevovoda u bistrilište.

Sirovi ugljen/petrol-koks se istovaruje iz broda pomoću brodoistovarivača. Na obali uređenoj za prihvata petrol-koksa i ugljena, brodoistovarivač (dizalica sa zatvorenim vertikalnim elevatorom) istovaruje petrol-koks i ugljen na koritasti trakasti transporter s kojeg se petrol-koks i ugljen zatvorenim trakastim transporterom prenosi do natkrivenog, zatvorenog deponija. Sva presipna mjesta na transporterima otpašuju se vrećastim otpašivačima. Ugljen i petrol-koks skladište se na zatvorenom, natkrivenom deponiju, odnosno u hali.

Ugljen i petrol-koks se dopremaju u halu transporterom zatvorenog tipa smještenim u samom vrhu krova hale. Jednoličan raspored ugljena i petrol-koksa po čitavoj hali kao i formiranje dviju hrpi obavlja skretni pomični transporter koji je osim toga opremljen i s teleskopskim izlaznim cijevima čija je svrha sprečavanje prašenja ugljena pri padu na hrpu. Upravljanje ovom fazom manipulacije je automatsko iz centralne upravljačke prostorije.

Sa formiranih hrpi sirovog ugljena i petrol-koksa, automatizirani mostni oduzimač transportira ugljen i petrol-koks u dva bunkera iznad mlinice. Bunker su opremljeni mjernim ćelijama za vaganje, tanjurastim dodjelivačima te dozirnim vagama. Zatvorenog su tipa i s ugrađenim vrećastim otpašivačem radi odstranjivanja ugljene prašine s usipnih mjesta. (Eko Invest d.o.o., 2018.)

Obzirom na utjecaj na vode i vodna tijela (Eko Invest d.o.o., 2018.)Elaborat sadrži slijedeće:

Dijelovi postrojenja vezani za upotrebu goriva ne koriste vodu u procesima, stoga nema ni dodatnih zahtjeva za povećanjem količina vode, niti nastanka otpadnih voda. Mogući utjecaji na vode i vodna tijela mogu nastati prilikom dopreme mazuta te nesreće uslijed izlijevanja bilo u more ili u krugu tvornice. Srednje loživo ulje (LU S-II) dnevno će se dopremiti morskim putem, brodovima (tankerima) ili

autocisternama. Također, postoji i mogućnost dopreme vlakovima. U slučaju dopreme brodom, prilikom iskrcaja goriva, brod je zaštićen plivajućom branom te se gorivo prebacuje crpkama u skladišni prostor (rezervoari za gorivo).

U slučaju dopreme autocisternom gorivo prebacuje crpkama u skladišni prostor (rezervoari za gorivo) putem cjevovoda za gorivo na način da se spriječi onečišćenje okoliša. Skladišni prostor namijenjen za srednje loživo ulje u tvornici „Sveti Juraj“ sastoji se od rezervoara kapaciteta 10.000 m<sup>3</sup> i rezervoara kapaciteta 1.000 m<sup>3</sup>. Spremnici su opremljeni tankvanama čiji su betonski zidovi i dno vodonepropusni te su u stanju zaprimiti gorivo iz skladišnih prostora. Priprema goriva za proces izgaranja provodi se unutar tehnološke cjeline koja koristi gorivo, te je sustav dopreme u potpunosti zatvoren.

Nepropusne tankvane i sustav cjevovoda za gorivo konstruirani su na način da spriječe onečišćenje okoliša. U slučaju izlivanja goriva prilikom tehničkih pogrešaka uslijed manipulacije i pretakanja goriva, radni postupci se izvršavaju na vodonepropusnoj podlozi s kontroliranim sustavom odvodnje te su moguća samo manja onečišćenja unutar tvorničkog kruga.

S obzirom da se na lokaciji postrojenja „Sveti Juraj“ čitavo područje nalazi u području male vjerojatnosti pojavljivanja poplava, uslijed takvih događaja, koji se mogu smatrati akcidentnima, može doći do onečišćenja priobalnog vodnog tijela nekontroliranim ispiranjem manipulativnih površina. (Eko Invest d.o.o., 2018.).

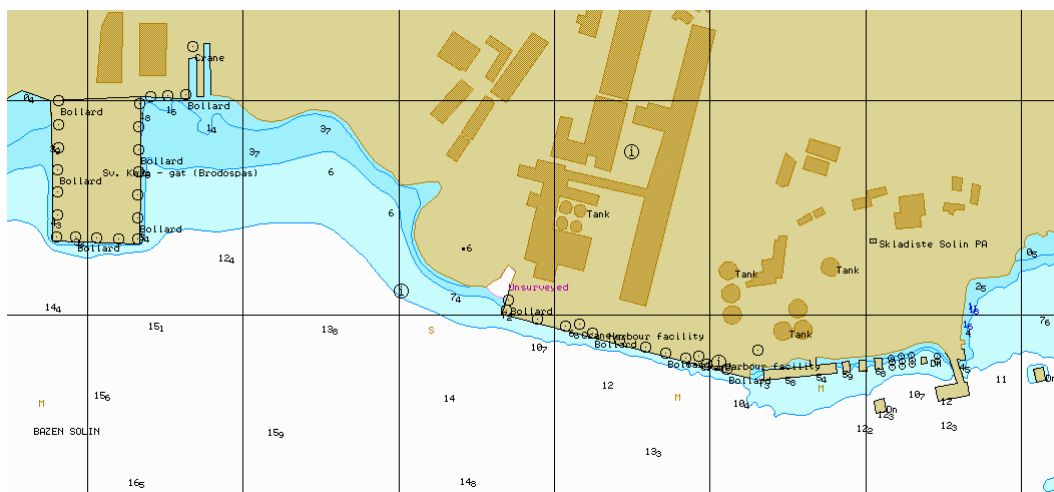
U tijeku je rekonstrukcija i sanacija veza br. 5 (krajnji sjeverozapadni dio obale). Prema podacima (Zeleni servis d.o.o., Split – Izdvojena jedinica Zagreb, 2017.) planira se izgradnja trajektne rampe u duljini 15,50 m te izgradnju dvije oslonačke utvrdice s prilaznim mostićima sa sjeverne, bočne strane trajektnog pristana te jaružanje do dubine od 4 m. Vez je planiran za privezivanje RO-RO teretnog broda L = 35,0 m i gaza T = 2,80 m.

**Slika II-44. Kaštelanski zaljev C - kopneni i morski dio**



**Izvor:** [https://portsplit.hr/wp-content/uploads/KbC\\_1.png](https://portsplit.hr/wp-content/uploads/KbC_1.png) 25.03.2020.

**Slika II-45. Bazen C - pomorska karta**



**Izvor:** <https://www.fleetviewonline.com/fvo/html5/#/fvo> 18.05.2020.

#### Osnovne karakteristike Kaštelanskog bazena C:

- površina kopnena km<sup>2</sup>: 0,028767
- površina morska km<sup>2</sup>: 0,311
- duljina operativne obale (km): 0,920
- broj vezova: 8
- maksimalna dubina (m): 4,0 – 10,5

Pristan tvornice Sv. Kajo u bazenu Solin, duljine oko 220 m; dubine su 7,2 – 9 m. Na pristanu su četiri pokretne električne dizalice. Pokretni kesoni uz pristan služe za udaljavanje od obale. Vez odobrava uprava tvornice.

Neposredno uz pomorsko dobro LUS – bazen C smješteno je podpostrojenje B – Tvornice cementa Sveti Kajo, Solin, operatora CEMEX, Hrvatska.

Tvornica ima Okolišnu dozvolu određenu Rješenjem o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje za proizvodnju cementnog klinkera izmjenjeno i dopunjeno Rješenjem MZOE KLASA: UP/I-351-03/17-02/56, URBROJ: 517-03-1-3-1-19-33, od 22. studenoga 2019., Zagreb. (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019.), iz kojeg niže navodimo dio teksta od interesa za Studiju.

Lokacija	Skladištenje sirovina i tvari	Opis	Kapacitet (maksimalno tona)
Skladištenje ugljena	Silos ugljena/petcoke-a	zatvoreni silosi	150
Skladištenje LUS2	Spremnik LUS2	zatvoreni spremnik	2 x 1.000 m <sup>3</sup>
Skladištenje otpadnog ulja	Spremnik otpadnog ulja	zatvoreni spremnik	1.000 m <sup>3</sup>
Skladištenje maziva	Centralno skladište maziva	zatvoren prostor	2.000 lit
	Bačve na stalku za kompresirsko ulje	zatvoren prostor	200 lit
	bačve na stalku za podmazivanje alatnih strojeva	zatvoren prostor	200 lit
	Bačve masti za podmazivanje zubnog vijenca	zatvoren prostor	200 lit

*Izvor: (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019.)*

U podpostrojenju se obavljaju osnovni tehnološki dijelovi proizvodnog procesa:

- priprema sirove smjese,
- mljevenje sirove smjese
- pečenje klinkera,
- mljevenje cementa,
- skladištenje u silosu,
- pakiranje i otprema.

Otpadne vode koje nastaju u podpostrojenju Sveti Kajo odnose se na:

- sanitarne otpadne vode
- oborinske otpadne vode.

Sanitarne otpadne vode odnose se na vode iz čajnih kuhinja i sanitarnih čvorova i ispuštaju se u sustav javne odvodnje.

Oborinske vode ispuštaju se u more uz prethodno pročišćavanje na separatoru preko ispusta br. 1 (kolektor) i na spustu br. 5 (istočni ispust).

U podpostrojenju Sveti Kajo postoje tehnološke vode koje su povezivane u manjoj mjeri s mlinom cementa, a veći dio se odnosi na rotacijsku peć, tj. rashladni toranj i te vode se nalaze u zatvorenom sustavu i manji dio tehnoloških voda se ispušta u okolni teren (par m<sup>3</sup>) svakih nekoliko godina tijekom remonta.

Kanalizacijski sustav tvornice je razdjelni. Odvodnja sanitarnih otpadnih voda tvornice riješena je crnim stanicama s pripadajućim gravitacijskim kanalima, tlačnim cjevovodima i retencijskim bazenima. Centralna stanica prikuplja sve vode i tlačnim cjevovodom crpi u postojeći gravitacijski kolektor izvan tvornice u slivu kanalizacijske crpne stanice "Sveti Kajo" kanalizacijskog sustava Split – Solin. Interni sustav odvodnje priključen je na sustav javne odvodnje Split – Solin od kraja 2014. godine.

Spriječavanje emisije u vode provodi se kako slijedi:

- Ispravost internog sustava odvodnje kontrolira se u skladu s internim dokumentom „Pravilnik o radu i održavanju vodnih građevina za odvodnju i uređaja za obradu otpadnih voda“
- Primjenjuju se interni dokumenti „Pravilnik o zbrinjavanju svih vrsta otpada iz tehnološkog procesa i mulja iz procesa obrade otpadnih voda“, „Pravilnik o radu i održavanju objekata odvodnje i uređaja za obradu otpadnih voda“ i „Operativnog plana za provedbu mjera u slučaju iznenadnog onečišćenja voda“



Praćenje emisije u vode vrši se ispitivanjem sastava otpadnih voda najmanje dva puta godišnje na posljednjim kontrolnim oknima prije ispuštanja i to na: ispustu br. 1 (Kolektor) i ispustu br 5. (Istočni ispust) putem ovlaštenig laboratorija.

Ispitivanje se provodi 2 x godišnje na slijedeće pokazatelje: pH, ukupna suspendirana tvar, mineralna ulja, an. detergents, BPK5, KPK, ukupna ulja i masnoće.

Pokazatelj	Mjerna jedinica	Vrsta uzorka	Mjesto uzorkovanja	Učestalost mjerenja	Metoda mjerenja
pH vrijednost	t°C	pojedinačni trenutni	Ispust br. 1 (Kolektor)	2x godišnje	HR ISO 10523:2012*
suspendirana tvar	mg/1				HRN EN 872:2008*
BPK5	mg/1	uzorak	Ispust br. 5 (Istocni ispust)		HRNEN 1899-1:2004/ HRN EN 25813:200
KPK	mg/1				HRNISO 15705:2003*
ukupne masnoće	mg/1				STM 23RD 2017, 55208, gravimetrija
mineralna ulja	mg/1				STM 23RD.2017, 5520F, gravimetrija
anionski detergents	mg/1				HRN EN 903:2002*

**Izvor:** (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019.)

Vrednovanje rezultata mjerenja (periodično) provodi se usporedbom rezultata dobivenih abalizom pojedinačnog trenutnog uzorka s GVE, odnosno ako je  $Em_j + [\mu Em_j] \leq E_{gr}$  (gdje je:  $[\mu Em_j]$  – interval vrijednosti mjerne nesigurnosti mjerenjem utvrđenog iznosa emisije, koji sadrži i pozitivne i negativne vrijednosti mjerne nesigurnosti).

U slučaju neredovitog rada uključujući i sprječavanje akcidenata primjenjuju se između ostalog slijedeći dokumenti:

- Upute EPR – 06 nesukladnosti, korektivne i preventivne aktivnosti Sustava upravljanja zaštitom okolišem;
- Operativni plan u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja voda Tvornice cementa Sveti Kajo;
- Pravilnik o zbrinjavanju svih vrsta otpada iz tehnološkog procesa i mulja iz procesa obrade otpadnih voda u Tvornici cementa Sveti Kajo;
- Uputa SPR 09 Identifikacija opasnosti, procjena i kontrola rizika;
- Uputa SPR 10 Istraživanje incidenata i obavještanje uslučaju nezgode;
- Uputa SPR 13 za radove koji mogu uzrokovati požar ili eksplozije.

Granične količine za ispuštanje sanitarnih otpadnih voda iz vodonepropusnog sustava interne odvodnje iznosi 15.000 m<sup>3</sup>/g ili 41 m<sup>3</sup>/dan.

Potrebno se pridržavati sljedećih graničnih vrijednosti emisija:

Mjesto emisije	Parametri koji se prate	Granična vrijednost
Ispust br. 1 (Kolektor) Ispust br. 5 (Istocni ispušt)	Temp.	30 °C
	pH	6,5 – 9,0
	uk. susp. tvar	35 mg/1
	mineralna u1ja	10 mg/1
	an. detergents	1 mg/1
	BPK5	25 mg O2/1
	KPK	125 mg/O2/1
	ukupna u1ja i masnoce	

**Izvor:** (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019.)

Za slučaj korištenja amonijaka u postrojenju izrađen je elaborat Elaborat zaštite okoliša - Korištenje amonijaka u postrojenju za smanjivanje sadržaja dušikovih oksida u procesnim plinovima tvornice cementa Sv. Kajo, Grad Solin, CEMEX Hrvatska d.d ( Eko Invest d.o.o., 2019.) iz kojeg se navode mogući utjecaji na vode i vodna tijela. Postrojenje (tvornica Sv. Kajo) predstavlja gotovo u potpunosti zatvoren sustav, opremljen automatskim daljinskim sustavom vođenja i upravljanja, uz mogućnost posredovanja operatera na nivou pojedinačnog upravljanja. Unutar tog sustava realizirane su sve tehnološke blokade i zaštite. Ukoliko dođe do poremećaja u postrojenju, uključuje se sustav dojavljivanja, pri čemu sustav

zaštite automatski obuhvaća ključne dijelove proizvodnog procesa, što umanjuje rizik od akcidentnih situacija.

Mogući utjecaji mogu nastati prilikom dopreme otopina amonijaka na lokaciju tj. nesreće uslijed izlivanja. Otopina amonijaka će se dopremiti na lokaciju zatvorenim auto-cisternama za prijevoz amonijaka na mjesto istakanja u postrojenju za smanjivanje sadržaja dušikovih oksida u procesnim plinovima te pretakati u spremnik amonijačne vode iz kojeg će se dalje koristiti u procesu SNCR. Cjelokupna strojarsko procesna oprema smještena je unutar zaštitne betonske nepropusne tankvane postrojenja a unutar građevine zatvorene prema okolišu laganim zidnim oblogama i krovom. Laka konstrukcija objekta opremljena je ulaznim vratima te otvorima za intenzivnu prirodnu ventilaciju unutrašnjeg prostora. Eventualno prolivena otopina amonijaka sakupljati će se u upojnom oknu u sred postrojenja a iz njega će se pumpom otpremiti do vozila za zbrinjavanje takve vrste otpadnih voda.

Ne očekuje se negativan utjecaj korištenja amonijaka u postrojenju za smanjivanje sadržaja dušikovih oksida u procesnim plinovima na priobalno vodno tijelo O313-KA SP.

U svrhu korištenja srednje loživog ulja (LU S-II) kao isključivog tehnološkog goriva u tvornici za proizvodnju klinkera i cementa „Sveti Kajo“, k.o. Solin, Grad Solin izrađen je Elaborat zaštite okoliša (Elaborat zaštite okoliša - Korištenje srednje loživog ulja (LU S-II) kao isključivog tehnološkog goriva u tvornici za proizvodnju klinkera i cementa „Sveti Kajo“, k.o. Solin, Grad Solin, 2018.) iz kojega će se koristiti podaci primjenjivi za ovu Studiju.

Kao goriva u proizvodnji cementa koriste se tekuća i kruta goriva.

### **Tekuća goriva**

Srednje loživo ulje (LU S-II) te otpadna ulja koje se dopremaju cisternama skladište se u tri rezervoara zapremine 1 000 m<sup>3</sup>, dva za srednje loživo ulje (LU S-II) te jedan za otpadna ulja. Spremnici su nadzemni i opremljeni zajedničkim betonskim sabirnim prostorom (tankvanom) čiji su betonski zidovi i dno vodonepropusni te su u stanju zaprimiti sadržaj spremnika.

Prije priključivanja autocisterne na iskrcaj, kotlovnica provjerava stanje količine mazuta/otpadnog ulja u rezervoaru i upisuje stanje u pogonski dnevnik. Nakon toga otvara ventil prema rezervoaru i ispunjava obrazac o prihvatu mazuta/otpadnog ulja. Vozač vrši priključivanje autocisterne na istakalište a kotlovnica otvara ventile ispred i iza pumpi, te upućuje pumpu. Vozač otvara ventile za pražnjenje na autocisterni. Kotlovnica i vozač nadziru proces pražnjenja autocisterne i prate porast nivoa

mazuta/otpadnog ulja u rezervoaru. Za vrijeme iskrcaja autocisterne sa otpadnim uljima kotlovnica uzima uzorak otpadnog ulja za laboratorijsku analizu. Nakon pražnjenja vozač zatvara ventile na autocisterni, a kotlovnica zatvara ventile ispred pumpi, zaustavlja pumpe i zatvara ventile iza pumpi, a vozač odspaja priključna crijeva. Nakon završetka prihvata mazuta/otpadnog ulja, kotlovnica otvara ventil za pražnjenje vodova mazuta u bistrilište za odmuljivanje srednje loživog ulja. Kada su vodovi ispražnjeni, zatvara ventil za pražnjenje vodova, upućuje pumpu u bistrilištu za vraćanje ispuštenog mazuta iz bistrilišta natrag u rezervoar.

U slučaju kada se mazut doprema brodom, prilikom iskrcaja goriva brod je zaštićen plivajućom branom te se gorivo prebacuje crpkama u skladišni prostor (rezervoari za gorivo).

### **Kruta goriva**

Sirovi ugljen/petrol-koks doprema se brodovima u tvornicu „Sveti Juraj“ gdje se nalazi hala za skladištenje te postrojenja za sušenje i meljavu ugljena i petrol-koksa. Samljeveni prah ugljena/petrol-koksa prevozi se autocisternama iz silosa tvornice „Sveti Juraj“ u tvornicu „Sveti Kajo“ gdje se skladišti u silosu praha radi doziranja u rotacijsku peć kao gorivo na glavnim gorionicima.

Utjecaj na vodna tijela uslijed korištenja srednje loživog ulja kao goriva

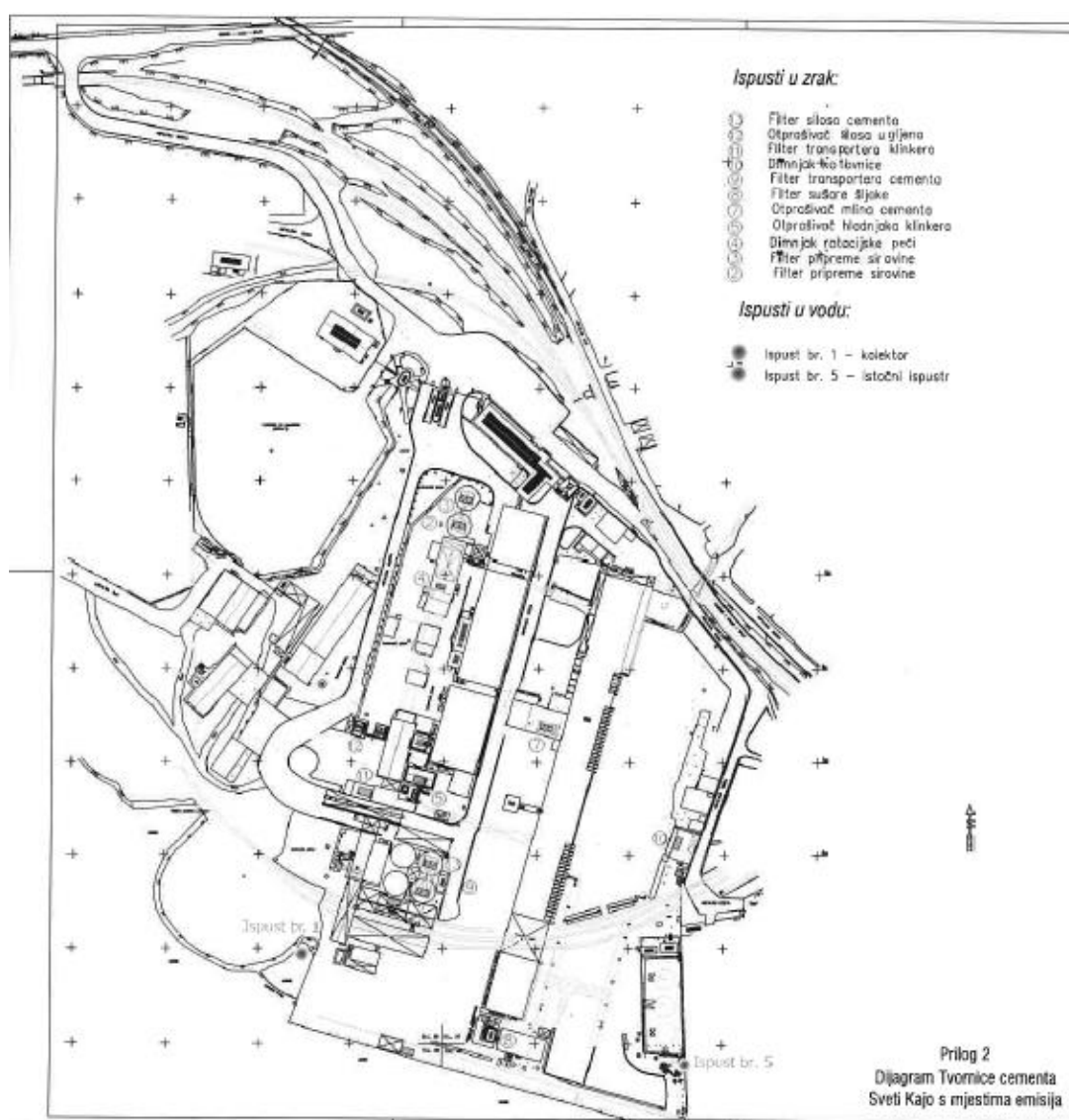
Dijelovi postrojenja vezani za upotrebu goriva ne koriste vodu u procesima, stoga nema ni dodatnih zahtjeva za povećanjem količina vode, niti nastanka otpadnih voda. Zahvat ne podrazumijeva promjene u tehnologiji niti nikakvu novu izgradnju. Mogući utjecaji na vode i vodna tijela mogu nastati prilikom dopreme mazuta te nesreće uslijed izlivanja bilo u more ili u krugu tvornice. Za potrebe tehnološkog procesa koristiti će se tekuće gorivo (srednje loživo ulje (LU S-II)) koje će se dnevno dopremati autocisternama. Također, postoji i mogućnost dopreme brodovima i vlakovima.

U slučaju dopreme brodom, prilikom iskrcaja goriva, brod je zaštićen plivajućom branom te se gorivo prebacuje crpkama u skladišni prostor (rezervoari za gorivo). U slučaju dopreme autocisternom gorivo se prebacuje crpkama u skladišni prostor (rezervoari za gorivo). Skladišni prostor namijenjen za srednje loživo ulje u tvornici „Sv. Kajo“ sastoji se od dva rezervoara zapremine 1.000 m<sup>3</sup>. Spremnici su nadzemni i opremljeni zajedničkim betonskim sabirnim prostorom (tankvanom) čiji su betonski zidovi i dno vodonepropusni te su u stanju zaprimiti sadržaj spremnika. Priprema goriva za proces izgaranja provodi se unutar tehnološke cjeline koja koristi gorivo, te je sustav dopreme u potpunosti zatvoren. Nepropusne tankvane i sustav cjevovoda za gorivo konstruirani su na način da spriječe onečišćenje okoliša. U slučaju izlivanja goriva prilikom tehničkih pogrešaka uslijed manipulacije i pretakanja goriva,

radni postupci se izvršavaju na vodonepropusnoj podlozi s kontroliranim sustavom odvodnje te su moguća samo manja onečišćenja unutar tvorničkog kruga.

S obzirom da se na lokaciji postrojenja „Sveti Kajo“ čitavo područje nalazi u području male vjerojatnosti pojavljivanja poplava, uslijed takvih događaja, koji se mogu smatrati akcidentnima, može doći do onečišćenja priobalnog vodnog tijela nekontroliranim ispiranjem manipulativnih površina.

**Slika II-46. Dijagram Tvornice cementa Sveti Kajo s mjestima ispusta**



**Izvor:** (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019.)

Kumulativni utjecaj na vodna tijela tvornica „Sveti Juraj“ i „Sveti Kajo“ usljed korištenja srednje loživog ulja.

Otpadne vode se s operativnih površina tvornica „Sveti Juraj“ i „Sveti Kajo“ nakon pročišćavanja kroz taložnicu i separator ulja i masti ispuštaju u priobalno vodno tijelo O313-KASP, za koje je ukupno stanje procijenjeno kao umjereno dobro, a što je posljedica ekološkog stanja, točnije hidromorfologije vodnog tijela, dok je kemijsko stanje procijenjeno kao dobro, a stanje specifičnih onečišćujućih tvari kao vrlo dobro. Ispust voda s manipulativnih površina tvornice „Sveti Kajo“ nalazi se cca 300 m zapadno od granice prijelaznog vodnog tijela P2\_2-JAP, za koje je ukupno stanje ocijenjeno kao dobro, pri čemu je ekološko stanje ocijenjeno kao umjereno dobro, također zbog karakteristika hidromorfologije, dok je kemijsko stanje i stanje specifičnih onečišćujućih tvari procijenjeno kao vrlo dobro.

U pogonu „10. kolovoz“ oborinske vode pogona ispuštaju se u rijeku Jadro (vodno tijelo JKRN0067\_001) sustavom kanala i cijevi preko dva ispusta (istočnog i zapadnog).

Tehnološke/rashladne vode odvođene se na istočni ispust. Istočni ispust opremljen je mehaničkim pročišćivačima koji uključuju rešetku, mastolov i separator ulja, dok na zapadnom ispustu nema uređaja za pročišćavanje (ispuštaju se samo oborinske vode). Ukupno stanje predmetnog vodnog tijela ocijenjeno je kao vrlo loše, ponovo radi ekoloških parametara i to u prvom redu hidromorfologije, dok je kemijsko stanje procijenjeno dobrim, a stanje specifičnih onečišćujućih tvari vrlo dobrim. Od 2014. godine pogon nema obvezu prijave u bazu Registra onečišćivača voda, zbog emisija daleko ispod dozvoljenog praga ispuštanja. Dijelovi postrojenja vezani za upotrebu goriva ne koriste vodu u procesima, stoga nema ni dodatnih zahtjeva za povećanjem količina vode, niti nastanka otpadnih voda.

Skladišni prostori (rezervoari za gorivo) namijenjeni za srednje loživo ulje u tvornicama smješteni su u nepropusne tankvane. Sustavi cjevovoda za gorivo konstruirani su na način da spriječe onečišćenje okoliša. U slučaju izlivanja goriva prilikom tehničkih pogrešaka usljed manipulacije i pretakanja goriva, radni postupci se izvršavaju na vodonepropusnoj podlozi s kontroliranim sustavom odvodnje te su moguća samo manja onečišćenja unutar tvorničkog kruga. Stoga se ne očekuju se ni značajne promjene stanja vodnih tijela. (Elaborat zaštite okoliša - Korištenje srednje loživog ulja (LU S-II) kao isključivog tehnološkog goriva u tvornici za proizvodnju klinkera i cementa „Sveti Kajo“, k.o. Solin, Grad Solin, 2018.)

Pristan poduzeća INA-Petronafta u bazenu Solin (istočno od pristana Sv. Kajo) duljine oko 190 m; dubine su 5,6 – 7,4 m; Na pristanu su priključci za istovar i utovar nafte i njeinih derivata. Vez odobrava uprava poduzeća (Hrvatski hidrografki institut:, 2012.).

Na pristanu i gatu na lokaciji Brižine (sjeverozapadno od pristana tvornice Sv. Kajo) ukupna duljina izgrađene obale je oko 350 m, a dubine se povećavaju od korijena gata prema glavi do oko 10 m (Hrvatski hidrografki institut:, 2012.). Na područja gata i okolnog pomorskog dobra kojim upravlja Lučka uprava Split planirana je izgradnja ribarske luke.

Sukladno Zakonu o pomorskom dobru i morskim lukama Lučka uprava Split prostore kojim upravlja može dati u koncesiju i tablica II-26 prikazuje koncesionare prostora u obuhvatu pilot lokacije.

**Tablica II-26. Trgovačka društva koja imaju koncesiju na prostor na području lučke uprave Split unutar opsega projekta**

Trgovačko društvo	Lokacija
Luka d.d. Split	Pružanje usluga lučko-transportne naravi – Solinski bazen, Kaštelanski bazen B i C,
Ameropa žitni terminal d.o.o. Vranjic	Žitni silos – Solinski bazen
Brodometalurgija d.o.o. Split	Vranjički bazen
Brodomerkur d.d. Split Podkoncesije: „Pipelife-Hrvatska“ d.o.o. „Kotač“ d.o.o. Obrt „Nikola“.	Vranjičko solinski bazen Dujmovača – Sjeverna luka
CEMEX Hrvatska d.d	1. Kaštelanski bazen Bazen B 2. Kaštelanski bazen Bazen C – Obala Sv Kajo
CRODUX derivati dva d.o.o.	Vranjički bazen
Dalmatinske hladnjače	Vranjičko-solinski bazen, Sjeverna luka
DUJMOVAČA d.o.o. Solin Podkoncesija: IDD CARS & BOATS“	Vranjičko solinski bazen – Dujmovača dio skladišta
INA d.d. Zagreb	Solinski bazen, Kaštelanski bazen B iza veza br.5, Obala sv.Jurja II-
TEHNOSPOJ – INTERIJERI d.o.o. Split	Vranjički bazen – Dujmovača I B dio skladišta
VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split	Vranjički bazen – Duje crpna stanice

Izvor: [https://portsplit.hr/wp-content/uploads/koncesije\\_lucka\\_djelatnost\\_2020.pdf](https://portsplit.hr/wp-content/uploads/koncesije_lucka_djelatnost_2020.pdf) 25.04.2020.

Trgovačko društvo INA-INDUSTRIJA NAFTE, d.d. na lokacijama ima postrojenja Skladište Solin – Instalacija 1 Sveti Kajo & Instalacija 2 Vranjičko Blato. Instalacije su spojena cjevovodom. Namjena instalacije Sveti Kajo je doprema i skladištenje derivata u spremnike preko pozicija „Velika obala“ i vagon istakališta, te otprema preko auto punilišta i brodovima preko pozicije „Mala obala“ na otoke. Namjena instalacije Vranjičko Blato je doprema naftnih derivata u spremnike te otprema goriva preko auto punilišta i tankerima preko operativnog veza „Mala obala“ luke INA terminal Solin na otoke i u Skladište Sustjepan.

Za postrojenja je izrađen dokument IZVJEŠĆE O SIGURNOSTI INA-INDUSTRIJA NAFTE za područja postrojenja: Skladište Solin – Instalacija 1 Sveti Kajo & Instalacija 2 Vranjičko Blato (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.) na koji je dana suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i energetike 5. srpnja 2017..

**Slika II-47.** Lokacije postrojenja Sv. Kajo i Vranjičko Blato INA Industrija nafte d.d.



*Izvor: (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.)*

Dokument je utvrdio opasnosti od velikih nesreća i odredio aktivnosti i lokacije unutar postrojenja na kojima može doći do nastanka velike nesreće, uključujući i morski vez. Scenarij velike nesreće u tankerskoj luci (Sveti Kajo, Mala i Velika obala, 3.000 t) istjecanje goriva zbog puknuća radi dotrajalosti savitljive cijevi i prolijevanje goriva po brodu, obali i moru uz između ostalog posljedično onečišćenje mora.



**Lučka uprava Splitsko – dalmatinske županije** osnovana je 1999. i u obuhvatu projekta u njenoj su nadležnosti luke: Vranjic, Kaštel Gomilica i Kaštel Sućurac.

**Slika II-48.** *Luka Vranjic – luka lokalnog značaja*

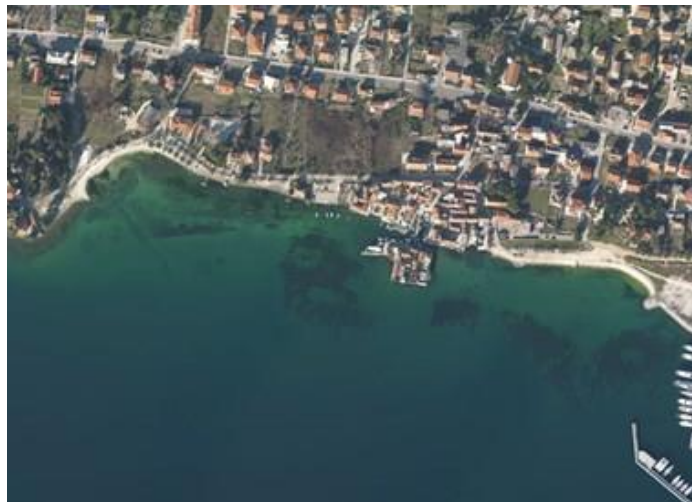


**Izvor:** <http://www.lucka-uprava-sdz.hr/o-nama/popis-luka-pod-nadleznoscju-lusdz/luka/1242> 28.04.20.

Osnovne karakteristike:

- Dužina pristaništa: 58 m
- Površina pristaništa: 220 m<sup>2</sup>
- Površina akvatorija: 1.160 m<sup>2</sup>
- Pretežita namjena: privez plovila lokalnog stanovništva

**Slika II-49.** *Kaštel Gomilica – luka lokalnog značaja*

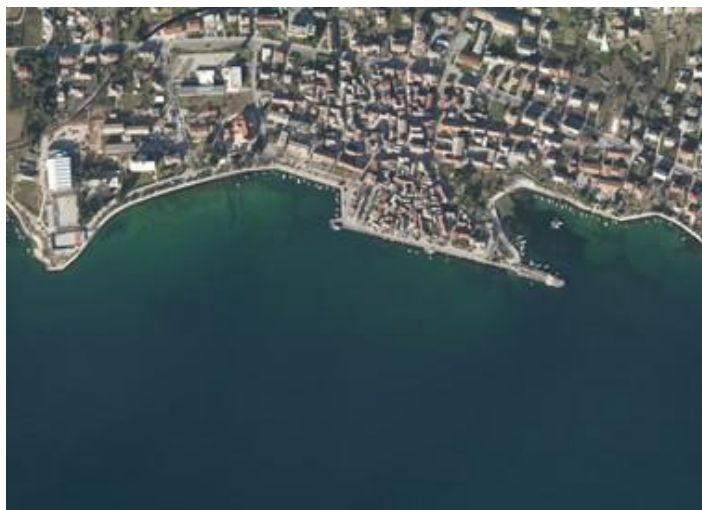


**Izvor:** <http://www.lucka-uprava-sdz.hr/o-nama/popis-luka-pod-nadleznoscju-lusdz/luka/1207>  
28.04.2020.

Osnovne karakteristike:

- Dužina pristaništa: 49 m
- Površina pristaništa: 69 m<sup>2</sup>
- Površina akvatorija: 1.335 m<sup>2</sup>
- Pretežita namjena: privez plovila lokalnog stanovništva

**Slika II-50.** Kaštel Sućurac – luka lokalnog značaja



**Izvor:** <http://www.lucka-uprava-sdz.hr/o-nama/popis-luka-pod-nadleznoscju-lusdz/luka/1211> 28.04.20.

Osnovne karakteristike:

- Dužina pristaništa: 55 m
- Površina pristaništa: 165 m<sup>2</sup>
- Površina akvatorija: 2.550 m<sup>2</sup>
- Pretežita namjena: privez plovila lokalnog stanovništva

Na lučkom području Lučke uprave Splitsko-dalmatinske županije nije dozvoljeno manipuliranje opasnim teretima, što uključuje i ukrcaj pogonskog goriva, te nema značajnijeg prometa plovila osim lokalnog stanovništva manjim plovilima. Vrlo rijetko na operativnoj obali Kaštel Sućurca borave ribarski brodovi radi iskrcaja ribe, ali zbog nepovoljnih hidrometeoroloških uvjeta na vezu borave kraće vrijeme.

Iz telefonskog intervjua s operativnim djelatnikom Lučke uprave Splitsko dalmatinske potvrđeno je da se sve navedene luke u nadležnosti LUSDŽ koriste isključivo za privez plovila lokalnog stanovništva, kao komunalne luke. Također je potvrđeno da se ne koriste za privez brodova na kabotažnim kružnim putovanjima, a manipulacija opasnih tereta u njima nije dozvoljena.

Lučka uprava Split i Lučka uprava splitsko – dalmatinske županije za područja kojim oni upravljaju sukladno Pravilniku o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih

morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske ( Narodne novine 90/2005, 10/2008, 155/2008, 127/2010, 80/2012, 56/2013, 7/2017) donijeli su dokumente kojim uređuju redu u luci:

Pravilnik o redu u luci i uvjetima korištenja luke na lučkom području Lučke uprave Split. Dokument između ostalog obuhvaća slijedeće elemente:

- namjena pojedinih dijelova lučkog područja,
- postupak najave, način uplovljavanja, pristajanja, vezivanja, premještaja, sidrenja i isplovljavanja pomorskih objekata,
- red u luci kojim se između ostalog definira:
  - zabrane u luci,
  - zaštita okoliša,
  - sigurnosna zaštita,
  - rukovanje opasnim tvarima,
- Pravilnik o redu u luci i uvjetima korištenja za svaku pojedinu luku kojom upravlja Lučka uprava splitsko – dalmatinske županije

Također obje lučke uprave su sukladno Pomorskom Zakoniku, Pravilniku o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske te Uredbe o uvjetima kojima mogu udovoljavati luke donijele Plan za prihvata i rukovanje otpadom i ostacima tereta s plovni objekata te kategorije smeća u skladu s odredbama MARPOL Konvencije 73/78, kako je izmijenjena i dopunjena.

Na predjelu između Kaštelanskog bazena C i predjela Vranjičko Blato u obuhvatu grada Solina neposredno uz more i korito rijeke Jadro smještena je željeznička postaja kojom upravlja HŽ Infrastruktura d.o.o.. Obuhvat željezničke postaje prikazana je na slici II-51.

**Slika II-51. Obuhvat željezničke postaje**



Izvor: <https://geoportal.dgu.hr/> 13.10.2020.

### Marina Kaštela

Luka nautičkog turizma Marina Kaštela obuhvaća površinu pomorskog dobra – lučkog područja u koncesiji od ukupno 211.527 m<sup>2</sup>, od čega kopneni dio iznosi 58.730 m<sup>2</sup>, a morski dio iznosi 152.797 m<sup>2</sup>. Kapacitet marine je 420 morskih vezova i 200 suhih vezova. Uz to raspolaže s 437 parkirališnih mjesta. Od 2020. godine planira se između ostalog opremanje vakuumskim kanalizacijskim crpni sustav za pražnjenje septičkih tankova jahti i benzinskom crpkom s 5 agregata u servisnom dijelu marine<sup>10</sup>. U neposrednoj blizini istočno od postojeće marine planirana je luka nautičkog turizma, kako je prikazano na slici II-52.

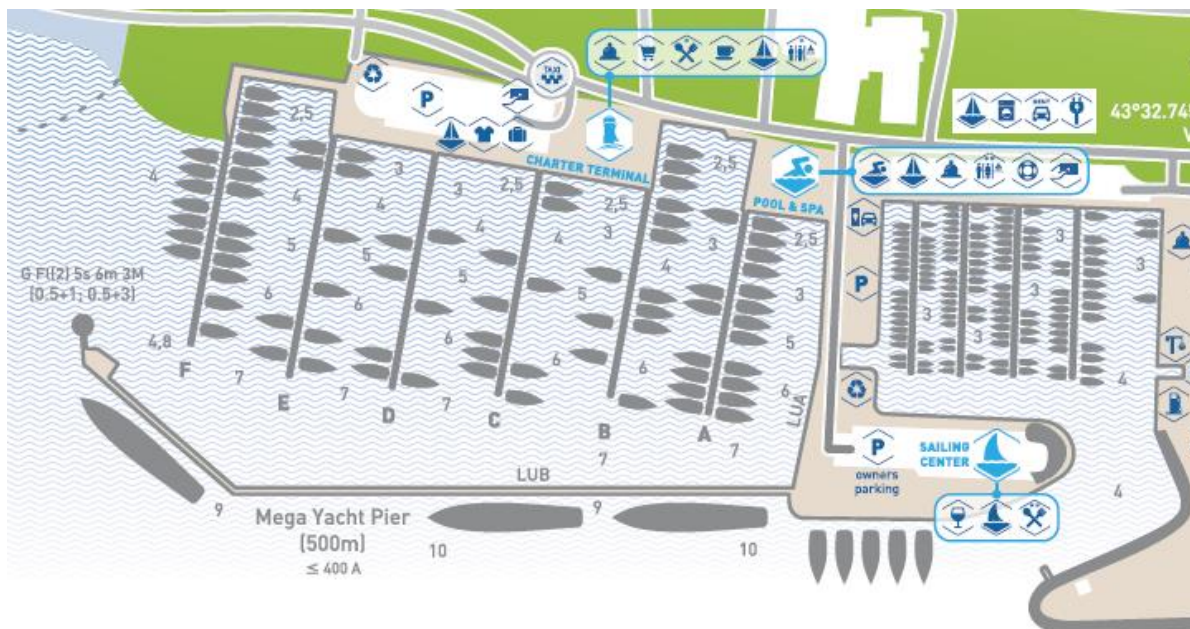
**Tablica II-27. Prikaz ukupnog kapaciteta Marine Kaštela**

Dužina plovila	Broj vezova	%
do 10 m	30	7,1
do 12 m	50	11,9
do 15 m	230	54,8
do 20 m	50	11,9
do 25 m	45	10,8
do 30 m	15	3,5
Ukupno	420	100

(HIDROELEKTRA-PROJEKT d.o.o., 2004.)

<sup>10</sup> <https://www.marina-kastela.hr/>

Slika II-52. Plan marine Kaštela



Izvor: <https://www.marina-kastela.hr/wp-content/uploads/2020/01/MarinaKastela-mapa-web.pdf>  
11.05.2020.

U svrhu održavanje reda u luci Marina Kaštela donijela je Pravilnik o redu u luci kojim se između ostalog propisuju preventivne mjere ili zabrane u cilju sprječavanja onečišćenja mora. Sukladno Pravilniku o redu u luci dozvojen je ukrcaj goriva na plovne objekte na vezu u luci sukladno pravilniku o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostačih tereta u lukama, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama (Narodne novine br. 51/05, 127/10 i 34/13). Snabdjevanje plovila pogonskim gorivom vrši se na dvije lokacije u luci i to na: lokacija 1 – korijen vanjskog lukobrana luke Marina Kaštela i lokacija 2 – jugozapadni dio servisne baze luke Marina Kaštela (južno od travel lifta). Kontrolu nad primjenom Pravilnika obavlja uprava ili osoba koju ova za to ovlasti, odnosno kapetan Luke. Nadzor obavljaju ovlaštene djelatnici Lučke kapetanije Split (Smoljić, 2015.).

Marina Kaštela također je sukladno Pomorskom Zakoniku, Pravilniku o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskoh voda i teritorijalnog mora republike Hrvatske te Uredbe o uvjetima kojima moaju udovoljavati luke, donijelo je Plan za prihvrat i rukovanje otpadom s plovnih objekata. Prihvrat otpada u Marini Kaštela vrši se selekciniranim prihvatom u kontejnere, izuzev fekalija čije je odlaganje zabranjeno, a prema pravilniku KD „Čistoća“ d.o.o. Split. koji je ugovorni sakupljač otpada. Sve vrste ulja uključujući i zauljene vode, kao i opasni otpad uključujući ambalažu,

baterije i tonere odlažu se u posebne kontejnere društva „CIAN“ d.o.o. Split s kojom Marina Kaštela ima sklopljen Ugovor o preuzimanju i zbrinjavanju otpada. Inspekcijski nadzor nad provođenjem Plana obavljaju ovlaštene djelatnici Lučke kapetanije Split (Uprava TD Marina Kaštela d.o.o., 2015.) .

Na sjevernom dijelu Kaštelanskog zaljeva u Kaštel Sućurcu, dodatno području u obuhvatu Županijske lučke uprave Splitsko – dalmatinske, istočno i zapadno od središta mjesta smještene su dvije manje športske luke za privez manjih plovila u vlasništvu lokalnog stanovništva.

**Slika II-53. Područje športkih luka i županijske luke SDŽ**



Izvor: <https://ispu.mgipu.hr/> 13.05.2020.

**Slika II-54. Područje vojne luke Brižine i skladište goriva**



Izvor: <https://ispu.mgipu.hr/>

Pod kategoriju „posebno područje“ smještena je **vojna luka Brižine** sa skladištem goriva.

**Slika II-55. Brodogradilište Split**



Izvor: <https://ispu.mgipu.hr/>



Na lokaciji Lovret u Splitu smješteno je poduzeće Brodograđevna industrija Split d.d. (Brodosplit) za projektiranje i gradnju brodova, brodica, odobalnih objekata i drugih metalnih konstrukcija. Prema odluci Vlade RH o koncesiji iz 2000. i 2007. godine, raspolaže s 580.589 m<sup>2</sup> pomorskog dobra – kopno i 222.319 m<sup>2</sup> pomorskog dobra – more, unutar kojeg je područja oko 1,9 km izgrađene obale. U Konsolidiranom financijskom izvješću za 2018. u ciljevima upravljanja za 2019. godinu stavak „okoliš“ navode se slijedeći ciljevi:

- 1) odvojeno sakupljati i zbrinjavati različite vrste otpada,
- 2) smanjiti emisiju hlapljivih organskih spojeva u atmosferu ispod razine ciljne emisije,
- 3) očistiti podmorje brodogradilišta u radno intenzivnim zonama,
- 4) realizirati obveze društva u projektu odvodnje otpadnih voda.

Pristan i gatovi u bazenu brodogradilišta Split, služe za vezivanje brodova koji se grade u brodogradilištu i brodova u remontu. Na istočnom ulaznom rtu, s lijeve strane pri uplovljavanju, je svijetlozeleni stup na betonskom zidu. Vez odobrava uprava brodogradilišta (Hrvatski hidrografki institut:, 2012.).

Brodosplit u skladu s pozitivnim hrvatskim zakonodavstvom ima slijedeće akte za sprječavanje i djelovanje u incidentnim situacijama:

Politika sprječavanja velikih nesreća izrađenu sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14. 31/17, 45/17) od 28. rujna 2017.:

- Organizaciju i osoblje
- Prepoznavanje i procjena značajnih opasnosti
- Nadzor rada postrojenja
- Upravljanje promjenom
- Planiranje za slučaj opasnosti
- Praćenje učinkovitosti
- Revizija i pregled

Na politiku sprječavanja velikih nesreća MZOE izdalo je suglasnost 18. travnja 2019.. s valjanošću od pet godina od dana dostave suglasnosti operateru.

Za područje Brodosplita d.d. izrađena je Procjena ugroženosti operatera, stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara te okoliša od katastrofe i velikih nesreća i Operativni plan zaštite i spašavanja, te niz internih dokumenata koji procjenjuju opasnost, mogućnost događaja, postupke u slučaju nesreće ili iznenadnog događaja i korektivne radnje. Za sve identificirane moguće izvanredne situacije izrađeni su planovi intervencija, koji propisuju način postupanja zaposlenika u slučaju velike nesreće. Planovi uključuju način obavještanja Državne uprave za zaštitu i spašavanje, nadležnih tijela državne uprave te lokalne zajednice u okruženju. Planovi se ažuriraju prema propisanom vremenu, nakon iznenadnog

događaja, potencijalno opasne situacije ili provedene vježbe koja je ukazala na nedostatke u predmetnom planu. (Brodograđevna industrija Split d.d., 2017.)

Nadalje Brodograđevna industrija Split d.d. u posjedu je Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša od 15. siječnja 2018. izdano na rok od pet godina (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2018.) . Dokument Objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s tehničko – tehnološkim rješenjem za postojeće postrojenje Brodograđevne industrije Split d.d., je prilog Rješenja.

Tehnološki procesi i direktno povezane aktivnosti brodogradilišta su:

1. Pjeskara limova i profila i komora za bojanje limova i profila,
2. Hala AKZ cijevi, - kabinet za pjeskarenje i hala za bojanje cijevi,
3. Objekt AKZ opreme- kabinet za pjeskarenje i hala za bojanje brodske opreme,
4. Objekt AKZ sekcija - AKZ Hale (1-7),
5. Navozi (1-3) i opremna obala,
6. Acetilenska stanica

Skadišta sirovina i ostalih tvari koje mogu sadržavati uzrokovati akcidentnu situaciju su navedene u tablici:

Prostori za odlaganje, privremeno skladištenje, rukovanje sirovinama, proizvodima i otpadom	Predviđeni kapacitet	Tehnička karakterizacija
SKLADISNI KOMPLEKS – (S1)	I hala (južna)	Palenti regali: električni materijal, pribornice, vijčana roba i sl.
	IIhala (srednja)	Podno skladištenje: velika brodska oprema, elektrode.
	III hala (sjeverna)	Podnoskladištenje: carinsko skladište, električni kabeli.
SKLADISTE BOJE (SB 1)	112000 l	Ograđeni i natkriveni prostor s dva ulaza/izlaza. Boja i razrijeđivač se skladište u originalnoj ambalaži proizvođača (uglavnom metalne kante od 1 do 20 l. Dio boje skladišti se u povratnoj metalnoj ambalazi od 1000 l).
Prostor za skladištenje i pripremu boje, AKZ hala br.I – (SB2)	7000 litara	Boja se skladišti u originalnom pakiranju, metalne kante od 5 do 20 litara i kontejneri od 1.000 litara

Prostor za skladištenje i pripremu boje, linija limova – (SB3)	3000 litara	Natkriveni žicom ograđeni prostor, boja se skladišti u metalnim kontejnerima od 1000 litara.
Prostor za skladištenje i pripremu boje, linija profila – (SB4)	3000 litara	Natkriveni žicom ograđeni prostor, boja se skladišti u originalnom pakiranju, metalnim kantama od 5 do 20 litara
Prostor za privremeno skladištenje boje, hala AKZ cijevi – (SBS)	2000 litara	Rešetkasta kućica, boja se skladišti u originalnom pakiranju, metalne kante od 5 do 20 litara.
Prostor za privremeno skladištenje boje, hala AKZ opreme – (SB6)	2000 litara	Rešetkasta kućica, boja se skladišti u originalnom pakiranju, metalne kante od 5 do 20 litara.
SKLADISTE KARBIDA – (S2)	33 600 kg	Izdvojeni zidani objekt. Kalcijev karbid se doprema i skladišti u originalnoj metalnoj ambalaži: bačve po 100 kg karbida.
ACETILENSKA STANICA – (AS)	4 x 40 m <sup>3</sup>	Nepropusni betonski bazeni acetilenskog mulja koji se predaje na zbrinjavanje.

<p>SKLADISTE OPASNOG OPASNOG OTPADA- (SO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•betonska površina – cca 150 m<sup>2</sup></li> <li>•prijenosni rešetkasti spremnici / kućice (cca 2,5 m<sup>3</sup>-25 kom);</li> <li>•metalne bacve (200 lit.)</li> </ul>	<p>Na mjestima izvođenja AKZ radova prikuplja se i sortira otpad po vrsti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- otpadne boje i lakovi,</li> <li>- muljevi od boja i lakova,</li> <li>- ambalaža boja i lakova</li> </ul> <p>-otpad onečišćen bojama - krpe, penila, valjci, filtri, zaštitna odjeća</p> <p>Prikupljeni otpad skladišti se na nepropusnoj betonskoj podlozi u spremnicima i metalnim bačvama te zaključan u rešetkastim kućicama. Sa radnih lokacija otpad se transportira na lokaciju određenu za privremeno skladištenje opasnog otpada (uređena betonska površina pune s sjeverozapadni dio lokacije Brodosplit)</p>
---	--	--

*Izvor: (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2018.)*

Za pročišćavanje otpadnih voda instalirani su:

- Mehanički odvajač masti i ulja u objektu Zapadni restoran
- Mehanički odvajač masti i ulja u Automehaničarskoj radionici
- Spremnik otpadnog ulja sa zapadne strane Aneksa radionice automehaničara
- Mehanički odvajač masti i ulja sa strane Aneksa radionice automehaničara
- Mehanički odvajač masti i ulja u pogonu Centralne kotlovnice
- Mehanički odvajač masti i ulja u TOM Radionici montaže motora

- Taložnici u pogonu Acetilenske stanice
- Taložnik mehanički odvajač na Pjeskari u Brodoobradi
- Prenosni tank kaljuže za novogradnje
- Mehanički odvajač masti i ulja u objektu Centralni restoran

Sprječavanje emisije u vode predviđa slijedeće preventivne aktivnosti:

- Korištenje plivajuće brane i / ili eko brodice za prikupljanje klizne i bazne masti na navozu prilikom porinuća brodova, kao i prilikom isporuke dizel goriva u spremnik na obali.
- Kontrolira ispravnost internog sustava odvodnje: crpnih stanica, obalnih ispusta duljih od 10 m i sabirnih jama te ispituje vodonepropusnost, strukturnu stabilnost i funkcionalnost svakih 8 godina.
- Kontrolira (najmanje jednom u 6 mjeseci) i po potrebi čisti separatore masnoća i prikupljene masti i muljeve zbrinuti putem tvrtke ovlaštene za sakupljanje / zbrinjavanje opasnog otpada uz propisanu prateću dokumentaciju.

Za sprječavanje nesreća predviđa se korištenje slijedećih procedura:

- Primjenjivati interne dokumente Operativni plan zaštite i spašavanja operatera Brodograđevna industrija Split d.d. (Ra838), Procjena ugroženosti operatera Brodograđevna industrija Split d.d. (Ra838) i Operativni plan interventnih mjera za slučaj izvanrednog i iznenadno onečišćenja voda (Ra807).(EFS, NRT poglavlja 5.1.1.3.)
- Provoditi vježbe za intervencije u izvanrednim situacijama i o tome voditi zapise. (EFS, NRT poglavlja 5.1.1.3.)
- Podzemni spremnik (dizel goriva) mora biti obložen zaštitnom oblogom, premazan antikoroziivnim premazom i koristiti katodnu zaštitu unutrašnjih stjenki spremnika. (EFS, NRT poglavlja 5.1.1.3.)
- Koristiti nivokaze (na plovak, sa staklenom cijevi ili mjernom letvom) za utvrđivanje razine fluida i prevenciju prepumpavanja uz stalni nadzor odgovorne osobe. (EFS, NRT poglavlja 5.1.1.3.)
- Kao uvjet dozvole primjenjivati interne dokumente Plan zaštite od požara i tehnološke eksplozije (Ra804) i Procjena ugroženosti od požara i eksplozije (Ra818) koji moraju sadržavati odgovornosti, utvrđene uvjete i mjere za sprječavanje izvanrednih situacija kao i odgovornosti i uvjete imjere za saniranje posljedica izvanrednih situacija. (EFS, NRT poglavlja 5.1.2.)

- Kao uvjet dozvole primjenjivati interni dokument Priručnik za održavanje i instaliranje Ex uređaja (Ra941). (STS, NRT 20 poglavlja 21.1.)
- U nadzemnim spremnicima ukapljenih plinova koristiti tlačne vakuum ventile i kontrolirati razinu napunjenosti, a u podzemnom spremniku zapaljivih tekućina (dizel gorivo) primjenjivati sustav izjednačavanja para i spremnike za hvatanje para ili obradu para. (EFS, NRT poglavlja 5.1.1.2.)
- Dnevno kontrolirati mjesta rizika skladišta boja, spremnike tekućeg kisika, argona, dušika, CO<sub>2</sub>, spremnike UNP-a, acetilensku stanicu, spremnike dizel goriva i lož ulja, skladišta maziva i ulja, kao dio obilaska pogonskih prostora i hala. (EFS, NRT poglavlja 5.1.1.1.)
- Praćenje emisija u vode:
  - Uzorkovanje i ispitivanje sastava otpadnih voda putem ovlaštenog laboratorija primjenom akreditirane i / ili druge dokumentirane i validirane metode u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 ili drugih jednakovrijednih međunarodno priznatih norma.
  - Ispitivanje kakvoće otpadne vode prije ispuštanja i mjeriti količinu otpadne vode na slijedećim kontrolnim oknima: V1, V9 i V11. Uzorkovanje i ispitivanje kakvoće otpadne vode provoditi od strane ovlaštene pravne osobe uzimanjem trenutnih uzoraka. Mjerna mjesta, pokazatelji učestalost uzorkovanja i trenutno važeće analitičke metode / referentna norma prikazane su u slijedećoj tablici:

Mjerno mjesto	Pokazatelj	Analitička metoda/referentna norma	Učestalost mjerenja/u uzorkovanja (N/god)
ISPUSTI: VI, V9, VI1	pH	HRN ISO 10523: 2012	2
	ukupna suspendirana tvar	'standardne metode" za ispitivanje vode i otpadne vode, APHA, AWWA, WEF (1998) 20 ed.	2
	BPKs	HRN ISO 1899:1-2004, HRN ISO 5815:1998 en	2
	KPKcr	HRN ISO 6060:2003; HRN ISO 15705:2003	2
	Ukupna ulja i masti	SM 21th Ed. 2005:5520 B	2
	mineralna ulja	HRN EN ISO 9377-2:2002, DIN 38409H 18,IR spektrometrija	2
	detergenti, anionski	HRN ISO 7875-2:1998 en spektrometrija	2

Operateru je dozvoljeno privremeno ispuštanje otpadnih voda u more i to:

- sanitarnih otpadnih voda u količini od 50.000 m<sup>3</sup>/god, odnosno 136 m<sup>3</sup>/dan (365 radnih dana),
- rashladnih otpadnih voda (iz vlastitog izvorišta) u količini od 29.500 m<sup>3</sup>/god, odnosno 81 m<sup>3</sup>/dan,
- tehnoloških i rashladnih otpadnih voda u količini od 15.000 m<sup>3</sup>/god, odnosno 41 m<sup>3</sup>/dan.

Granične vrijednosti emisija u otpadnim vodama na kontrolnim oknima V1, V9 i V11 iznose:

Pokazatelj	Granične vrijedosti	Mjerna jedinica	Učestalost ispitivanja (N/god)
Protok	trenutni	l/s	2
pH	6,5-9	pH	2
uk. suspendirana tvar	35	mg/l	2
BPK <sub>5</sub>	25	mgO <sub>2</sub> /l	2
KPK	125	mgO <sub>2</sub> /l	2
Ukupna ulja i masnoće	20	mg/l	2
mineralna ulja	10	mg/l	2
anionski detergents	1	mg/l	2

*Izvor: (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2018.)*

Brodogradilište ima ustrojen protupožarni sustav kako slijedi:

Brodosplit d.d. prema Procjeni ugroženosti od požara razvrstano je u Id kategoriju ugroženosti od požara. Služba zaštite od požara organizirana je centralno na razini cijelog kompleksa. Brodogradilište ima vlastitu gospodarsku vatrogasnu postrojbu sa stalnim dežurstvom koja raspolaže mobilnom opremom za sakupljanje različenih tekućina kapaciteta 2 t, dok se Javna vatrogasna postrojba grada Splita nalazi na oko kilometar udaljenosti što osigurava pravovremenu intervenciju u slučaju požara.

Gledano s aspekta opasnosti od nastanka požara i eksplozije završna faza gradnje broda – od ukrcanja goriva do primopredaje - je najugroženija faza gradnje broda s izraženim visokim požarnim opterećenjem u strojarnici broda. Stalno vatrogasno dežurstvo u ovoj fazi gradnje broda kao i uvježbanost i dobra opremljenost profesionalne vatrogasne postrojbe pretpostavke su brze i učinkovite reakcije na sprječavanje nastanka i širenja posljedica požara, ekološke nezgode i drugih poremećaja u tehnološkom procesu.

Pored ove faze gradnje broda s obzirom na požarnu ugroženost najrizičniji su prostori AKZ hala zbog zapaljivih para otapala koje nastaju u radnom procesu. Sigurnost od eksplozije za vrijeme bojanja i sušenja se postiže održavanjem niske koncentracije para otapala pomoću programirane tehničke ventilacije. Koncentracija para otapala se na taj način drži na razini znatno nižoj od doje granice eksplozivnosti. U slučaju da do požarnog incidenta ipak dođe poduzete su mjere za brzo dojavljivanje što je preduvjet za uspješnu vatrogasnu intervenciju. Svi sektori su nadzirani vatrodovajnim sustavom s automatskim prosljeđivanjem alarma.

Postavljeni su javljači plamena, ručni javljači i senzori koncentracije već prema tehnološkom postupku u prostorijama pojedinih namjena, te signalizirajući uređaji – bljeskajuće svjetiljke i alarmne sirene.



Vatrodajavna centrala ima mogućnost prosljeđivanja alarma do vatrogasne postrojbe brodogradilišta i propisanu autonomnost.

Djelatnici su osposobljeni i educirani za svoje zadatke na operativnim aktivnostima sukladno internim dokumentima: Procjena ugroženosti (Ra838) i Operativni plan mjera za slučaj izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda (Ra807).

Otpadne vode koje nastaju u postrojenju su:

- sanitarne otpadne vode,
- tehnološke otpadne vode,
- vode iz objekata namijenjenih za prehranu zaposlenika,
- vode sa prometnih i radnih površina, zagađene masnoćama i drugim nečistoćama,
- oborinske vode.

Postojeći kanalizacijski sustav građen je bez generalnog koncepta odvodnje, tako da je paralelno s proširenjem Brodosplita svaki pojedini dio rješavan kao odvojen sustav. Na taj način nastao je sustav koji se sastoji od većeg broja neovisnih obalnih ispusta kojima se otpadne vode okolnih objekata najkraćim pute dovođe do mora.

Osim otpadnih voda Brodosplita na ove je ispuste priključen i dio Ratne luke Lora, kao i manji dio stambeno-poslovne zone uz samu ogradu Brodosplita, a odnedavno i Spaladium arena. Otpadne vode Brodosplita u cijelosti se, preko ukupno 20 zasebnih obalnih ispusta, ispuštaju u more – akvatorij vlastite uvale. Na jednom dijelu podsustava za odvodnju otpadnih voda – ugrađeni su mehanički odvajači voda, taložnici i drugi uređaji kojima se vrši pročišćavanje otpadnih voda prije ispuštanje u more. Odvodnja otpadnih voda s lokacije ispuštaju se u skladu s vodopravnom dozvolom (KI asa: UP/ I-325-04/13-05/204Ur.Broj:374-24-3-14-2/MGD).

Nadzor nad kvalitetom ispuštenih otpadnih voda vodi se na ispustima VI, V9 i VII dva puta godisnje. Sukladno zaključku Hrvatskih voda (KLASA: 325-04/12-04/19; URBROJ: 374-24-3-15-18/MG) od 16.10.2015. godine, Brodogradevna industrija Split d.d. treba izgraditi interni ustav javne odvodnje otpadnih voda i priključiti se na sustav javne odvodnje aglomeracije Split-Solin do 31.12.2022. godine.

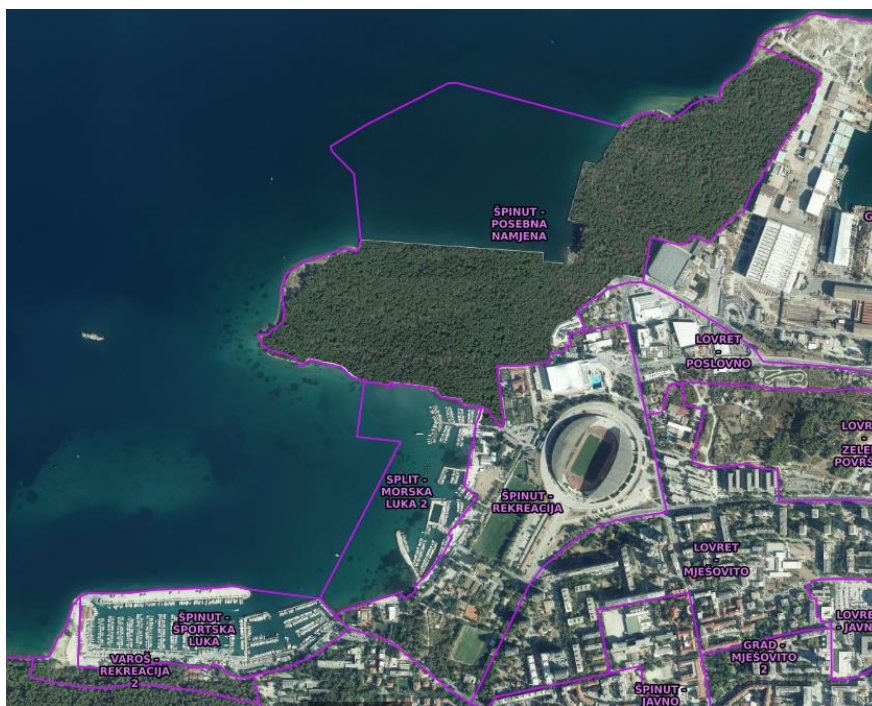
Slika II-56. Shematski prikaz emisijskih točaka otpadnih voda



*Izvor: (APO d.o.o., usluge zaštite okoliša (član HEP grupe),, 2013.)*

Brodograđevna industrija Split d.d. primjenjiva certificirani sustav upravljanja okolišem sukladno normi HRN EN ISO 14001:2004.

Slika II-57. Južni dio pilot lokacije - Split



Izvor: <https://ispu.mgipu.hr/> 12.05.2020.

Na sjevernom dijelu predjela Špinut smještena je luka posebne namjene određene isključivo za potrebe obrane Republike Hrvatske i koja se uređuju prema posebnim propisima. Luka i njen kopneni dio te njen utjecaj nisu predmet ove studije (slika II-57).

Na predjelu Split morska luka 2 (Poljud) morske površine oko 15 hektara nalazi se luka za komunalne vezove građana i športsko društvo HVK Mornar s izgrađenim gatovima. Na digitalnom ortofotu 2018. brojanjem je identificirano oko 720 vezova za plovila veličine od 4 – 15 m. GUP-om Grada Splita planirano je njeno uređenje do najviše 1.000 vezova (slika II-57).

Nastavno na Split morska luka 2 nastavlja se Špinut športska luka, zaštićena lukobranom i prema brojenju na digitalnom ortofotu 2018. kapaciteta oko 1.050 vezova za plovila veličine 4 – 16 m. S obje ove luke upravlja Grad Split (slika II-57). Lukom Špinut od 2020. godine upravlja Lučka uprava Splitsko – dalmatinske županije.

Područjem kojim ne upravlja Lučka uprava Split, Lučka uprava Splitsko – dalmatinske županije ili druga područja u koncesiju poslovnih subjekata u nadležnosti su jedinica lokalne ili regionalne samouprave.

### **Opasni tereti u lučkim bazenima Lučke uprave Split**

Međunarodna konvencija o sigurnosti života na moru iz 1974. (SOLAS), kako je izmijenjena i dopunjena, bavi se raznim aspektima pomorske sigurnosti i sadrži u dijelu A poglavlja VII obvezne odredbe kojima se uređuje prijevoz opasnih tvari u pakiranom ili masovnom rasutom stanju. Detalji o načinu prijevoza opasnih tvari određeni su kodeksom „International Maritime Dangerous Goods Code” (IMDGC).

Međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova iz 1973. godine, izmijenjena Protokolom iz 1978. (MAR POL 73/78) bavi se raznim aspektima sprječavanja onečišćenja mora i u svom Prilogu III sadrži obvezne odredbe za sprečavanje zagađenja štetnim tvarima koje se prevoze morem u pakiranom obliku. Načini prijevoza štetnih tvari morem u pakiranom obliku također su određene kodeksom IMDGC. U skladu s odredbama o izvješćima o incidentima koji uključuju štetne tvari (Protokol I do MAR POL 73/78), incidente koji uključuju gubitke takvih tvari s brodova mora prijaviti zapovjednik ili osoba koja upravlja brodom.

Kodeks IMDGC podijeljen je u 2 volumena. Volumen 1 sadrži uz opće odredbe, definicije i obuku, klasifikaciju opasnih tvari, načine i zahtjeve za pakiranjem, prateću dokumentaciju i označavanje te načine slaganja, odjeljivanja i prijevoza brodom. Volumen 2 IMDGC sadrži popis s karakteristikama opasnih tvari i količinska izuzeća.

U RH prijevoz i rukovanje opasnim i štetnim tvarima načelno je definiran Pomorskim zakonikom (NN br. 181/2004., 76/2007., 146/2008., 61/2011., 56/2013., 26/2015., 17/2019.) temeljem kojeg je nadležni ministar propisao Pravilnik o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama (NN br. 51/2005., 127/2010., 34/2013., 56/2013., 88/2013., 79/2015., 53/2016., 41/2017., 23/2020.) (Pravilnik). Pravilnikom se propisuje rukovanje opasnim tvarima u lukama, uvjeti i način pod kojima će se obavljati prijevoz, ukrcavanje i iskrcavanje opasnih tvari, rasutog i ostalih tereta u lukama, te način sprječavanja širenja isteklih ulja.

Prema Pravilniku opasne tvari su tereti koji, ako se s njima ne postupa pravilno ili nisu u pakiranom stanju, mogu predstavljati rizik za zdravlje, sigurnost, a klasificirani su sukladno IMDG kodeksu, te opasne kemikalije nabrojene u Poglavlju 17 IBC Kodeksa<sup>11</sup>, ukapljeni plinovi nabrojani u Poglavlju 19 IGC

---

<sup>11</sup> IBC kodeks su međunarodni standard za siguran prijevoz morskim brodom opasnih kemikalija i štetnih tekućih tvari.

Kodeksa<sup>12</sup>, krute rasute tvari Grupe »B« i »A i B« koje se odnose na Dodatak I IMSBC Kodeksa<sup>13</sup>, krute tvari koje se odnose na Dodatak I IMSB Kodeksa, one tvari za čiji prijevoz su odgovarajući preduvjeti navedeni u skladu s člankom 1.1.3 IBC Kodeksa ili člankom 1.1.6 IGC Kodeksa (Ministar MMPI, 51/2005., 127/2010., 34/2013., 56/2013., 88/2013., 79/2015., 53/2016., 41/2017., 23/2020.).

Sukladno Pravilniku LUS donijelo je Pravilnika o određivanju klase i količine opasnih tvari kojima se može rukovati u luci, odnosno s kojima brod može uploviti u luku Split i mjesta u luci Split na kojim se može rukovati opasnim tvarima 3/15. i Pravilnik kojim se određuju posebne sigurnosne, zaštitne i druge mjere kod rukovanja opasnim tvarima u luci Split (pročišćeni tekst) 11/15..

Pravilnik o određivanju klase i količine opasnih tvari kojima se može rukovati u luci, odnosno s kojima brod može uploviti u luku Split i mjesta u luci Split na kojim se može rukovati opasnim tvarima između ostaloga definirao je klase i količine opasnih tvari s kojima brod može rukovati u luci Split, odnosno s kojim brod može uploviti u luku (Tablica II-28: Klase i količine opasnih tvari s kojima se može rukovati u luci, odnosno s kojima brod) kao i mjesta u luci na kojima se može rukovati opasnim tvarima uključivo Vranjičko – solinski bazen, Kaštelanski bazen B i Kaštelanski bazen C (Slika II-58: Mjesta u luci Split na kojim se može rukovati opasnim tvarima (Vranjičko – solinski bazen, Kaštelanski bazen B i Kaštelanski bazen C).

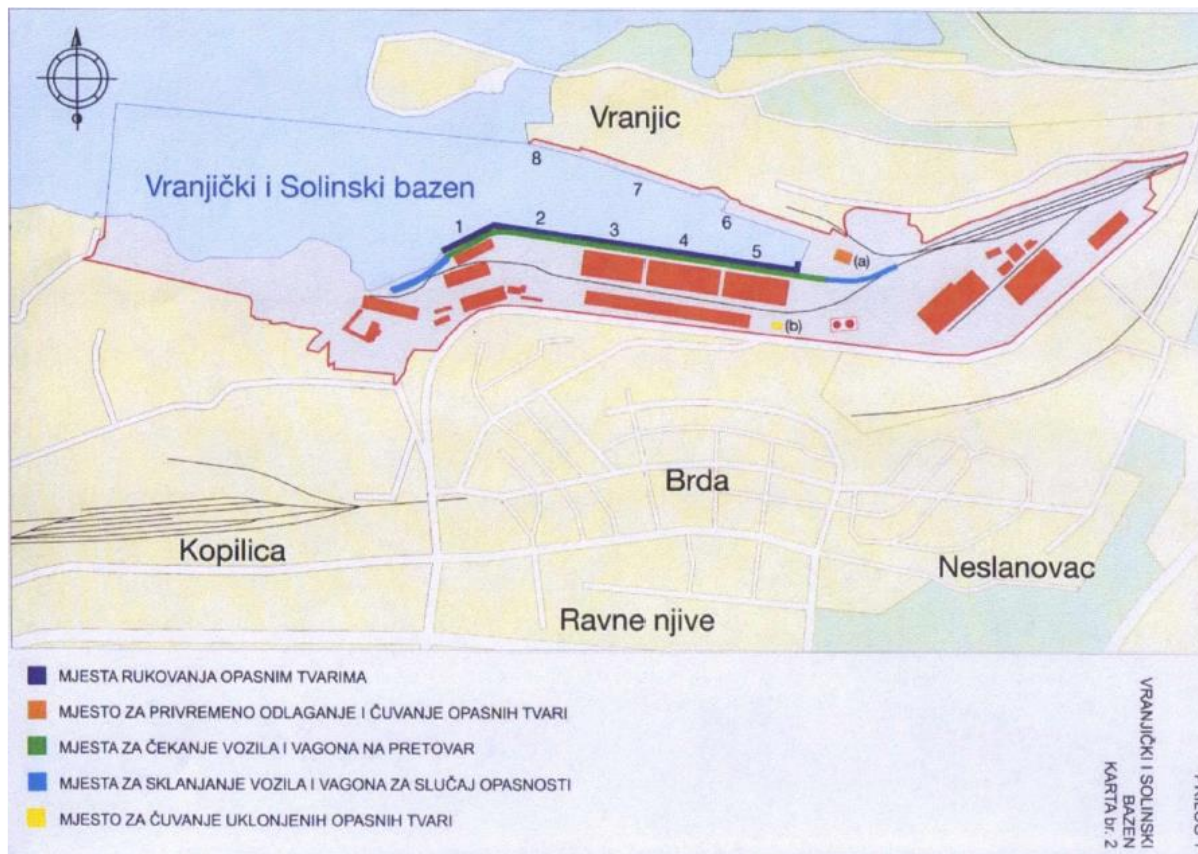
Lokacije na kojima se može rukovati opasnim teretima određene su vodeći računa o lokaciji objekata podgradnje, nadgradnje i lučke mehanizacije / opreme namijenjenih za njihovo rukovanje i/ili skladištenju. Uz to dokumentima LUS i koncesionara na tim lučkim područjem definirana je oprema i postupci za sigurno rukovanje i skladištenje opasnih teretima kojima se na njima rukuje/ skladišti te postupci u slučaju incidentnih situacija.

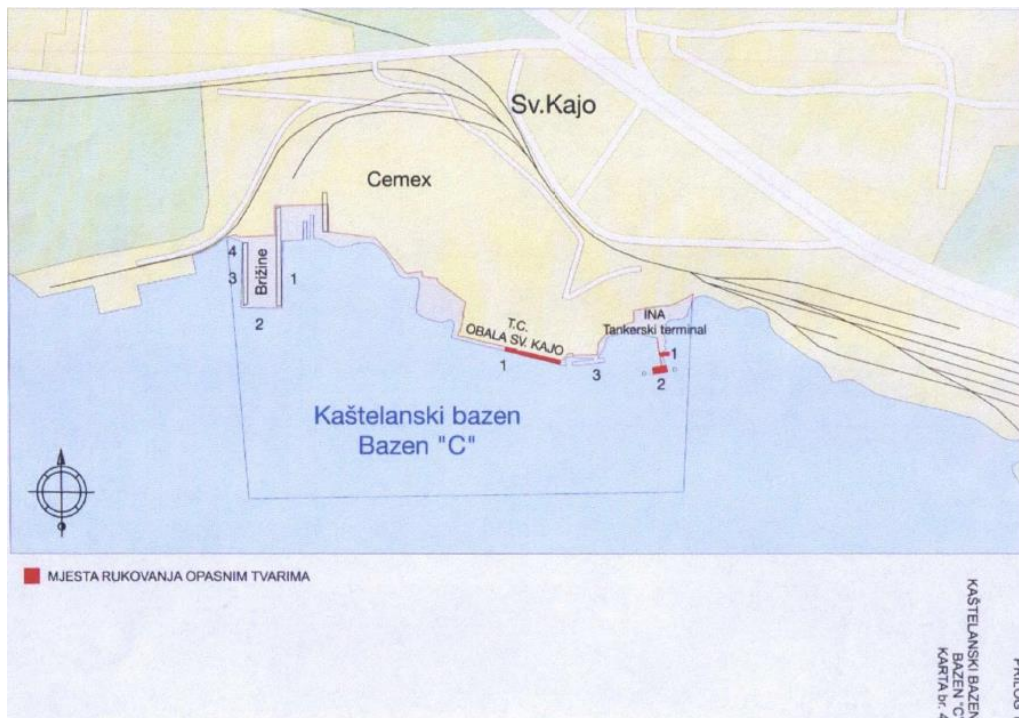
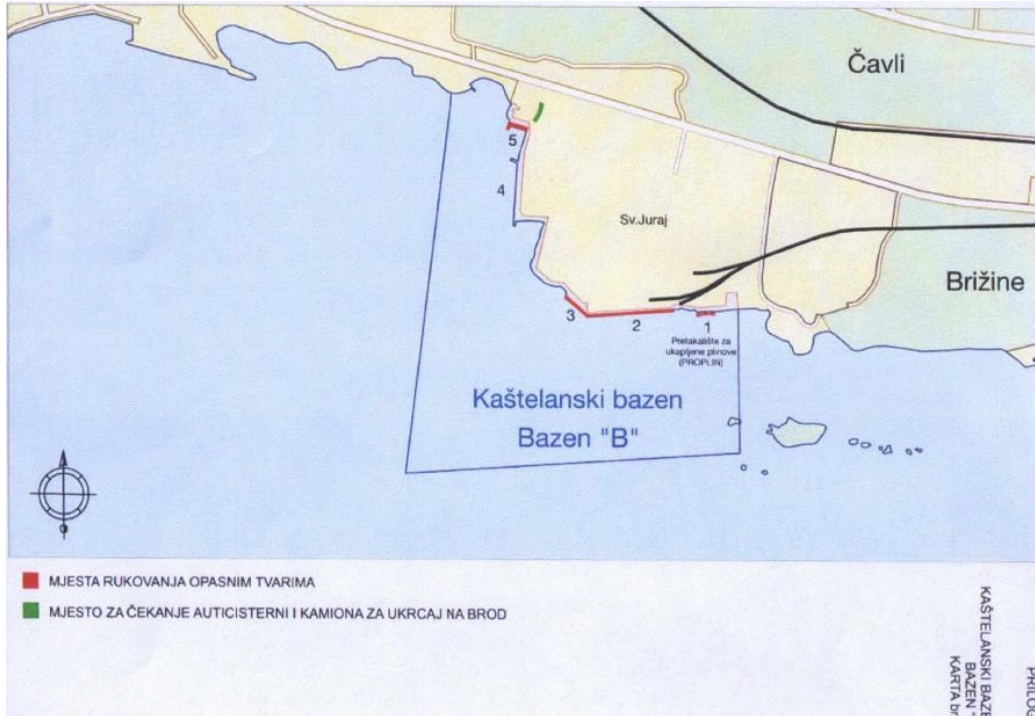
---

<sup>12</sup> IGC kodeksa su međunarodni standard za siguran morski prijevoz u rasutom stanju ukapljenih plinova i tvari

<sup>13</sup> Međunarodnog pomorskog kodeksa rasutih tereta (IMSBC Code), olakšava sigurno skladištenje i prijevoz krutih rasutih tereta pružanjem informacija o opasnostima povezane s prijevozom određenih vrsta krutih rasutih tereta i uputama o postupcima koji se trebaju primijeniti kada se predviđa prijevoz krutih rasutih tereta.

**Slika II-58.** Mjesta u luci Split na kojim se može rukovati opasnim tvarima (Vranjičko – solinski bazen, Kaštelanski bazen B i Kaštelanski bazen C)





*Izvor: (Upravno vijeće Lučke uprave Split, 2015. )*

**Tablica II-28.** Klase i količine opasnih tvari s kojima se može rukovati u luci, odnosno s kojima brod

Klasa po IMDGC	Naziv	Količine
Klasa 1	Eksplozivi	10 tona
Klasa 2	Plinovi pod tlakom, ukapljeni ili otopljeni pod tlakom	500 tona
Klasa 3	Zapaljive tekućine	60.000 tona
Klasa 4.1.	Zapaljive krute tvari	10.000 tona
Klasa 4.2.	Tvari podložne samozapaljenju	10.000 tona
Klasa 4.3.	Tvari koje u dodiru s vodom razvijaju zapaljive plinove	500 tona
Klasa 8	Korozivne (nagrizajuće) tvari	500 tona
Klasa 9	Ostale opasne tvari	3.000 tona
Klasa po IMSBC kodeksu	Ugljen	10.000 tona

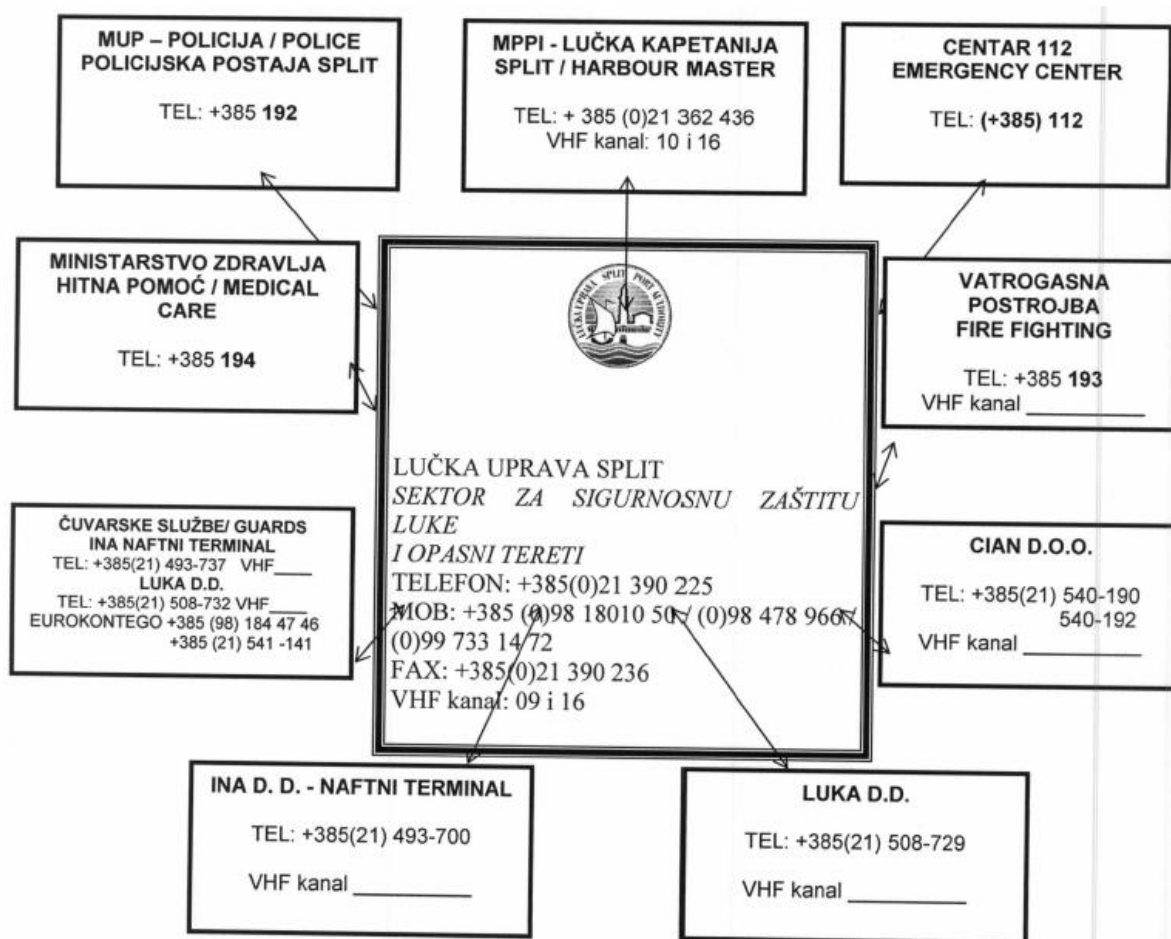
*Izvor: (Ravnatelj, 2015.)*

Pravilnikom kojim se određuju posebne sigurnosne, zaštitne i druge mjere kod rukovanja opasnim tvarima u luci Split definirane su:

- Posebne sigurnosne, zaštitne i druge mjere kod rukovanja opasnim tvarima uključujući:
  - uplov, odnosno ulazak u luku;
  - rukovanje opasnim tvarima po klasama za Vranjičko – solinski bazen,
  - snabdijevanje pogonskim gorivom brodova klasa 3 u specificirajući za pojedine lučke bazene za pojedine vrste plovila i pojedine načine snabdjevanja (autocisterna plovilo; plovilo – plovilo; Pretakalište INA tankerski terminal (kopno)— brod;
- definirane su Posebne sigurnosne mjere za snabdijevanje pogonskim gorivom brodova za pretakalište INA-Tankerski terminal –brod) kao i sprečavanje onečišćenja mora gdje je između ostaloga navedeno:
  - Uz plan zaštite od požara napravljena je "Procjena od ugroženosti od požara tehnoloških eksplozija" Instalacije 01 Skladišta Solin u sastavu koje je i područje tankerskog priveza:
  - Izrađen je "Operativni plan interventnih mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda u Skladištu Solin".
- rukovanje zapaljivim krutim tvarima, tvarima podložnim samozapaljenju, tvarima koje u dodiru s vodom razvijaju zapaljive plinove, korozivnim tvarima i ostalim opasnim tvarima klasa 4.1, 4.2, 4.3, 8 i 9;
- rukovanje krutih rasutih tereta;
- način obavješćavanja nadležnih tijela u slučaju opasnosti (Grafikon 1: način obavješćavanja nadležnih tijela u slučaju opasnosti)



**Grafikon 3: način obavještavanja nadležnih tijela u slučaju opasnosti**



U sklopu CIMIS sustava prikupljaju se i podaci o opasnim teretima kojim se manipulira u lukama RH. Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture u svrhu projekta dostavilo je podatke o opasnim teretima u luci Split za razdoblje 2016. – 2019. Pojam manipulacija tereta obuhvaća aktivnosti ukrcaja, iskrcaja ili tranzita. Opasni tereti kojim se manipulira u lučkim bazenima LUS navedeni su u tablicama II-29 – II-33 prema raznim kriterijima.

**Tablica II-29.** Količina tereta manipulirana po godinama u razdoblju 2016. – 2019.

Godina	Manipulirano	udjeli
2016.	377.812.700,88	9,6%
2017.	2.046.072.136,70	51,9%
2018.	636.431.514,11	16,1%
2019.	885.007.844,77	22,4%
Ukupno	3.945.324.196,46	100,0%

*Izvor: MMPI*

**Tablica II-30.** Količina opasnog tereta prema IMO klasifikaciji manipulirana u razdoblju 2016. – 2019.

Klasifikacija	Neto kg	Udjeli
IMDG	2.834.707.940,56	71,8%
IMSBC	340.133.303,90	8,6%
MARPOL Annex 1	770.482.952,00	19,5%
Ukupno	3.945.324.196,46	100,0%

*Izvor: MMPI*

**Tablica II-31.** Količine opasnog tereta prema vrsti lučke manipulacije u razdoblju 2016. – 2019.

Vrsta lučke manipulacije	Neto kg	Udjeli
Iskrcaj	3.543.102.006,65	89,8%
Tranzit	135.197.101,98	3,4%
Tranzit (ispravak)	177.656.184,22	4,5%
Ukrcaj	78.423.903,61	2,0%
Ukrcaj (ispravak)	10.945.000,00	0,3%
Ukupno	3.945.324.196,46	100,0%

*Izvor: MMPI*

**Tablica II-32. Količina tereta manipulirana u pojedinim lučkim bazenima LUS u razdoblju 2016. – 2019.**

Lučki bazen LUS	Neto kg	Udjeli
Split - Ina - Petronafta	123.990.456,61	3,1%
Split - Kaštelanski bazen A	4.803.922,00	0,1%
Split - Kaštelanski bazen B	220.854.413,00	5,6%
Split - Kaštelanski bazen C	3.429.437.811,64	86,9%
Split - Sjeverna luka	7.118.693,24	0,2%
Split - Tvornica cementa Sv. Juraj	2.170.495,00	0,1%
Split - Vranjičko-Solinski bazen	156.948.404,97	4,0%
Ukupno	3.945.324.196,46	100,0%

Izvor: MMPI

**Tablica II-33. Manipulirani opasni tereti po količinama klase IMDG Code u razdoblju 2016. – 2019.**

Klasa opasnih tvari	Neto KG	Udjeli %
1.1 - Eksplozivne tvari - tvari i predmeti kod kojih postoji opasnost od masovne eksplozije	115.017,00	0,00
1.2 - Eksplozivne tvari - tvari i predmeti kod kojih postoji opasnost od "ispaljivanja", ali ne masovne eksplozije	1.307,02	0,00
1.4 - Eksplozivne tvari - tvari i predmeti koji ne predstavljaju značajnu opasnost	1.360,86	0,00
2 - Plinovi	274.201,17	0,01
2.1 - Plinovi - zapaljivi plinovi	4.232.461,14	0,11
2.2 - Plinovi - nezapaljivi plinovi, neotrovni (netoksični) plinovi	438.109,00	0,01
3 - Zapaljive tekućine	482.206.338,85	12,22
3.1 - Zapaljive tekućine	491.151.733,52	12,45
3.2 - Zapaljive tekućine	924,00	0,00
3.3 - Zapaljive tekućine	1.853.387.980,57	46,98
4.1 - Zapaljive krute tvari - Zapaljive krute tvari, samoreaktivne tvari i kruti desenzibilizirajući eksplozivi	30.255,20	0,00
4.3 - Zapaljive krute tvari - tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove	430.000,00	0,01
5.1 - Oksidirajuće tvari i organski peroksidi - oksidirajuće tvari	493.100,00	0,01
5.2 - Oksidirajuće tvari i organski peroksidi - organski peroksidi	8.000,00	0,00
6.1 - Otrovnost i infektivne tvari - otrovne tvari	746.530,00	0,02
8 - Korozivne tvari	661.507,80	0,02
9 - Ostale opasne tvari i predmeti	517.182,43	0,01

MHB	337.188.303,90	8,55
UNKNOWN	770.482.952,00	19,53
Ostalo	2.956.932,00	0,07
Ukupno	3.945.324.196,46	100,0

*Izvor: MMPI*

U nastavku su, isključivo u informativnu svrhu, opisana pojašnjenje pojedinih klasa i podskupina. Za točne podatke o pojedinoj opasnoj tvari potrebno je konzultirati posljednje izdanje International Maritime Dangerous Goods Code s dodacima. Za opise klasa i podskupina korišteni su opisi opasnog tereta iz dokumenta „Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu – ADR“ na stranici MMPI: [https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/PROMET/Promet%204\\_19/ADR%202019/ADR\\_2019\\_2.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/PROMET/Promet%204_19/ADR%202019/ADR_2019_2.pdf) i International Maritime Dangerous Goods Code edition 2012. (incorporating amendment 36-12). Opisane su samo skupine opasnih tereta koje su manipulirane unutar pilot područja tijekom promatranog razdoblja.

Pod pojmom Klase 1 uključene su:

- (a) Eksplozivne tvari: krute ili tekuće (ili smjese tvari), koje svojom kemijskom reakcijom stvaranja plinova na određenoj temperaturi, tlaku i brzini reakcije mogu prouzročiti štetu po okoliš. Pirotehničke tvari ili smjese tvari izrađene tako da mogu proizvoditi učinak toplinom, svjetlom, zvukom i plinom ili dimom ili njihovom kombinacijom kao rezultat nedetonirajućih samopodupirućih egzotermičkih kemijskih reakcija.  
NAPOMENA 1: Tvari koje same po sebi nisu eksplozivne, ali mogu stvoriti eksplozivnu smjesu plina, pare ili praha, nisu tvari Klase 1.  
NAPOMENA 2: Iz Klase 1, također, su isključeni: vodom ili alkoholom namočeni eksplozivi kod kojih voda ili sadržaj alkohola prelazi označene granice i koji sadrže plastifikatore – eksplozivi su klasificirani u Klasu 3 ili Klasu 4.1 i eksplozivi koji su na temelju svoje prevladavajuće opasnosti klasificirani u Klasu 5.2.
- (b) Eksplozivni predmeti: predmeti koji sadrže jednu ili više eksplozivnih ili pirotehničkih tvari:  
NAPOMENA: Uređaji koji sadrže eksplozivne ili pirotehničke tvari u tako malim količinama ili takve vrste da njihovo nehodično ili slučajno paljenje ili pokretanje u prijevozu ne prouzroči nikakvu reakciju izvan uređaja izbijanjem, požarom, dimom, toplinom ili bukom, nisu predmetom uvjeta klase 1.
- (c) Tvari i predmeti koji nisu gore navedeni i proizvedeni su u svrhu praktičnog eksplozivnog ili pirotehničkog učinka.

Značenja pojedinih podskupina:

Podskupina 1.1 - Tvari i predmeti velike eksplozivne opasnosti (velika eksplozija jest eksplozija koja oštećuje gotovo cjelokupnu robu praktički u trenutku).

Podskupina 1.2 - Tvari i predmeti moguće opasnosti, ali ne velike eksplozivne opasnosti.

Podskupina 1.4 Tvari i predmeti male eksplozivne opasnosti u slučaju zapaljenja ili poticanja na reakciju u prijevozu. Učinci su, uglavnom, ograničeni na ambalaži i ne treba očekivati znatna izbijanja dijelova većega opsega ili veličine. Vanjski požar ne smije prouzročiti trenutačnu eksploziju gotovo cjelokupnoga sadržaja pakovanja.

Pojmom Klase 2 obuhvaćeni su čisti plinovi, smjese plinova, smjese jednoga ili više plinova s jednom ili više drugih tvari i predmeti koji sadrže te tvari.

Plin je tvar koja:

- (a) na 50 °C postiže tlak para iznad 300 kPa (3 bar); ili
- (b) koja je u potpuno plinovitom stanju na 20 °C pri uobičajenom tlaku od 101,3 kPa.

NAPOMENA 1: UN br. 1052 vodikov fluorid, dehidrirani, razvrstan je u klasu 8.

NAPOMENA 2: Čisti plin može sadržavati druge sastojke koji proizlaze iz njegova proizvodnoga procesa ili se dodaju da se očuva stabilnost predmeta i pod uvjetom da razina sastojaka ne mijenja klasifikaciju ili uvjete prijevoza, npr. omjer punjenja, tlak punjenja, ispitni tlak.

NAPOMENA 3: n.d.n. navodima u 2.2.2.3 mogu se obuhvatiti čisti plinovi i smjese.

Tvari i predmeti Klase 2 klasificirani su u podskupine kako slijedi:

1. stlačeni plin, kad se pakira pod tlakom, potpuno u plinovitom stanju na -50 °C; u kategoriju su uključeni svi plinovi kritične temperature manje ili jednake -50 °C;
2. ukapljeni plin: kad se pakira pod tlakom za prijevoz, djelomice u tekućemu stanju na temperaturama iznad -50 °C. Razlika postoji između:
  - visokotlačnoga ukapljenog plina: plin kritične temperature iznad -50 °C i jednake ili ispod 65 °C; i
  - niskotlačnoga ukapljenog plina: plin kritične temperature iznad 65 °C;

Klasa 3 uključuje sljedeće tvari:

1. zapaljive tekućine (vidi 2.3.1.2. i 2.3.1.3.);
2. tekući desenzibilizirani eksploziv (vidi 2.3.1.4).

Zapaljive tekućine su tekućine ili mješavine tekućina ili tekućine koje sadrže krute tvari u otopini ili suspenziji (poput boja, lakova, lakova itd., Ali ne uključuju tvari koje su zbog drugih opasnih karakteristika uključene u druge klase) koji ispuštaju zapaljivu paru na ili ispod testa zatvorene čaše od 60 ° C (što odgovara ispitivanju s otvorenom čašom od 65,6 "C", obično se naziva "točkom zapaljenja". To također uključuje:

1. tekućine ponuđene za transport na temperaturama na ili iznad njihove točke paljenja; i
2. tvari koje se prevoze ili nude za prijevoz na povišenim temperaturama u tekućem stanju, koje ispuštaju zapaljive pare pri temperaturama jednakim ili nižim od maksimalne transportne temperature.

Tekući desenzibilizirani eksplozivi su eksplozivne tvari koje se rastvaraju ili suspendiraju u vodi ili drugim tekućim tvarima, tvoreći homogenu tekuću smjesu koja suzbija njihova eksplozivna svojstva.

Klasa 4 su tvari, osim onih klasificiranih kao eksploziv, koji u uvjetima prijevoza mogu biti lako zapaljivi ili mogu uzrokovati ili pridonijeti požaru.

Klasa 4 dijeli se kako slijedi:

Klasa 4.1 - Zapaljive čvrste tvari

Čvrsti sastojci koji su, pod uvjetima koji se susreću u transportu, lako zapaljivi ili mogu trenjem uzrokovati ili pridonijeti vatri; samoreaktivne tvari (krute tvari i tekućine) koje mogu prolaziti snažno egzotermičnu reakciju; kruti desenzibilizirani eksplozivi koji mogu eksplodirati ako se ne razrijede dovoljno;

Klasa 4.3 - Tvari koje u dodiru s vodom ispuštaju zapaljive plinove

Tvari (krute tvari i tekućine) koje bi, interakcijom s vodom, mogle postati spontano zapaljive ili u opasnim količinama otpustiti zapaljive plinove.

Klasa 5.1 - Oksidirajuće tvari

Tvari koje same po sebi nisu nužno zapaljive, a uglavnom dovodeći kisik mogu izazvati ili pridonijeti sagorijevanju drugog materijala. Takve tvari mogu biti sadržane u članku;

Klasa 5.2 - Organski peroksidi

Organske tvari koje sadrže dvovalentnu -O-O- strukturu i mogu se smatrati derivatima vodikovog peroksida, pri čemu su jedan ili oba vodikova atoma zamijenjeni organskim radikalima.

Organski peroksidi su toplinski nestabilne tvari koje mogu prolaziti egzotermno raspadanje koje se ubrzava. Pored toga, mogu imati jedno ili više sljedećih svojstava:

- biti podložan eksplozivnom raspadanju;
- brzo izgori;
- biti osjetljiv na udar ili trenje;
- opasno reagirati s drugim tvarima;
- uzrokovati oštećenje očiju.

Klasa 6 dijeli se na dvije klase kako slijedi:

#### Klasa 6.1 - Otrovnost tvari

To su tvari koje mogu prouzrokovati smrt ili ozbiljne ozljede ili štetiti ljudskom zdravlju pri gutanju ili udisanju ili dodiranjem s kožom.

#### Klasa 6.2 - Zarazne tvari

To su tvari za koje se zna ili za koje se opravdano očekuje da sadrže patogene. Patogeni se definiraju kao mikroorganizmi (uključujući bakterije, viruse, rickettsiae, parazite, gljivice) i druge agense kao što su prioni, koji mogu uzrokovati bolest kod ljudi ili životinja.

Tvari iz Klase 8 (korozivne tvari) znače tvari koje će kemijskim djelovanjem u kontaktu s živim tkivom uzrokovati ozbiljnu štetu ili će, u slučaju curenja, materijalno oštetiti ili čak uništiti drugu robu ili prijevozno sredstvo.

Tvari i proizvodi Klase 9 (razne opasne tvari i proizvodi) su tvari i predmeti koji tijekom prijevoza predstavljaju opasnost koja nisu obuhvaćena drugim razredima.

Klasa 9 uključuje, između ostalog:

1. tvari i proizvodi koji nisu obuhvaćeni drugim razredima, a za koje je iskustvo pokazalo ili može pokazati da su tako opasne prirode da se primjenjuju odredbe dijela A poglavlja VII SOLAS 1974, kako su izmijenjene i dopunjene.
2. tvari koje ne podliježu odredbama dijela A u poglavlju VII gore navedene Konvencije, ali na koje se primjenjuju odredbe Priloga III. MAR POL 73/78, s izmjenama i dopunama. Svojstva ili

karakteristike svake tvari date su u Popisu opasnih tvari u poglavlju 3.2. Koji se odnosi na tvar ili proizvod.

3. tvari koje se prevoze ili nude za prijevoz na temperaturama jednakim ili višim od 100 °C, u tekućem stanju, i krute tvari koje se prevoze ili nude za prijevoz na temperaturama jednakim ili višim od 240 °C.
4. GMMO i GMO koji ne zadovoljavaju definiciju zaraznih tvari (vidi 2.6.3.), Ali koje mogu mijenjati životinje, biljke ili mikrobiološke tvari na način koji obično nije rezultat prirodne reprodukcije. Oni se dodjeljuju UN 3245. Na GMO ili GMO ne primjenjuju se odredbe ovog Kodeksa kada ih odobre nadležna tijela zemalja podrijetla, tranzita i odredišta.

Klasa MHB (Material Hazardous only in Bulk) uključuje terete koji su opasni isključivo u rasutom stanju.

**Tablica II-34.** *Opasni tereti razvrstani prema kategoriji brodske pošiljke manipulirani u razdoblju 2016. – 2019.*

Vrsta brodskog tereta	Neto kg	Udjeli
20' teretna jedinica	3.395.919,69	0,1%
40' teretna jedinica	1.361.754,35	0,0%
Cestovna teretna vozila i prateće prikolice	40.727.952,00	1,0%
Naftni proizvodi	3.537.388.535,95	89,7%
Ostala suha rasuta roba	129.254.947,00	3,3%
Ostale pokretne jedinice s vlastitom snagom	1.909,00	0,0%
Ostali generalni teret	10.780.702,01	0,3%
Proizvodi od željeza i čelika	20,00	0,0%
Putnička vozila, motocikli i prateće prikolice/karavani	8.000,00	0,0%
Rude	85.980.084,00	2,2%
Sirova nafta	1.279.299,30	0,0%
Teretna jedinica >20' i <40'	556.541,26	0,0%
Teretna jedinica >40'	49.600,00	0,0%
Ugljen	134.538.931,90	3,4%
Ukupno	3.945.324.196,46	100,0%

*Izvor: MMPI*

Obzirom da grupa „naftni proizvodi“ predstavlja 89,7% ukupnog prometa opasnog tereta kroz luku Split iduća tablica specificira grupu tereta „naftni proizvodi“.



**Tablica II-35. Specifikacija vrste brodskog tereta - grupa naftnih proizvoda manipulirano u razdoblju 2016. – 2019.**

Naziv proizvoda	Neto kg	Udjel
BENZIDINE	22.000,00	0,0%
BENZINE	4.343.830,00	0,1%
FUEL FOR AVIATION TURBINE ENGINE (JET A, A1)	455.899.524,00	12,9%
GAS OIL OR DIESEL OIL OR HEATING OIL,LIGHT	1.817.568.313,95	51,4%
GAS OIL-CRACKED	29.038.345,00	0,8%
GASOLINES-AUTOMOTIVE	156.492.904,00	4,4%
GASOLINES-AVIATION	2.853.900,00	0,1%
JET FUELS-JP-1 (KEROSENE)	85.097.666,00	2,4%
JET FUELS-KEROSENE	40.471.495,00	1,1%
JET FUELS-TURBO FUEL	6.166.152,00	0,2%
KEROSENE	21.630.747,00	0,6%
MOTOR SPIRIT OR GASOLINE OR PETROL	474.004.475,00	13,4%
OILS-DIESEL OIL	435.130.498,00	12,3%
OILS-FUEL OIL NO. 4	8.668.686,00	0,2%
Ukupno	3.537.388.535,95	100,0%

*Izvor: MMIP*

Iz prethodne analize razvidno je da se najznačajniji volumen tereta (86,9%) manipulira u Kaštelanskom bazenu C gdje se u blizini nalazi INA-in PJ terminal Solin, skladište Solin, instalacija 01 – sv. Kajo. Osim već navedenih dokumenata Pravilnika o određivanju klase i količine opasnih tvari kojima se može rukovati u luci, odnosno s kojima brod može uploviti u luku Split i mjesta u luci Split na kojim se može rukovati opasnim tvarima 3/15. i Pravilnik kojim se određuju posebne sigurnosne, zaštitne i druge mjere kod rukovanja opasnim tvarima u luci Split (pročišćeni tekst) 11/15. izdane od Lučke uprave Split, INA je izradila Izvješće o sigurnosti za područja postrojenja: Skladište Solin – Instalacija 1 Sveti Kajo & Instalacija 2 Vranjičko Blato (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.). Na Izvješće je data suglasnost od strane Ministarstva zaštite okoliša i energetike Klasa: 351-02/15-59/11 urbroj: 517-06-2-2-17-27 od 5. srpnja 2017.. Uz taj dokument izrađen je i Dodatak Izvješća o sigurnosti - Unutarnji plan za postupanje unutar objekata PJ Terminal Solin, Instalacija 01 - Sv. Kajo u slučaju velike nesreće u prisutnosti opasnih tvari (INA d.d.). Scenarijskom analizom obuhvaćeni su rizici i posljedice nastanka rizika, preventivne radnje za suzbijanje rizika i postupak u slučaju pojave rizika. U nastavku će se prikazati elementi ovim dvaju dokumenata relevantnih za ovu Studiju.

Na području postrojenja nalazi se na lokaciji Instalacije 01: Sveti Kajo ukupni kapacitet spremnika od 31 730 tona i na lokaciji Instalacije 02: Vranjičko Blato 45 000 tona, opasnih tvari pod nazivom naftni derivati i alternativna goriva.

**Tablica II-36. Maksimalna očekivana količina opasnih tvari koja jest ili bi mogla biti prisutna na lokaciji: Instalacija Sveti Kajo**

Red. broj	Spremnik		Naziv štetne tvari	Kapacitet (tone)
	Oznaka	Volumen (m <sup>3</sup> )		
1.	R 1	5.000	Nije u upotrebi	4.200
2.	R 2	5.000	Nije u upotrebi	4.200
3.	R 3	3.000	JET A1	2.400
4.	R 4	1.200	Eurodizel BS plavi	1.008
5.	R 5	1.200	Nije u upotrebi	888
6.	R 6	1.200	Eurodizel BS plavi	1.008
7.	R 7	2.500	Eurodizel BS	2.100
8.	R 8	1.200	Euro FUEL	1.008
9.	R 9	5.500	Euro FUEL	4.620
10.	R 10	2.500	nije u upotrebi	2.375
11.	R 11	2.500	nije u upotrebi	2.375
12.	S-1	50	Eurodizel BS FAME	42
13.	S-2	50	Eurosuper 95	37
14.	S-3	20	Eurosuper 95	15

Ukupni kapacitet spremnika: 26.276 tona

Korišteni kapacitet: 12.238 tona

*Izvor: (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.)*

**Tablica II-37. Maksimalna očekivana količina opasnih tvari koja jest ili bi mogla biti prisutna na lokaciji: Instalacija O2 Vranjičko Blato**

Red. broj	Spremnik		Naziv štetne tvari	Kapacitet (tone)
	Oznaka	Volumen (m <sup>3</sup> )		
	R 12	10.000	Eurodizel BS FAME	8.400
	R 13	10.000	Eurodizel BS FAME	8.400
	R 14	10.000	Euro super 95	7.400
	R 15	5.000	Euro super 95	3.700
	R 16	5.000	Mlazno gorivo JET A-1	4.200

Ukupni kapacitet spremnika: 32.100 tona

*Izvor: (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.)*

Sukladno dokumentu (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.) u periodu 2011. – 2017. evidentirano je jedno manje onečišćenje mora: Pojava masne mrlje na području Velike obale uzrokovane separatorskim kanalom kojeg koristi i HŽ. Onečišćenje mora je sanirano od tvrtke CIAN d.d..

Konstrukciju istakališta tankera („Velika obala“) na predjelu Sveti Kajo čini armirano betonska ploča veličine 25,0 x 10,0 m postavljena na utvrdicama, na koju su postavljeni oprema i uređaji za prihvat i istovar zapaljivih tekućina. Na platou se nalazi također zaštitarska kućica s telefonom i ručnim javljačem požara. Udaljenost od spremničkog prostora do kojeg vodi cijevni most je 140 m. Za istakanje tankera služe isključivo brodske pumpe smještene na samom tankeru. Uređaji za pretakanje, smješteni na platou, u svrhu brzog odvajanja od plovila, imaju zaporne organe neposredno iza priključnih mjesta. U sklopu tankerskog priveza izgrađeno je i punilište malih brodova „Mala obala“ koji opskrbljuju otoke gorivom. Na „Malu obalu“ za sada pristaju dva tankera i to m/t Forca i m/t Antonija, za prijevoz roba na otoke i skladište Sustjepan.

Postoje dva separatora. Jedan separator zauljenih voda je smješten kod spremnika R-11 i Prikuplja oborinske i zauljene vode s AP Instalacije 01 i iz prihvatnih bazena spremnika R-7 do R-11. Drugi separator je smješten kod spremnika R4 i prikuplja zauljene vode sa vagon istakališta i prihvatnih bazena spremnika R-1 do R-6. Ispuštanje voda, poslije obrade, se vrši u more. Izlaz u more je zaštićen plutajućom barijerom. Separatori su pločastog tipa, kapaciteta 30 m<sup>3</sup>.

Magistralna trasa cjevovoda (koja spaja istakalište i punilište s lokacijom Vranjičko Blato) sastoji se od 2 cjevovoda Ø 200 i tri Ø 250. Prolazi neposredno uz morsku obalu, a na svom istočnom dijelu prelazi preko mosta na rijeci Jadro dalje prema Instalaciji O2-Vranjičko Blato. Cjevovodi su reverzibilni odnosno služe za dopremu i otpremu derivata na tankerskom privezu.

Međuspremnički prostor na Maloj Obali se sastoji od dva spremnika od 50 m<sup>3</sup> i jednog od 20 m<sup>3</sup> u svrhu otplinjavanja goriva prilikom ukrcaja u tankere goriva iz Instalacije 02 Vranjičko Blato. Spremnici su smješteni u betonskom prihvatnom bazenu.

**Slika II-59.** Lokacije Velike i Male obale i skadišta Sv. Kajo i Vranjičko Blato s maagistralnim cjevovodom



Analiza vjerojatnih scenarija i najgorih mogućih slučajeva (worst case) u Dokumentu (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.) predviđa slijedeće scenarije koji bi mogli dovesti do izravnog ili posrednog onečišćenja mora:

- Vranjičko Blato: Stvaranje pukotine od 100 mm na plaštu nadzemnog spremnika R-14 (benzin, 9.560 tona) i istjecanje u spremnički prostor tankvane (uzroci iz modela „leptir-mašne“, npr. korozivno djelovanje kao najizrazitiji problem lokacije, velike elementarne nesreće) - moguće onečišćenje tla i posredno mora, odnosno ušća rijeke Jadro, u slučaju izostanka remedijacije tla.
- Scenarij nesreće u tankerskoj luci (Sveti Kajo, Mala i Velika obala, goriva, 3000 tona, Sv.Kajo) istjecanje goriva zbog puknuća radi dotrajalosti savitljive cijevi i prolijevanje goriva po brodu, obali i moru:
- Razvoj scenarija na sljedeće moguće posljedice:

- disperzija oblaka para koja vodi onečišćenju zraka i posljedicama po okoliš i zdravlje ljudi.
- stvaranje lokve, onečišćenje mora.
- Požar lokve na molu, u eskalaciji širenje na brod, zapaljenje para na površini mora, onečišćenje zraka
- Eksplozija oblaka para u sakupljenih u pramčanom piku broda.
- Scenarij puknuća cjevovoda. Mogući uzroci: korozija, propuštanje na prirubničkim spojevima, mehaničko oštećenje, poremećaj u tlakovima, djelovanje treće strane. Posljedice ovisno o mjestu puknuća: onečišćenje onečišćenje tla, podzemnih voda, rijeke Jadro, onečišćenje mora za magistralni cjevovod.

Za djelovanje u incidentnim situacijama, na raspolaganju je:

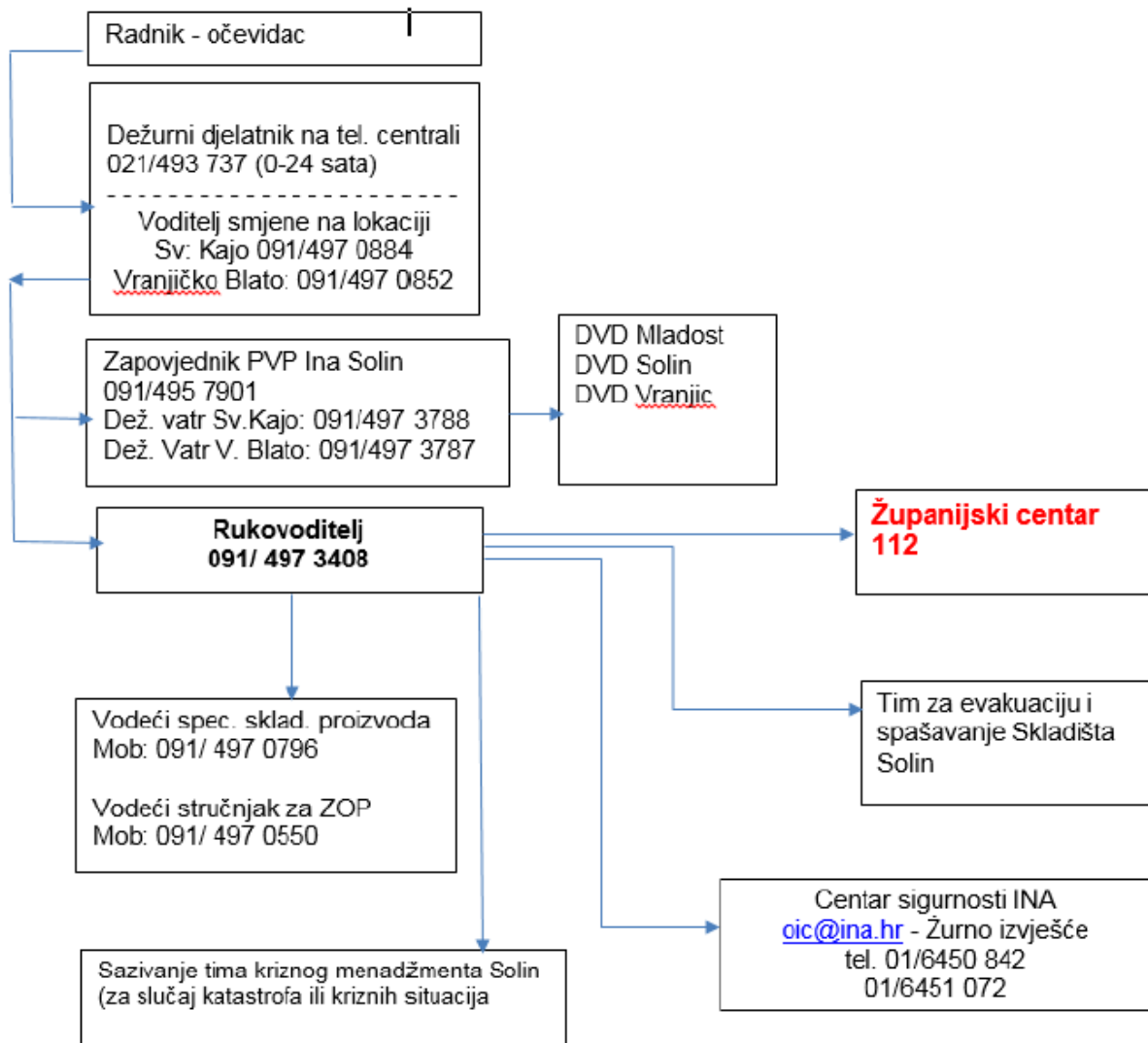
- za Instalaciju V. Blato ukupno u smjeni 12, dok je u prvoj smjeni dok su najveće aktivnosti osigurano 14 profesionalnih vatrogasaca (jedno vatrogasno odjeljenje na samoj lokaciji i tri ugovorena vatrogasna odjeljenja s vremenom odziva 3 – 9 minuta)
- za Instalaciju Sv. Kajo ukupno u smjeni 11, dok je u prvoj smjeni dok su najveće aktivnosti osigurano 12 profesionalnih vatrogasaca (jedno vatrogasno odjeljenje na samoj lokaciji i tri ugovorena vatrogasna odjeljenja s vremenom odziva 3 – 8 minuta)

Ugovori s: DVD Solin, DVD Mladost i DVD Vranjic definiraju angažiranost ukupno 36 profesionalnih vatrogasaca (4 smjene x 3 DVD-a x 3 profesionalna vatrogasca u svakom DVD-u, kod kojih u svakoj smjeni mora biti u pripravnosti po jedno vatrogasno odjeljenje, a to podrazumijeva vatrogasca sa stručnim ispitom za vođenje vatrogasne intervencije, vatrogasca vozača i vatrogasca), znači dodatna tri vatrogasna odjeljenja s odgovarajućim vatrogasnim vozilima i opremom u pripravnosti su 0-24 sata sve dane u godini samo za potrebe INA d.d.

U slučaju dodatnih potreba, ugovoreno je još dodatnih 20 profesionalnih vatrogasaca i 86 dobrovoljnih vatrogasaca, koji nisu u stalnoj pripravnosti za potrebe Ine, ali po potrebi i njihovom angažmanu.

Ugovoreni profesionalni vatrogasci s tri lokalna DVD-a ugovorom su vezani za obje kategorizirane instalacije.

U Dokumentu je razrađena i shema uzbunjivanja i obavješćivanja na lokacijama Skladište Solin koja je prikazana na dijagramu. Ujedno su razrađeni i postupci u slučaju velike nesreće.



Izvor: (INA d.d.)

Skladište Solin ne raspolaže barijerama za sprječavanje onečišćenja mora, već za to angažira ovlaštenu tvrtku u slučaju potrebe odnosno izlivanje. Svi tankeri se prilikom manipulacije s gorivom (otprema/doprema) opasavaju s plutajućim branama, a detalji ukrcaja i iskrcaja ulja na vezu su niže prikazani:

1. Brodar dostavlja LUS Deklaraciju o opasnim ili onečišćujućim tvarima
2. Terminal 1 Solin osigurava prije uplovljavanja slobodan vez

3. Privez i priprema broda za ukrcaj / iskrcaj uključivo i kontrolne radnje
4. Postavljanje zaštitne plutajuće eko orane oko broda od strane ovlaštenog izvođača (DVD Gomilica)
5. Provjera postavljanja brane i potpisivanje u Zapisnika o postavljanju zaštitne plutajuće eko brane od strane ugovornog dobavljača brane, zapovjednika broda i radnika terminala.
6. Postavljanje zaštitne plutajuće eko brane na iskrcajnim mjestima u nadležnosti logistike Terminala

Na prostoru pristaništa sv. Kajo, sustavom zauljene oborinske kanalizacije, osigurano je prikupljanje zauljenih oborinskih voda i njihov transfer prema separatoru na daljnju obradu.

U dijelu Dokumenta „Mjere zaštite okoliša kod ispuštanja“ navedene mjere na obuhvaćaju mjere spriječavanja onečišćenja mora.

Najčešći tereti grupe naftnih proizvoda kojim se manipulira u luci su: fuel for aviation turbine engine (jet a, a1), gas oil or diesel oil or heating oil, light, motor spirit or gasoline or petrol, oils-diesel oil, s ukupnim udjelom od 90% svih naftnih proizvoda. U nastavku će se prikazati njihove karakteristike koje mogu utjecati onečišćenje, a prema Handbook of Oil Spill Science and Technology (Fingas, 2015.), nadopunjeno na dnu tablice podacima izvora (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.).

**Naziv ulja: Jet A/Jet A-1**

Porijeklo i opis: a.k.a. Aviation turbine fuel (kerosene type), turbo fuel A, turbo fuel A-1

Evaporacijska jednadžba:  $%Ev = (0.59 + 0.0137)v(t)$

Ev = postotak evaprirane težine, T = površinska temperatura (°C), t = vrijeme (min)

API težina: 41,8

		vremenske promjene u % težine(weathering)			
(sve jedinice su na 15 °C)	Jedinica	0	12	23	37
Specifična gustoća	g/ml	0,8159	0,8193	0,8216	0,8244
Viskoznost	mPa·s cP	2	2	2	2
Točka paljenja (plamište)	°C	54	66	71	76
Sadržaj sumpora	%	0,03	0,03	0,04	0,06
Kapljište (točka tečenja)	°C	-55	-55	-50	-44
Površinska napetost (zrak – ulje na 15 °C)	mN/m	26,4	27,2	27	
Međusobna napetost (IFT)s morskom vodom	mN/m	31,2	31	29	29
Međusobna napetost (IFT)s vodom	mN/m	37	33,2	33,8	33,1
Adhezija	g/m <sup>3</sup>	1	0	1	6
SARA sadržaj (zasićeni, Aromati, smole, asfalteni)%					

Zasićeni	%	94	98	96	98
Aromati	%	6	2	3	2
Smole	%	0	0	1	0
Asfalteni	%	0	0	0	0
Waxes	%				
Formiranje emulzije (vrsta emulzije i sadržaj vode%)					
Vrsta					
Sadržaj vode	%				
Viskozitet	mPa·s				
Kemijski disperzija s Corexit 9500					
	%	57	43	50	
Destilacijski podaci (% na temperaturi)					
točka vrenja (°C)					
	40				
	60				
	80				
	100				
	120				
	140				
	160				
	180				
	200				
	250				
	300				
	400				
	500				
	600				

Učinci proizvoda na okoliš: Otroavno za organizme koji žive u vodi, može dugotrajno štetno djelovati u vodi. Kod prodiranja većih količina u tlo, postoji opasnost onečišćenja podzemnih voda. Postupanje s otpadom: nije primjenjivo, nema klasičnog otpada. Predviđena je termička obrada onečišćenih ostataka. (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.)



Naziv ulja: **diesel oil or heating oil, light (Fuel Oil No. 2,** (Fingas, 2015.)

Porijeklo i opis: a.k.a. Diesel fuel oil, furnace oil, and home heating oil

Evaporacijska jednadžba: -

API težina:

		vremenske promjene u % težine (weathering)			
(sve jedinice su na 15 °C)	Jedinica	0			
Specifična gustoća	g/ml	0,866			
Viskoznost	mPa·s cP				
Točka paljenja (plamište)	°C	91			
Sadržaj sumpora	%	0,36			
Kapljište (točka tečenja)	°C	-27			
Površinska napetost (zrak – ulje na 15 °C)	mN/m	27,4			
Međusobna napetost (IFT)s morskom vodom	mN/m	13,6			
Međusobna napetost (IFT)s vodom	mN/m	14,7			
Adhezija	g/m <sup>3</sup>				
SARA sadržaj (zasićeni, Aromati, smole, asfalteni)%					
Zasićeni	%				
Aromati	%				
Smole	%				
Asfalteni	%				
Waxes	%				
Formiranje emulzije (vrsta emulzije i sadržaj vode%)					
Vrsta					
Sadržaj vode	%				
Viskozitet	mPa·s				
Kemijski disperzija s Corexit 9500					
	%				
Destilacijski podaci (% na temperaturi)					
točka vrenja (°C)					
	40				
	60				
	80				
	100				
	120				
	140				
	160				
	180				
	200				
	250				

	300				
	400				
	500				
	600				

Učinci proizvoda na okoliš u slučaju velike nesreće: Pluta na površini vode stvarajući uljnu mrlju koja se brzo širi bez utjecaja vjetra i struja te može, zbog pomanjkanja kisika, štetno utjecati na vodene organizme. Na zraku izgaranjem se oslobađaju ugljikov dioksid (CO<sub>2</sub>), ugljikov monoksid (CO), a u manjoj mjeri dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>) i sumporovi oksidi (SO<sub>x</sub>) koji taloženjem uzrokuju zakiseljavanje, eutrofikaciju i fotokemijsko onečišćenje. (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.)

Naziv ulja: **gas oil, ( Diesel Fuel Oil (Canada) (Fingas, 2015.)**

Porijeklo i opis: Automotive gas oil

Evaporacijska jednačba: - kratkoročno (< 5 days): %Ev = (0.31 + 0.018T)<sup>v(t)</sup>

Dugoročno: %Ev = (5.8 + 0.045T)ln(t)

Ev = postotak evapirane težine, T = površinska temperatura (°C), t = vrijeme (min)

API težina: 39,4

		vremenske promjene u % težine (weathering)			
(sve jedinice su na 15 °C)	Jedinica	0	28		
Specifična gustoća	g/ml	0,8245	0,835		
Viskoznost	mPa·s cP	2			
Točka paljenja (plamište)	°C	>40			
Sadržaj sumpora	%	0,1			
Kapljište (točka tečenja)	°C	-30			
Površinska napetost (zrak – ulje na 15 °C)	mN/m	26,5			
Međusobna napetost (IFT)s morskom vodom	mN/m	28			
Međusobna napetost (IFT)s vodom	mN/m	29,4			
Adhezija	g/m <sup>3</sup>				
SARA sadržaj (zasićeni, Aromati, smole, asfalteni)%					
Zasićeni	%				
Aromati	%				
Smole	%				
Asfalteni	%				
Waxes	%	1			
Formiranje emulzije (vrsta emulzije i sadržaj vode%)					
Vrsta					

Sadržaj vode	%				
Viskozitet	mPa·s				
Kemijski disperzija s Corexit 9500					
	%				
Destilacijski podaci (% na temperaturi)					
točka vrenja (°C)					
	40	1			
	60	1			
	80	1			
	100	1			
	120	1			
	140	3			
	160	11			
	180	23			
	200	34			
	250	65			
	300	91			
	400				
	500				
	600				

Postupanje s otpadom: Proizvod nema klasičan otpad. Predviđena je termička obrada onečišćenih ostataka. (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.)

Naziv ulja: **Gasoline (Unleaded)**

Porijeklo i opis: a.k.a. Automotive fuel; petrol

Evaporacijska jednadžba:  $\%Ev = (13.2 + 0.217)\ln(t)$

Ev = postotak evaporirane težine, T = površinska temperatura (°C), t = vrijeme (min)

API težina:

		vremenske promjene u % težine (weathering)			
(sve jedinice su na 15 °C)	Jedinica	0			
Specifična gustoća	g/ml	0.750– 0.850			
Viskoznost	mPa·s cP				
Točka paljenja (plamište)	°C	-30			
Sadržaj sumpora	%				
Kapljište (točka tečenja)	°C				

Površinska napetost (zrak – ulje na 15 °C)	mN/m				
Međusobna napetost (IFT)s morskom vodom	mN/m				
Međusobna napetost (IFT)s vodom	mN/m				
Adhezija	g/m <sup>3</sup>				
SARA sadržaj (zasićeni, Aromati, smole, asfalteni)%					
Zasićeni	%				
Aromati	%				
Smole	%				
Asfalteni	%				
Waxes	%				
Formiranje emulzije (vrsta emulzije i sadržaj vode)%					
Vrsta					
Sadržaj vode	%				
Viskozitet	mPa·s				
Kemijski disperzija s Corexit 9500					
	%				
Destilacijski podaci (% na temperaturi)					
točka vrenja (°C)					
	40	26			
	60	30			
	80	44			
	100	70			
	120	84			
	140	85			
	160	88			
	180	95			
	200	98			
	250				
	300				
	400				
	500				
	600				

Učinci proizvoda na okoliš: Na površini vode stvara film koji brzo isparava, ali ako se izliju velike količine može zbog pomanjkanja kisika štetno utjecati na vodene organizme. Postupanje s otpadom: Proizvod nema klasičan otpad. Predviđena termička obrada onečišćenih ostataka. (EKO-MONITORING D.O.O., 2017.).

Kratke pojašnjenja pojmova iz tablica:

- Evaporacijska jednadžba - empirijska jednadžba podataka koja slijedi ili prirodni logaritam s vremenom ( $\ln$ ) ili kvadratni korijen vremena (za dizelsko gorivo ili slične materijale). Ova jednadžba vrijedi za debljine ulja oko 1,5 mm ili manje, kakva su tipična na moru kod izlivanja ulja.
- API težina –temelji se na gustoći čiste vode koja ima proizvoljno dodijeljenu vrijednost težine API od 10°. Ulja s progresivno nižom specifičnom težinom imaju veću API gravitaciju. Ulja s velikom gustoćom imaju malu težinu API-ja i obrnuto.
- Raspršivanje u % - tri stupca koji prikazuju raspršivanje ulja u postocima od gubitka mase. Ovo je važno jer se svojstva ulja značajno mijenjaju jer isparavanjem ulje gubi komponente.
- Gustoća - Gustoća je masa (težina) određenog volumena ulja obično izražena u gramima po kubičnom centimetru ili po mililitru ( $g / cm^3$  ili  $g / ml$ ). To svojstvo naftna industrija koristi za definiranje lakih ili teških sirovih nafta. Gustoća je također važna jer ukazuje na to hoće li određeno ulje plutati ili potonuti u vodi. Gustoća ulja povećava se s vremenom izlaganja, kako lakše frakcije isparavaju.
- Viskoznost – Otpor protoku u tekućini. Što je niža viskoznost, tekućina lakše teče. Kao i kod drugih fizikalnih svojstava, na viskoznost utječe temperatura, pri čemu niža temperatura daje veću viskoznost. Obzirom na čišćenja izlivanja ulja, viskoznost može utjecati na ponašanje ulja. Viskozna ulja se ne šire brzo, ne raspršuju lako u vodi, ne prodiru lako u tlo te utječu na sposobnost crpki i skimera za rukovanje uljem.
- Točka paljenja (plamište) - Temperatura pri kojoj tekućina ispušta dovoljno pare da se zapali nakon izlaganja otvorenom plamenu. Tekućina se smatra zapaljivom ako je njezino plamište manje od 60 ° C.
- Sadržaj sumpora - Udjel mase sumpora u ulju. Sadržaj sumpora je nepoželjan jer stvara probleme u procesima rafiniranja
- Točka tečenja (kaplište) - Temperatura pri kojoj treba duže od određenog vremena da teče u standardnoj mjernoj posudi. Kako se ulja sastoje od stotina spojeva, od kojih neki mogu biti još tekući na točki tečenja, točka tečenja nije temperatura pri kojoj je ulje kruta masa.
- Površinska napetost - ili interfacijalna napetost ulje / zrak je sila privlačenja ili odbijanja između površinskih molekula ulja i zraka.
- Međusobna napetost s morskom vodom (IFT) - Sila privlačenja ili odbijanja između površinskih molekula nafte i vode. Zajedno s viskoznošću, površinska napetost je pokazatelj brzine i u kojoj mjeri će se ulje širiti po vodi. Što je međusobna napetost s morem manja, to je veći i opseg širenja. U stvarnoj praksi, međusobna napetost mora se razmatrati zajedno s viskoznošću, jer je utvrđeno da samo međusobna napetost ne utječe na ponašanje širenje.
- Adhezija - Izmjerena količina ulja koja se pridržava određene površine.

- SARA sadržaji (zasićeni, aromati, smole, asfalteni)%
- Zasićeni sadržaji - Skupina komponenti u uljima, koji su spojevi vodika i ugljika s maksimalnim brojem atoma vodika oko svakog ugljika, a prvenstveno se sastoji od alkana. Upotrebljava se termin zasićenja, jer je ugljik „zasićen“ s vodikom.
- Aromati – Spojevi koji uključuju najmanje jedan benzenski prsten sa šest ugljika. Tri dvostruke veze ugljik-ugljik lebde oko prstena i daju stabilnost. Zbog ove stabilnosti, aromatski prsteni su vrlo postojani i mogu imati toksične učinke na okoliš. Najčešći manji i isparljivi spojevi koji se nalaze u ulju često se nazivaju BTEX ili benzen, toluen, etil-benzen i ksileni.
- Smole - U naftnoj industriji najmanji polarni spojevi nazivaju se „smole“. Polarni spojevi su oni koji imaju značajan molekularni naboj kao rezultat vezivanja s atomima kao što su sumpor, dušik ili kisik, a zajednički poznati kao heteroatomi. "Polaritet" ili naboj koji molekula nosi rezultira ponašanjem koje može biti drugačije od onog kod nepolariziranih spojeva
- Asfalteni - Veća frakcija polarnih spojeva. Asfalteni su veliki, relativno nepoznati spojevi, koji obično sadrže nekoliko aromatskih prstena, heteroatoma i ugljikovodičnih lanaca. Što više asfaltena ima u ulju, to je viskoznije i sklonije formiranju emulzija vode i ulja.
- Vosak - Podgrupa zasićenih spojeva. Vosak su ravnolančani alkani s brojem ugljika 20 i više. Važni su po tome što se mogu istaložiti iz otopine ulja, djelovati kao grupa radi stvaranja kore ili unutarnje matrice i mijenjati interfacijalna svojstva ulja što može značajno utjecati na ponašanje ulja.
- Kemijska disperzija s disperzantima Corexit 9500 - Postotna disperzija ulja s disperzantima Corexit 9500 koristeći ASTM F-2059 postupak.

Destilacijski podaci - Frakcije za destilaciju ulja predstavljaju udjel, ovdje prikazane u udjelu mase ulje, koje ključa na određenoj temperaturi. Ovi podaci također pružaju zaštitarima okoliša koristan uvid u kemijski sastav ulja. Na primjer, dok će 70% benzina ključati na 100 ° C, samo oko 5% sirove nafte će se zakuhati na toj temperaturi, a još manja količina tipičnog bunkera C. Frakcije destilacije snažno su u korelaciji sa sastavom. kao i na druga fizička svojstva ulja.

## Postojeća zakonska normativa za sprječavanje onečišćenja mora i djelovanje u izvanrednim situacijama onečišćenja

Sastavni dokumenti ovog DCP su zakonski i podzakonski akti RH koji reguliraju plovidbu morem i zaštitu morskog okoliša na snazi 1. ožujka 2020.. U pravnim aktima RH integrirani su Europski i međunarodni pravni akti preneseni ili ratificirane od strane RH i nisu posebno navedeni. Za izvore pravnih akata korišten je internetski portal <http://www.iusinfo.hr/Default.aspx> te internetski portali Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture <https://mmpi.gov.hr/> , Ministarstvo zaštite okoliša i energetike <https://mzoe.gov.hr/>, Splitsko-dalmatinske županije <https://www.dalmacija.hr/>.

1. Ustav Republike Hrvatske - Narodne novine 56/1990, 135/1997, 113/2000, 28/2001, 76/2010, 5/2014
2. Konvencija Ujedinjenih naroda o pravu mora i Završni akt Treće konferencije Ujedinjenih naroda o pravu mora s Prilozima I-VII. i Dodatkom i Sporazum o primjeni XI. dijela Konvencije Ujedinjenih naroda o pravu mora od 10. prosinca 1982. - Narodne novine - Međunarodni ugovori 9/2000
3. Pomorski zakonik - Narodne novine 181/2004, 76/2007, 146/2008, 61/2011, 56/2013, 26/2015, 17/2019:
4. Zakon o pomorskom dobru i morskim lukama - Narodne novine 158/2003prijevod objave na strani jezik, 100/2004, 141/2006, 38/2009, 123/2011, 56/2016, 98/2019
5. Zakon o prijevozu opasnih tvari - Narodne novine 79/2007, 70/2017
6. Pravila za statutarnu certifikaciju pomorskih brodova, Sprječavanje onečišćenja - Narodne novine 8/2020
7. Uredba o uvjetima koje moraju udovoljavati luke - Narodne novine 110/2004
8. Pravilnik o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske - Narodne novine 90/2005, 10/2008prijevod objave na strani jezik, 155/2008prijevod objave na strani jezik, 127/2010, 80/2012, 56/2013, 7/2017
9. Pravilnik o zaštiti morskog okoliša u zaštićenom ekološko-ribolovnom pojasu Republike Hrvatske - Narodne novine 47/2008
10. Pravilnik o upravljanju i nadzoru vodenog balasta - Narodne novine 128/2012
11. Pravilnik o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrčavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta u lukama, te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama - Narodne novine 51/2005, 127/2010, 34/2013, 56/2013, 88/2013, 79/2015, 53/2016, 41/2017
12. Pravilnik o mjestima zakloništa - Narodne novine 3/2008 prijevod objave na strani jezik, 101/2016

13. Pravilnik o uvjetima za izdavanje odobrenja za polaganje cjevovoda i održavanje podmorskih kabela i cjevovoda u epikontinentalnom pojasu Republike Hrvatske - Narodne novine 126/2007
14. Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora - Narodne novine 92/2008, 80/2013
15. Sporazum o utvrđivanju crte razgraničenja kopnenih voda i voda mora - Narodne novine 104/2000, 89/2010
16. Odluka Hrvatskog sabora o proširenju jurisdikcije Republike Hrvatske na Jadranskom moru – Narodne novine 157/03, 77/04, 138/06 i 31/08
17. Zakon o zaštiti okoliša - Narodne novine 80/2013, 153/2013, 78/2015, 12/2018, 118/2018
18. Pravilnik o obavljanju inspekcijskog nadzora sigurnosti plovidbe - Narodne novine 39/2011, 112/2014, 33/2015, 86/2015, 29/2016, 32/2020
19. Zakon o održivom gospodarenju otpadom - Narodne novine 94/2013, 73/2017, 14/2019, 98/2019
20. Zakon o zaštiti prirode - Narodne novine 80/2013, 15/2018, 14/2019, 127/2019
21. Zakon o Obalnoj straži Republike Hrvatske - Narodne novine 125/2019
22. Zakon o sigurnosnoj zaštiti pomorskih brodova i luka - Narodne novine 108/2017
23. Pravilnik o pomorskom peljarenju - Narodne novine 116/2010, 43/2018
24. Pravilnik o zvanjima i svjedodžbama o osposobljenosti pomoraca - Narodne novine 130/2013, 45/2014, 124/2015, 72/2016, 69/2018, 77/2018
25. Zakon o sustavu civilne zaštite - Narodne novine 82/2015, 118/2018, 31/2020
26. Zakon o sustavu domovinske sigurnosti - Narodne novine 108/2017
27. Pravilnik o naknadi za sigurnost plovidbe i zaštitu mora od onečišćenja - Narodne novine 116/2016, 14/2020
28. Pravilnik o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom - Narodne novine 79/2013, 140/2014, 57/2015
29. Pravilnik o načinu, uvjetima i ovlastima za obavljanje upravne istrage pomorske nesreće - Narodne novine 69/2016
30. Uredba o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnosnih istraga pomorskih nesreća i nezgoda - Narodne novine 122/2015
31. Ažuriranje dokumenata Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem temeljem obveza iz čl.8, čl.9. i čl.10. Okvirne direktive o morskoj strategiji 2008/56 – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike – rujna, 2019.
32. Zakon o potvrđivanju Protokola o integralnom upravljanju obalnim područjem Sredozemlja - Narodne novine - Međunarodni ugovori 8/2012
33. Zakon o potvrđivanju Protokola o posebno zaštićenim područjima i biološkoj raznolikosti u Sredozemlju- Narodne novine - Međunarodni ugovori 11/2001



34. Zakon o potvrđivanju Izmjena Konvencije o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćavanja i Protokola o sprječavanju onečišćavanja Sredozemnog mora potapanjem otpadnih i drugih tvari s brodova i zrakoplova- Narodne novine - Međunarodni ugovori 17/1998
35. Odluka o donošenju Strategije pomorskog razvitka i integralne pomorske politike Republike Hrvatske za razdoblje od 2014. do 2020. godine - Narodne novine 93/2014
36. Uredba o izradi i provedbi dokumenata Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem - Narodne novine 112/2014, 78/2015, 39/2017, 112/2018
37. Odluka o donošenju Akcijskog programa Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem: Sustav praćenja i promatranja za stalnu procjenu stanja Jadranskog mora- Narodne novine 153/2014
38. Sustav praćenja i promatranja za stalnu procjenu stanja Jadranskog mora (u okviru provedbe okvirne direktive o morskoj strategiji) - Narodne novine 153/2014
39. Odluka o imenovanju Stručnog nacionalnog odbora za izvršenje zadaća uređenih Uredbom o izradi i provedbi dokumenata Strategije upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem i izradu i provedbu Strategije - Narodne novine 31/2017, 42/2018
40. Odluka o donošenju Programa mjera zaštite i upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem Republike Hrvatske - Narodne novine 97/2017
41. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu - Narodne novine 46/2020
42. Pravilnik o upravljanju i nadzoru balastnih voda - Narodne novine 128/2012
43. Zakon o potvrđivanju Protokola o integralnom upravljanju obalnim područjem Sredozemlja - Narodne novine - Međunarodni ugovori 8/2012
44. Pravilnik o ispravama, dokumentima i podacima o pomorskom prometu, te o njihovoj dostavi, prikupljanju i razmjeni, kao i o načinu i uvjetima izdavanja odobrenja za slobodan promet s obalom - Narodne novine 70/2013, 55/2015, 103/2017, 13/2020
45. Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u Splitsko - dalmatinskoj županiji, Županijska skupština SDŽ, 29. lipnja 2010.
46. Procjena rizika od velikih nesreća za Grad Kaštela– srpanj, 2019.
47. Procjena rizika za SDŽ još nije završena već su 2017. donesene Smjernice za izradu procjene rizika od velikih nesreća za područje splitsko-dalmatinske županije

## Osvrt na postojeće planove

Ovaj plan služi kao nadopuna Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u Splitsko – dalmatinskoj županiji i/ili Plana intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora ovisno koji je primjenjiv u cilju njihove efikasnije primjene.

U primjeni plana koristiti će se Oprema i sredstva za provedbu plana intervencija, a za potrebe za stručnim savjetima i informacijama koristit će ustanove predviđene Planom. Popis postojeće opreme i ustanova nalazi se u Dodatku 1.

7. Plan intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Splitsko – dalmatinskoj županiji temeljen na nacionalnom Planu intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora, Narodne novine broj 92/08. Plan intervencija primjenjuje se u slučaju iznenadnog onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera manjeg od 2.000 m<sup>3</sup>, te za manji opseg i jačinu izvanrednog prirodnog događaja u moru. Plan intervencija se primjenjuje na more, dno i podmorje i obuhvaća pomorsko dobro, unutarnje morske vode i teritorijalno more u granicama županije. Županijski operativni centar (ŽOC) je tijelo odgovorno za provedbu postupaka i mjera predviđanja, sprječavanja, ograničavanja, spremnosti za i reagiranja po Planu intervencija i za operativno sudjelovanje u provedbi nacionalnog Plana intervencija i Subregionalnog plana. Plan uključuje:

- 1. OPĆE ODREDBE**

2. Uvod
3. Definicije pojmova
4. Cilj
5. Obuhvat i područje rada
6. Nositelji provedbe plana
7. Nadležnosti i odgovornosti ŽOC-a
8. Komunikacije i protok informacija

- 3. STRATEGIJA INTERVENCIJE**

9. Ugroza/prijetnja
10. Strategija intervencije
11. Planiranje intervencije
12. Praćenje i nadzor onečišćenja
13. Pomoć stručnih organizacija, pravnih i fizičkih osoba
14. Interventna organizacija
15. Edukacija i vježbe
16. Financiranje

- 4. OPERATIVNI POSTUPCI**

17. Prijavljivanje incidenta i obavještanje

18. Procjena situacije i aktiviranje plana
19. Odluka o intervenciji
20. Uklanjanje onečišćenja i odlaganje otpada
21. Onečišćenje opasnim i štetnim tvarima
22. Izvanredni prirodni događaj u moru
23. Prestanak djelovanja po planu
24. Dokumentacija i priprema izvještaja
25. Povrat troškova
26. Obavještavanje javnosti

2. Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora je dokument održivog razvitka i zaštite okoliša kojim se utvrđuju postupci i mjere za predviđanje, sprječavanje, ograničavanje, spremnost za i reagiranje na iznenadna onečišćenja mora i na izvanredne prirodne događaje u moru radi zaštite morskog okoliša. Plan intervencija se primjenjuje kod iznenadnog onečišćenja mora uljem i/ili smjesom ulja razmjera većeg od 2000 m<sup>3</sup>, opasnim i štetnim tvarima, te kod izvanrednih prirodnih događaja u moru.
  - a. Vrste rizika i prijetnji od onečišćenja mora su:
    - i. nezgode na moru koje uključuju sudar brodova, nasukavanje, požar, eksploziju, kvar na konstrukciji, nezgodu pri upravljanju brodom ili drugi događaj na brodu ili izvan njega te nezgode na odobalnim pomorskim objektima,
    - ii. nezgode na podmorskim cjevovodima,
    - iii. potonuli brodovi i zrakoplovi,
    - iv. izvanredni prirodni događaj u moru,
    - v. pad zrakoplova i helikoptera u more,
    - vi. nezgode na obalnim instalacijama i terminalima.
  - b. Plan se primjenjuje na morske prostore, dno i podmorje Republike Hrvatske, koji obuhvaćaju pomorsko dobro, unutarnje morske vode, teritorijalno more i zaštićeni ekološko ribolovni pojas ( ZERP).
  - c. Subjekti koji sudjeluju u provedbi Plana intervencija su: Stožer za provedbu Plana intervencija, Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru u Rijeci (u daljnjem tekstu: MRCC) i Županijski operativni centar (u daljnjem tekstu: ŽOC).
  - d. Plan obuhvaća slijedeća poglavlja:
    - i. Opće odredbe
    - ii. Subjekti za provedbu plana intervencija
    - iii. Postupci za predviđanje i mjere za sprječavanje i ograničavanje onečišćenja mora

- iv. Postupci i mjere reagiranja za smanjenje šteta u morskom okolišu
- v. Provedba interventnih mjera u izvanrednim slučajevima onečišćenja mora
- vi. Izobrazba i vježbe
- vii. Financiranje
- viii. Naknada troškova
- ix. Informiranje javnosti
- x. Prijelazne i završne odredbe
- xi. Shema tijeka obavješćivanja po Planu intervencija i djelovanja kod onečišćenja uljem i/ili smjesom ulja
- xii. Popis ulja prema Prilogu I. MARPOL Konvencije
- xiii. Shema upotrebe disperzanata
- xiv. Popis disperzanata dozvoljenih za uporabu u Republici Hrvatskoj i državama članicama Europske unije
- xv. Popis zaštićenih područja mora
- xvi. Popis aktivnih uzgajališta marikulture

## c) Procjena otpuštanja

### **Pomorski promet**

Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture (MMPI) u opsegu svojega djelovanja vodi brigu o zaštiti mora od onečišćenja s brodova i morskim lukama te u sklopu tih nadležnosti prikuplja i određene statističke podatke u odjelu Sektor za nadzor plovidbe, traganje i spašavanje i zaštitu okoliša.

S ciljem utvrđivanja učestalosti onečišćenja mora s plovila zatraženi su od Ministarstva mora, prometa i infrastrukture podaci o:

- značajnijim pomorskim nesrećama u hrvatskom morskom prostoru s i bez onečišćenja mora u posljednjih nekoliko desetljeća,
- obrasci CleanSeaNet za period 2017. – 2019.
- dok su za onečišćenje mora s plovila, kopna i nepoznatog onečišćivača korišteni podaci Izvješća o stanju okoliša u Republike Hrvatske od 2013. – 2016. i Izvješće o stanju okoliša Splitsko-dalmatinske županije.

CleanSeaNet je europska satelitska usluga praćenja izlivanja ulja i otkrivanja plovila onečišćivača. Sustav analizira slike, uglavnom s radara sa sintetičkim otvorom (SAR), ali i iz optičkih izvora, na:

- otkrivaju moguće ulje na morskoj površini, uključujući ilegalno ispuštanje ulja
- identificirati potencijalne zagađivače i
- pratiti širenje nafte tijekom pomorskih izvanrednih stanja.

Uslugu je razvila i s njome upravlja EMSA i dostupna je svima Zemlje članice EU, države EFTA / EEA i pristupnicama i državama kandidatima. Temeljena je na redovnom i široko obuhvatnom nadzoru europskog morskog područja korištenjem satelitskih snimaka. U slučaju otkrivanja mogućeg ispuštanja ulja, upozoravajuća poruka dostavlja se obalnoj državi u roku od 20 minuta. Po prijemu obavijesti nacionalne vlasti odlučuju o način odgovora na potencijalnu prijetnju onečišćenja šaljući plovilo ili zrakoplov za provjeru onečišćenja i potencijalno dobivanja potvrde o ilegalnom ispuštanju ulja. Uslugu danas koristi 28 obalnih država Europe uključujući i Hrvatsku.

U svrhu utvrđivanja broja mogućih ispuštanja ulja u more od Ministarstva mora, prometa i infrastrukture zatraženi su obrasci CleanSeaNet za period 2017. – 2019. Na obrascima se vodi mjesečna evidencija dojava za tri morska prostora RH: unutarne morske vode (UMV), teritorijalno more (TM), ZERP. Obrasci pružaju podatke o geografskoj poziciji onečišćenja, gradaciji potencijalnog onečišćenja (visoko, srednje, nisko), postupku potvrđivanja onečišćenja nakon prijema obavijesti o potencijalnom onečišćenju, vrsti i

izvoru onečišćenja te daljnjem postupanju u slučaju utvrđivanja onečišćenja i počinitelja. Obrasci ne sadrže podatke o površini onečišćenja ili naknadno utvrđenoj količini ispuštenog ulja. Tablica II-38 sažeto prikazuje podatke o utvrđenim onečišćenjima.

**Tablica II-38. Onečišćenja mora uljima u periodu 2017. - 2019. prema podacima CleanSeaNet**

Godina	Morski prostor	Broj utvrđenih onečišćenja	Vrsta onečišćenja
2017.	ZERP	1	
2018.	-	0	
2019.	ZERP	4	palmino ulje x 1 , uljni film x 3
Ukupno		5	

*Izvor: autor prema podacima obrasca CleanSeaNet za period 2017. – 2019.*

U promatranom periodu potvrđeno je pet onečišćenja uljima u morskom prostoru ZERP-a.

Državni zavod za statistiku RH (DZS) prikuplja podatke o prometu u lukama, između ostalog i uplovljavanju plovila u luke RH. Podatke o prometu brodova registriraju lučke kapetanije, od kojih ih preuzima MMPI i naknadno DZS. Statistika obuhvaća sve brodove koji su statistički definira kao plovilo čija je duljina veća od 12 m i tonaža veća od 15 GT ili je ovlašteno prevoziti više od 12 putnika. Godine 2004. pristupilo se izmjeni metodologije stoga su za svrhu ove studije korišteni podaci o uplovljavanju brodova u luke od 2004. do 2019., a analogno tome i podaci o incidentnim situacijama.

Pomorske nesreće u Jadranu koje nisu rezultirale onečišćenjem mora prema podacima MMPI:

- sudar broda „Reenvi 2“ i kočarice „Morski vuk“ kod otočića Blitvenica, 2008.
- nasukavanje broda „Serine“, otok Unije, 2008.
- požar na brodu „UND Adriyatik“, zapadna obala Istre, 2008.
- nasukavanje broda „Antonia“ na otočić Pokonji Dol kod otoka Hvara, 2009.
- nasukavanje broda „Marko Polo“ kod otočića Sit, 2009. –
- nasukavanje broda „I. Sahinkaya“, kanal Sv. Ante, Šibenik, 2011.
- požar na tankeru „Nazo S“, ispred obala Italije, 2013.
- nasukavanje tankera „Capodistria“, prilaz luci Kopar, 2017.
- puknuće trupa broda i posljedični kvar na pogonskom sustavu broda „Haksa“, kod otoka Jabuka, lipanj 2018.

**Tablica II-39. Pregled onečišćenja mora s brodova, većih od 5 m<sup>3</sup>, zabilježenih na istočnoj obali Jadrana u posljednjim desetljećima**

godina	lokacija	brod	količina izlivenog ulja	vrsta onečišćivača
1984.	Riječki zaljev	MT Tharleos	70 m <sup>3</sup>	Sludge
1986.	Urinj	MT Batis	35 m <sup>3</sup>	Sirova nafta
1986.	Urinj	MT Melina One	15 m <sup>3</sup>	HFO
1987.	Trogir	MT Hestia	8 m <sup>3</sup>	HFO
1987.	Bar	MV Jordan Nikolov	30 m <sup>3</sup>	HFO
1989.	Bakar	MT Rumaila	73 m <sup>3</sup>	HFO
1989.	Bakar	MT Baba Grgur	100 m <sup>3</sup>	HFO
1994.	Trogir	Ruski brod na doku	10 m <sup>3</sup>	HFO
2006.	Viktor Lenac	Falak G.	6 m <sup>3</sup>	IFO
2008.	Luka Rijeka	Queen Susanne		HFO
2010.	Split	Trajekt Tin Ujević	35 m <sup>3</sup>	dizel
2016.	Bakar	Marisa N		bunker
2018.	Trget	MV Fidelity	8 m <sup>3</sup>	bunker

*Izvor: MMPI*

Tablica II-39 prikazuje sve pomorske incidente u Jadrano koji su rezultirali onečišćenjem mora uljima količinama većih od 5 m<sup>3</sup> u periodu 1984. – 2018. Iz tablice je proizlaze slijedeći zaključci:

- Ukupna količina izlivenih ulja prema dostupnim podacima bila je 390 m<sup>3</sup>
- Najveće onečišćenje uljima bilo je 100 m<sup>3</sup>
- Sva onečišćenja su se dogodila u lukama
- U 11 od 13 slučajeva onečišćivač je bilo brodsko pogonsko gorivo (HFO, dizel, IFO, bunker), dok je u jednom slučaju onečišćivač bio teret (sirova nafta), a u jednom ostaci goriva (sludge)

Izveštje o stanju okoliša SDŽ navodi slijedeća onečišćenja za period 2006. – 2011. po godinama, koje će se uzeti kao ilustracija tipičnih onečišćenja ili aktivnosti u sprječavanju onečišćenja:

**Tablica II-40. Onečišćenja mora na području Splitsko-dalmatinske županije u periodu 2008. – 2010. godine**

Godina	Mjesec	Lokacija	Kratak opis onečišćenja
2008.	VI	Komiža	Riblje ulje u moru
	VI	Brač	Naftna mrlja u moru
	VI	Trogir	Nepoznata tekućina u moru
	VII	Kaštela	Nepoznata tekućina u moru
	VIII	Brač-Šolta	Naftna mrlja u moru
2009.	II	Kaštel Štafilić	Mazut uz plažu
	V	Pelegrin	Uginuće riba u uvali
	V	Makarska	Masna mrlja u moru
	VI	Solin	Masna mrlja u moru
	VII	Brač	Naftna mrlja u moru
	VII	Trstenik	Fekalni otpad u potoku
	VII	Čiovo	Ulje i gorivo u moru
	VIII	Čiovo	Fekalna voda ulila se u more
	IX	Split	Naftna mrlja u moru
	XI	Hvar	Uginule tune
2010.	IV	Tučepi	Masna mrlja u moru
	VI	Baška Voda	Naftna mrlja u moru
	VIII	Stari Resnik	Fekalna voda ulila se u more
	XI	Kaštela	Masna mrlja u moru
	XII	Supetar	Ulje iz broda

*Izvor: (Upravni odjel za graditeljstvo, komunalne poslove, infrastrukturu i zaštitu okoliša, 2012.)*

U promatranom razdoblju bilo je ukupno 20 onečišćenja mora od kojih se samo jedna dogodila na otvorenom moru, dok su sva ostala bila u lukama ukazujući na znatno veći rizik onečišćenja u lukama, što je i razumljivo uzevši u obzir suženi plovni put, zahtjevnije plovidbe zadatke i broj plovila s ograničenom mogućnosti manevriranja. Prema frekvenciji događaja u ljetnom periodu lipanj – kolovoz tijekom turističke sezone dogodilo se 12 onečišćenja mora ili 60%. Od ukupnih onečišćenja, u osam slučajeva utvrđena je nafta i naftni derivati kao onečišćivalo, a u tri slučaja masna mrlja. Dominantni broj slučajeva indicira naftu i naftne derivate kao onečišćivala.

U tri slučaja fekalije su bile kao onečišćivalo, dok je u dva slučaja onečišćenje izazvano uginulom ribom.



U svrhu ilustracije onečišćenja i svih vrsta intervencija ukazuju nam dnevnicu brodica za uklanjanje onečišćenja u moru.

Brodica EKO - C1		
2008.	IV	Odlazak prema luci Lora, sanacija onečišćenja uslijed potonuća kočice „KUZUMA“
		Odlazak prema luci Lora, obilazak akvatorija oko potonule kočice „KUZUMA“
	V	Odlazak u Brodotrogir, prikupljanje masnoća nakon porinuća novogradnje
	VIII	Odlazak prema Brodotrogiru, porinuće novogradnje
	XI	Odlazak na porinuće novogradnje u Brodosplitu
2009.	I	Prema pozivu od Lučke uprave prskanje naftne mrlje na području Brižina
		Odlazak prema Brodosplitu, tehnički suport i vađenje masnoća prilikom porinuća novogradnje
	II	Odlazak prema Lučici Spinut, potonuća brodova uslijed puknuća mula
	IV	Odlazak u Brodosplit, prikupljanje masnoća nakon porinuća novogradnje
		Odlazak u Brodotrogir, prikupljanje masnoća nakon porinuća novogradnje
	V	Prema pozivu Lučke Uprave odlazak u Sjevernu luku i uklanjanje uljnih nečistoća nastalih uslijed potonuća kamiona
		VII
	VIII	Obilazak akvatorija Sjeverne luke, odlazak u Brodosplit, prikupljanje masnoća nakon porinuća novogradnje
		Prihvata zauljenih voda sa tankera SEPEN na INA terminalu
	IX	Prihvata zauljenih voda sa tankera KIJAC na INA terminalu
Opasavanje tankera Đeletovci prilikom prekrcanja goriva na MT Korčula		
X	Sanacija onečišćenja Gradske luke	
XI	Opasavanje tankera Dubrovnik prilikom prekrcanja goriva	
2010.	III	Odlazak prema Brodosplitu, potpora prilikom porinuća novogradnje, prikupljanje otpadne klizne masti
		Odlazak prema Gradskoj luci, sanacija onečišćenja uslijed havarije MB Tin Ujević
		Nastavak radova na sanaciji onečišćenja uslijed havarije MB Tin Ujević
	V	Odlazak u Brodosplit, prikupljanje masnoća nakon porinuća novogradnje
	VII	Prihvata zauljenih voda sa tankera KIJAC na INA terminalu
		Prihvata zauljenih voda sa tankera SEPEN na INA terminalu
IX	Prihvata zauljenih voda sa tankera SEPEN na INA terminalu	
	Prihvata zauljenih voda sa tankera KIJAC na INA terminalu	
2011.	I	Angažman prilikom porinuća novogradnje u Brodosplitu
	II	Prema nalogu Lučke Uprave opasavanje MB Vicenzo zbog mogućnosti isticanja goriva u Kaštelanskom zaljevu
	VII	Odlazak prema Trogiru angažman prilikom porinuća novogradnje u Brodotrogiru,
	IX	Prihvata zauljenih voda sa tankera SEPEN na terminalu INA-e
	X	Prihvata zauljenih voda sa tankera KIJAC
	XI	Prihvata zauljenih voda sa tankera KIJAC
2012.	III.	Odlazak prema Brodosplitu, osiguranje novogradnje prilikom porinuća angažman 4 sata

	IV.	Odlazak prema Brodotrogiru na osiguranje prilikom porinuća novogradnje i čišćenje akvatorija brodogradilišta, trajanje 10 sati
2013.	IV.	Obilazak plaža sjeverne i južne strane marjanskog poluotoka, sudjelovanje u akciji čišćenja podmorja trajanje 8 sati
	XI.	Prema pozivu INA-e da je došlo do onečišćenja na terminalu sv. Kajo, angažman na uklanjanju onečišćenja, trajanje 7 sati
2014.	I.	Sanacija onečišćenja na terminalu INA-e, trajanje 3 sata
		Sanacija onečišćenja na terminalu INA-e, trajanje 7 sati
		Sanacija onečišćenja na terminalu INA-e, trajanje 2 sata
		Sanacija onečišćenja na terminalu INA-e, trajanje 5 sati

Izvor : od 2008. – 2011. (Upravni odjel za graditeljstvo, komunalne poslove, infrastrukturu i zaštitu okoliša, 2012.) od 2012. – 2014. (CIAN d.o.o., 2012. - 2014.)

Djelovanje DVD Kaštel Gomilica d.o.o. za ekološku zaštitu mora		
2017.	III.	Sakupljanje krupnog plutajućeg otpada u Kaštelanskom zaljevu u duljini od 1 – 1,5 km. Prikupljeno oko 4m <sup>3</sup> otpada. Sanacija područja trajala je 4, 25 sati.
	VII.	Saniranje onečišćenja mora nakon požara brodice Seewolf na poziciji oko 1 NM od uvale Movarštica na otoku Čiovo. Prikupljen kruti plutajući otpad. Sanacija je trajala oko 35 min Sanacija onečišćenja mora nakon požara na jedrilici „Lavsa Duffor 460“ u blizini marine Kaštela. Gašenje požara i sanacija onečišćenja trajala oko 6 sati. U aktivnostima uklanjanja onečišćenja prikupljen kruti otpad zaostao od požara i uklonjena onečišćenja mora uljem korištenjem disperzanata i skimera.
2018.	I.	Sanacija uljne mrlje površine oko 100 m <sup>2</sup> na predjelu Gojače. Sanacija trajala 1,75 sati. Korišten disperzant i upijajuće brane.
	VI.	Spašavanje M/B Haksa. Lokacija 12 NM od Drvenika. Sprječavanje širenja i saniranje onečišćenja uljima u okviru spašavanja broda. Aktivnosti sanacije i dežurstva trajale od 17.06.2018. – 21.06.2018..
	VIII.	Saniranje onečišćenja uljima uslijed potonuća m/b Lipi Škoji na lokaciji Milna (otok Brač). Onečišćena površina oko 100 m <sup>2</sup> . Za sanaciju i ograđivanje korišten disperzant i apsorbirajuće brane. Sanacija trajala 9,5 sati
		Sanacija naftne mrlje površine oko 600 m <sup>2</sup> u blizini plaže „Kamp“, a poviše tvrđave Kaštilac. Korištene dvije ekološke brodice, disperzant i apsorbirajuće brane. Očišćen dio uljem onečišćene obale. Aktivnosti sanacije trajale 6,15 sati.
IX.	Sanacije naftne mrlje duljine 1 km i širine 30 metara u blizini plaže „Poštanka“ – Kaštel Lukšić. Korištene motorne i ručne pumpe, skimeri, disperzant i apsorbirajuće brane. Onečišćeni dio obale tretiran s disperzantima. Aktivnosti sanacije trajale pet sati.	
2019.	VII.	Aktivnosti sprječavanja širenja onečišćenja mora uljima nakon požara na jedrilici „Zombie“ u Splitskom kanalu. Korištene apsorbirajuće brane u duljini oko 50 metara oko jedrilice. Gašenje požara i čišćenje onečišćenja trajalo je 1,5 sati.
		Odsukivanje i tegljenje jahte m/y Soloma s lokacije nasukavanja na plaži „Kamp“ do Marine Kaštela. Nije zapaženo onečišćenje mora.

		Havarija m/y Amore 1 kod uvale Maslinova, Milina – otok Brač. Uslijed havarije naftne mrlje su plutale po površini mora. Korišteno 48 metara apsorbirajućih brana. Sanacija onečišćenja trajala oko 4,5 sati.
		sprječavanje i saniranje onečišćenja mora uslijed požara i potonuća m/y Leila na lokaciji Zenčište kod Jelse – otok Hvar. Onečišćenje uljima na površini tretirano disperzantima. Saniranje onečišćenja i dežurstvo na lokaciji onečišćenja trajalo 18,25 sati.
	VIII.	Sanacija i sprječavanje daljnjeg onečišćenja uzrokovana curenja tereta nafte prilikom iskrcaja s m/t Byzantion na vezu INA naftnog terminala u Solinu. Korištena radna brodica i brodica Sveti Florijan. Kako se dio tereta nošen olujnim vjetrom razlio po širem akvatoriju tijekom dana su tretirana područja oko obale Plovputa, Brodosplita, Sjeverne luke, Vranjica i oko INI-nog terminala. Cjelokupne aktivnosti sanacije onečišćenja trajale su 21,25 sati.
2020.	I.	Sanacija manjeg onečišćenja uljem između kule Kamerlengo i starog mosta u Trogiru. Korištene apsorbirajuće brane.
	II.	Preventivne aktivnosti sprječavanje onečišćenja s nasukanog m/t Rinella kod otočića Barbarinac. Nije opaženo onečišćenje uljima.

Izvor: (D.V.D. Kaštel Gomilica d.o.o. , 2017. - 2020. )

U promatranom periodu ekološke brodice – čistači trgovačkog društva CIAN ili D.V.D. Kaštel Gomilica djelovali su u svrhu prevencije onečišćenja mora, kao odlazak u brodogradilište prilikom porinuća broda, ili aktivnosti prilikom onečišćenja mora. Prema prikazanim izvješćima onečišćenja su uzrokovana havarijama brodova / jahti ili ribarskih brodova, onečišćenjem s kopna i onečišćenjem nepoznatog porijekla.

U promatranom periodu ekološke brodice – čistači imale su 44 intervencije na iznenadnom onečišćenju mora, dok su sve ostale intervencije bile u sklopu redovnih aktivnosti čišćenja plivajućeg otpada u akvatoriju, preventivnim aktivnostima u sprječavanju onečišćenja, ekološkim aktivnostima i sudjelovanju u vježbama.

Prema izvješću Županijskog operativnog centra, u razdoblju od 2008. do 2011. godine na području Splitsko-dalmatinske županije zabilježeno je samo jedno veće iznenadno onečišćenje mora. Ovo onečišćenje posljedica je nesreće trajekta „Tin Ujević“ koji je 23.03.2010. godine uplovljavajući u splitsku gradsku luku udario u obalu, nakon čega je iz oštećenog spremnika u more istekla nafta.

U more je isteklo svih 33.400 l dizela, no brzom intervencijom spriječeno je daljnje širenje (40% nafte je isparilo). (Upravni odjel za graditeljstvo, komunalne poslove, infrastrukturu i zaštitu okoliša, 2012.)

Procjena otpuštanja onečišćivača unutar pilot lokacije s plovila povezana je s slijedećim čimbenicima:

- vrsta plovila
- količina pogonskog goriva / ulja na plovilu
- količini opasnog tereta
- količini prometa plovila u akvatoriju
- vrsti pogonskoga goriva / ulja na plovilu
- vrsti i težini pomorskog incidenta
- vremenskim uvjetima za vrijeme incidenta i tijekom sanacije onečišćenja

Vrste plovila koje uplovljavaju u luke ili plove unutar akvatorija pilot lokacije i procijenjene količine goriva / ulja koje mogu imati:

- brodice lokalnog stanovništva na komunalnom vezu,
- jahte i velike jahte,
- ribarski brodovi,
- teretni brodovi

Količina pogonskoga goriva na plovilima kreće se od nekoliko litara ili desetaka litara na plovilima lokalnog stanovništva i manjim jahtama do tisuću m<sup>3</sup> na teretnim brodovima.

Brodovi s opasnim teretom, 90% opasnih tereta su naftni proizvodi, uplovljavaju isključivo u lučke bazene LUS. Količina pojedine vrste opasnog tereta limitirana je Pravilnikom i navedena u tabeli 34.

Količina pomorskog prometa zbog nautičkog turizma vezanog uz marinu Kaštela izrazito ima sezonski karakter. Promet teretnih brodova radi uplovljavanja na vezove LUS relativno je ujednačen i nema neku posebnu određenost.

Plovila kao energent koriste pojedine vrste dizel goriva.

Uobičajeni pomorski incidenti prema Planu intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, 2008.), a primjenjivi u obuhvatu pilot lokacije su:

- a) nezgode na moru koje uključuju sudar brodova, nasukavanje, požar, eksploziju, kvar na konstrukciji, nezgodu pri upravljanju brodom ili drugi događaj na brodu ili izvan njega,
- b) nezgode na podmorskim cjevovodima,
- c) potonuli brodovi i zrakoplovi,
- d) izvanredni prirodni događaj u moru,
- e) pad zrakoplova i helikoptera u more.

ad a) otpuštanje pri nekom od ovim nezgodama u obuhvatu akvatorija može imati značajne posljedice zbog velikih količina pogonskog goriva ili količine opasnog tereta;

ad b) unutar pilot lokacije postoje brojni neuređeni ispusti u more koji mogu uslijed incidenta na kopnu uzrokovati iznenadno onečišćenje mora.

ad c) postoji vjerojatnost da uslijed pomorske nesreće dođe do potonuća broda, dok su znatno manji izgledi za potonuće zrakoplova;

ad d) nije za očekivati prirodni događaj u moru koji bi mogao izazvati onečišćenje

ad e) obzirom na konstrukciju letjelica, ispuštanje pogonskog goriva uslijed pada bilo bi vrlo malo ili vrlo sporo.

## C. PROJECT PARTNER 4 – ŠIBENIK-KNIN COUNTY

## I. MJERENJA



## MJERENJA

- a) Strujomjer (ADCP)
- b) Brzina vjetra, temperature, padaline, vlažnost zraka, UV zračenje
- c) Plima i oseka
- d) Brojenje plovila i njihova karakterizacija u grupe
- e) Valovanje



## Abstract

Sea currents were measured in the study area with an ADCP probe during the summer and winter season. Meteorological conditions were measured for 6 months, and meteorological data for the last ten years was collected. Data on temperature, wind speed, precipitation, humidity, and ultraviolet radiation were collected. The movement of tides during the last 6 months was measured. Additionally, available data on tides from the literature was collected. In addition to the meteorological and oceanographic characteristics of the investigated area, for the risk evaluation maritime traffic through the Channel in the last 6 months was counted, and a wave height estimation was done.

## Sažetak

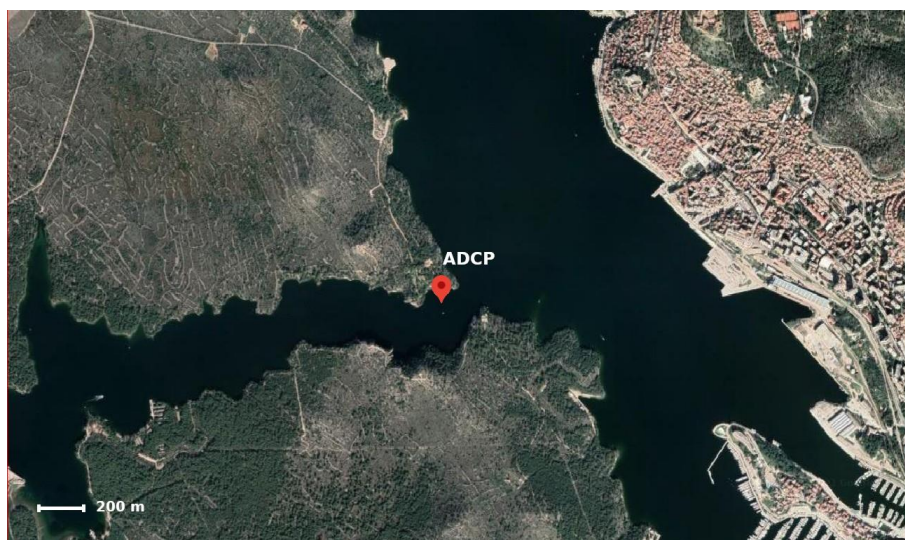
Za istraživano područje izmjerene su morske, struje ADCP sondom tijekom ljetne i zimske sezone. Izmjereni su podaci za meteorološke prilike tijekom 6 mjeseci, te su prikupljeni podaci za zadnjih deset godina. Skupljeni su podatci o temperaturi, brzini vjetra, padalinama, vlažnosti zraka i ultraljubičastom zračenju. Izmjereno je kretanje morskih mijena tijekom zadnjih 6 mjeseci. Uz to prikupljeni su podatci o morskim mijenama (plima i oseka) iz dostupne literature. Uz meteorološke i oceanografske karakteristike istraživanog područja za evaluaciju rizika izbrojen je pomorski promet kroz kanal u zadnjih 6 mjeseci, te je izrađeno valovanje.

## a) Strujomjer (ADCP)

### a.1. Mjerenje razine mora i strujanja mora

#### a.1.1. Terensko mjerenje razine i strujanja mora

ADCP strujomjer (*Acoustic Doppler Current Profiler*, 600kHz, RD Instruments, Inc. San Diego, CA, USA) postavljen je na lokaciju u blizini istočnog ulaza u Kanal svetog Ante (Tablica a.1, Slika a.1) u periodu 17.8.2020 - 19.11.2020, kako je dogovoreno s naručiteljem, što je osiguralo neprekinuti vremenski niz podataka. ADCP strujomjer bilježio je podatke o brzini strujanja u vertikalnom stupcu svakih  $\Delta h=2\text{m}$ . Budući da ADCP uređaji imaju ugrađen senzor hidrostatskog tlaka i temperaturni senzor, mjerena je i oscilacija morske razine, kao i pridnena temperatura.



Slika a.1: Lokacija ADCP uređaja u Kanalu Svetog Ante

## a.1.2. Analiza mjerenih podataka

Analiza spektralne gustoće (Emery and Thomson, 1998) mjerenih vremenskih serija provedena je kako bi se procjenila raspodjela ukupne varijance oscilatornog signala kao funkcija frekvencije. Analiza je izvedena pomoću metode višestrukih prozora (MTM, MultiTaper Method; Percival and Walden (1993)) koristeći  $2 \cdot n_w - 1$  ( $n_w = 3$ ) diskretnih prolata sferoidnih sekvenci kao prozore (Signal Processing Toolbox, Matlab2011b).

**Tablica a.1:** Karakteristike mjerenja: dubina vodenog stupca i pozicija postaje, vrijeme mjerenja (dobri podaci) i interval mjerenja

postaja	dubina (m)	lat	lon	vrijeme mjerenja	int (min)
ADCP	24.85	43.728880 ° N	15.878695 ° E	17.8.2020 - 19.11.2020.	20

Filtriranje niskih frekvencija signala provedeno je pomoću Butterworth filtera reda  $n=6$  s normaliziranom graničnom ("cutoff") frekvencijom od  $f=1/36 \text{ h}^{-1}$ . Time se iz signala odstranjuju svi plimni harmonici i fluktacije na višim frekvencijama, te izoliraju niže frekvencije oscilacije vodene razine, temperature i strujanja inducirane meteorološkim i ostalim ne-plimnim utjecajima. Rezidualni kratkoperiodični signali oscilacije razine mora ( $h_{HF}$ ) i morske struje  $\tilde{v}_{HF}$  podvrgnuti su harmonijskoj analizi plimnih harmonika (Pawlowicz et al., 2002; Foreman, 1996; Godin, 1972), pri čemu je ekstrahiran plimni signal, procjenjene amplitude, procjenjene relativne faze za značajne harmonike i njihovi 95% intervali pouzdanosti ("confidence intervals").

Usmjerenost morske struje određena je pomoću analize glavnih komponenta (PCA- Principal Component Analysis; Emery and Thomson (1998)).

## a.2) Oscilacije razine mora

Kretanje razine mora ima direktne i indirektno implikacije na zaštitu priobalja. Direktne implikacije vezane su uz neočekivana ekstremna povišenja razine mora koja potencijalno mogu generirati negativne utjecaje na ljudske aktivnosti i izvore onečišćenja. Indirektno, dinamičko kretanje razine mora povezano je s jačinom strujnog polja, koje je pak glavni transportni mehanizam onečišćenja, odnosno pročišćenja vode u Šibenskom zaljevu.

Oscilacija razine mora daje važan uvid u intezitet plimnog utjecaja na mjernom području koji je od poglavite važnosti u generiranju plimne komponente strujnog polja. Na formiranje mjerenog kompozitnog signala  $h_T$  oscilacije razine mora, kao i na formiranje strujnog polja, pored plime utječu još i meteorološki uvjeti poput tlaka zraka i vjetera, te ostali ne-plimni generatori koji uzrokuju oscilaciju morske površine na dugim periodima.

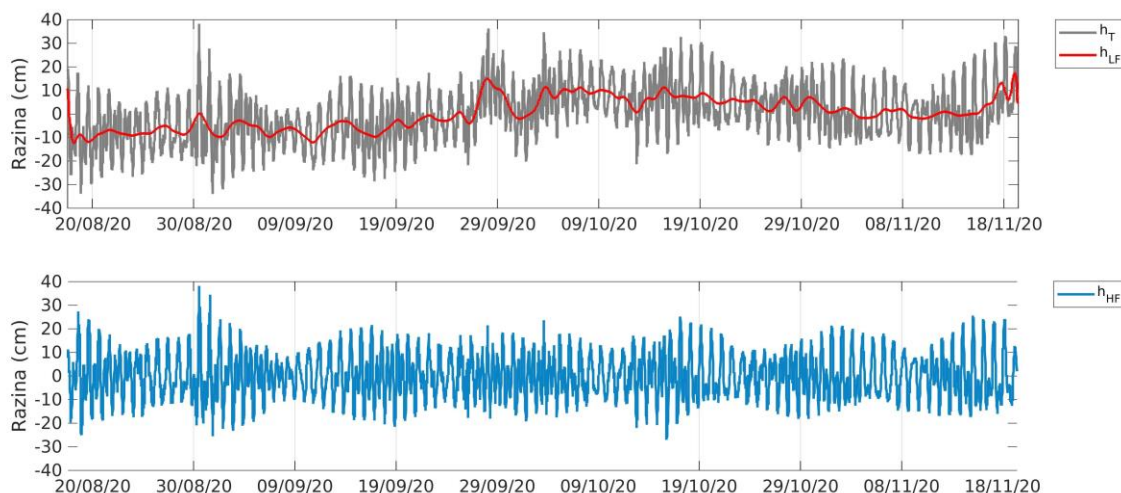
Da bismo odredili dominantne utjecaje koji generiraju oscilaciju razine, filtriranjem smo razdvojili iz mjerenog signala razine mora  $h_T$  signal  $h_{LF}$  koji obuhvaća oscilacije na dugim periodima i signal  $h_{HF}$  koji obuhvaća oscilacije na kratkim periodima, pri čemu je granična frekvencija koja razdvaja dugoperiodično i kratkoperiodičko područje  $f=1/36 \text{ h}^{-1}$ . Stoga, kratkoperiodični signal  $h_{HF}$  obuhvaća dominantne plimne oscilacije, dok dugoperiodički dio signala obuhvaća meteorološke i ne-plimne utjecaje na skalama većim od 1.5 dana koji sudjeluju u formiranju rezidualne (pozadinske) oscilacije razine.

### a.2.1. Opće karakteristike oscilacije razine mora

Mjerenje dinamičkog kretanja razine provedeno je usporedno s mjerenjem strujnog polja. Senzori za mjerenje hidrostatskog tlaka zabilježili su maksimalnu oscilaciju razine mora od -34.03 cm do 38.21 cm (Tablica a.2). Većina mjerene varijance (približno 67%) vezana je uz kratkoperiodičke oscilacije koje uključuju i frekvencije plimnih konstituenata. Preostala varijanca je vezana uz direktne i indirektno utjecaje koji uzrokuju kretanje morske površine na dugim periodima poput meteoroloških uvjeta, kao i ostalih ne-plimnih generatora (Slika a.2).

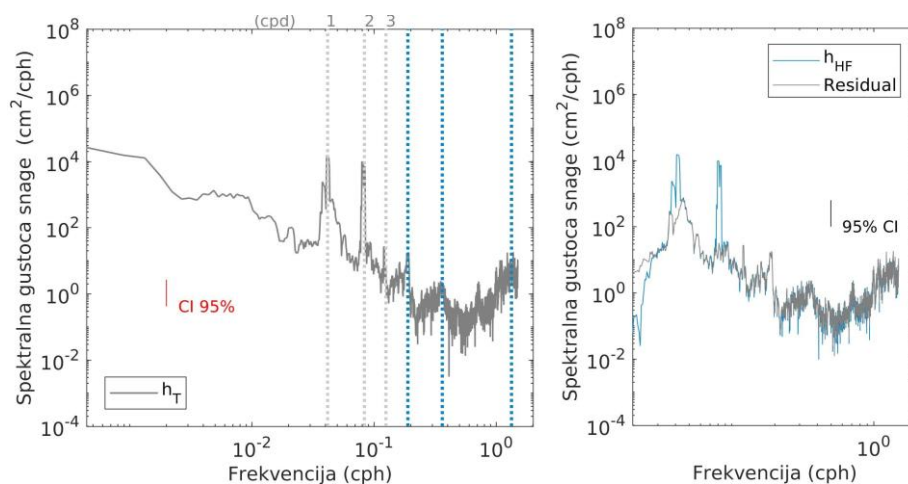
**Tablica a.2:** Raspon i varijanca mjenrog i filtriranog signala oscilacije morske površine:  $h_T$  = totalni mjereni signal,  $h_{LF}$  = dugoperiodički dio signala (LF-low frequency, granična frekvencija  $f=1/36 h^{-1}$ ),  $h_{HF}$  = kratkoperiodički dio signala (HF-high frequency, granična frekvencija  $f=1/36 h^{-1}$ ). (Napomena: Odstupanje suma varijanci LF-signal i HF-signal od varijance ukupnog signala (T) vezano je uz kovarijancu između LF i HF signala. U slučaju nezavisnosti,  $\text{var}(h_{LF}) + \text{var}(h_{HF}) = \text{var}(h_T)$ )

$\text{var}(h_T)$ ( $cm^2$ )	$\text{var}(h_{LF})$ ( $cm^2$ )	$\text{var}(h_{LF})/\text{var}(h_T)$	$\text{var}(h_{HF})$ ( $cm^2$ )	$\text{var}(h_{HF})/\text{var}(h_T)$	$\min(h_T)$ ( $cm$ )	$\max(h_T)$ ( $cm$ )
135.73	43.60	32.12%	91.17	67.17%	-34.03	38.21



**Slika a.2:** (a) Mjerena razina mora ( $h_T$ ) i ekstrahirani dugoperiodički dio signala ( $h_{LF}$ )  
Kratkoperiodičke oscilacije koje uključuju i plimne oscilacije ( $h_{HF}$ )

Tijekom mjernog perioda zabilježeno je ujednačeno kretanje vodene površine na dugim periodima bez velikih ekstrema (Slika a.2 (a)). Generatori rezidualnog povišenja razine tipično mogu biti dugotrajna puhanja jakog vjetrova, velika oscilacija u dinamici tlaka zraka ili pojačani dotoci, a kako su mjerenja provedena tijekom ljetnog perioda izostanak jakih ekstrema je očekivan. Umjereni utjecaj vjetrovne dinamike (jugo) tijekom perioda 29-31.8., 25-29.9 i 2-4.10 zamjetan je u dijelu signala  $h_{HF}$  u vidu generiranih oscilacija na višim frekvencijama.



(a) Mjerene razina mora  $h_T$

(b) Kratkoperiodički signal  $h_{HF}$

**Slika a.3:** (a) Spektralna gustoća snage mjerene razine mora  $h_T$ . (b) Spektralna gustoća snage kratkoperiodičkog signala ( $h_{HF}$ ) i rezidualnog signala ( $h_{HF} - h_{TIDE}$ ) nakon ek-strakcije plimnog signala ( $h_{TIDE}$ ). Naznačene frekvencijske instance 1, 2 i 3 označavaju broj ciklusa u danu (cpd - clocks per day). Plavo su označene frekvencijske instance  $f = 0.189$  cph,  $0.362$  cph i  $1.33$  cph (što odgovara periodima  $T = 5.29$  h,  $2.76$  h i  $45.1$  min).

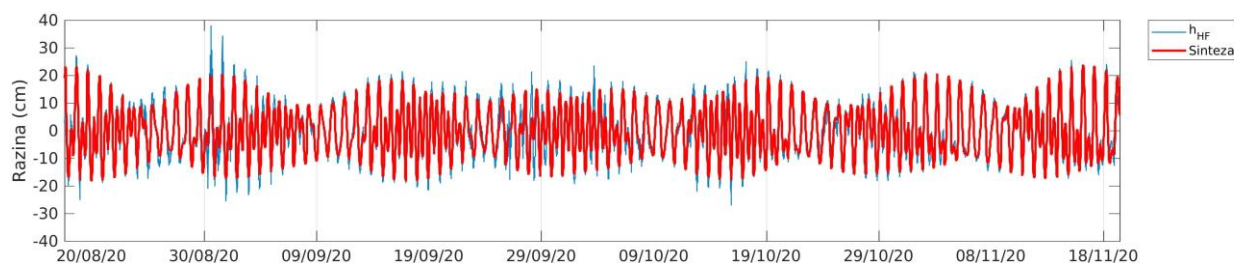
Harmonijskom spektralnom analizom utvrđeno je da je energija signala dominantno raspoređena na dnevne ( $f=1$  cpd) i poludnevne ( $f=2$  cpd) frekvencije (Slika a.3 (a)), što odgovara dominantnim plimnim frekvencijskim instancama u Jadranu. Razaznaje se i povišenje energije na frekvenciji  $f=3$  cpd, što može biti posljedica pojave oscilacija na frekvencijama koji su multipli dominantnih dnevnih i/ili poludnevnih frekvencija uslijed distorzije plimnog vala (Slika a.3 (a)). U području viših frekvencija zamjetno je povišenje energija na frekvencijama  $f_1=0.189$  cph i  $f_2=0.362$  cph, koje odgovaraju periodu  $T_1=5.28$  h i približno dvostruko kraćem periodu  $T_2=2.76$  h. Maksimalna energija u tom dijelu spektra  $f_2$  nije strogo definiran nego je energija u znatnoj mjeri disipirana na okolne frekvencije. Na slici je plavom bojom naznačena i frekvencija  $f_3= 1.33$  cph (koja odgovara periodu  $T_3=45.1$  min) za koju je karakteristično slično povećanje energije, no zbog grubog intervala mjerenja ( $\Delta t = 20$  min) nedostaje potpun uvid u značajno smanjenje energije na frekvencijama koje su više od nje.

Navedene frekvencije bliske su periodima od 2.8 h i 45 min na kojima su u prethodnim istraživanjima temperature i brzine strujanja tijekom 1986. i 1987. godine na ušću Krke također ustanovljene značajne oscilacije (Orlić et al., 1991). Detaljna analiza oscilacija od 45 min pokazala je da se oscilacije javljaju povremeno, te je postavljena teza da vjerojatno predstavljaju unutarnje valove koji

putuju niz ušće. Valovi vjerojatno nastaju interakcijom površinskih seša drugog reda s topografijom, pri čemu sustav povezanih površinskih seša i unutarnjih valova može biti lokalnog meteorološkog podrijetla ili vanjski forsiran na ušću (Orlić et al., 1991).

## a.2.2. Plimom generirane oscilacije razine mora

Harmonijskom plimnom analizom kratkoperiodičnog dijela mjerenog signala  $h_{HF}$  na svim lokacijama utvrđeno je da je dominantni harmonik na dnevnoj frekvenciji K1, a na poludnevnoj M2. Harmonicima K1 i M2 korespondiraju najviše amplitude plimnog signala, pri čemu najviši omjer signala i šuma (*signal-to-noise ratio*) odgovara poludnevnom harmoniku M2 (Tablica a.3). Mjerenje morskih razina nije dovoljne vremenske duljine da bi se mogli razdvojiti plimni konstituenti P1 i K1, te S2 i K2. Međutim, na osnovi poznatih podataka o odnosu konstituenata P1 i K1, te S2 i K2, napravljena je ekstrapolacija amplitude i faze za P1 i K2. To je bio neophodan korak pri harmonijskoj i spektralnoj analizi razine mora, jer je u suprotnom dolazi do velikog faznog i amplitudnog odstupanja u konstituentima K1 i S2 u odnosu na referentna mjerenja za Šibenik (Tablica a.3).



**Slika a.4:** *Kratkoperiodički signal ( $h_{HF}$ ) i sintetizirani plimni signal elevacije  $h_{TIDE}$ . Sintetizirani signal je konstituiran pomoću 01, P1, K1, N2, M2, S2 i K2 glavnih plimnih konstituenata*

**Tablica a.3:** Plimna analiza morske razine s obzirom na 7 glavnih konstituenata: amplituda, greška amplitude, Greenwich faza, greška Greenwich faze, i omjer signala i šuma (signal-to-noise ratio).

Faza je relativna prema  $E 15^\circ$ . Plimna analiza uključuje P1 i K2 plimne konstituente, pri čemu su amplitudni i fazni faktori za P1 i K2 izvedeni iz poznatog odnosa prema K1 i S2 konstituentu na lokaciji Šibenik

	freq (1/h)	A (cm)	$A_{err}$ (cm)	g (°)	$g_{err}$ (°)	snr	var( $h_{TIDE}$ ) ( $cm^2$ )	var( $h_{TIDE}$ )/var( $h_{HP}$ )	
O1	0.0387307	2.8494	1.104	49.78	21.61	6.7			
P1	0.0415526	3.0378	1.178	55.45	22.48	6.6			
K1	0.0417807	9.6900	1.125	60.65	7.37	74			
N2	0.0789992	1.1849	0.384	136.02	15.55	9.5			
M2	0.0805114	6.9003	0.401	130.57	3.23	300			
S2	0.0833333	4.5175	0.440	127.96	4.79	110			
ADCP	K2	0.0835615	1.4176	0.350	123.36	13.58	16	<b>82.4</b>	<b>90.4 %</b>
O1	0.0387307	3.00		48.0					
P1	0.0415526	2.90		52.0					
K1	0.0417807	9.25		57.2					
N2	0.0789992	1.10		136.0					
M2	0.0805114	6.29		136.6					
S2	0.0833333	4.43		132.0					
Šibenik	K2	0.0835615	1.39		127.4			<b>Janeković and Kuzmić (2005)</b>	

Procjenjeni harmonici su u skladu s plimnom dinamikom za sjeverni Jadran (Tablica a.3). Plimne amplitude slične su referentnim mjerenjima za Šibenik (Janeković and Kuzmić, 2005), s manjom razinom odstupanja u amplitudama i fazama poludnevni harmonika zbog kratkoće mjerenja.

Analiza ukazuje, da sintetizirani plimni signal tijekom mjernog perioda u visokoj mjeri (oko 90%) opisuje kratkoperiodični dio  $h_{HP}$  (Slika a.4). Odstupanje je prisutno zbog disperzije energije na dnevnim frekvencijama (Slika a.3 (b)). S obzirom da varijanca signala  $h_{HP}$  sudjeluje u ukupnoj varijanci mjereng signala  $h_T$  sa 67.17%, to znači da se 60,72% varijance ukupnog signala oscilacije morske razine  $h_T$  može objasniti plimnim oscilacijama.



### a.3. Strujanje mora

Na postaji pri istočnom ulazu u Kanal svetog Ante mjeren je vertikalni profili strujanja mora (Slika a.1). Uz plimne utjecaje, ne-plimni doprinosi strujanju poput termohaline cirkulacije, meteorološkim uvjetima generiranog strujanja (vjetar, tlak), pridnenih turbulencija i opstrukcija toka, kao i doprinosi ne-plimnih oscilacija morske površine mogu značajno utjecati na ukupni transport vodene mase.

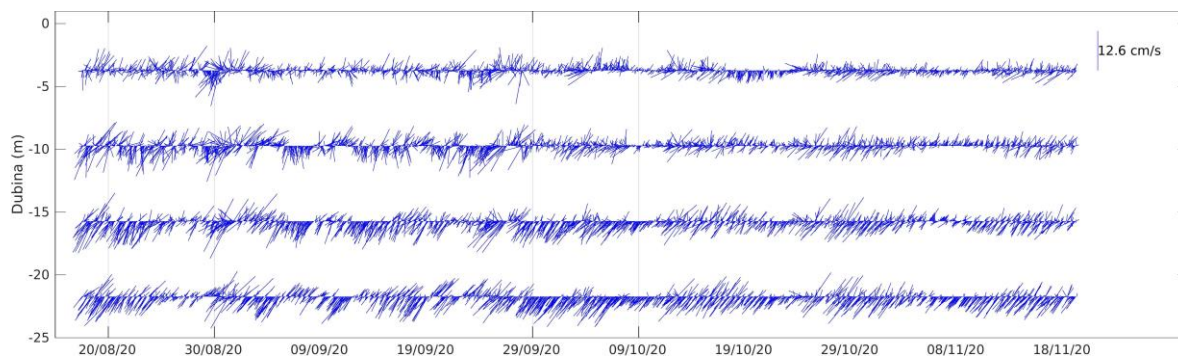
Plimne doprinose strujanju karakterizira periodičko (oscilatorno) mijenjanje smjera i brzine struje na dominantno dnevnim i poludnevnim vremenskim skalama, dok ne-plimni doprinosi su u većini slučajeva usmjerenog toka. Za disperziju potencijalnog onečišćenja bitna su oba tipa doprinosa strujanju, pri čemu rezidualna usmjerenost strujnog toka na dužim vremenskim skalama definira generalni smjer transporta onečišćivača od izvora emisije, dok oscilatorno plimno strujanje doprinosi okolnom horizontalnom raspršenju.

Kako bismo izdvojili i procijenili plimne i ne-plimne doprinose, kao i kod analize razine mora, iz ukupnog mjenog strujnog profila  $\tilde{v}_T$  izdvojili smo: (i) dio strujnog toka koji uključuje dnevne i poludnevne plimne oscilacije ( $\tilde{v}_{HF}$ ) od (ii) strujanja vođenog procesima na dužim vremenskim skalama ( $\tilde{v}_{LF}$ ). Granična frekvencija koja razdvaja dugoperiodično ( $\tilde{v}_{LF}$ ) i kratkoperiodičko ( $\tilde{v}_{HF}$ ) frekvencijsko područje strujanja je  $f=1/36 h^{-1}$ , istovjetno kao i kod analize dinamike kretanja morske razine.

Strujanje mora definirano je strujnim vektorom  $\tilde{v}_T$  kojeg karakterizira brzina i smjer.

Brzina i smjer su varijable koje iskazuju vertikalnu (po slojevima) i vremensku promjenjivost, te je stoga nad njima provedena statistička analiza kako bi se mogle iskazati dominantne karakteristike mjenog strujnog toka.

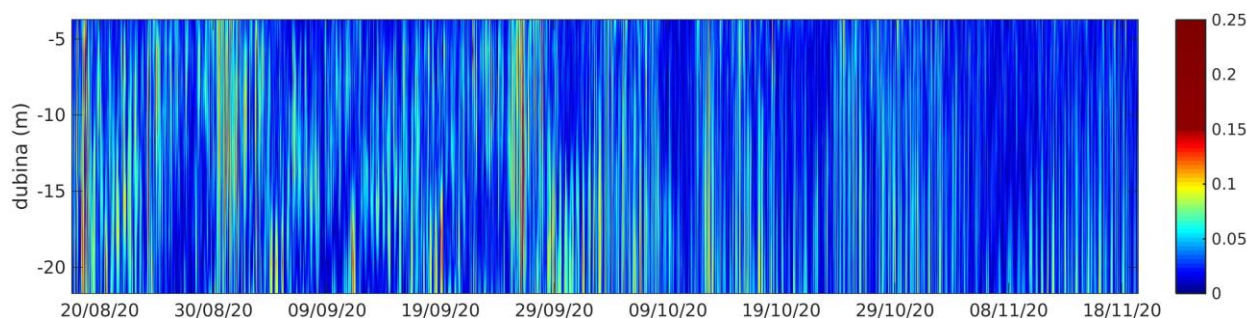
Estuarij rijeke Krke je estuarij stratificiranog tipa kod kojeg je površinski sloj niska saliniteta jasno odvojen od pridnenoga morskog sloja visokog saliniteta. Nažalost, vertikalno, strujanje u najgornjem površinskom sloju (0-3m) mjereno ADCP mjernim uređajem nije bilo moguće uvrstiti u analizu zbog visoke nepouzdanosti mjerenja (pojačavanje jakosti signala uz površinu zbog refleksije i pojačanja "sidelobe" energije). Stoga su prikazani validni rezultati analize za morski stupac od 3.7m naniže.



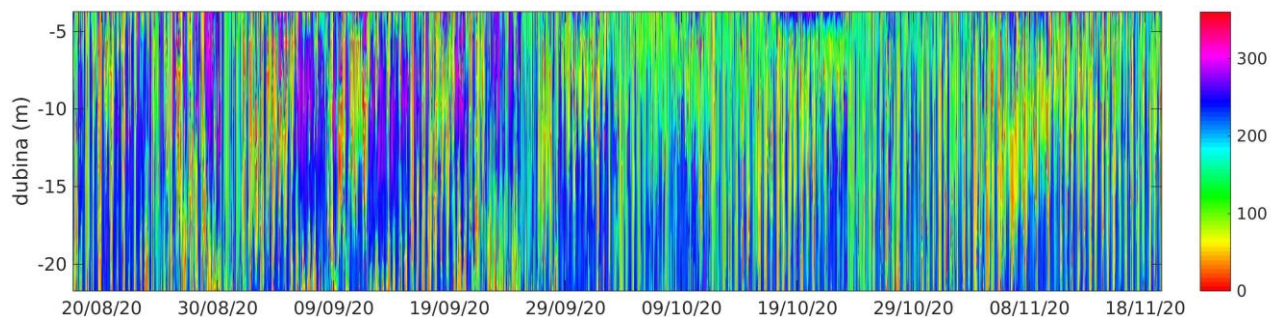
**Slika a.5:** Satne vrijednosti brzine i smjera ukupnog strujnog toka  $\tilde{v}_T$

### a.3.1. Opće karakteristike strujanja mora

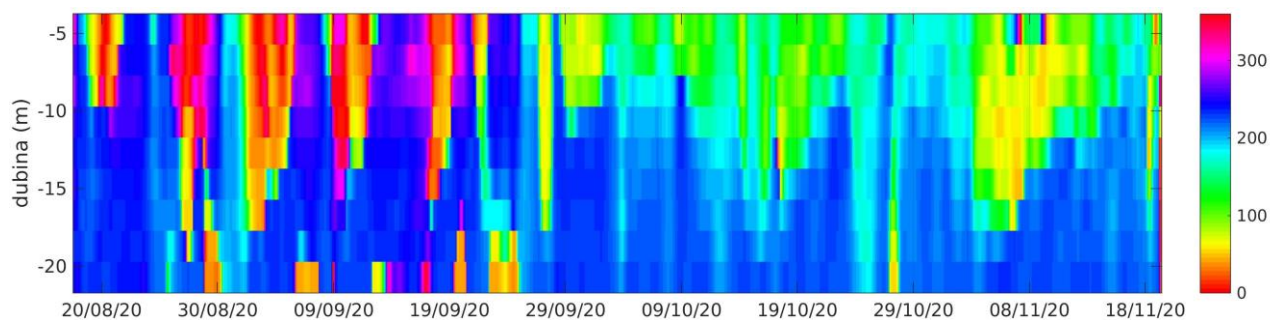
Mjereni podaci ukazuju na združenu ulogu ne-plimnih i plimnih utjecaja u formiranju strujnog polja. Naime, u mjerenim podacima izostaje, tj. maskirana je, izrazita periodičnost i pravilnost promjene u intezitetu brzine i smjeru strujanja na periodima nižim od dana (Slika a.5, Slika a.7 (a)), koja je inače vidljiva kod dominantno plimnih strujanja. Kada iz ukupnog mjenog strujnog profila  $\tilde{v}_T$  izdvojimo dio strujnog toka koji uključuje dnevne i poludnevne plimne oscilacije ( $\tilde{v}_{HF}$ ) od rezidualnog strujanja vođenog procesima na dužim vremenskim skalama ( $\tilde{v}_{LF}$ ) (Slike a.7 (a) i (b)), pravilne oscilacije postaju vidljivije, ali ne jasno formirane (Slika a.7 (c)). To sugerira na djelomičnu disipaciju plimne energije na frekvencije bliske dominantnim dnevnim i poludnevnim harmonicima, kao i na potencijalno dodatne ne-plimne generatore energije utom dijelu spektra. Slika a.7 dodatno ukazuje na razliku u usmjerenosti rezidualnog toka na dužim vremenskim skalama između donjeg sloja i slojeva bližih granici sa slatkim slojem.



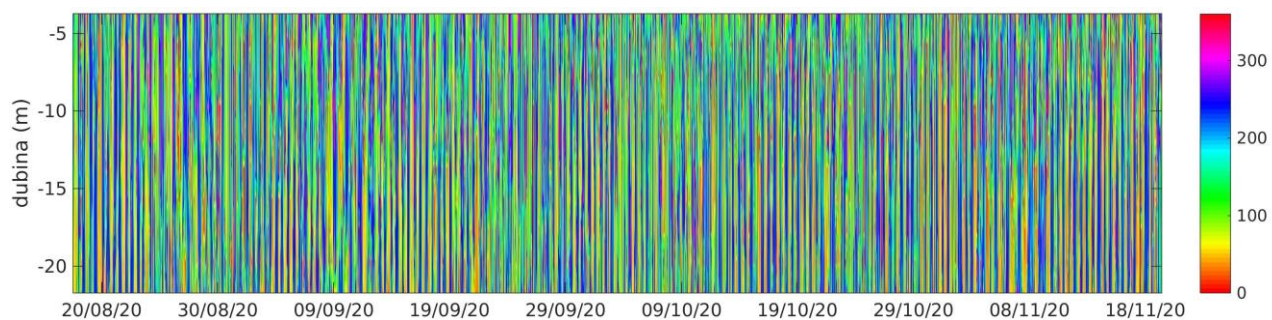
**Slika a.6:** Brzina mjenog strujnog vektora ( $\tilde{v}_T$ ).



(a) Ukupni mjereni strujni vektor  $v_T$



(b) Ekstrahirani strujni vektor  $v_{LF}$

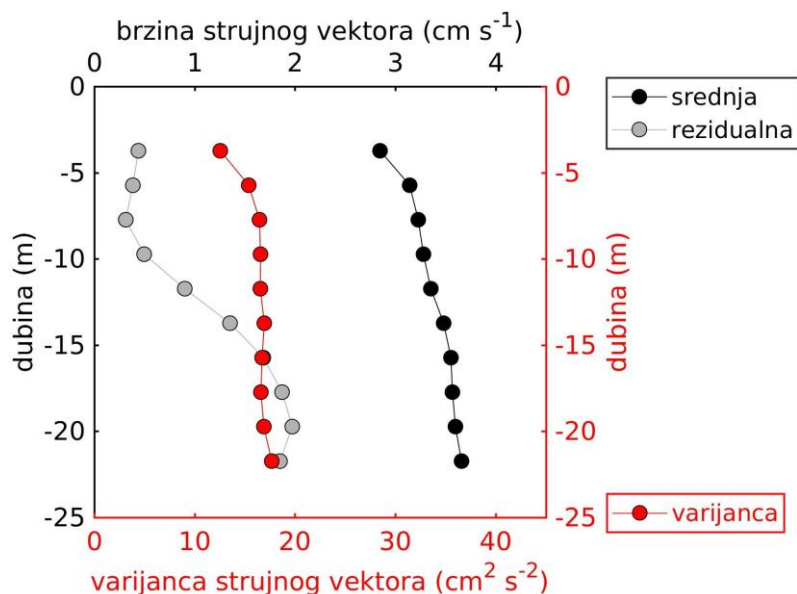


(c) Ekstrahirani strujni vektor  $\tilde{v}_{HF}$  koji uključuje plimnu dinamiku

**Slika a.7: Smjer strujanja**

**Tablica a.4:** Bazična statistika vezana uz mjereni strujni tok  $\tilde{v}_T$ . Smjer struje je prema oceanografskoj konvenciji: istočni= $0^\circ$ , sjeverni= $90^\circ$ , zapadni= $180^\circ$ , južni= $270^\circ$ . (Napomena: Odstupanje suma varijanci LF-signalu i HF-signalu od varijance ukupnog signala (T) vezano je uz kovariancu između LF i HF signala. U slučaju nezavisnosti,  $\text{var}(\tilde{v}_{HF}) + \text{var}(\tilde{v}_{LF}) = \text{var}(\tilde{v}_T)$ ).

dubina (m)	residualni strujni vekt. (brzina/smjer) ( $\text{cm s}^{-1}$ )/( $^\circ$ )	varijanca			srednja brzina strujnog vektora ( $\text{cm s}^{-1}$ )	max. brzina strujnog vektora ( $\text{cm s}^{-1}$ )	stand. dev. brzine strujnog vektora ( $\text{cm}^1 \text{s}^{-1}$ )	stabil- nost
		$\tilde{v}_T$ ( $\text{cm}^2 \text{s}^{-2}$ )	$\tilde{v}_{LF}$ ( $\text{cm}^2 \text{s}^{-2}$ )	$\tilde{v}_{HF}$ ( $\text{cm}^2 \text{s}^{-2}$ )				
3.73	0.44 / 196.06	12.55	1.54	10.98	2.85	21.98	2.15	0.15
5.73	0.38 / 161.53	15.39	2.19	13.14	3.14	21.21	2.38	0.12
7.73	0.31 / 179.76	16.46	2.63	13.71	3.23	23.00	2.48	0.10
9.73	0.50 / 210.08	16.56	2.71	13.74	3.28	23.18	2.46	0.15
11.73	0.90 / 219.87	16.54	2.84	13.59	3.35	23.20	2.47	0.27
13.73	1.35 / 222.22	16.94	2.86	13.97	3.48	24.28	2.58	0.39
15.73	1.68 / 221.38	16.72	2.50	14.21	3.55	23.69	2.63	0.47
17.73	1.87 / 221.29	16.60	2.12	14.52	3.57	24.25	2.71	0.52
19.73	1.97 / 222.04	16.90	2.13	14.72	3.60	23.34	2.80	0.55
21.73	1.85 / 224.69	17.68	2.79	14.76	3.66	22.63	2.78	0.51



**Slika a.8:** Procjena po slojevima srednje brzine strujanja, konstantne rezidualne brzine i varijance mjereno strujanja  $\tilde{v}_T$ .

## a.3.2. Brzina strujanja

### **Vertikalni profil brzine strujanja**

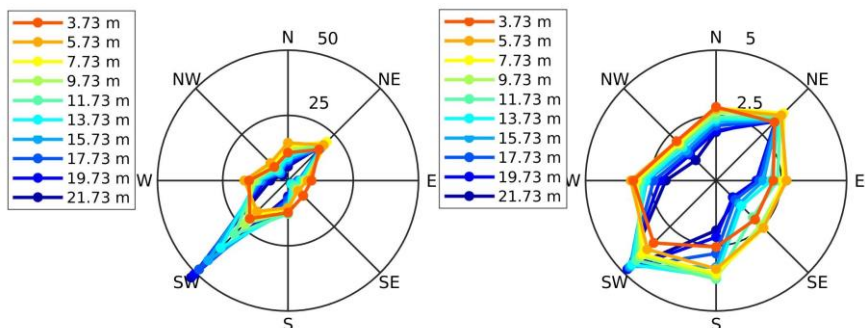
Ukupno strujanje karakterizira povećanje brzine, kao i veća stabilnost strujanja u donjim slojevima (Tablica a.4, Slika a.8). Maksimalne brzine morske struje mjerene ADCP uređajem dosežale su vrijednosti do  $24.28 \text{ cm s}^{-1}$ . Zbog oscilatornog karaktera plimnog strujanja srednje vrijednosti brzine značajno su manjeg inteziteta i kreću se u rasponu od  $2.85 \text{ cm s}^{-1}$  do  $3.66 \text{ cm s}^{-1}$  (Tablica a.4). Najniža vrijednost srednje brzine zabilježena je u sloju koji je najbliži granici između morskog i boćatog sloja.

### **Vremenska varijabilnost brzine strujanja**

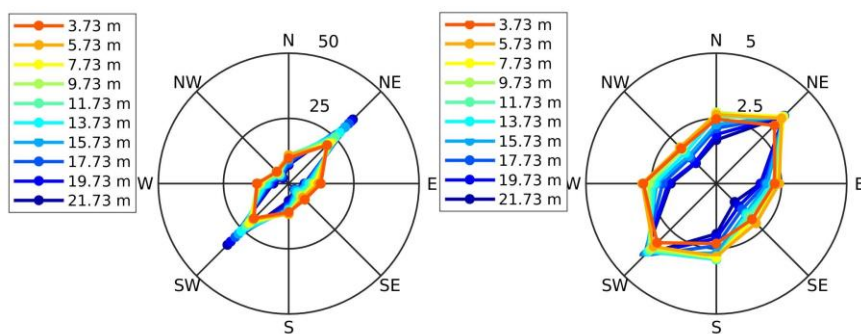
Vremenska varijabilnost brzine strujnog toka izražava se varijancom mjerenih vremenskih nizova brzine, odnosno standardnom devijacijom. Vertikalna raspodjela standardne devijacije brzine strujnog toka slijedi vertikalni raspored srednjih brzina strujnog toka povećavajući se blago s udaljavanjem od granice između morskog i boćatog sloja. Vrijednosti standardne devijacije brzine kreće se u rasponu  $2.15\text{-}2.80 \text{ cm s}^{-1}$  (Tablica a.4)

## a.3.3. Smjer strujanja mora

Dominantni smjer strujnog toka pruža u smjeru sjeveroistok - jugozapad (Slika.9 (a) - panel lijevo) u skladu s batimetrijskim i morfološkim kontekstom Kanala svetog Ante na lokaciji mjerenja. Gruba procjena samo s obzirom na osam glavnih smjerova (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW) korespondentno tome definira i iznose srednjih brzina strujnog toka (Slika a.9 (a) - panel desno) ukazujući na jaču polarizaciju i povećanje brzine s vertikalnim udaljavanjem od granice između boćate i morske vode. Određena asimetrija prisutna u distribuciji zastupljenosti smjerova kod analize ukupnog mjerenog signala  $\tilde{v}_T$  gubi se filtriranjem rezidualnog strujnog toka  $\tilde{v}_{LP}$ , odnosno uklanjanjem neplimnih doprinosa strujanju (Slika a.9 (b)). Asimetrija je dominantnije prisutna u donjim slojevima.



(a) Ukupni mjereni signal  $v_T$



(b) Filtrirani kratkoperiodički signal  $\tilde{v}_{HF}$  koji uključuje i plimne oscilacije

**Slika a.9:** Frekvencija pojavljivanja strujnog smjera (lijevo; %) i srednja apsolutna brzina (desno;  $cm\ s^{-1}$ ) s obzirom na osam glavnih smjerova

### a.3.4. Vremenska varijabilnost strujanja mora

Zajednička vremenska varijabilnost ne samo brzine, već i smjera strujnog toka izražava se varijancom vremenskog niza mjerenog strujnog vektora  $var(\check{v}_T)$  (Tablica a.4, Tablica a.5, Slika a.8). Varijanca ukupnog signala strujnog toka  $var(\check{v}_T)$ , po svojoj definiciji, jednaka je varijanci strujnog toka od kojeg je oduzeto konstantno rezidualno strujanje  $\bar{\check{v}}_T$ , tj. vrijedi  $var(\check{v}_T) = var(\check{v}_T - \bar{\check{v}}_T)$ . Ukoliko je strujni tok dominantno određen konstantnim rezidualnim strujanjem varijanca će biti bliska nuli. No, ukoliko značajnu komponentu vodenog toka čini gibanje oscilatornog karaktera poput plimnih struja, ili jaka nekonstantnost rezidualnog strujanja, tada varijanca ima poglavito važnu ulogu za procjenu varijabilnosti smjera i inteziteta strujnog toka.

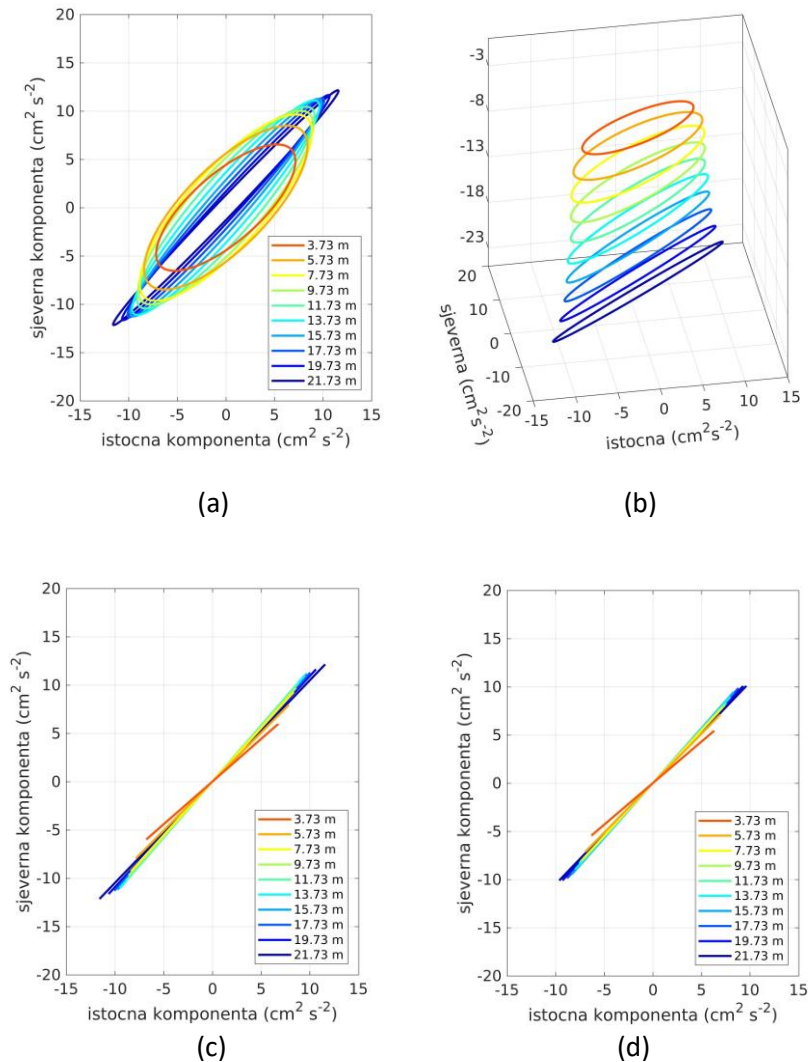
**Tablica a.5:** PCA analiza mjerenog strujnog zapisa na (Konvencija smjerova struja:istočna=0°, sjeverna=90°, zapadna±180°, južna=-90°)

dubina (m)	ukupna var. ( $cm^2 s^{-2}$ )	glavna os var. ( $cm^2 s^{-2}$ )	sporedna os var. (%)	sporedna os var. ( $cm^2 s^{-2}$ )	sporedna os var. (%)	var. omjer	glavni smjer (°)
3.73	12.55	9.05	72.08	3.50	27.92	0.39	41.44
5.73	15.39	11.17	72.61	4.21	27.39	0.38	45.35
7.73	16.46	12.49	75.88	3.97	24.12	0.32	48.00
9.73	16.56	12.99	78.44	3.57	21.56	0.27	48.57
11.73	16.54	13.54	81.86	3.00	18.14	0.22	49.20
13.73	16.94	14.51	85.68	2.42	14.32	0.17	49.26
15.73	16.72	14.83	88.66	1.90	11.34	0.13	49.00
17.73	16.60	15.12	91.08	1.48	8.92	0.10	48.32
19.73	16.90	15.77	93.30	1.13	6.70	0.07	47.54
21.73	17.68	16.78	94.91	0.90	5.09	0.05	46.36

PCA analizom ukupnog signala strujnog toka  $\check{v}_T - \bar{\check{v}}_T$  procjenjeni su glavni smjerovi (osi) distribucije varijance signala strujanja mora (Tablica a.5). Usmjerenost strujnog toka je u velikoj mjeri vertikalno uniformna (Slika a.10 (a)), pri čemu s dubinom raste polarizacija toka i povećanje utjecaja batimetrijsko-morfološkog konteksta lokacije na usmjerenost strujanja (Slika a.1). Inklinacija glavne osi je u rasponu od 41.44° do 49.26° u odnosu na x-os (Slika a.10 (c)), odnosno smjer je približno sjeveroistok-jugozapad. Postotak varijance objašnjen glavnom osi iznosi 72.08-94.91% (Tablica a.5), pri čemu s približavanjem slatkom sloju raste važnost i sporedne osi.

Sukladno očekivanjima vertikalna distribucija ukupne varijance prati raspodjelu srednjih struja (Slika a.8, Tablica a.5, Slika a.10 (b)), tj. varijabilnost (varijanca) strujnog toka veća je u donjem sloju. Varijanca

ukupnog strujanja  $\tilde{v}_T$  kroz vertikalni stupac dominantnije dolazi od varijance strujanja  $\tilde{v}_{HF}$  (više od 82%), nego od varijance strujanja  $\tilde{v}_{LF}$  (manje od 18%) (Tablica a.4). To generira jaku međusobnu sličnost u tokovima  $\tilde{v}_T - \bar{\tilde{v}}_T$  i  $\tilde{v}_{HF}$ , odnosno sličnost u iznosu i glavnim osima distribucije varijance  $var(\tilde{v}_{HF})$  i  $var(\tilde{v}_T) = var(\tilde{v}_T - \bar{\tilde{v}}_T)$  (Slike a.10 (c) i (d)).

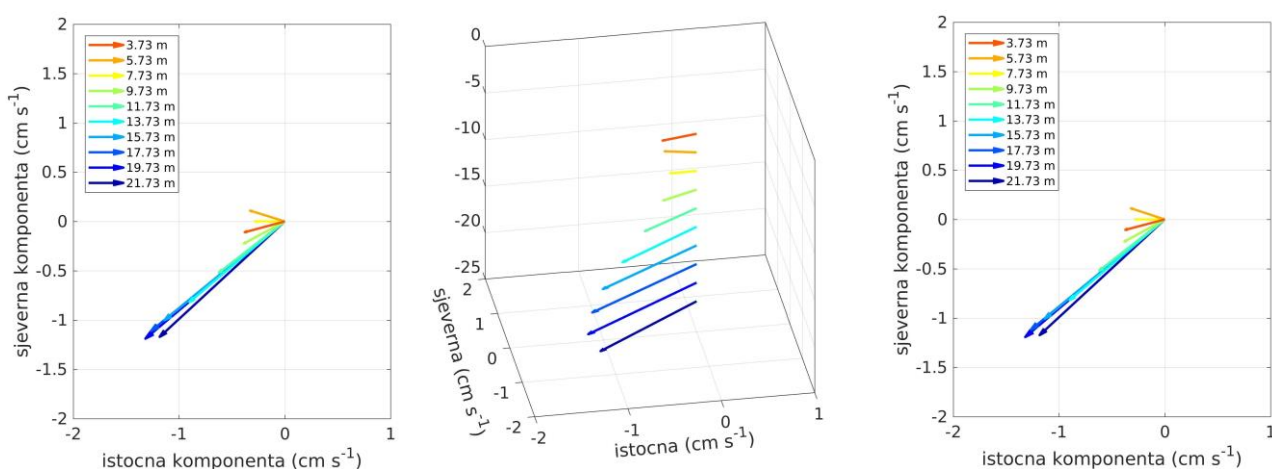


**Slika a.10:** Distribucija varijance strujanja prema PCA- analizi: (a) elipse određene glavnim ošima i inklinacijom izračunatim iz mjenog signala  $\tilde{v}_T$ ; (b) vertikalni prikaz elipsi po slojevima; (c) glavni smjerovi izračunati iz mjenog signala  $\tilde{v}_T$ ; (d) glavni smjerovi izračunati iz filtriranog kratkoperodičkog signala  $\tilde{v}_{HF}$  koji uključuje i plimne oscilacije. Kod PCA analize ekstrahirana je srednja vrijednost iz  $\tilde{v}_T$  signala. (Napomena: srednja vrijednost, tj. rezidualno strujanje vezano uz  $\tilde{v}_{HF}$  nije signifikantno različito od 0).



### a.3.5. Rezidualno konstantno srednje strujanje

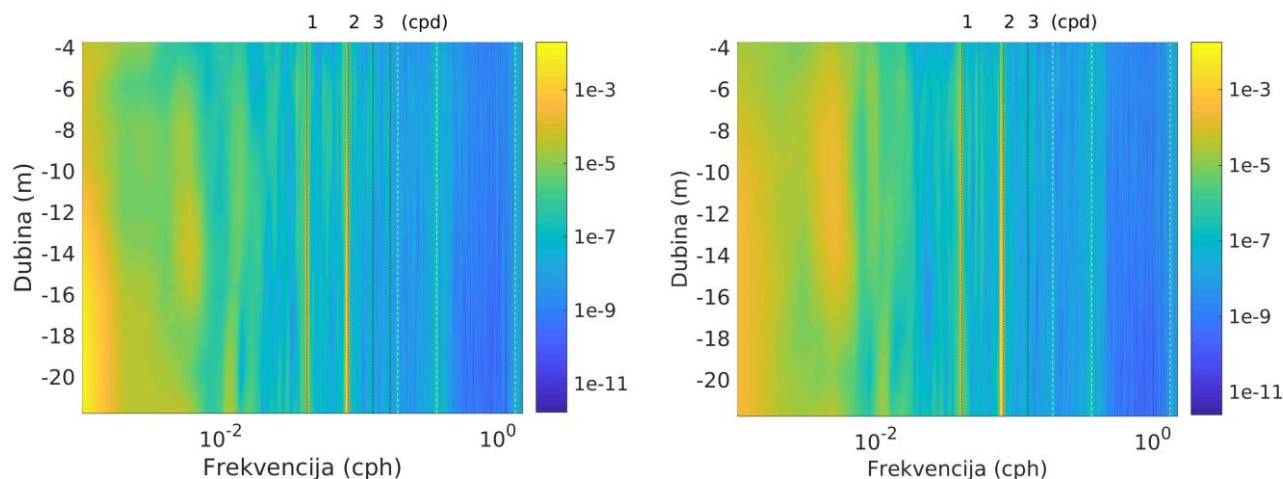
Rezidualno konstantno strujanje  $\bar{v}_T$  dominantno je usmjereno prema jugozapadu, sa zamjetnim rastom inteziteta sa dubinom (Slika a.8, Slika a.11 (b), Tablica a.4). U blizini granice sa slatkim slojem iznos rezidualnog vektora se smanjuje i dolazi do blage rotacije. Dodatno, analiza ukazuje da generator rezidualnog kretanja je dugope- riodički strujni tok: rezidualne vrijednosti ukupnog signala  $\tilde{v}_T$  i  $\tilde{v}_{LF}$  su skoro identične (Slika a.11 (a), (b)).



**Slika a.11:** Rezidualno konstantno strujanje: (a) izračunato iz signala  $\tilde{v}_T$  (b) izračunato iz filtriranog dugoperiodičkog signala  $\tilde{v}_{LF}$ .

### a.3.6. Plimna komponenta strujanja mora

Mjerenja razine mora ukazuju da se 90.4% varijance (energije) kratkoperiodičnog  $h_{HF}$  signala, odnosno 60,72% ukupnog mjenenog  $h_T$  signala može objasniti plimnim harmonicima. Stoga, za očekivati je da će tako visoka pojavnost plimnog signala u signalu razine biti vidljiva i u strujnom zapisu ukoliko značajna količina plimne energije nije disipirana, odnosno konvertirana u turbulentnu energiju i/ili unutarnje valove.



**Slika a.12:** Rotacijska spektralna analiza mjenog strujnog toka ( $\tilde{v}_T$ ): (a) negativno orijentirana komponenta (u smjeru kazaljke na satu) (b) pozitivno orijentirana komponenta (suprotno smjeru kazaljke na satu). Naznačene frekvencijske instance 1, 2 i 3 označavaju broj ciklusa u danu (cpd - clocks per day). Bijelo su označene frekvencijske instance  $f = 0.189$  cph,  $0.362$  cph i  $1.33$  cph (što odgovara periodima  $T = 5.29$  h,  $2.76$  h i  $45.1$  min).

Iako harmonijska analiza ukazuje na formaciju dnevnih i poludnevnih plimnih maksimuma energije u strujnim zapisima (Slike a.12 (a) i (b)), vidljivo je da postoji disipacija energije s dominantnih plimnih frekvencija na okolne. Posljedično, ekstrakcijom plimnih konstituenata iz signala  $\tilde{v}_{HF}$  dobiva se signal koji opisuje nisku razinu varijance vektora  $\tilde{v}_{HF}$  uz slatki sloj. U donjem sloju, disipacija plimne energije je manja, te stoga plimni signal obrađuje i do 41 % varijance polaznog signala (Tablica a.6). Najznačajnije ekstrahirane amplitude vezane su na dnevnim frekvencijama uz K1 plimni konstituent, dok na poludnevnim frekvencijama najznačajniji je M2 plimni konstituent (Tablica a.6). Usmjerenost plimnih elipsi dominantnih harmonika vertikalno je ujednačena u vodenom stupcu i slijedi glavne smjerove (sjeveroistok-jugo-zapad) određene PCA analizom (Slika a.5).

Provedena harmonijska analiza također ukazuje na povišenje energija koja su bila uočena kod analize osilacije razine vodenog stupca na frekvencijama:  $f_2=0.362$  cph i  $f_3= 1.33$  cph koje odgovaraju periodima  $T_2=2.76$  h i  $T_3=45.1$  min (Slike a.12 (a) i (b), označeno bijelom bojom). No, povišenje spektralne energije kod frekvencije  $f_1=0.189$  nije uočeno.

**Tablica a.6:** *Plimna analiza strujnog ADCP zapisa s obzirom na O1, P1, K1, N2, M2, S2 i K2 harmonike: glavna os elipse, sekundarna os elipse, inklinacija, faza, originalna varijanca kratkoperiodičnog dijela mjenog strujnog zapisa  $\check{v}_{HF}$ , omjer predviđene i originalne varijance. (Napomena: Ekstrapolacija amplituda i faza plimnih konstituenta P1 i K2 izvedena je iz konstituenta K1 i S2 kao u Poglavlju a.2.2)*

dubina (m)		O1	P1	K1	N2	M2	S2	K2	orig.	pred.	pred./
									var. ( $cm^2 s^{-2}$ )	var. ( $cm^2 s^{-2}$ )	orig.
3.73	major	0.14	0.14	0.44	0.12	0.68	0.54	0.17	10.98	0.57	0.052
	minor	-0.00	-0.01	-0.04	-0.00	0.07	0.03	0.01			
	inc	24.71	33.23	33.23	40.51	39.10	38.91	38.91			
	pha	238.94	243.75	248.95	347.84	342.61	38.91	38.91			
5.73	major	0.33	0.24	0.77	0.14	0.83	0.58	0.18	13.14	0.93	0.071
	minor	-0.02	-0.06	-0.20	-0.07	-0.08	0.02	0.01			
	inc	52.27	54.04	54.04	69.86	42.47	46.36	46.36			
	pha	234.54	193.63	198.83	334.05	309.25	46.36	46.36			
7.73	major	0.39	0.36	1.14	0.16	1.17	0.76	0.24	13.71	1.76	0.129
	minor	-0.01	-0.05	-0.17	-0.04	-0.15	0.05	0.02			
	inc	64.55	59.39	59.39	68.66	47.48	52.45	52.45			
	pha	228.05	182.60	187.80	294.60	291.25	52.45	52.45			

Nastavak Tablice a.6

dubina (m)		O1	P1	K1	N2	M2	S2	K2	orig. var. ( $cm^2 s^{-2}$ )	pred. var. ( $cm^2 s^{-2}$ )	pred./ orig.
9.73	major	0.41	0.43	1.36	0.24	1.44	0.96	0.30	13.74	2.66	0.194
	minor	0.04	-0.04	-0.13	-0.02	-0.14	0.04	0.01			
	inc	68.46	58.76	58.76	56.08	49.22	53.82	53.82			
	pha	221.23	180.29	185.49	272.63	286.39	53.82	53.82			
11.73	major	0.38	0.48	1.53	0.35	1.64	1.16	0.36	13.59	3.53	0.260
	minor	0.08	-0.03	-0.11	-0.04	-0.11	-0.01	-0.00			
	inc	62.28	57.62	57.62	52.82	51.05	53.06	53.06			
	pha	210.86	181.17	186.37	274.76	281.82	53.06	53.06			
13.73	major	0.31	0.52	1.66	0.39	1.90	1.38	0.43	13.97	4.61	0.330
	minor	0.04	-0.02	-0.06	-0.06	-0.14	-0.02	-0.01			
	inc	53.44	55.09	55.09	53.57	51.39	52.66	52.66			
	pha	192.81	180.66	185.86	285.17	277.07	52.66	52.66			
15.73	major	0.28	0.52	1.67	0.46	2.11	1.53	0.48	14.21	5.43	0.382
	minor	-0.01	-0.00	-0.00	-0.04	-0.19	-0.02	-0.01			
	inc	53.59	53.45	53.45	52.44	51.91	51.87	51.87			
	pha	175.14	181.60	186.80	294.91	274.56	51.87	51.87			
17.73	major	0.34	0.47	1.51	0.54	2.28	1.64	0.51	14.52	5.96	0.410
	minor	-0.01	-0.00	-0.01	-0.02	-0.19	-0.03	-0.01			
	inc	51.03	52.85	52.85	49.79	50.95	51.04	51.04			
	pha	166.74	186.38	191.58	297.49	271.65	51.04	51.04			
19.73	major	0.40	0.41	1.30	0.52	2.36	1.64	0.52	14.72	5.95	0.404
	minor	0.01	-0.01	-0.04	0.01	-0.15	-0.05	-0.02			
	inc	49.54	50.82	50.82	48.62	49.58	50.02	50.02			
	pha	152.66	192.16	197.36	297.98	270.16	50.02	50.02			
21.73	major	0.38	0.34	1.08	0.46	2.31	1.55	0.49	14.76	5.35	0.362
	minor	0.00	-0.03	-0.09	-0.01	-0.09	-0.04	-0.01			
	inc	49.47	49.54	49.54	44.89	47.86	48.40	48.40			
	pha	142.84	195.21	200.41	294.15	269.43	48.40	48.40			

## b) Brzina vjetra, temperature, padaline, vlažnost zraka, UV zračenje i zadnjih deset godina iz podataka

### Morske struje

Morske struje predstavljaju usmjereno gibanje vodenih masa unutar vodenog stupca mora. Općenito struje u nekom području mora nastaju pod utjecajem različitih sila uzročnica, a čine ih gradijentske struje koje nastaju zbog horizontalnih razlika u gustoći mora, struje morskih dobi koje nastaju kao posljedica plimotvorna sila, te posmične struje koje nastaju pod utjecajem vjetra na površini mora. Osim toga na struje u određenom bazenu u znatnoj mjeri utječu njegove dimenzije kao i topografske osobine obale i morskog dna (Institut za oceanografiju i ribarstvo, 2020.). Za prikaz struja u predjelu kanala Svetog Ante koristiti će se Peljar I.: Jadransko more - istočna obala - 5 izdanje (Hrvatski hidrografski institut:, 2012.) i Studija Završni izvještaj o rezultatima praćenja stanja fizikalno-kemijskih parametara i bioloških zajednica područja ekološke mreže Natura 2000 Ušće Krke (Institut za oceanografiju i ribarstvo, 2020.).

Prema podacima iz Peljara u kanalu prevladava izlazna struja prosječne brzine oko 0,5 čv. Za vrijeme obilnih oborina te većeg dotoka rijeke Krke struja može postići brzine do 3.0 čv. Olujna bura može pojačati izlaznu struju. Na području sjeverozapadno od ulaza u kanal Svetog Ante prevladava izlazna struja brzine od 0,5 čv za slabog dotoka rijeke Krke, do 3 čv za jakog dotoka. Na području jugozapadno od ulaza u kanal Svetog Ante struje su slabe (do 0,4 čv). Za vrijeme olujnog juga brzina NW struje uz sjeveroistočnu obalu je do 0,5 čv. (Hrvatski hidrografski institut:, 2012.).

Institut za oceanografiju i ribarstvo je u svrhu projekta „Monitoring Ušća Krke“ (Institut za oceanografiju i ribarstvo, 2020.) izvršio praćenja stanja fizikalno-kemijskih parametara i bioloških zajednica područja ekološke mreže Natura 2000 Ušće Krke. Praćenje je uključilo i mjerenje morskih struja u Šibenskom zaljevu i kanalu Sv. Ante.

Mjerenje je vršeno strujomjerom tipa WHS 300 (RD Instruments), u periodu 6. lipnja 2019. u 11:30:00 UTC do 22. studenoga 2019. u 12:45:00 UTC. Struje su mjerene na dubini od 5,6 – 33,6 m u 15 minutnom vremenskom intervalu na poziciji  $\phi = 43^{\circ} 44.5060' N$  i  $\lambda = 15^{\circ} 52.5560' E$  (oznaka točke na karti „S“) (slika VIII-13).



**Slika VIII-13** *Pozicija strujomjera u Šibenskom zaljevu*

Osnovni statistički podaci (tablica: Osnovni statistički podaci strujanja na postaji S u razdoblju između 6. lipnja i 22. studenoga 2019. godine) pokazuju da je strujanje uglavnom bilo relativno slabo, sa srednjim skalarnim brzinama do 3.5 cm/s u pod površinskom sloju (5.6 m). Međutim, u pojedinim razdobljima strujanje je bilo gotovo red veličine izraženije, s maksimalnom brzinom strujanja od 29.9 cm/s zabilježenom na dubini od 7.6 m. Faktor stabilnosti strujanja (vrijednost koja se upotrebljava kao mjera stalnosti smjera struja za period mjerenja, a izražava se u postocima) varirao je između 2 i 40%, pa se može zaključiti da je strujanje bilo dosta stabilnije u gornjem sloju, između 7.6 i 15.6 m, nego u donjem sloju vodenog stupca.

**Tablica VIII-7: Osnovni statistički podaci strujanja na postaji S u razdoblju između 6. lipnja i 22. studenoga 2019. godine**

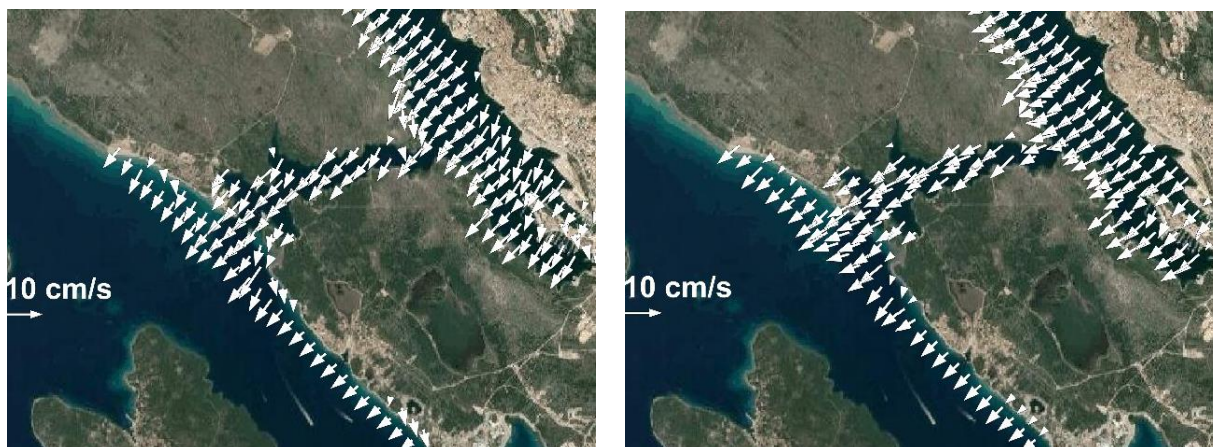
Dub. (m)	Vekt. sred. (m/s)	Smjer (° azimut)	Sred. skal. brz. (m/s)	Maks. brzine (m/s)	Fakt. stab. (%)
5.6	0.0027	230.6	0.035	0.265	7.8
7.6	0.0101	299.2	0.034	0.299	29.8
9.6	0.0130	304.1	0.033	0.285	39.9

Izvor: (Institut za oceanografiju i ribarstvo, 2020.)

Provedeni su numerički eksperimenti sa shematiziranim prisilnim djelovanjem radi jasnijeg prikaza djelovanja sila značajnih za cirkulaciju zaljeva. Simulirana su gibanja pod utjecajem vjetrova iz različitih smjerova uz pretpostavke o homogenom i stratificiranom moru u zaljevu. Numerički model forsiran je napetošću vjetra iz smjerova: sjever-sjeveroistok (NNE), sjeveroistok (NE), istok-jugoistok (ESE), jugoistoka (SE), sjeverozapad (NW), jug-jugozapad (SSW), jugozapada (SW), zapad-sjeverozapad (WSW) i zapad (W). NNE smjer odgovara buri, a ESE jugu, i to su najučestaliji i najintenzivniji vjetrovi u području numeričke integracije.

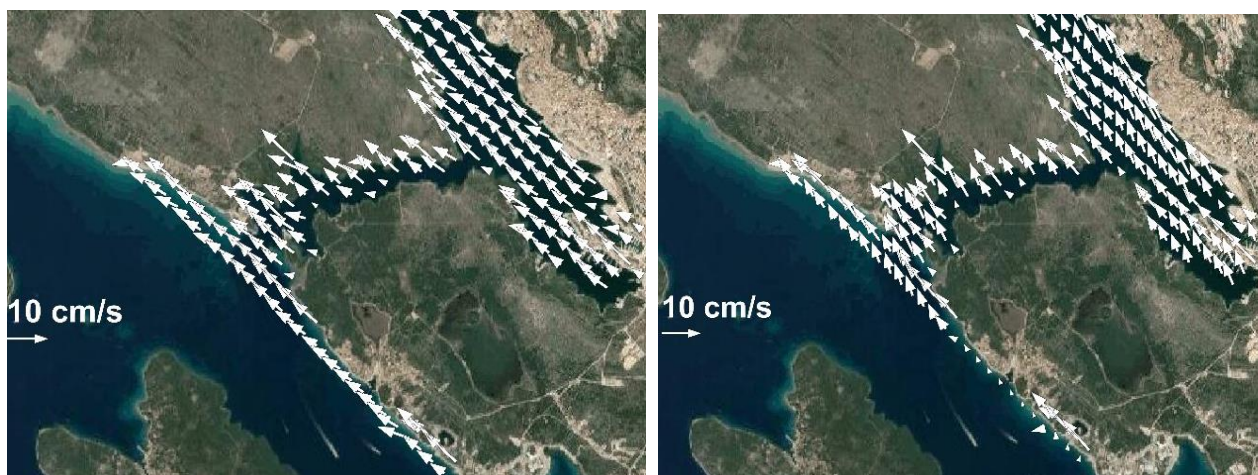
Obzirom na svrhu PEPSEA – projekta iz studije Instituta za oceanografiju i ribarstvo, koristiti će se samo prikaz rezultata površinskih strujanja. Na slikama su prikazana površinska strujna polja u Šibenskom zaljevu i Kanalu sv. Ante dobivena ROMS modelom. U numeričkim eksperimentima pretpostavljeno je da nad domenom modela pušu najučestaliji vjetrovi u šibenskom području u zimskoj i ljetnoj sezoni. Za zimsku sezonu pretpostavljeno je da vjetrovi iz smjerova NNE, NE, ESE, SE i NW pušu nad morem homogene gustoće, a za ljetnu sezonu su pretpostavljeni vjetrovi iz smjerova SSW, SW, WSW i W i vertikalno raslojeno more.

Najučestaliji vjetar nad šibenskim akvatorijem iz NNE smjera generira homogene površinske struje u zaljevu i izlazno strujanje u Kanalu sv. Ante. Za vrijeme puhanja NE vjetra površinske struje su slične strukture kao i kod NNE vjetrova.



**Slika VIII-14** Površinsko strujanje za vrijeme puhanja vjetra smjera NNE (lijevo) i NE (desno) nad morem homogene gustoće (IOR, 2020.)

Veliku učestalost nad Šibenikom ima i ESE vjetar. Površinske struje su u smjeru dulje osi Šibenskog zaljeva i u njegovom zapadnom dijelu su intenzivnije uz obale. Slična struktura strujnog polja je i za puhanja SE vjetra. Površinsko strujanje je u smjeru vjetra, a u zapadnom dijelu zaljeva izraženije su struje uz sjeveroistočnu obalu.



**Slika VIII-15** Površinsko strujanje za vrijeme puhanja ESE (lijevo) i SE (desno) vjetra nad morem homogene gustoće (IOR, 2020.)

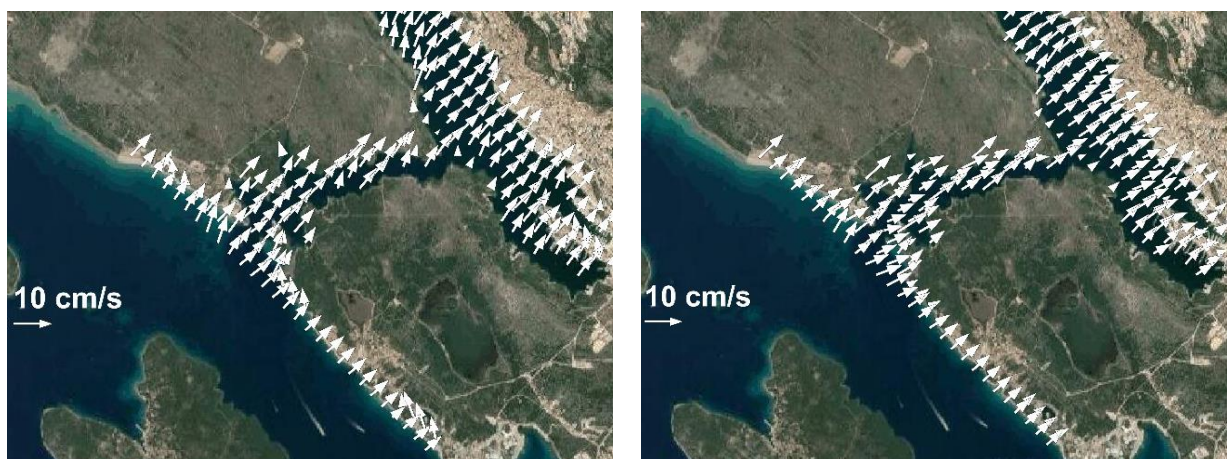
Za vrijeme puhanja NW vjetra površinske struje su u smjeru vjetra, s većim brzinama uz jugozapadnu obalu zaljeva.





**Slika VIII-16** Površinsko strujanje za vrijeme puhanja NW vjetra nad morem homogene gustoće (IOR, 2020.)

Zbog različitog zagrijavanja mora i kopna u toplom dijelu godine u jadranskom priobalnom području odvija se atmosfersko strujanje dnevnog perioda. Obalna cirkulacija dnevnog perioda ima značajnu učestalost i na šibenskom području, a tijekom dana smjer vjetra se mijenja od jugozapadnog tijekom jutra do sjeveroistočnog tijekom noći. Vjetar iz SSW smjera pokreće površinsko ulazno strujanje u Kanalu sv. Ante i u Šibenskom zaljevu. Slično homogeno površinsko sjeveroistočno strujanje se odvija i za SW vjetra.



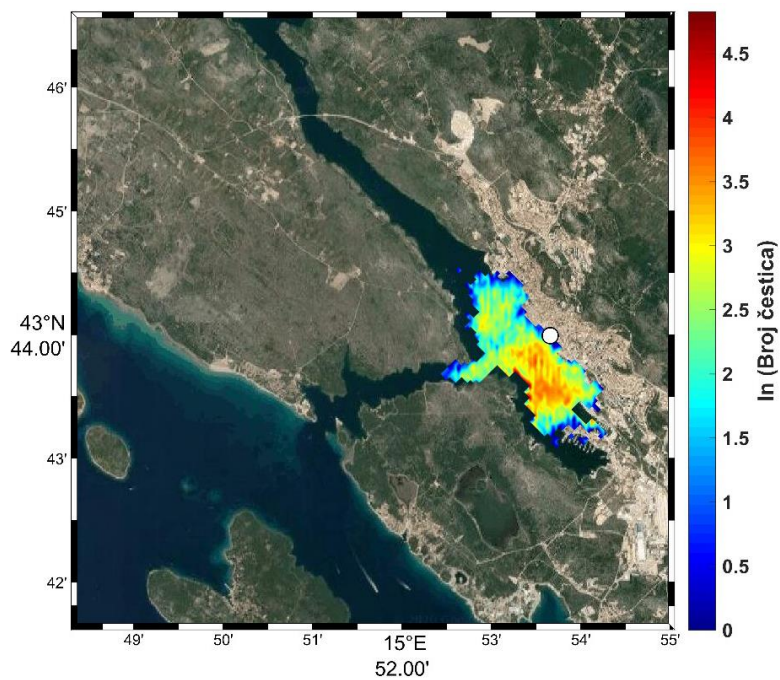
**Slika VIII-17** Površinsko strujanje za vrijeme puhanja SSW (lijevo) i SW (desno) vjetra nad morem vertikalno raslojene gustoće (IOR, 2020.)

WSW je najznačajniji vjetar obalne cirkulacije. Površinsko strujanje je homogeno i u smjeru je vjetra. Istočno strujanje se odvija u površinskom sloju za puhanja W zapadnog vjetra.

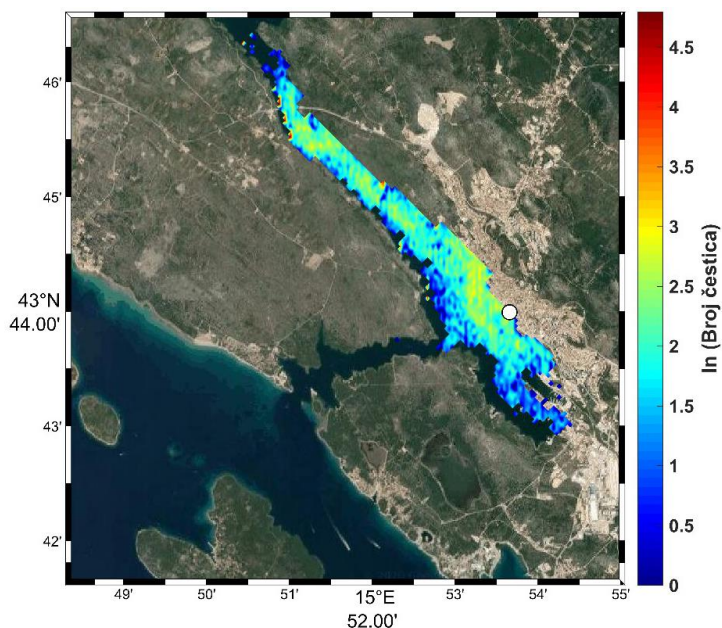


**Slika VIII-18** Površinsko strujanje za vrijeme puhanja WSW vjetra (lijevo) i W (desno) nad morem vertikalno raslojene gustoće (IOR, 2020.)

Tijekom istraživanja izvršene su dvije simulacije disperzije u Šibenskom zaljevu kojom prilikom je na početku obje simulacije ispušteno 10.000 čestica iz lokacije ispred gata Krka. Prostorne razdiobe pasivnih čestica nakon pet dana puhanja dva najučestalija vjetra nad šibenskim područjem – bure (NNE) i juga (ESE) prikazane su na slici. Čestice su nošene površinskim strujama i za puhanja bure ispunile su jugozapadni dio zaljeva. Najviše čestica je naplavljeno na suprotnoj obali kanala oko rta Ravna. Nakon pet dana puhanja juga čestice su se raspršile po cijelom zaljevu. Veći broj čestica je advektiran u smjeru vjetra prema sjeverozapadu. Najviše ih je ispred uvale Dolac, a dio ih je došao i do ruba domene. Zanimljivo je primijetiti da ni u jednom eksperimentu čestice nisu napustile zaljev premda su pretpostavljene vrlo duge epizode najčešćih vjetrova.



**Slika VIII-19** Prostorna raspodjela čestica u akvatoriju Šibenika petog dana simulacije modelom Ichthyop za zimsku homogenu situaciju s konstantnim NNE vjetrom. Čestice su ispuštene s lokacije ispred Gata Krka (bijeli krug) (IOR, 2020.)

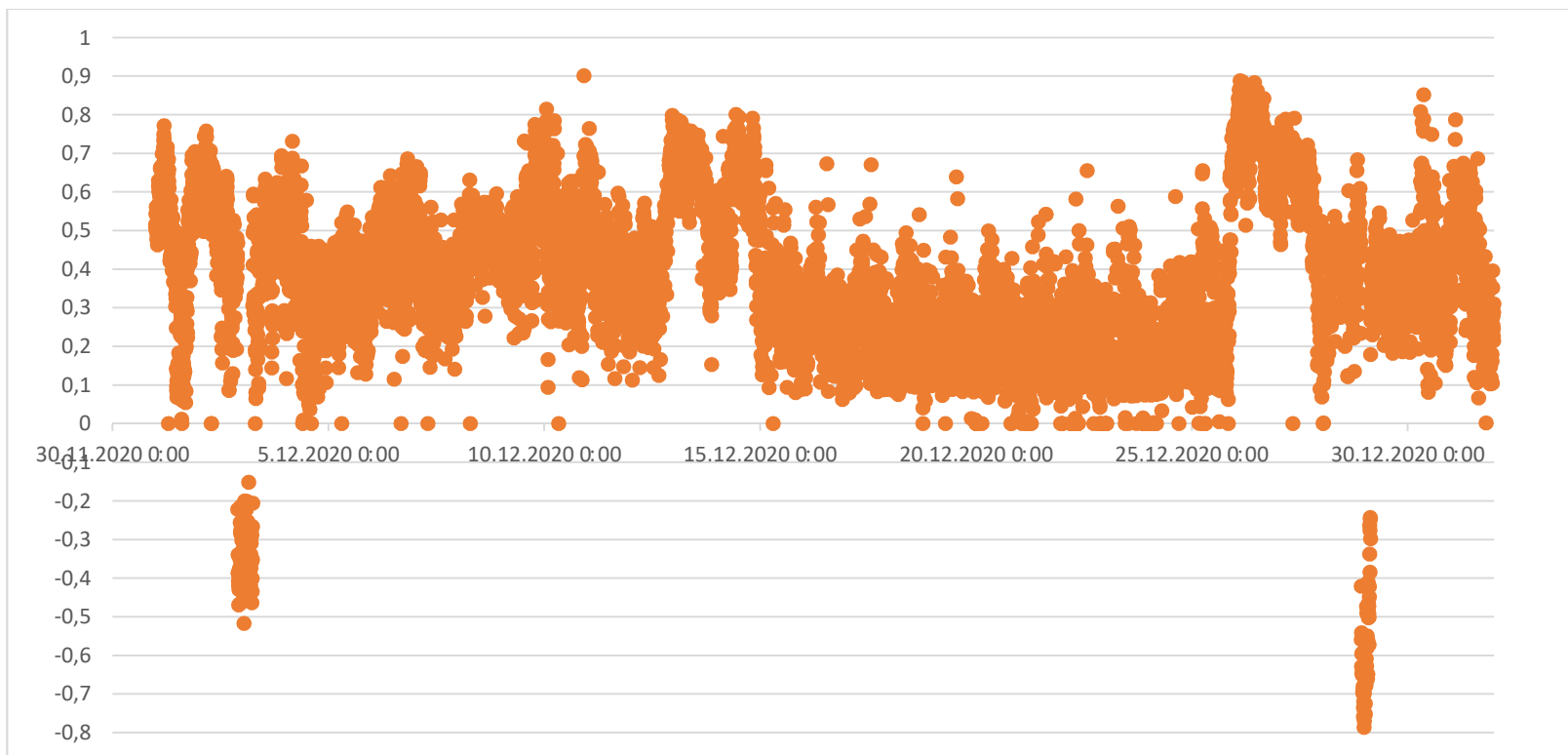


**Slika VIII-20** Prostorna raspodjela čestica u akvatoriju Šibenika petog dana simulacije modelom Ichthyop za zimsku homogenu situaciju s konstantnim ESE vjetrom. Čestice su ispuštene s lokacije ispred Gata Krka (bijeli krug) (IOR, 20220)

Tijekom projekta na oznaci plovnog puta kod rta Senisna  $\phi=43^{\circ}43'27,55''$  N i  $\lambda=015^{\circ}51'31,75''$  E postavljen je kombinirani uređaj za mjerenje razine mora, visine valova, morskih struja i temperature mora.



**Slika VIII-21** Pozicija mareografa u kanlau Sv. Ante



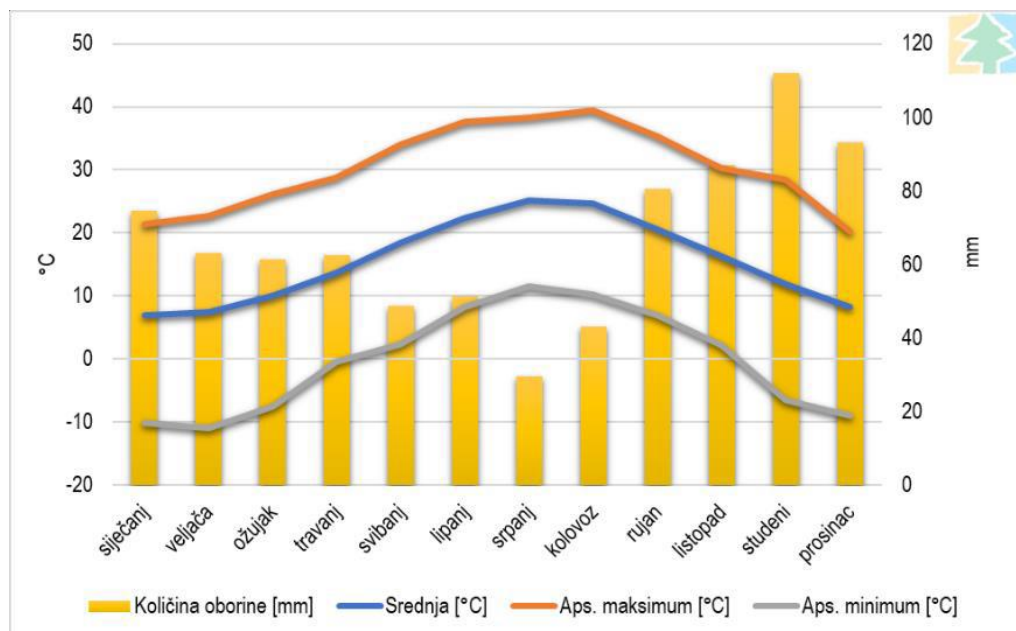
**Slika VIII-22.** Brzina i smjer površinske struje u m/s u kanalu Svetog Ante – prosinac 2020. (pozitivne vrijednosti su vrijednosti izlazne struje, a negativne ulazne struje u kanal

Izvor: Mareografska postaja u kanalu Sv. Ante

Iz krivulje je razvidan dominantan izlazni smjer struje, a svega u par navrata smjer struje je imao ulazni smjer. Maksimalna brzina struje je bila do 0,9 m/s (1,75 čv). U dana kad je struja imala suprotan smjer oko 3 i 28. prosinca puhao je vjetar iz južnih smjerova SSE brzine do 39,6 km/h odnosno do 56,5 km/h i kad je brzina struje bila maksimalna 0,8 m/s (1,55 čv) u suprotnom smjeru.

### **Meteorologija zadnjih deset godina**

Područje Grada Šibenika pripada sredozemnoj klimi sa suhim i vrućim ljetima te kratkim i blagim zimama. Studij a Elaborat zaštite okoliša - Ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata „Rekonstrukcija i sanacija tvrđave sv. Nikole u Šibeniku“ na okoliš (IRES EKOLOGIJA d.o.o. za zaštitu prirode i okoliša, 2019.) navodi osnovna klimatološka obilježja područja grada Šibenika. Najtopliji mjesec je, u skladu s Köppenovom raspodjelom klimatskih tipova, srpanj kada srednja temperatura zraka u prosjeku iznosi 25,1°C, dok je najhladniji mjesec siječanj, s prosječnom srednjom temperaturom od 6,9°C. Apsolutni maksimum zabilježen je u kolovozu 1995. godine kada je temperatura iznosila 39,4°C, dok je apsolutni minimum zabilježen u veljači 1956. godine kada je temperatura iznosila -11°C. Prosječan oborinski maksimum postiže se u kasnu jesen (studeni) kada iznosi 112 mm. Oborinski minimum postiže se u srpnju kada prosječno iznosi 29,74 mm.



**Slika VIII-23.** Mjesečne vrijednosti temperatura zraka i količine oborine za Šibenik u razdoblju od 1949.-2017 (IRES EKOLOGIJA, 2019.)

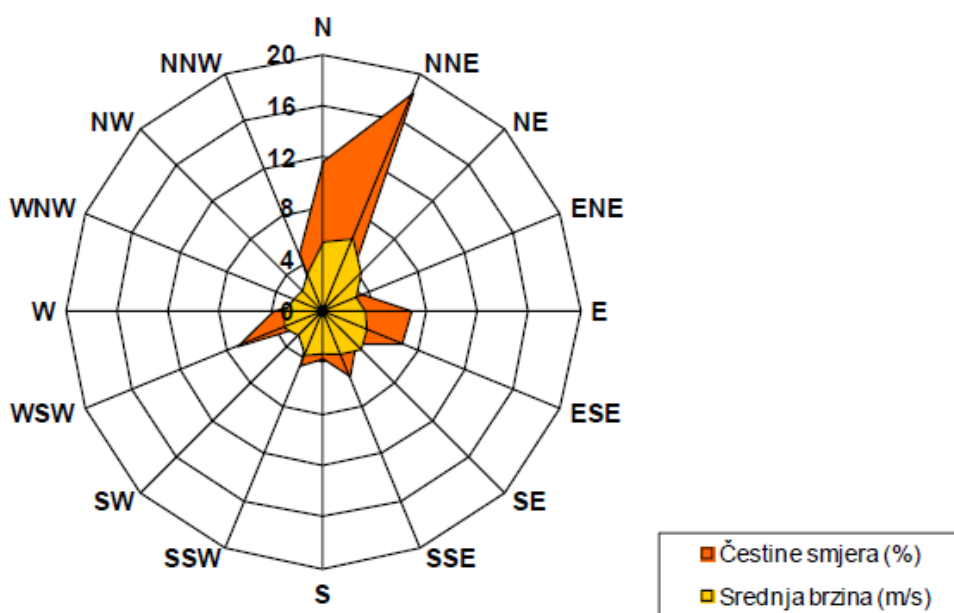
Meteoblue klimatskim dijagramom, prikazana ruža vjetrova za područje Grada Šibenika bazirana na 30 godišnjim satnim meteorološkim modelima za razdoblje od 1985. godine do veljače 2019. godine. Najčešći vjetar na području Šibenika je bura (smjerovi sjeveroistočnog kvadranta), koji najveću učestalost i brzine ima zimi kada udari mogu biti jačine orkana. Iako jugo (smjerovi jugoistočnog kvadranta) bilježi značajnu jačinu i učestalost tijekom cijele godine, zbog udaljenosti meteorološke postaje od mora i brdovitosti terena, može dosezati i jače brzine od zabilježenih. Smjerovi vjetra jugozapadnog kvadranta najveću učestalost bilježi ljeti. (IRES EKOLOGIJA d.o.o. za zaštitu prirode i okoliša, 2019.).

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA - Izgradnja stambenog naselja Podsolarsko, Grad Šibenik – ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o., 2019.) prikazuje kontingencije vjetrova u razdoblju 2001. – 2010. za Šibenik.

**Tablica VIII-7. Tablica kontingencije istodobne pojave određenog smjera i jačine vjetra, Šibenik, 2001. – 2010. (IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o., 2019.)**

jačina (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	čest.smjera	sred.	maks.
smjer											%	m/s	m/s
N		14,1	18,8	28,6	32,3	18,1	4,0	0,5	0,2		11,7	5,4	18,5
NNE		13,6	26,4	43,7	48,3	38,8	11,5	1,5	0,1		18,4	6,1	18,5
NE		5,4	7,0	6,8	5,2	2,4	0,3				2,7	4,2	12,3
ENE		9,8	13,2	7,8	2,2	0,2	0,1				3,3	2,8	12,3
E		16,9	22,4	21,3	7,0	1,5					6,9	3,3	9,4
ESE		17,3	18,4	15,5	10,8	4,0	0,6				6,7	3,7	12,3
SE		8,2	8,3	8,2	8,0	2,6	0,7				3,6	4,2	12,3
SSE		13,9	14,9	15,2	8,3	2,6	0,3				5,5	3,6	12,3
S		8,2	13,5	10,7	4,1	0,6					3,7	3,3	9,4
SSW		6,8	14,1	18,7	5,7	0,8					4,6	3,7	9,4
SW		3,9	6,3	4,2	0,4						1,5	2,7	6,7
WSW		10,3	30,5	26,2	5,0	0,2					7,2	3,3	9,4
W		10,2	14,2	11,3	2,8	0,1					3,9	3,0	9,4
WNW		6,0	6,3	3,7	0,5	0,1					1,7	2,5	9,4
NW		3,9	2,2	0,9	0,5	0,1					0,8	2,3	9,4
NNW		11,6	18,3	12,4	4,8	1,2					4,8	3,2	9,4
tišina	131,0										13,1		
čest.jač.	131,0	160,1	234,8	235,2	145,9	73,3	17,5	2,0	0,3	0,0	100,0		

Prema srednjim satnim podacima o vjetru sa meteorološke postaje Šibenik najčešći vjetar je bura odnosno prevladavaju vjetrovi sjevernih i sjeveroistočnih smjerova (više od 30%). . Bura najčešće nastupa naglo, te puše na mahove s vrlo jakim udarima vjetra i u prosjeku traje 2-4 dana, ali može trajati i do tjedan dana, pa i više. Po čestini nakon bure slijedi jugo (vjetar iz jugoistočnog kvadranta). Jugo u prosjeku traje 2 dana. Na Jadranu počinje puhati postupno, najčešće na sjevernom dijelu Jadrana. Za vrijeme jakog do olujnog, dugotrajnog juga na otvorenom dijelu Jadrana javlja se jako valovito i teško more, a u nezaštićenim dijelovima kanalskih područja srednjeg i južnog Jadrana te u Kvarneru i Kvarneriću jače i jako valovito more. Jugo puše najjače u područjima gdje je more otvorenije ili je kanal u smjeru puhanja vjetra. Udjel "tišine" odnosno vremena bez vjetra iznosio je 13,1%.



**Slika VIII-24.** Čestina vjetrova Šibenik (IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o., 2019.)

Smjer bure u pravilu je okomit na planinsku pregradu, pa je na šibenskom području bura N do NNE smjera. Jugo se najčešće javlja na početku i kraju hladnog dijela godine, odnosno početkom proljeća i krajem jeseni, a prati ga kiša. Smjer juga određen je pružanjem obale, pa je na šibenskom području jugoistočnjak.

Ljeti, za vedra vremena, vjetar ima izraženi dnevni hod jer se razvija lokalni sustav kopno-more. Danju puše vjetar s mora, a smjer mu varira tijekom dana, no glavni mu je smjer jugozapadni (SW): Noću puše kopnenjak koji je na ovom području NE smjera.



Prema tablici kontingencije na području Grada Šibenika, pušu uglavnom slabi vjetrovi jačine do 3 Beauforta u 76% slučajeva. Vjetrovi 4 – 6 bofora pušu u 23,7% slučajeva, dok vjetrovi iznad 7 bofora pušu u samo 0,2% slučajeva. Prosječna godišnja brzina vjetra za šibensku meteorološku postaju iznosi je 3,6 m/s, a najveći izmjerena brzina vjetra od 18,5 m/s je iz smjera N,NE (bura), dok je iz južnih smjerova bila 12,3 m/s.

Obzirom na smjer pružanja kanala Svetog Ante, ENE – WSW, bura znatnije ne ometa prolaz kanalom obzirom puše u pramac ili krmu, ovisno o uplovljenju ili isplovljenju iz luke.

### Meteorologija zadnjih deset godina (brzina vjetrova, temperature, padaline, vlažnost zraka, UV zračenje)

Godišnji zbirni podaci srednje dnevne temperature suhog termometra °C po mjesecima 2010. – 2019.												
2010.												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
zbroj	179.4	217.9	304.2	424.6	558.1	685.8	810.8	764.4	601.8	459.0	400.4	228.8
sred	5.8	7.8	9.8	14.2	18.0	22.9	26.2	24.7	20.1	14.8	13.4	7.4
std	3.4	3.2	4.0	2.7	2.5	3.3	2.5	2.4	2.2	2.8	3.0	5.4
maks	13.8	13.4	16.6	19.6	22.2	28.5	29.7	28.1	24.6	21.1	18.5	16.5
min	-1.3	0.9	2.7	8.2	13.1	16.6	20.5	18.2	16.0	8.6	7.6	-1.8
ampl	15.1	12.5	13.9	11.4	9.1	11.9	9.2	9.9	8.6	12.5	0.9	18.3
2011.												
zbroj	210.1	218.2	312.9	473.9	607.5	723.0	782.3	819.6	722.3	493.2	350.2	310.2
sred	6.8	7.8	10.1	15.8	19.6	24.1	25.2	26.4	24.1	15.9	11.7	10.0
std	3.2	2.7	3.8	2.2	3.2	1.6	3.4	2.3	2.3	3.5	2.7	3.8
maks	13.1	12.1	15.2	20.2	25.1	27.3	32.9	31.0	27.8	23.7	17.3	15.5
min	1.8	1.8	2.7	9.0	14.6	20.2	19.8	22.0	18.0	11.0	7.8	2.5
ampl	11.3	10.3	12.5	11.2	10.5	7.1	13.1	9.0	9.8	12.7	9.5	13.0
2012.												
zbroj	203.4	85.5	401.9	415.2	557.3	757.7	860.4	845.4	647.9	525.7	444.3	237.9
sred	6.6	3.0	13.0	13.8	18.0	25.3	27.8	27.3	21.6	17.0	14.8	7.7
std	3.0	5.8	2.4	3.4	2.9	2.8	2.2	2.1	3.1	3.7	2.2	3.3

maks	11.4	13.4	17.7	21.1	22.5	29.0	30.4	30.3	25.2	23.0	19.1	14.6
min	-0.1	-5.9	8.7	6.6	11.7	20.1	21.3	23.4	13.8	5.4	11.3	1.5
ampl	11.5	19.3	9.0	14.5	10.8	8.9	9.1	6.9	11.4	17.6	7.8	13.1
2013.												
zbroj	253.8	199.1	314.6	465.2	558.1	665.0	820.1	809.9	618.1	537.1	385.7	304.4
sred	8.2	7.1	10.2	15.5	18.0	22.2	26.4	26.1	20.6	17.3	12.9	9.8
std	2.5	2.7	3.5	3.3	2.5	3.9	1.8	2.4	2.6	1.9	4.2	1.5
maks	13.8	14.4	15.4	23.7	21.7	29.2	29.4	30.8	25.2	21.2	20.0	13.6
min	3.2	1.4	2.5	8.8	11.1	13.1	22.6	21.3	14.8	12.6	4.0	7.1
ampl	10.6	13.0	12.9	14.9	10.6	16.1	6.8	9.5	10.4	8.6	16.0	6.5
2014.												
zbroj	324.9	322.5	370.3	443.5	537.2	693.1	740.7	754.9	586.6	528.4	444.3	284.9
sred	10.5	11.5	12.0	14.8	17.3	23.1	23.9	24.4	19.6	17.0	14.8	9.2
std	3.5	2.2	2.0	2.2	2.8	3.0	2.4	1.7	2.0	3.7	3.1	4.4
maks	15.1	15.8	15.4	18.3	22.2	28.5	28.0	28.9	22.5	23.0	20.2	16.3
min	0.9	8.3	8.5	9.8	11.8	18.2	19.2	21.9	15.3	10.1	9.0	-2.5
ampl	14.2	7.5	6.9	8.5	10.4	10.3	8.8	7.0	7.2	12.9	11.2	18.8
2015.												
zbroj	256.7	214.4	332.6	412.7	617.5	711.8	869.1	820.0	652.9	500.0	348.6	274.0
sred	8.3	7.7	10.7	13.8	19.9	23.7	28.0	26.4	21.8	16.1	11.6	8.8
std	2.4	2.5	2.5	3.2	2.8	2.5	2.0	3.0	4.1	2.5	3.3	1.8

maks	14.1	11.5	15.6	18.9	23.9	28.8	31.6	31.7	31.2	21.2	16.8	11.6
min	3.8	1.8	6.0	7.2	13.9	17.8	22.8	19.5	16.0	11.7	5.1	3.4
ampl	10.3	9.7	9.6	11.7	10.0	11.0	8.8	12.2	15.2	9.5	11.7	8.2
2016.												
zbroj	249.6	319.2	337.0	463.9	557.8	692.0	821.1	760.6	638.6	478.5	361.4	251.1
sred	8.0	11.0	10.9	15.5	18.0	23.1	26.5	24.5	21.3	15.4	12.0	8.1
std	4.1	3.1	2.1	2.8	2.7	3.2	2.3	1.7	3.0	2.8	4.3	2.2
maks	15.2	16.3	17.3	22.2	24.6	30.0	29.4	27.2	27.2	20.7	19.2	11.7
min	-0.4	4.3	7.1	7.6	13.0	18.8	18.6	19.7	17.0	10.8	2.6	3.2
ampl	15.6	12.0	10.2	14.6	11.6	11.2	10.8	7.5	10.2	9.9	16.6	8.5
2017.												
zbroj	96.9	266.5	387.2	401.3	579.8	738.7	817.1	853.7	585.3	491.8	336.5	246.3
sred	3.1	9.5	12.5	13.4	18.7	24.6	26.4	27.5	19.5	15.9	11.2	8.0
std	3.7	2.4	2.5	3.0	2.6	1.8	2.1	3.2	2.5	1.8	2.4	3.2
Maks	9.9	14.6	20.0	17.5	22.8	28.1	30.7	34.8	25.0	19.0	15.1	15.5
min	-5.3	6.5	8.2	6.6	14.1	21.7	21.2	22.8	13.8	10.7	6.0	2.4
Ampl	15.2	8.1	11.8	10.9	8.7	6.4	9.5	12.0	11.2	8.3	9.1	13.1
2018.												
zbroj	293.6	153.0	312.2	515.8	654.1	706.3	815.3	830.2	661.4	572.4	402.1	250.2
sred	9.5	5.5	10.1	17.2	21.1	23.5	26.3	26.8	22.0	18.5	13.4	8.1
std	2.4	4.2	3.1	3.1	2.5	1.9	1.7	2.3	2.9	1.8	4.4	2.8

maks	15.3	14.4	15.0	23.1	25.0	26.4	31.2	29.9	26.0	21.4	19.8	13.0
min	5.3	-3.9	3.2	9.6	15.6	19.6	23.5	19.2	14.7	14.0	5.4	2.4
Ampl	10.0	18.3	11.8	13.5	9.4	6.8	7.7	10.7	11.3	7.4	14.4	10.6
2019.												
zbroj	164.8	252.8	382.1	442.0	485.6	774.2	818.6	844.3	652.4	534.7	451.9	318.7
sred	5.3	9.0	12.3	14.7	15.7	25.8	26.4	27.2	21.8	17.2	15.1	10.3
std	2.1	2.5	2.2	2.6	2.5	3.3	2.5	1.9	2.4	2.0	2.4	3.4
maks	10.4	14.1	15.7	19.9	19.8	30.2	30.8	31.6	26.9	21.2	20.5	16.1
min	0.3	1.6	6.8	9.7	9.9	16.9	21.6	23.6	17.6	12.0	9.6	3.6
ampl	10.1	12.5	8.9	10.2	9.9	13.3	9.2	8.0	9.3	9.2	10.9	12.5

Najviša srednja mjesečna temperatura od 28° C mjerena je u srpnju 2015., a najviša izmjerena temperatura u promatranom periodu iznosila je 34,8° C na 9. kolovoza 2017.. Najniža srednja mjesečna temperatura od 3° C mjerena je u veljači 2012., a najniža izmjerena temperatura u razdoblju 2010. – 2019. iznosila je -5,9 ° C dana 4. veljače 2012. Ukupno najtopliji mjesec u promatranom razdoblju bio je srpanj, dok je najhladnija bila veljača.

Godišnji mjesečni zbirni rezultatu srednje dnevne jačine vjetra (m/s) po mjesecima 2010. – 2019.												
2010.												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
zbroj	108.6	97.6	89.1	62.8	80.6	80.5	86.6	72.4	91.2	110.3	79.7	110.2
sred	3.5	3.5	2.9	2.1	2.6	2.7	2.8	2.3	3.0	3.6	2.7	3.6
std	1.9	1.7	2.1	1.2	1.5	1.5	1.8	1.3	1.9	2.0	1.5	1.9

maks	7.6	8.4	8.4	5.3	5.9	6.8	7.6	5.1	6.8	8.4	6.8	8.4
min	0.3	0.8	0.3	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.5	0.0
ampl	7.3	7.6	8.1	4.8	5.1	6.0	6.8	4.3	6.0	7.6	6.3	8.4
2011.												
zbroj	94.1	97.8	136.1	73.5	80.7	79.5	70.5	73.1	64.7	101.7	77.1	96.9
sred	3.0	3.5	4.4	2.4	2.6	2.6	2.3	2.4	2.2	3.3	2.6	3.1
std	2.2	2.7	2.5	1.6	1.8	1.2	1.1	1.7	1.5	2.2	2.3	1.6
maks	8.4	8.4	9.3	6.8	8.6	6.8	4.5	6.8	5.6	8.4	9.3	6.8
min	0.3	0.3	0.8	0.5	0.5	0.8	0.8	0.8	0.3	0.8	0.3	0.8
ampl	8.1	8.1	8.5	6.3	8.1	6.0	3.7	6.0	5.3	7.6	9.0	6.0
2012.												
zbroj	112.0	184.4	91.3	98.0	87.8	60.3	79.5	75.5	74.1	82.0	106.0	125.8
sred	3.6	6.4	3.0	3.3	2.8	2.0	2.6	2.4	2.5	2.6	3.5	4.1
std	2.2	3.6	1.7	2.0	2.2	1.1	1.6	1.8	1.9	2.2	2.0	2.5
maks	7.6	12.4	6.7	8.4	10.4	5.1	6.8	6.8	7.0	9.3	8.6	9.4
min	0.3	0.8	0.8	1.1	0.5	0.8	0.8	0.8	0.3	0.5	1.1	0.5
ampl	7.3	11.6	5.9	7.3	9.9	4.3	6.0	6.0	6.7	8.8	7.5	8.9
2013.												
zbroj	121.8	122.7	129.0	77.8	78.9	71.0	76.4	80.7	75.2	74.5	125.9	85.5
sred	3.9	4.4	4.2	2.6	2.6	2.4	2.5	2.6	2.5	2.4	4.2	2.8
std	2.2	2.0	2.2	1.5	1.4	1.5	1.5	2.0	1.4	1.5	2.7	2.3

maks	10.3	8.4	8.6	6.1	6.8	6.0	7.6	8.4	6.1	5.9	9.3	10.3
min	0.3	0.5	0.8	0.8	0.3	0.5	0.8	0.8	0.3	0.5	0.3	0.3
ampl	10.0	7.9	7.8	5.3	6.5	5.5	6.8	7.6	5.8	5.4	9.0	10.0
2014.												
zbroj	103.8	104.8	90.1	87.6	73.9	77.8	74.1	74.4	84.8	113.4	120.8	135.3
sred	3.4	3.7	2.9	2.9	2.4	2.6	2.4	2.4	2.8	3.7	4.0	4.4
std	2.3	1.7	1.8	1.9	1.8	1.1	1.2	1.5	1.7	2.5	2.3	2.8
maks	8.4	7.6	6.7	8.4	7.0	5.1	5.3	6.8	7.6	8.4	8.4	10.3
min	0.5	0.8	0.5	0.8	0.8	1.1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.5	0.0
ampl	7.9	6.8	6.2	7.6	6.2	4.0	4.5	6.0	6.8	7.6	7.9	10.3
2015.												
zbroj	103.8	104.8	90.1	87.6	73.9	77.8	74.1	74.4	84.8	113.4	120.8	135.3
sred	4.7	5.3	5.4	4.2	3.6	3.7	2.6	2.9	5.1	4.2	3.1	2.1
std	3.3	3.0	3.5	2.4	2.3	2.1	2.4	1.8	3.0	2.5	3.0	2.5
maks	11.3	11.3	17.8	9.3	9.4	7.6	11.3	7.6	10.3	9.4	10.3	10.4
min	0.0	0.8	0.8	0.3	0.5	1.1	0.8	0.8	1.1	0.3	0.0	0.3
ampl	11.3	10.5	17.0	9.0	8.9	6.5	10.5	6.8	9.2	9.1	10.3	10.1
2016.												
zbroj	127.4	146.5	144.8	115.0	121.7	103.7	96.1	132.4	106.1	147.6	154.8	106.9
sred	4.1	5.0	4.7	3.8	3.9	3.5	3.1	4.3	3.5	4.8	5.2	3.4
std	2.9	2.7	2.5	2.5	2.4	1.9	2.2	3.2	2.2	2.2	2.5	2.6

maks	12.4	10.4	12.3	10.3	8.4	10.3	11.3	12.4	9.3	10.3	10.3	9.4
min	0.3	0.8	1.4	0.8	0.8	1.3	1.1	0.3	0.8	1.3	1.1	0.5
ampl	12.1	9.6	10.9	9.5	7.6	9.0	10.2	12.1	8.5	9.0	9.2	8.9
2017.												
zbroj	173.5	121.2	131.9	128.2	113.6	95.1	94.3	95.3	106.4	81.8	140.0	129.1
sred	5.6	4.3	4.2	4.3	3.7	3.2	3.0	3.1	3.6	2.6	4.7	4.2
std	3.6	2.5	3.3	2.8	2.3	1.8	2.1	2.0	1.7	2.0	3.0	2.1
maks	13.4	9.4	11.3	10.3	10.3	8.0	10.5	7.6	7.6	8.0	10.3	9.3
min	0.8	0.8	0.8	1.1	0.8	1.1	1.1	0.8	1.3	0.8	1.1	0.5
ampl	12.6	8.6	10.5	9.2	9.5	6.9	9.4	6.8	6.3	7.2	9.2	8.8
2018.												
zbroj	108.2	141.1	142.3	80.3	78.0	112.8	94.2	77.3	83.3	109.8	107.0	112.8
sred	3.5	5.0	4.6	2.7	2.5	3.8	3.0	2.5	2.8	3.5	3.6	3.6
std	1.9	2.2	2.4	1.5	1.2	2.1	1.5	1.6	2.2	2.5	2.3	2.1
maks	9.3	8.4	9.4	6.8	6.8	8.4	7.6	8.0	8.6	10.3	9.3	9.4
min	0.5	1.1	1.3	0.8	0.8	1.1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.3
ampl	8.8	7.3	8.1	6.0	6.0	7.3	6.8	7.2	7.8	9.5	8.5	8.1
2019.												
zbroj	150.2	131.1	109.3	101.7	120.9	79.1	87.3	81.4	99.9	76.6	132.8	138.6
sred	4.8	4.7	3.5	3.4	3.9	2.6	2.8	2.6	3.3	2.5	4.4	4.5
std	2.5	2.9	1.9	2.0	2.0	1.6	1.5	1.6	1.9	2.0	1.9	2.6



max	11.3	10.3	9.3	9.3	9.4	5.9	5.9	6.7	7.6	8.4	8.4	10.4
min	0.5	0.8	1.3	1.1	1.1	0.8	0.8	0.8	1.1	0.8	1.1	0.5
ampl	10.8	9.5	8.0	8.2	8.3	5.1	5.1	5.9	6.5	7.6	7.3	9.9

Najviša srednja dnevna prosječna brzina vjetra mjerena je u veljači 2012. od 6,4 m/s (23,04 km/h), a najviša srednja dnevna brzina vjetra od 17,8 m/s (64 km/h) izmjerena je 6. ožujka 2015. Iduća izmjerena srednja dnevna brzina vjetra bila je 13,4 m/s (48,24 km/h) 6. siječnja 2017, što ukazuje na činjenicu da vjetrovi snage 6 do 8 bofora pušu vrlo rijetko i rijetko dulje traju. Najvjetrovitiji mjesec u promatranom razdoblju bila je veljača, dok je mjesec s najmanje vjetra bio svibanj.

Godišnji zbirni rezultati dnevnih oborina u mm po mjesecima 2010. – 2019.												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
2010.												
zbroj	137.7	123.5	48.9	65.4	83.0	62.3	51.3	29.0	116.5	48.0	180.0	94.2
maks	17.5	26.7	27.2	11.9	18.6	26.2	50.2	13.9	42.0	20.6	25.8	23.7
2011.												
zbroj	27.3	12.5	39.1	17.0	21.0	18.7	59.0	0.2	19.3	96.0	51.8	72.6
maks	6.2	3.9	19.6	6.4	12.4	10.7	50.2	0.2	17.6	41.8	26.6	21.9
2012.												
zbroj	59.1	7.5	3.2	96.5	16.1	29.5	15.5	0.2	149.7	85.0	46.3	157.4
maks	22.8	4.8	2.3	27.2	3.5	26.2	11.2	0.1	50.8	12.6	11.1	27.7
2013.												

zbroj	85.5	69.0	167.6	81.5	73.0	40.2	3.4	30.0	86.8	128.5	154.8	35.3
maks	14.1	16.2	37.5	33.1	10.9	11.6	1.4	21.7	33.9	49.6	38.5	24.3
2014.												
zbroj	139.1	174.2	43.2	71.6	41.7	67.0	98.5	40.5	319.4	13.9	132.4	195.8
maks	30.3	76.0	15.3	16.3	8.0	31.4	20.3	25.4	69.8	9.6	67.8	67.4
2015.												
zbroj	77.2	150.5	41.1	41.3	60.0	35.0	21.4	90.4	57.1	370.1	44.2	0.0
maks	21.8	30.6	22.8	22.3	24.0	17.3	18.7	55.1	22.0	105.3	26.8	
2016.												
zbroj	79.7	137.2	47.6	43.6	59.5	52.5	4.7	29.0	81.8	159.6	183.0	1.1
maks	17.0	26.2	14.6	21.2	28.4	23.8	3.3	13.5	24.0	80.5	63.7	0.7
2017												
zbroj	80.2	71.2	44.6	73.8	45.2	8.0	5.9	4.2	164.1	26.6	149.3	60.5
maks	35.3	27.4	11.4	33.6	13.6	3.7	3.9	4.2	55.3	21.4	75.6	25.0
2018.												
zbroj	73.7	111.1	97.6	35.8	108.0	119.4	49.8	18.4	17.2	40.3	115.5	92.1
maks	36.8	15.2	18.1	17.6	37.2	76.5	37.2	12.0	10.0	13.7	47.3	21.0
2019.												
zbroj	96.6	10.5	41.0	83.0	81.2	8.2	41.0	22.0	84.9	34.7	235.9	169.3
maks	28.3	3.3	13.5	31.1	44.0	4.5	14.1	12.7	37.0	13.4	28.5	65.5

Ukupno najkišovitiji mjesec u promatranom razdoblju bio je studeni s ukupno 1.293,2 mm oborina, a ukupno mjesec s najmanje oborina bio je kolovoz s 263,9 mm. Najviša amplituda padavina u promatranom razdoblju bila je u listopadu i iznosila je 356,2 mm (maks 370,1 i min 13,9 mm). Prosječno je u promatranom razdoblju palo 883,4 mm kiše na godinu, uz standardnu devijaciju od 240,8 mm.

Zbirni rezultati srednje dnevne relativna vlaga % po mjesecima 2010. - 2019. %												
2010.												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
zbroj	2082	1967	2021	1931	1993	1677	1646	1753	1847	1955	2304	1955
sred	67	70	65	64	64	56	53	57	62	63	77	63
std	16	14	15	14	12	9	9	7	11	13	6	17
maks	92	89	91	95	84	80	74	73	90	83	88	95
min	39	34	36	43	38	38	35	40	42	40	64	33
ampl	53	55	55	52	46	42	39	33	48	43	24	62
2011.												
zbroj	2153	1599	1780	1512	1569	1538	1616	1597	1688	1810	1963	1943
sred	69	57	57	50	51	51	52	52	56	58	65	63
std	16	15	13	11	11	11	11	8	10	17	14	15
maks	93	82	75	71	83	75	74	69	80	86	90	84
min	40	27	31	30	29	31	33	32	36	31	34	39
ampl	53	55	44	41	54	44	41	37	44	55	56	45
2012.												

zbroj	1666	1577	1539	1963	1793	1521	1509	1338	1843	2244	2055	1946
sred	54	54	50	65	58	51	49	43	61	72	69	63
std	16	13	13	14	11	9	12	9	13	10	8	14
maks	86	84	79	87	86	68	77	59	89	85	81	89
min	34	31	27	33	40	31	26	30	34	42	52	37
ampl	52	53	52	54	46	37	51	29	55	43	29	52
2013.												
zbroj	2121	1727	1964	1760	1980	1755	1509	1554	1852	2180	1992	1988
sred	68	62	63	59	64	59	49	50	62	70	66	64
std	15	11	17	13	12	12	7	10	13	14	12	14
maks	89	87	90	90	90	89	60	75	80	93	92	84
min	40	44	35	33	35	38	33	36	42	42	42	34
ampl	49	43	55	57	55	51	27	39	38	51	50	50
2014.												
zbroj	2335	1997	1943	2007	1875	1715	1991	1904	2113	2093	2294	2187
sred	75	71	63	67	60	57	64	61	70	68	76	71
std	12	11	13	13	11	11	13	10	11	10	8	16
maks	92	90	86	85	87	84	90	82	87	84	93	96
min	41	52	33	42	40	42	44	43	46	49	57	36
ampl	51	38	53	43	47	42	46	39	41	35	36	60
2015.												

zbroj	2147	1861	1820	1707	1789	1579	1594	1833	1729	2253	2200	2390
sred	69	66	59	57	58	53	51	59	58	73	73	77
std	15	15	12	14	13	10	8	12	13	14	13	13
maks	95	93	86	83	94	70	70	88	92	92	91	91
min	33	36	40	28	35	36	35	36	35	44	49	41
ampl	62	57	46	55	59	34	35	52	57	48	42	50
2016.												
zbroj	2139	2086	2006	1810	1958	1900	1636	1743	1805	1991	2036	1745
sred	69	72	65	60	63	63	53	56	60	64	68	56
std	15	10	11	13	11	12	6	11	11	14	14	16
maks	92	94	83	86	89	84	69	75	81	89	88	84
min	28	45	45	37	41	40	41	37	44	39	43	25
ampl	64	49	38	49	48	44	28	38	37	50	45	59
2017.												
zbroj	1700	1903	1841	1889	1917	1669	1528	1370	2005	2164	2122	2047
sred	55	68	59	63	62	56	49	44	67	70	71	66
std	14	11	16	12	11	10	10	7	11	13	13	13
maks	83	89	88	89	85	78	65	58	88	86	88	90
min	34	51	36	39	41	35	31	30	48	37	41	42
ampl	49	38	52	50	44	43	34	28	40	49	47	48
2018												

zbroj	2238	1933	2250	1804	2057	1802	1721	1744	1789	1949	2077	2061
sred	72	69	73	60	66	60	56	56	60	63	69	66
std	11	13	14	11	9	11	11	7	14	11	15	15
maks	89	90	95	85	83	82	75	69	78	85	88	93
min	47	48	41	38	49	38	34	39	24	39	40	44
ampl	42	42	54	47	34	44	41	30	54	46	48	49
2019.												
zbroj	1982	1616	1787	1893	2108	1692	1614	1618	1794	2194	2213	2020
sred	64	58	58	63	68	56	52	52	60	71	74	65
std	17	17	12	14	10	12	9	8	11	12	9	15
maks	93	94	78	95	81	82	77	70	81	87	95	96
min	37	29	31	40	48	33	37	38	31	43	57	43
ampl	56	55	47	55	33	49	40	32	50	44	38	53

Zbirni godišnji rezultati dnevne insolacije (sati) po mjesecima 2010. - 2019.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
2010.												
zbroj	107.8	87.4	194.8	225.3	243.3	284.3	381.7	356.7	244.5	170.5	98.7	92.3
sred	3.5	3.1	6.3	7.5	7.8	9.5	12.3	11.5	8.2	5.5	3.3	3.0
std	3.3	3.5	4.1	4.6	4.4	4.2	2.6	2.2	3.7	3.8	3.2	2.8
maks	9.0	9.3	11.5	13.2	14.0	14.1	14.1	13.6	12.2	10.3	9.3	8.1
min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0
ampl	9.0	9.3	11.5	13.2	14.0	14.1	10.3	9.3	12.2	10.3	9.3	8.1
2011.												
zbroj	98.1	180.2	187.4	253.0	304.2	314.8	353.6	398.4	291.2	226.2	182.4	120.2
sred	3.2	6.4	6.0	8.4	9.8	10.5	11.4	12.8	9.7	7.3	6.1	3.9
std	3.2	3.6	4.4	3.9	4.3	4.1	3.2	0.9	2.8	3.7	2.9	3.2
maks	8.3	9.9	11.8	12.7	14.0	14.2	14.1	13.7	12.2	11.2	9.1	8.3
min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.1	0.6	9.5	0.7	0.0	0.0	0.0
ampl	8.3	9.9	11.8	12.7	13.5	14.1	13.5	4.2	11.5	11.2	9.1	8.3
2012.												
zbroj	169.3	134.2	266.4	192.7	290.8	347.0	386.6	381.1	221.0	214.1	105.1	97.9
sred	5.5	4.6	8.6	6.4	9.4	11.6	12.5	12.3	7.4	6.9	3.5	3.2
std	3.2	3.9	2.9	4.3	4.3	3.1	2.3	1.1	4.2	3.4	2.9	2.8
maks	8.7	10.0	11.4	12.9	13.3	14.2	13.9	13.6	11.9	10.4	9.5	8.3

min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.6	5.3	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ampl	8.7	10.0	11.4	12.9	13.1	10.6	8.6	4.6	11.9	10.4	9.5	8.3
2013.												
zbroj	102.4	113.9	157.4	267.9	224.1	322.8	378.2	343.1	256.2	197.7	90.9	134.7
sred	3.3	4.1	5.1	8.9	7.2	10.8	12.2	11.1	8.5	6.4	3.0	4.4
std	3.1	3.4	3.9	3.2	4.2	3.9	1.7	2.7	3.4	3.4	3.0	3.1
maks	8.6	10.0	11.1	12.5	13.4	13.9	13.8	13.4	11.9	10.6	9.0	7.8
min	0.0	0.0	0.0	0.6	0.3	0.0	7.1	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0
ampl	8.6	10.0	11.1	11.9	13.1	13.9	6.7	11.7	11.8	10.6	9.0	7.8
2014.												
zbroj	57.6	104.5	194.1	209.6	248.1	292.5	309.5	337.5	221.2	202.3	137.0	129.7
sred	1.9	3.7	6.3	7.0	8.0	9.8	10.0	10.9	7.4	6.5	4.6	4.2
std	1.9	3.3	4.0	3.3	4.7	4.3	4.2	2.3	3.5	3.4	3.6	3.2
maks	5.6	9.3	11.4	11.4	13.7	13.9	14.0	13.7	11.4	10.1	9.5	8.2
min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	5.3	1.1	0.0	0.0	0.0
ampl	5.6	9.3	11.4	11.4	13.7	13.7	13.2	8.4	10.3	10.1	9.5	8.2
2015.												
zbroj	139.1	136.7	209.6	233.5	274.1	338.9	385.4	317.9	248.8	162.5	152.3	171.3
sred	4.5	4.9	6.8	7.8	8.8	11.3	12.4	10.2	8.3	5.2	5.1	5.5
std	3.0	3.7	3.8	4.2	4.5	2.6	1.4	2.8	3.2	3.4	3.5	2.7
maks	8.3	9.7	11.3	12.3	13.5	13.6	13.6	12.7	11.6	9.9	9.0	7.8



min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	9.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
ampl	8.3	9.7	11.3	12.3	13.5	8.8	4.6	12.2	11.6	9.9	9.0	7.8
2016.												
zbroj	102.0	94.4	159.7	219.3	276.7	281.2	364.9	338.4	254.1	180.7	113.8	156.7
sred	3.3	3.3	5.2	7.3	8.9	9.4	11.8	10.9	8.5	5.8	3.8	5.0
std	2.9	2.8	4.0	4.3	4.2	3.5	3.0	2.7	3.1	3.6	3.2	2.8
maks	8.2	9.2	10.6	12.4	13.3	13.7	13.6	13.1	11.5	10.4	9.0	7.7
min	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.0	0.8	0.4	0.0	0.0	0.3
ampl	8.2	9.2	10.6	12.4	13.3	13.0	12.6	12.3	11.1	10.4	9.0	7.4
2017.												
zbroj	154.7	119.2	239.0	244.6	318.1	340.5	376.2	356.7	221.4	230.4	117.3	131.2
sred	5.0	4.3	7.7	8.2	10.3	11.4	12.1	11.5	7.4	7.4	3.9	4.2
std	3.1	3.4	3.3	3.9	2.8	2.8	1.9	1.6	3.4	2.7	2.9	3.2
maks	8.3	9.2	11.1	12.8	13.3	13.6	13.6	13.1	10.9	10.8	9.0	7.9
min	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6	6.1	6.5	0.1	0.0	0.0	0.0
ampl	8.3	9.2	11.1	12.8	10.7	11.0	7.5	6.6	10.8	10.8	9.0	7.9
2018.												
zbroj	119.0	114.7	130.2	253.5	309.6	311.4	365.2	315.8	271.0	208.3	123.1	103.2
sred	3.8	4.1	4.2	8.4	10.0	10.4	11.8	10.2	9.0	6.7	4.1	3.3
std	2.9	3.7	3.2	4.2	3.0	3.4	1.9	2.9	2.6	3.1	3.2	2.9
maks	8.1	9.2	9.7	12.5	13.2	13.7	13.5	12.6	11.3	10.3	8.5	7.6

min	0.0	0.0	0.0	0.5	0.8	2.7	7.3	1.9	2.0	0.0	0.0	0.0
ampl	8.1	9.2	9.7	12.0	12.4	11.0	6.2	10.7	9.3	10.3	8.5	7.6
2019.												
zbroj	127,9	184,8	243,6	216,4	222,8	345,1	349,6	336,4	255,4	229,6	99,6	125,1
sred	4,1	6,6	7,9	7,2	7,2	11,5	11,3	10,8	8,5	7,4	3,3	4,0
std	2,9	3,2	3,4	4,1	4,2	3,1	3,2	2,3	3,0	3,1	3,0	3,0
maks	8,0	9,3	11,0	12,4	13,2	13,7	13,7	13,1	11,4	10,8	8,5	8,6
min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,6	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0
ampl	8,0	9,3	11,0	12,4	13,2	13,6	12,1	8,4	11,4	10,8	8,5	8,6

Izvor: DHMZ

Na poziciji  $\phi = 43,75^{\circ}\text{N}$   $\lambda = 15,84^{\circ}\text{E}$  postavljena je meteorološka postaja (ŠIBENIK5) tipa Ambient Weather WS-2000 na visini iznad tla od 24 m. Software postaje je EasyWeatherV1.5.3. Postaja mjeri meteorološke podatke: temperatura  $^{\circ}\text{C}$ , točka rosišta  $^{\circ}\text{C}$ , relativna vlažnost %, smjer i 10 minutna brzina vjetrova km/sat i trenutačne 5 sek. udare, tlak zraka hPa, količinu oborina mm, sunčevu radijaciju u watts/m<sup>2</sup> i UV indeks na skali od 0 – 11+. Podaci iz postaje dostupni su na internetskoj stranici:

<https://www.wunderground.com/dashboard/pws/IIBENI5>.

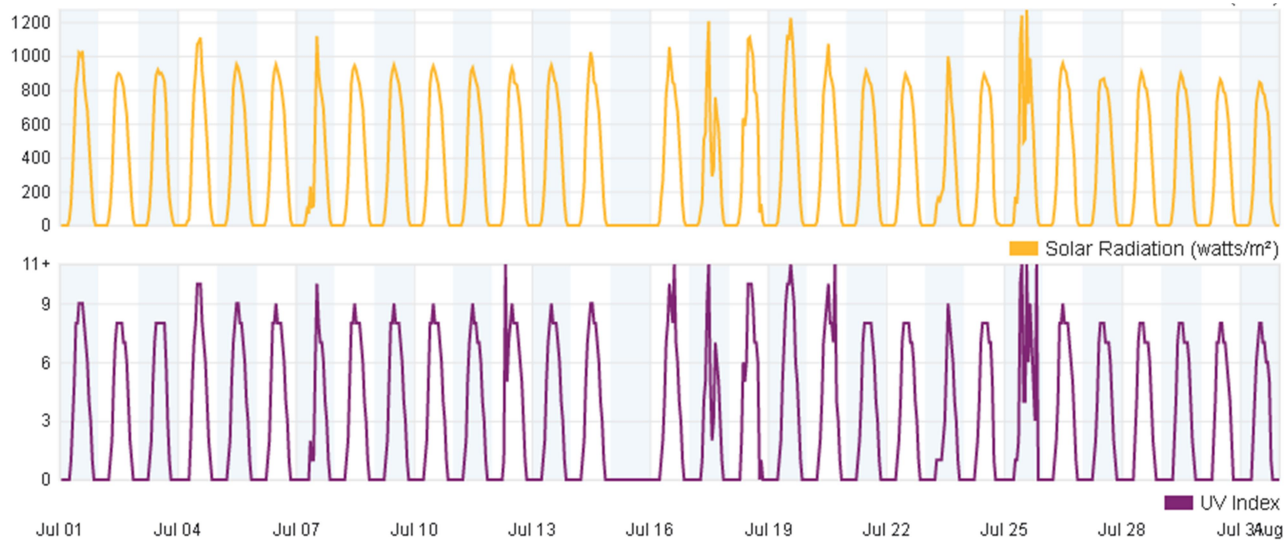
Iduće tablice prikazuju meteorološke podatke mjerene u razdoblju srpanj – prosinac 2020. u tabličnom obliku za temperaturu zraka, točku rosišta, relativnu vlažnost, tlak zraka i oborine, a u grafičkom obliku za solarnu radijaciju i UV indeks.

Srpanj 2020.															
Datum	Temperatura °C			Točka rosišta °C			Relativna vlažnost %			Brzina vjetra km/h			Tlak zraka hPa		Oborine mm
	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Min	Ukupno
7/1/2020	34.6	27.9	21.2	20.6	17.3	14.6	88	56	32	17.7	5.3	0.0	1,010.43	1,007.72	0.00
7/2/2020	33.3	27.5	22.2	23.8	19.0	15.7	87	61	37	18.0	5.1	0.0	1,009.31	1,006.64	0.00
7/3/2020	33.8	27.4	22.5	21.6	18.1	14.8	88	59	39	27.4	8.5	0.0	1,011.24	1,006.43	0.00
7/4/2020	32.5	27.2	22.8	15.8	14.6	13.4	61	47	34	28.0	11.3	1.4	1,012.02	1,009.52	0.00
7/5/2020	34.9	28.3	21.7	15.3	14.0	12.7	59	43	29	27.7	10.5	0.3	1,012.23	1,008.23	0.00
7/6/2020	33.0	27.2	22.3	19.1	15.4	12.6	75	50	29	25.6	7.6	0.0	1,009.72	1,002.64	0.00
7/7/2020	28.7	23.0	18.0	17.6	10.5	8.0	71	46	31	50.4	17.3	0.0	1,014.02	1,004.03	0.00
7/8/2020	28.4	22.6	15.7	14.3	10.0	5.1	64	46	25	32.0	8.4	0.0	1,015.14	1,012.43	0.00
7/9/2020	30.3	23.7	16.3	19.1	13.9	8.6	88	57	30	17.2	5.5	0.0	1,015.34	1,012.53	0.00
7/10/2020	31.0	24.6	17.0	19.5	15.4	11.1	90	59	31	27.7	5.5	0.0	1,013.92	1,010.94	0.00
7/11/2020	31.7	25.8	18.7	19.6	15.3	10.4	93	55	30	24.1	4.8	0.0	1,012.73	1,009.82	0.00
7/12/2020	30.3	24.4	20.7	15.0	11.4	7.8	61	45	28	36.4	18.9	6.1	1,017.44	1,012.43	0.00
7/13/2020	30.6	24.3	18.7	9.7	7.8	6.0	48	36	25	28.0	11.2	0.3	1,017.44	1,010.94	0.00
7/14/2020	27.5	22.0	15.8	14.6	8.8	5.3	79	44	28	29.1	6.1	0.0	1,013.24	1,009.92	0.00
7/15/2020	26.2	21.5	16.1	18.7	15.8	11.6	88	71	56	23.3	6.0	0.0	1,013.41	1,010.63	0.00
7/16/2020	28.1	22.6	16.4	19.4	16.4	11.5	91	70	39	24.5	7.0	0.0	1,013.51	1,009.62	0.00
7/17/2020	27.4	21.6	17.1	16.7	13.7	9.9	87	62	40	29.9	9.7	0.0	1,011.24	1,008.74	0.00
7/18/2020	27.8	21.1	18.1	16.0	10.8	8.3	69	52	32	29.5	10.8	0.0	1,012.53	1,008.33	0.00
7/19/2020	27.5	22.1	16.0	15.7	12.4	9.3	78	55	39	28.5	10.6	0.0	1,013.82	1,011.31	0.00
7/20/2020	28.8	22.5	14.9	19.5	15.5	12.2	84	66	41	33.8	7.9	0.0	1,016.12	1,013.24	0.00
7/21/2020	32.8	24.8	17.5	20.6	16.7	13.0	83	62	38	23.3	6.6	0.0	1,017.03	1,013.92	0.00

7/22/2020	31.4	25.5	18.8	21.0	17.7	14.8	83	64	40	26.7	7.5	0.0	1,015.61	1,011.14	0.00
7/23/2020	32.1	26.0	21.1	22.2	18.1	16.1	82	62	42	23.0	5.6	0.0	1,011.62	1,007.82	0.99
7/24/2020	31.7	24.8	19.4	21.1	17.9	16.0	89	67	41	32.8	6.1	0.0	1,009.04	1,005.62	0.51
7/25/2020	28.3	22.4	17.9	20.2	16.9	13.3	93	73	42	26.2	5.8	0.0	1,011.24	1,007.92	11.99
7/26/2020	31.3	25.3	19.9	18.7	15.5	13.2	72	55	37	27.4	9.3	0.0	1,013.51	1,010.53	0.00
7/27/2020	32.0	25.2	19.0	20.3	17.4	11.4	84	63	29	24.5	6.0	0.0	1,015.24	1,012.84	0.00
7/28/2020	31.5	25.7	19.2	22.0	18.0	14.7	82	64	39	26.7	6.7	0.0	1,013.92	1,011.04	0.00
7/29/2020	32.7	26.9	20.4	20.9	18.5	16.5	83	62	41	27.0	6.9	0.0	1,013.72	1,011.24	0.00
7/30/2020	33.9	27.7	20.9	23.1	20.1	17.8	90	66	41	22.7	6.9	0.0	1,014.73	1,012.63	0.00
7/31/2020	34.2	28.5	22.1	25.0	21.9	19.2	92	69	50	24.5	7.0	0.0	1,013.82	1,009.52	0.00

Zbirni podaci srpanj 2020.			
	Max	Min	Prosjek
Temperatura	34.9 C	14.9 C	24.8 C
Točka rosišta	25.0 C	5.1 C	15.3 C
Relativna vlaga	93 %	25 %	58 %
Oborine	13.49 mm	--	--
Brzina vjetra	50.4 km/h	0.0 km/h	8.1 km/h
Udari vjetra	69.8 km/h	--	13.4 km/h
Smjer vjetra	--	--	SW
Tlak zraka	1,017.44 hPa	1,002.64 hPa	--

*Solarna radijacija i UV indeks srpanj 2020.*



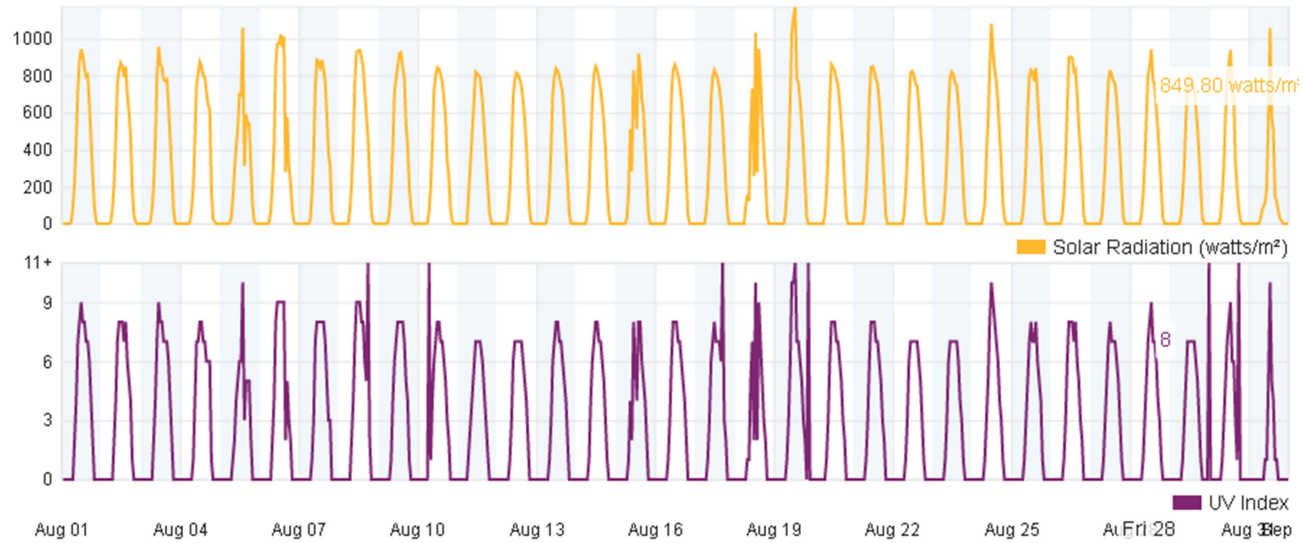
Kolovoz 2020.

Datum	Temperatura zraka °C			Temperatura rosišta °C			Relativna vlaga %			Brzina vjetra km/h			Tlak zraka hPa		Oborine mm
	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Min	Ukupno
8/1/2020	37.2	30.4	23.5	23.1	18.9	13.8	77	52	27	28.0	8.1	0.0	1,010.94	1,006.33	0.00
8/2/2020	35.2	29.2	24.5	20.5	17.1	13.2	69	49	27	22.7	7.5	0.0	1,009.21	1,006.23	0.00
8/3/2020	34.4	28.9	21.7	19.2	16.3	12.5	75	49	29	33.8	10.3	0.0	1,007.01	999.73	0.00
8/4/2020	31.7	25.9	18.5	22.7	19.1	16.5	92	68	42	43.1	10.7	0.0	1,005.42	1,000.54	8.89
8/5/2020	27.9	22.5	18.4	18.4	15.0	13.5	89	64	45	33.2	12.2	0.0	1,009.31	1,004.03	0.20
8/6/2020	31.0	25.4	20.8	17.8	15.3	13.8	66	54	41	28.5	10.7	0.6	1,012.94	1,008.43	0.00
8/7/2020	35.3	27.3	20.2	22.1	16.1	12.3	86	52	26	32.8	11.1	0.0	1,013.41	1,009.92	12.70
8/8/2020	34.1	28.1	21.4	21.7	17.0	14.4	80	52	33	30.3	9.1	0.0	1,013.24	1,011.04	0.30
8/9/2020	35.7	29.0	23.7	19.7	17.8	15.3	71	52	32	30.3	7.3	0.0	1,013.51	1,010.23	0.00
8/10/2020	33.4	28.1	23.6	21.1	17.5	15.2	74	53	35	23.0	6.3	0.0	1,012.43	1,010.23	0.00
8/11/2020	32.2	24.2	22.6	22.6	19.2	17.3	86	74	44	14.8	2.9	0.0	1,013.34	1,011.51	0.00
8/12/2020	34.0	27.3	21.8	24.1	19.9	18.2	88	65	42	26.2	6.6	0.0	1,013.51	1,011.92	0.00
8/13/2020	32.8	26.9	22.5	23.2	19.6	17.1	85	65	41	20.6	6.0	0.0	1,014.02	1,011.14	0.00
8/14/2020	31.6	26.7	21.7	22.6	20.1	17.4	89	69	45	20.1	4.7	0.0	1,012.53	1,008.03	0.00
8/15/2020	32.0	26.7	21.4	20.2	17.8	16.0	81	59	41	38.9	8.7	0.0	1,009.72	1,006.84	0.00
8/16/2020	31.9	26.6	22.0	20.2	17.8	15.8	83	60	41	23.0	6.2	0.0	1,010.23	1,008.13	0.00
8/17/2020	30.7	26.0	20.9	23.1	19.5	16.4	85	68	46	19.8	4.4	0.0	1,009.92	1,006.94	0.00
8/18/2020	29.3	24.1	19.4	22.6	18.8	14.8	90	73	54	46.8	4.5	0.0	1,009.21	1,005.72	3.30
8/19/2020	32.3	24.3	17.0	18.3	14.9	11.4	86	58	29	29.1	7.2	0.0	1,009.11	1,006.84	0.00
8/20/2020	31.3	25.5	18.2	20.3	14.9	12.4	74	53	35	23.8	6.6	0.0	1,013.04	1,008.64	0.00
8/21/2020	31.4	25.4	18.9	22.2	17.3	13.2	85	63	34	30.9	5.8	0.0	1,014.93	1,012.63	0.00
8/22/2020	32.1	26.1	20.2	21.8	18.2	15.9	83	64	40	24.5	4.7	0.0	1,014.73	1,009.72	0.00

8/23/2020	36.3	28.4	21.7	20.4	17.9	16.7	75	55	33	41.4	8.4	0.0	1,011.31	1,006.94	0.00
8/24/2020	33.5	27.4	21.9	21.5	18.0	15.5	69	57	39	33.5	9.0	0.0	1,009.21	1,006.64	0.51
8/25/2020	32.4	24.7	18.4	17.8	15.8	12.2	90	61	31	30.3	9.6	0.0	1,012.73	1,008.33	3.61
8/26/2020	30.1	24.1	18.1	20.4	16.4	13.4	82	64	40	23.0	5.6	0.0	1,013.41	1,010.74	0.00
8/27/2020	32.6	25.5	19.9	20.0	17.4	15.2	84	63	39	31.7	5.2	0.0	1,012.84	1,008.94	0.00
8/28/2020	31.0	25.9	20.4	22.9	18.5	15.1	78	65	40	23.0	6.0	0.0	1,009.62	1,005.11	0.00
8/29/2020	34.4	29.0	21.2	20.3	17.4	15.5	73	51	34	59.7	12.7	0.0	1,005.93	1,003.32	0.00
8/30/2020	33.0	28.3	22.0	21.7	18.6	16.4	87	57	43	38.9	14.7	0.0	1,010.63	1,004.03	2.31
8/31/2020	25.8	21.4	16.1	20.4	17.9	14.9	93	81	67	32.0	6.3	0.0	1,012.53	1,006.23	32.51

<b>Zbirni podaci kolovoz 2020.</b>			
	Max	Min	Prosjek
Temperatura	37.2 C	16.1 C	26.4 C
Točka rosišta	24.1 C	11.4 C	17.6 C
Relativna vlažnost	93 %	26 %	60 %
Oborine	64.33 mm	--	--
Brzina vjetra	59.7 km/h	0.0 km/h	7.7 km/h
Udari vjetra	73.4 km/h	--	13.0 km/h
Smjer vjetra	--	--	WSW
Tlak zraka	1,014.93 hPa	999.73 hPa	--

*Solarna radijacija ii UV indeks kolovoz 2020.*





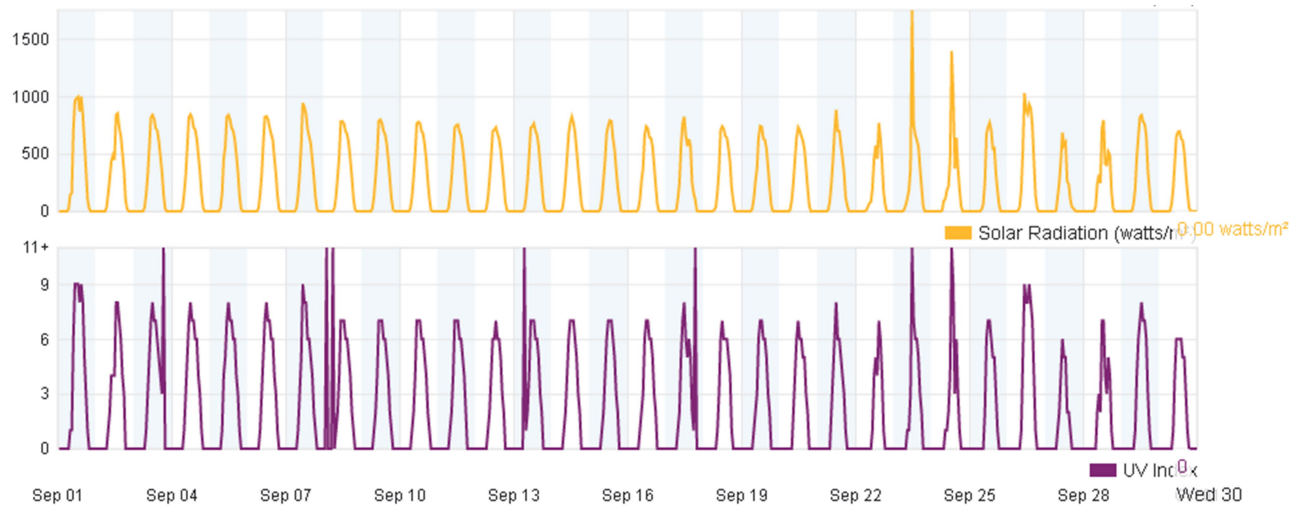
Rujan 2020.															
Datum	Temperatura zraka °C			Temperatura rosišta °C			Relativna vlažnost			Brzina vjetra km/h			Tlak zraka hPa		Oborine mm
	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Min	Ukupno
9/1/2020	24.4	19.2	15.5	17.7	15.1	12.2	95	79	52	24.1	7.0	0.0	1,011.41	1,007.21	1.70
9/2/2020	27.9	21.0	15.0	15.4	12.9	10.9	86	62	36	20.6	5.9	0.0	1,014.63	1,010.63	0.00
9/3/2020	28.0	22.5	17.7	17.0	13.2	11.2	72	57	39	24.1	9.1	0.3	1,020.93	1,014.22	0.00
9/4/2020	30.8	23.3	14.3	12.4	10.4	7.2	78	47	24	24.8	7.2	0.0	1,023.13	1,019.91	0.00
9/5/2020	28.7	22.5	16.6	19.4	13.7	8.6	91	60	33	14.8	4.9	0.0	1,020.22	1,013.34	0.00
9/6/2020	27.9	21.9	15.9	20.7	17.0	14.3	91	75	46	14.8	3.4	0.0	1,013.82	1,010.02	0.00
9/7/2020	28.8	22.7	16.1	20.4	16.4	14.7	92	69	48	20.6	5.7	0.0	1,017.14	1,010.84	0.00
9/8/2020	32.0	25.7	21.3	16.8	15.5	14.2	66	54	38	23.0	9.7	0.0	1,021.74	1,016.73	0.00
9/9/2020	28.7	23.5	18.8	18.7	15.8	13.5	78	63	42	20.6	7.6	0.0	1,021.91	969.83	0.00
9/10/2020	32.2	24.5	17.0	20.9	16.0	13.8	88	62	36	23.3	8.1	0.0	1,017.14	1,009.92	0.00
9/11/2020	32.2	25.8	21.2	19.4	15.9	13.5	75	55	38	19.8	7.2	0.0	1,010.94	1,009.04	0.00
9/12/2020	32.8	26.9	22.0	20.1	16.3	13.9	65	53	33	21.6	8.6	0.0	1,016.02	1,010.43	0.00
9/13/2020	34.8	27.8	21.9	18.5	15.3	11.3	66	48	25	24.8	7.0	0.0	1,021.03	1,015.61	0.00
9/14/2020	33.4	27.1	21.6	17.8	14.8	12.9	60	48	29	25.9	6.6	0.0	1,021.74	1,018.42	0.00
9/15/2020	32.5	26.5	21.7	17.8	14.8	13.5	69	50	33	19.8	6.6	0.0	1,020.12	1,014.83	0.00
9/16/2020	30.7	25.9	22.0	20.5	16.6	14.7	69	57	39	20.1	6.3	0.0	1,015.92	1,011.31	0.00
9/17/2020	33.1	26.5	21.5	19.8	16.7	13.8	75	56	39	27.0	7.4	0.0	1,012.53	1,009.31	0.00
9/18/2020	31.1	25.2	22.0	16.5	14.2	11.8	60	51	37	33.2	14.9	1.8	1,016.42	1,012.02	0.00
9/19/2020	28.6	22.9	17.4	16.1	12.3	10.1	70	52	36	23.3	8.0	0.0	1,017.03	1,013.61	0.00

9/20/2020	28.0	21.7	17.1	18.6	13.9	10.6	85	62	41	19.8	6.3	0.0	1,014.93	1,011.51	0.00
9/21/2020	27.9	22.3	17.6	20.6	16.3	13.3	89	70	46	16.6	4.4	0.0	1,014.53	1,012.73	0.00
9/22/2020	26.9	21.3	16.9	20.4	17.7	14.9	94	80	59	24.8	3.9	0.0	1,014.83	1,010.74	29.01
9/23/2020	26.3	20.3	16.5	19.4	17.0	15.4	95	83	58	13.7	3.1	0.0	1,011.31	1,008.13	2.01
9/24/2020	25.4	19.7	16.1	19.6	17.0	14.8	94	85	64	13.0	3.2	0.0	1,012.43	1,008.43	1.30
9/25/2020	26.7	21.9	14.4	21.1	18.2	10.5	94	80	64	39.6	12.8	0.0	1,008.64	991.13	24.61
9/26/2020	18.6	14.4	8.9	13.3	10.2	6.7	91	77	58	47.5	8.7	0.0	1,001.63	991.94	6.10
9/27/2020	20.3	15.1	9.6	16.6	11.1	6.7	92	78	54	46.0	8.7	0.0	1,005.62	997.63	11.71
9/28/2020	20.6	17.0	13.4	16.4	12.7	10.6	89	76	57	35.6	7.4	0.0	1,011.04	997.93	1.50
9/29/2020	21.6	16.0	11.9	13.8	11.2	9.7	90	75	54	19.2	6.0	0.0	1,015.82	1,010.63	0.00
9/30/2020	22.3	16.0	10.3	15.1	11.2	8.0	90	74	41	22.4	5.4	0.0	1,015.51	1,010.53	0.00

**Zbirni podaci rujan 2020.**

Podatak	Max	Min	Prosjek
Temperatura	34.8 C	8.9 C	22.2 C
Točka rosišta	21.1 C	6.7 C	14.7 C
Relativna vlažnost	95 %	24 %	65 %
Oborine	77.94 mm	--	--
Brzina vjetra	47.5 km/h	0.0 km/h	7.0 km/h
Udari vjetra	58.7 km/h	--	11.9 km/h
Smjer vjetra	--	--	SSE
Tlak zraka	1,023.13 hPa	969.83 hPa	--

*Solarna radijacija i UV indeks rujan 2020.*



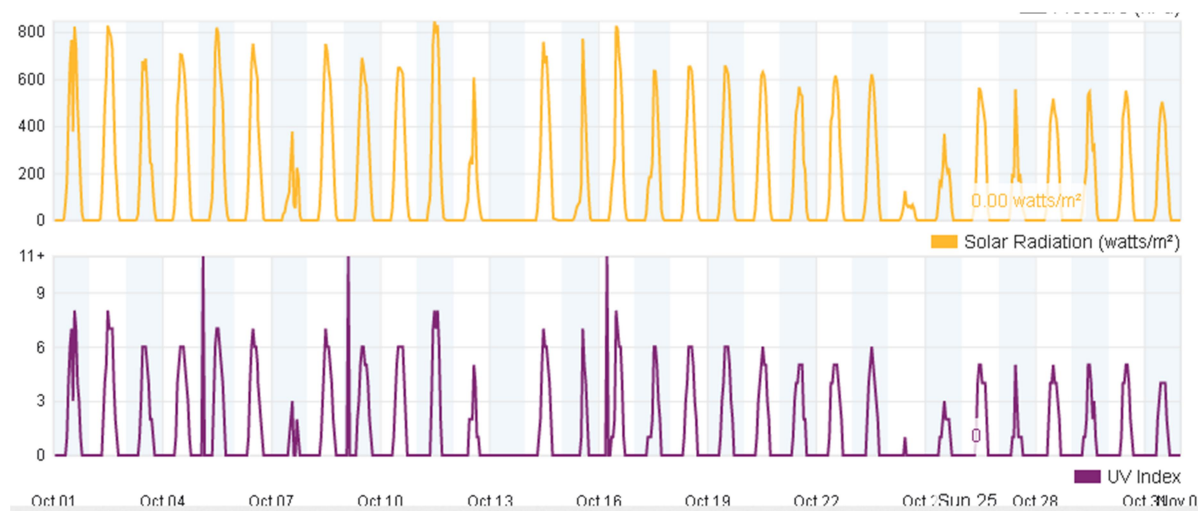
Listopad 2020.															
Datum	Temperatura °C			Točka rosišta °C			Relativna vlažnost %			Brzina vjetra km/h			Tlak zraka hPa		Oborine mm
	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Min	Ukupno
10/1/2020	22.2	16.5	11.1	16.9	13.5	10.0	93	83	64	17.2	4.5	0.0	1,010.94	1,006.74	0.00
10/2/2020	24.6	20.9	15.7	19.6	16.3	13.6	88	75	60	38.9	12.4	0.0	1,007.52	1,003.01	0.00
10/3/2020	26.5	24.2	22.5	20.8	19.9	18.8	82	77	68	49.7	25.7	7.6	1,003.73	998.71	0.00
10/4/2020	25.3	19.7	14.3	21.0	12.9	7.9	91	68	34	50.4	6.6	0.0	1,010.33	998.14	0.61
10/5/2020	24.6	20.4	16.1	16.2	13.4	10.2	85	65	42	19.8	6.3	0.0	1,011.72	1,006.23	0.20
10/6/2020	21.9	16.7	13.0	15.1	12.6	11.2	91	78	52	24.1	4.1	0.0	1,014.93	1,010.74	0.30
10/7/2020	17.8	15.2	12.6	15.4	11.9	7.5	94	81	63	30.3	7.6	0.0	1,014.53	1,007.82	35.51
10/8/2020	22.4	16.7	11.8	8.7	7.5	5.9	73	56	36	28.0	9.9	0.0	1,021.54	1,014.22	0.00
10/9/2020	25.6	16.8	10.4	13.2	9.1	5.8	78	61	38	19.2	5.7	0.0	1,021.44	1,017.34	0.00
10/10/2020	22.8	16.3	11.4	17.4	12.7	9.1	93	80	61	14.3	2.8	0.0	1,017.91	1,014.63	0.00
10/11/2020	22.9	17.6	13.8	17.2	14.1	11.6	94	81	59	38.5	9.2	0.0	1,015.14	1,005.72	17.50
10/12/2020	16.4	11.8	10.0	15.2	7.2	3.8	93	75	58	44.6	15.8	1.8	1,007.42	1,005.11	14.00
10/14/2020	20.8	14.7	7.0	14.0	9.6	4.9	90	73	46	23.0	6.7	0.0	1,010.53	1,007.82	0.00
10/15/2020	21.8	16.9	12.6	16.4	14.2	10.6	94	85	66	45.1	11.4	0.0	1,008.13	1,003.01	26.19
10/16/2020	18.9	13.1	10.7	12.6	10.5	9.0	94	85	56	9.7	2.9	0.0	1,011.72	1,007.32	11.40

10/17/2020	19.6	13.2	9.5	11.3	8.8	3.7	95	77	36	15.4	4.5	0.0	1,015.82	1,010.84	0.20
10/18/2020	19.9	12.6	7.8	9.6	7.4	3.5	92	73	35	18.7	4.9	0.0	1,020.93	1,015.51	0.00
10/19/2020	19.8	13.2	8.3	11.2	7.7	5.6	90	71	46	16.3	5.2	0.0	1,023.23	1,020.73	0.00
10/20/2020	20.8	12.9	7.4	12.7	8.4	5.8	91	76	42	16.9	5.0	0.0	1,024.62	1,022.32	0.00
10/21/2020	20.5	13.1	7.5	12.5	9.1	5.6	92	78	54	13.7	3.3	0.0	1,024.92	1,022.32	0.00
10/22/2020	20.7	13.6	8.2	14.0	10.6	7.1	94	83	58	13.0	3.8	0.0	1,024.92	1,021.44	0.00
10/23/2020	20.7	14.3	9.4	15.0	11.5	8.3	96	85	46	11.9	2.8	0.0	1,022.52	1,018.02	0.30
10/24/2020	15.5	13.5	12.2	14.1	12.4	11.4	97	93	89	17.2	2.7	0.0	1,018.52	1,012.84	16.99
10/25/2020	20.5	14.4	11.1	15.6	13.0	10.7	98	92	66	13.0	2.4	0.0	1,014.43	1,011.62	7.11
10/26/2020	21.0	16.3	8.9	14.9	12.9	8.6	98	82	62	27.7	9.1	0.0	1,014.22	1,007.92	0.20
10/27/2020	20.9	16.7	12.8	16.4	14.1	12.1	96	85	71	34.6	11.1	0.0	1,011.92	1,006.23	9.70
10/28/2020	21.0	14.9	11.1	15.2	12.3	10.1	95	85	61	23.0	5.1	0.0	1,015.14	1,011.31	0.00
10/29/2020	18.5	12.9	8.9	13.2	10.4	8.4	96	86	58	15.1	3.3	0.0	1,019.81	1,014.33	0.00
10/30/2020	21.1	13.7	8.5	12.4	10.1	7.3	96	81	46	12.6	3.2	0.0	1,022.93	1,019.34	0.20
10/31/2020	20.0	13.5	8.8	14.2	10.8	7.8	95	85	65	15.8	4.2	0.0	1,022.72	1,019.13	0.00

Zbirni podaci listopad 2020.			
	Max	Min	Prosjek
Temperatura	26.5 C	7.0 C	15.5 C
Točka rosišta	21.0 C	3.5 C	11.5 C
Relativna vlažnost	98 %	34 %	78 %

Oborine	140.41 mm	--	--
Brzina vjetra	50.4 km/h	0.0 km/h	6.7 km/h
Udari vjetra	68.1 km/h	--	11.3 km/h
Smjer vjetra	--	--	S
Tlak zraka	1,024.92 hPa	998.14 hPa	--

*Solarna radijacija i UV indeks listopad 2020.*



**Studenj 2020.**

Datum	Temperatura °C			Točka rosišta °C			Relativna vlaga %			Brzina vjetra km/h			Tlak zraka hPa		Oborine mm
	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min
11/1/2020	19.9	13.3	8.6	14.7	11.0	7.6	96	87	61	16.9	3.9	0.0	1,021.44	1,019.44	0.30
11/2/2020	19.5	13.8	10.0	14.5	11.7	9.5	97	88	65	12.6	2.8	0.0	1,022.93	1,020.12	0.30
11/3/2020	20.2	13.6	9.0	14.8	11.4	8.2	96	87	67	15.8	4.1	0.0	1,022.52	1,019.44	0.00
11/4/2020	19.8	13.3	9.0	15.1	11.5	8.7	98	89	70	11.9	3.5	0.0	1,022.72	1,018.73	0.20
11/5/2020	20.2	15.5	11.2	11.4	9.6	7.5	94	69	54	29.5	10.5	0.0	1,026.52	1,022.01	0.00
11/6/2020	22.0	15.9	12.0	10.8	8.5	6.8	71	62	46	21.6	7.9	1.1	1,027.74	1,025.84	0.00
11/7/2020	19.9	13.2	8.7	11.2	7.8	5.6	91	71	40	14.8	5.5	0.0	1,027.84	1,025.33	0.00
11/8/2020	19.5	11.9	7.2	12.9	8.3	5.4	94	80	51	15.4	4.7	0.0	1,025.94	1,021.03	0.00
11/9/2020	20.3	12.2	6.7	13.3	8.1	4.8	95	77	51	19.5	5.1	0.0	1,021.84	1,019.13	0.00
11/10/2020	17.2	11.3	7.6	5.7	4.1	2.5	72	62	43	22.4	9.2	1.8	1,023.13	1,020.62	0.00
11/11/2020	18.4	11.5	7.7	8.4	4.9	3.1	76	65	47	18.3	8.0	1.1	1,024.01	1,021.64	0.00
11/12/2020	15.1	11.2	7.6	11.7	8.8	4.2	92	85	74	13.0	3.2	0.0	1,023.84	1,022.01	0.00
11/13/2020	19.0	12.3	8.8	12.4	10.0	7.7	94	87	63	9.3	2.9	0.0	1,024.52	1,022.32	0.30
11/14/2020	18.8	12.8	8.8	12.6	10.0	7.7	94	85	61	9.7	2.5	0.0	1,024.62	1,021.84	0.00
11/15/2020	17.4	13.2	10.8	13.6	11.5	9.7	96	90	71	10.1	2.1	0.0	1,022.52	1,019.54	1.70

11/16/2020	18.2	14.6	10.3	14.8	12.7	9.6	96	89	78	28.0	6.7	0.0	1,019.81	1,013.92	26.70
11/17/2020	14.8	12.8	9.7	9.7	7.0	5.3	95	69	57	32.0	14.4	0.3	1,025.13	1,014.43	15.49
11/18/2020	19.1	12.7	8.1	10.0	6.5	4.4	87	67	41	18.7	5.7	0.0	1,027.13	1,024.72	0.00
11/19/2020	17.4	10.7	6.2	12.0	7.4	4.3	97	81	51	11.1	3.6	0.0	1,025.03	1,016.22	0.00
11/20/2020	13.9	11.2	7.6	7.8	3.1	-1.6	96	59	46	46.5	19.4	2.1	1,021.64	1,014.83	0.00
11/21/2020	10.8	7.9	5.4	-1.0	-4.0	-7.0	52	43	32	45.7	21.5	3.5	1,028.14	1,021.13	0.00
11/22/2020	14.1	7.1	2.8	1.9	-1.2	-5.1	77	57	34	20.9	4.8	0.0	1,029.02	1,026.52	0.00
11/23/2020	14.6	7.4	2.5	6.8	2.8	-0.5	90	74	49	11.6	3.1	0.0	1,028.04	1,023.64	0.00
11/24/2020	16.8	10.7	4.7	4.9	2.7	0.2	91	60	41	17.2	6.3	0.0	1,024.11	1,020.83	0.00
11/25/2020	16.3	8.9	5.1	7.0	2.5	-0.2	85	65	40	18.3	6.4	0.0	1,022.82	1,020.83	0.00
11/26/2020	16.5	8.3	3.1	8.3	4.2	0.6	91	76	53	14.8	4.5	0.0	1,023.23	1,020.52	0.00
11/27/2020	16.0	8.9	3.7	10.6	6.1	2.2	93	84	64	12.6	3.2	0.0	1,021.74	1,018.93	0.00
11/28/2020	16.9	10.1	5.2	9.9	6.9	4.2	95	81	58	12.6	4.0	0.0	1,019.54	1,013.82	0.00
11/29/2020	12.3	9.0	6.3	5.7	2.0	-2.6	77	62	52	30.3	13.3	1.4	1,015.34	1,012.23	0.00
11/30/2020	10.3	6.1	2.5	-1.4	-3.0	-4.1	63	52	41	37.0	13.3	1.1	1,020.42	1,014.93	0.00

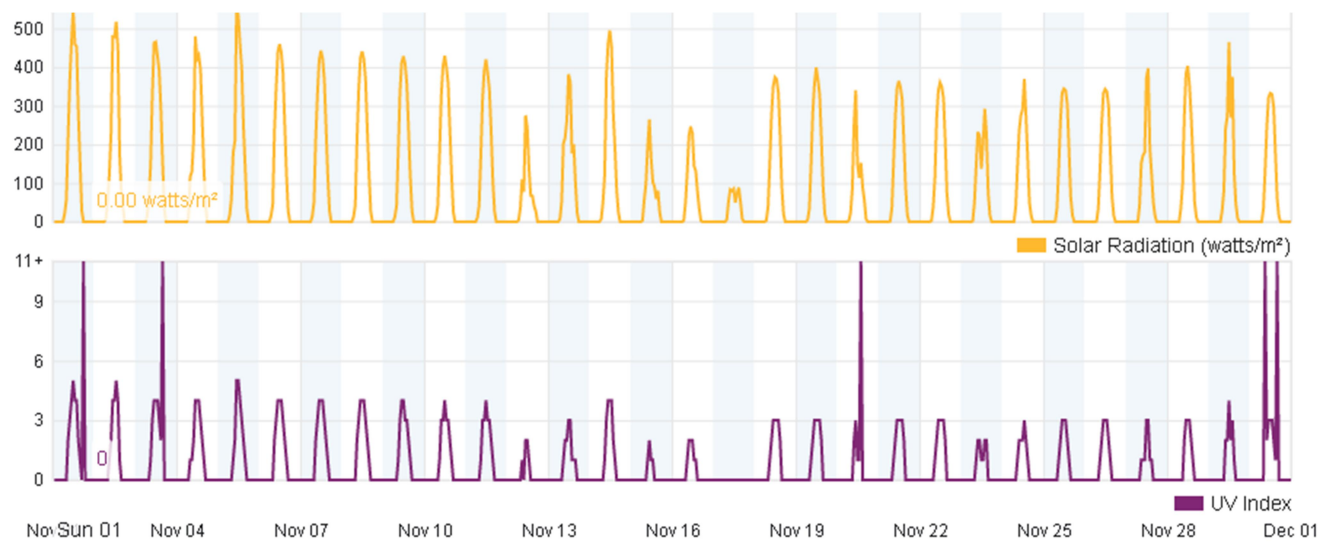
**Zbirni podaci studeni 2020.**

	Maks	Min	Prosjek
Temperatura	22.0 C	2.5 C	11,4
Točka rosišta	15.1 C	-7.0 C	6,4
Relativna vlažnost	98 %	32 %	73%



Oborine	44.99 mm	--	--
Brzina vjetra	46,5 km/h	0,0	6,9 km/h
Udari vjetra	71,6 km/h	--	11,9 km/h
Smjer vjetra			Istočni
Tlak zraka	1.029,02 hPa	1.012,23	--

*Solarna radijacija i UV indeks studeni 2020.*



Prosinač 2020															
Datum	Temperatura °C			Točka rosišta °C			Relativna vlaga %			Brzina vjetrova km/h			Tlak zraka hPa		Oborine mm
	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Min	Ukupno
12/1/2020	12.4	5.1	1.0	3.1	-2.3	-5.3	72	60	38	23.8	7.4	0.0	1,019.74	1,012.02	0.00
12/2/2020	15.9	8.9	4.1	12.6	6.4	-1.0	93	85	65	35.2	10.9	0.6	1,012.53	1,004.13	11.71
12/3/2020	15.5	10.1	6.8	13.4	8.9	5.8	96	93	78	39.6	7.8	0.0	1,005.32	1,002.34	24.41
12/4/2020	15.3	10.5	6.3	11.3	7.8	5.5	97	85	53	28.0	4.7	0.0	1,004.23	1,001.42	0.99
12/5/2020	17.9	15.7	13.9	12.7	11.0	9.1	80	74	61	43.6	21.1	6.9	1,006.84	1,003.32	0.00
12/6/2020	17.7	14.9	10.6	12.7	11.3	9.7	97	80	64	49.7	21.4	0.6	1,005.72	996.82	39.90
12/7/2020	15.9	10.2	6.0	10.4	7.5	3.4	97	85	46	20.1	2.6	0.0	1,007.42	998.92	11.61
12/8/2020	15.7	12.5	5.9	12.0	9.5	4.6	94	82	71	38.9	13.8	0.0	1,006.74	999.32	10.49
12/9/2020	16.8	12.9	7.1	11.4	8.9	4.3	89	77	62	31.7	9.9	0.0	1,002.64	997.63	3.30
12/10/2020	14.1	8.4	6.2	9.3	6.7	4.6	94	89	67	21.9	5.3	0.0	1,005.52	1,001.63	24.89
12/11/2020	13.6	9.1	6.0	8.6	7.0	4.9	95	87	69	17.7	4.3	0.0	1,005.42	999.83	7.80
12/12/2020	11.9	8.7	6.3	8.4	5.9	3.8	91	83	73	14.3	4.7	0.0	1,001.02	997.12	0.30
12/13/2020	13.2	8.8	6.5	4.3	2.7	1.7	76	66	53	24.8	10.2	0.0	1,010.23	1,000.44	0.00
12/14/2020	12.6	9.0	4.0	3.3	1.7	-0.2	75	61	49	30.9	11.0	0.0	1,016.22	1,009.72	0.00
12/15/2020	14.7	8.0	4.7	5.8	2.2	-0.6	88	68	39	16.6	5.0	0.0	1,020.12	1,015.51	0.00

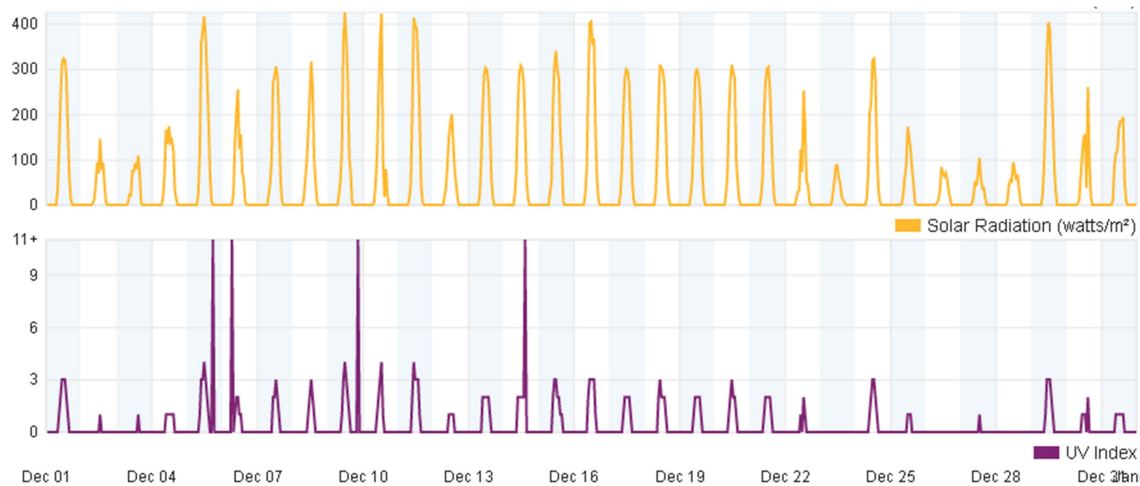
12/16/2020	14.9	7.9	3.2	7.8	4.4	1.2	91	80	50	9.7	2.7	0.0	1,023.94	1,019.54	0.00
12/17/2020	16.6	8.5	3.6	8.2	5.4	2.3	92	82	51	13.0	3.2	0.0	1,025.33	1,023.03	0.00
12/18/2020	15.6	8.7	4.9	10.0	6.0	3.4	95	84	55	13.0	3.8	0.0	1,026.04	1,024.01	0.00
12/19/2020	15.2	8.3	3.8	9.0	5.9	2.8	94	86	64	9.7	2.9	0.0	1,025.64	1,023.54	0.00
12/20/2020	15.6	8.8	5.2	10.2	6.5	3.9	94	86	62	12.6	3.2	0.0	1,024.52	1,022.22	0.20
12/21/2020	15.6	9.3	5.4	11.1	7.3	4.4	95	88	70	11.1	3.0	0.0	1,025.23	1,023.33	0.00
12/22/2020	11.3	8.9	6.5	9.9	7.8	5.4	97	93	87	8.2	2.1	0.0	1,025.03	1,023.13	0.30
12/23/2020	12.7	10.5	7.2	10.7	9.2	6.7	96	92	87	8.7	1.2	0.0	1,024.92	1,020.62	0.20
12/24/2020	16.5	13.9	12.0	12.5	11.1	10.2	90	83	74	22.4	8.2	0.3	1,020.93	1,009.52	0.00
12/25/2020	14.4	11.2	6.6	12.5	9.7	4.7	94	91	83	24.8	4.8	0.0	1,009.62	1,007.01	4.09
12/26/2020	8.5	6.9	5.0	5.0	0.7	-2.4	93	66	53	37.5	16.3	4.0	1,011.51	1,007.01	8.89
12/27/2020	7.1	4.4	3.3	3.2	2.1	-1.7	93	85	54	27.0	11.0	0.0	1,010.43	998.71	11.71
12/28/2020	14.4	9.7	3.7	10.7	6.4	2.9	96	81	64	56.5	18.1	0.0	1,001.32	988.11	12.19
12/29/2020	15.4	12.7	7.7	10.0	7.1	4.6	85	69	56	32.0	12.0	0.0	1,002.13	992.72	1.19
12/30/2020	14.1	10.3	6.9	10.3	8.1	5.8	94	86	71	29.5	6.4	0.0	1,004.03	999.73	7.90
12/31/2020	9.3	6.6	3.7	7.0	5.4	2.9	95	92	81	15.8	3.1	0.0	1,011.31	1,002.34	11.40

**Zbirni podaci prosinac 2020.**

Podatak	Max	Min	Avg
Temperatura	17.9 C	1.0 C	9.7 C
Točka rosišta	13.4 C	-5.3 C	6.4 C

Relativna vlažnost	97 %	38 %	81 %
Oborine	193.47 mm	--	--
Brzina vjetra	56.5 km/h	0.0 km/h	7.8 km/h
Udari vjetra	73.4 km/h	--	13.3 km/h
Smjer vjetra	--	--	ENE
Atmosferski tlak	1,026.04 hPa	988.11 hPa	--

*Solarna radijacija i UV indeks*



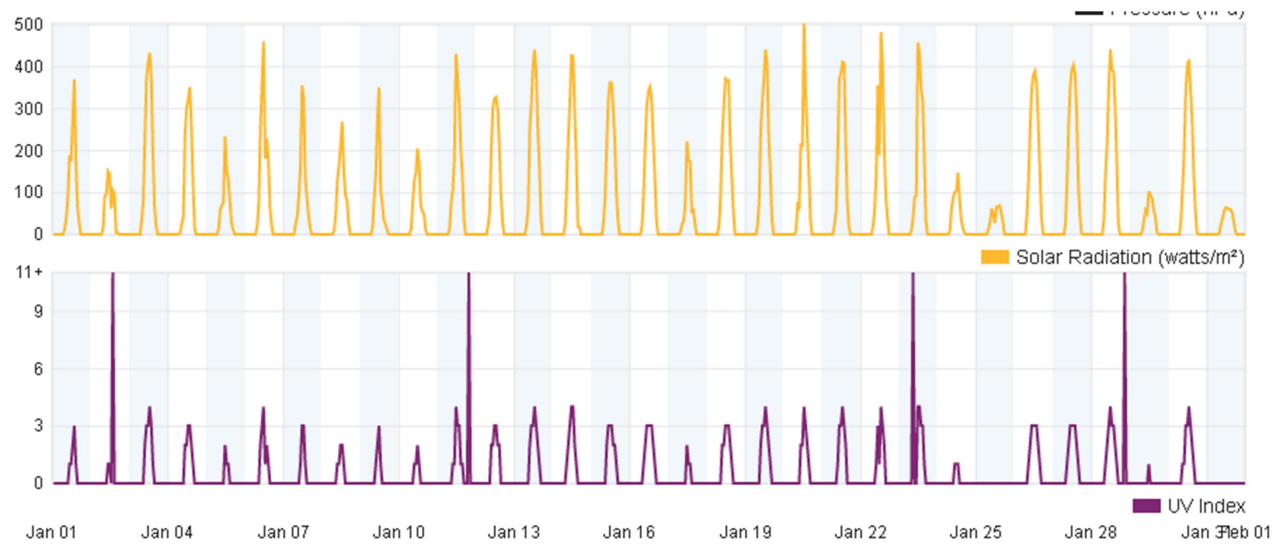
U promatranom razdoblju srpanj – prosinac 2020. najjači udari vjetra zabilježeni su tijekom prosinca od 73,4 km/h iz južnog kvadranta, i kada je površinsko strujanje mora imalo ulazni smjer u kanal Svetog Ante.

Siječanj 2021.															
Datum	Temperatura °C			Točka rosišta °C			Relativna vlaga %			Brzina vjetra km/h			Tlak zraka hPa		Oborine mm
	Max	Avg	Min	Maxh	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg	Min	Max	Min	Ukupno
1/1/2021	13.0	7.9	1.5	8.1	5.4	1.0	97	85	69	25.6	7.9	0.0	1,012.43	1,010.33	0.79
1/2/2021	13.0	11.2	9.2	10.3	8.8	6.4	96	85	64	38.1	12.4	2.9	1,011.04	1,005.72	25.40
1/3/2021	14.7	12.6	9.5	8.4	6.7	5.5	80	67	59	30.6	11.5	2.1	1,009.41	1,007.11	0.00
1/4/2021	12.7	8.8	4.8	8.6	5.8	3.6	93	82	66	22.7	5.4	0.0	1,009.31	1,006.84	14.20
1/5/2021	11.9	7.4	2.7	8.3	5.4	1.7	95	88	71	32.8	9.1	0.0	1,010.33	1,005.93	9.91
1/6/2021	13.8	8.7	3.5	8.2	5.3	2.0	91	80	52	25.3	5.7	0.0	1,011.82	1,006.23	14.50
1/7/2021	10.5	5.7	1.1	5.7	3.1	0.1	95	84	62	11.9	2.6	0.0	1,014.83	1,009.72	0.00
1/8/2021	9.2	6.3	4.2	4.5	2.6	-0.4	92	78	64	21.9	7.5	0.0	1,011.72	1,006.84	1.50
1/9/2021	8.4	5.8	3.6	1.3	-0.3	-0.9	75	65	57	19.8	8.3	0.0	1,014.83	1,011.41	0.00
1/10/2021	7.5	5.7	4.0	1.4	-0.7	-2.3	78	64	57	34.6	13.6	2.1	1,014.33	1,008.13	0.30
1/11/2021	8.7	4.8	2.3	-0.8	-2.5	-3.7	67	59	48	31.7	13.3	2.6	1,015.24	1,008.94	0.00
1/12/2021	8.1	3.7	1.1	-1.7	-2.9	-4.2	73	63	48	23.0	8.1	0.0	1,014.73	1,009.11	0.00

1/13/2021	10.4	3.7	-0.8	-1.4	-3.9	-7.7	85	60	34	27.7	6.3	0.0	1,014.33	1,008.74	0.00
1/14/2021	10.4	4.7	-0.2	3.2	-3.4	-7.5	81	56	38	32.0	7.4	0.0	1,014.53	1,006.13	0.00
1/15/2021	8.5	3.8	-0.7	-5.4	-6.9	-9.4	62	46	28	27.4	9.9	0.0	1,015.82	1,012.43	0.00
1/16/2021	6.1	2.5	-1.6	-5.2	-7.5	-10.0	63	49	32	30.3	11.6	0.0	1,019.91	1,015.04	0.00
1/17/2021	4.8	1.5	-2.0	-1.2	-4.8	-8.4	79	64	51	23.0	5.2	0.0	1,018.83	1,012.94	0.00
1/18/2021	7.8	2.0	-2.7	-1.1	-5.5	-9.2	85	59	38	21.6	6.4	0.0	1,023.64	1,017.61	0.00
1/19/2021	11.4	3.9	-1.0	4.1	-0.5	-4.3	92	74	50	14.3	3.1	0.0	1,025.13	1,022.52	0.00
1/20/2021	13.5	8.8	3.9	7.3	5.2	1.6	90	79	61	24.1	5.1	0.0	1,023.33	1,018.02	0.00
1/21/2021	16.1	12.3	8.3	10.5	8.6	6.1	87	78	67	27.0	10.6	0.0	1,018.12	1,013.24	0.00
1/22/2021	16.8	14.2	12.8	11.5	10.2	9.5	89	77	67	33.8	15.9	4.7	1,013.61	1,001.42	1.80
1/23/2021	15.9	13.3	8.5	10.7	7.8	3.6	85	70	46	43.9	15.7	0.0	1,001.63	996.31	0.51
1/24/2021	13.3	9.8	5.2	9.6	6.9	0.3	95	83	58	30.6	11.1	0.0	999.42	989.13	32.00
1/25/2021	9.8	5.0	1.7	7.6	1.8	-1.8	93	81	67	35.6	7.9	0.0	1,002.64	996.24	9.91
1/26/2021	8.1	4.7	0.6	0.6	-2.6	-4.6	82	60	43	33.8	12.2	0.3	1,015.04	1,001.52	0.00
1/27/2021	10.0	4.1	0.2	-2.4	-4.6	-6.9	73	55	32	21.9	6.1	0.0	1,016.12	1,013.72	0.00
1/28/2021	11.2	5.0	-0.7	4.6	0.0	-4.5	89	71	49	21.2	4.1	0.0	1,015.24	1,010.02	0.00
1/29/2021	10.9	8.8	6.4	9.2	6.4	3.5	95	85	76	32.8	6.3	0.0	1,010.63	997.63	13.21
1/30/2021	13.0	8.7	4.4	9.8	6.9	3.9	98	89	64	26.7	4.0	0.0	1,003.73	997.93	0.30
1/31/2021	13.7	9.4	3.5	11.7	7.0	0.6	95	85	74	33.2	13.3	0.0	998.34	990.93	13.89

**Zbirni podaci siječanj 2021.**

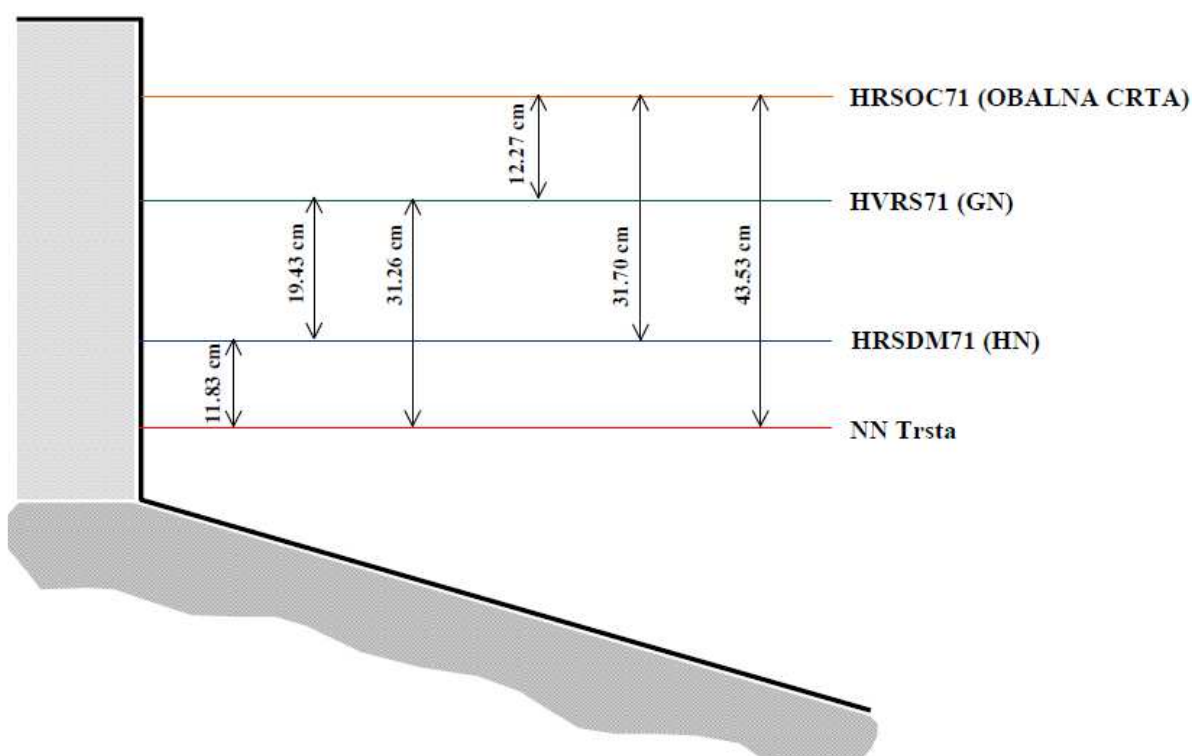
Podatak	Max.	Min.	Avg.
Temperatura zraka	16.8 C	-2.7 C	6.9 C
Točka rosišta	11.7 C	-10.0 C	1.9 C
Relativna vlaga	98 %	28 %	72 %
Oborina	138.22 mm	--	--
Brzina vjetra	43.9 km/h	0.0 km/h	8.6 km/h
Udari vjetra	64.4 km/h	--	14.6 km/h
Smjer vjetra	--	--	ESE
Tlak zraka	1,025.13 hPa	989.13 hPa	--





## c) Plima i oseka

Ova stavka opisuje vertikalne oscilacije morske površine uzrokovane gravitacijskim i atmosferskim čimbenicima. Vertikalne oscilacije prikazane su u odnosu na hidrografsku nulu (HRSDM71) tj. razinu mora u odnosu na prikazane dubine mora na pomorskim kartama izdanja HHI (srednja razina nižih niskih voda živih morskih mijena – *mean low water spring*).



**Slika VIII-25.** Shematski prikaz relativnih odnosa između obalne rte (HRSOC71), geodetske nule (HVRS71), hidrografske nule (HRSDM71) i "Normalne Nule Trsta" (NN Trsta) (Domijan, 2005).

Dvije osnovne razine koje trebaju biti definirane su geodetska nula i hidrografska nula. Smisao geodetske nule je da predstavlja visinsku osnovu izmjere na kopnu. Hidrografska nula je vrijednost srednjih nižih niskih voda. Hidrografska nula je iznimno važna za sigurnost plovidbe brodova kod sidrenja i pogotovo veza u lukama. Geodetska nula po novom HTRS 96/TM sustavu (srednja razina mora) u Splitu je 0,19 m iznad hidrografske nule.





Morske mijene Jadranskoga mora mješovitog su tipa s izrazitom nejednakošću po visini. Za vrijeme szigija (mlad i pun mjese) morske mijene su poludnevnog tipa, a za vrijeme kvadrature (prva i posljednja četvrt) dnevnog tipa. U prijelaznim fazama mjeseca morske mijene su mješovitog tipa.

Gotovo pravilan hod morskih mijena poremećen je kolebanjem razine mora pod utjecajem dinamičkih faktora atmosfere: tlaka zraka i vjetra. Povećanjem tlaka zraka razina mora se smanjuje, i obrnuto. Promjena tlaka zraka od 1 hPa uzrokuje promjenu visine razine mora od oko 1m. Jaki vjetrovi, ovisno o smjeru, donose morsku vodu prema obali ili je odnose od obale, što također uzrokuje kolebanje razine mora.

Pojava intenzivnog podizanja razine mora koja nastaje zbog djelovanja niskog tlaka zraka i olujnog južnog vjetra (najčešće juga i lebića), u trajanju od jednog ili više dana naziva se olujni uspor (storm surge). Olujni uspori najčešće su vezani uz prolaz dubokih ciklona preko Jadrana, kada je zabilježen porast razine mora do 0,8 m u srednjem i južnom Jadranu, a u sjevernom do 1,5 m što uzrokuje poplave u nekim lukama.

U luci Šibenik srednje amplitude morskih mijena su 0,2 do 0,4 m. Dugotrajni olujni vjetrovi te obilne oborine mogu podići razinu mora do 1,0 m (ciklonalno jugo) i sniziti je do 0,4 m (anticiklonalna bura) (Hrvatski hidrografki institut:, 2012.).

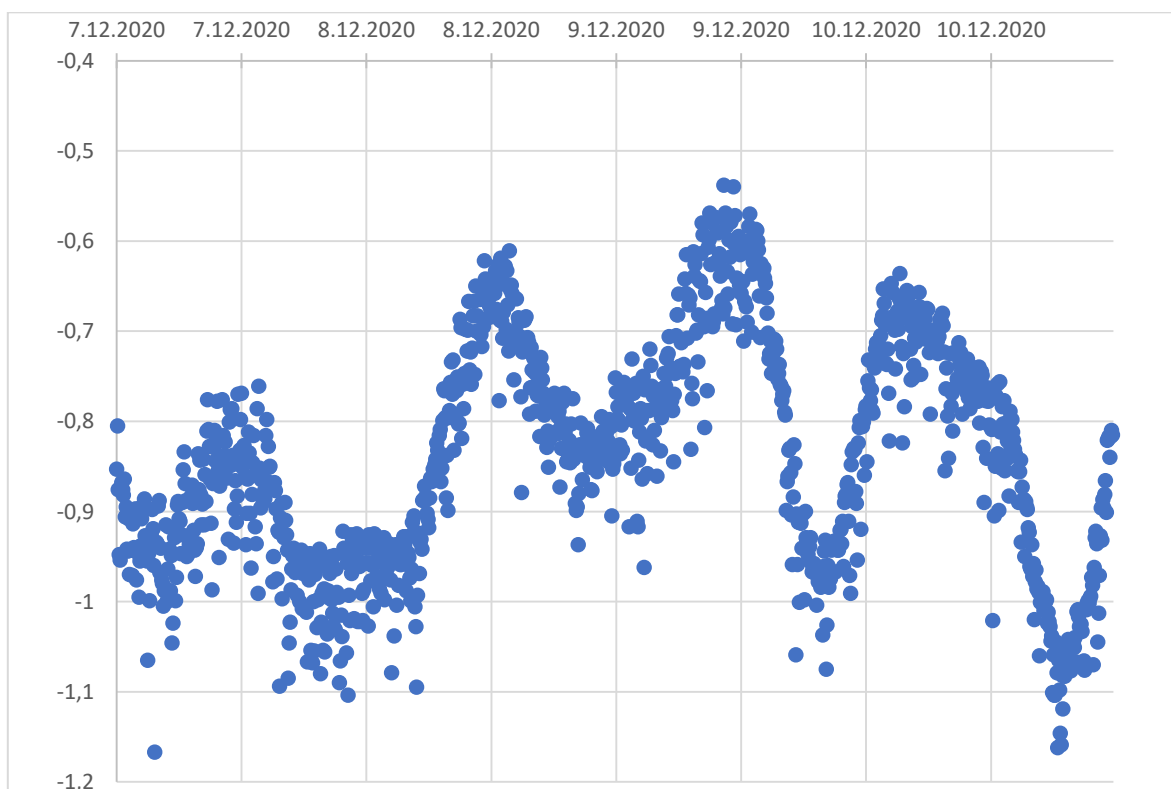
Na internetskoj stranici <https://www.tide-forecast.com/locations/Sibenik/tides/latest> dane su prognoze morski mijena koje se prikazuju u slijedećoj tablici. Tablica ne sadrži promjenu razine morskih mijena nastalih meteorološkim utjecajem.

Prognoza morskih mijena Šibenik - studeni 2020.										
Datum	VV	m	NV	m	VV	m	NV	m	Max amp	Mjesečeve faze
1.11.2020	4:42	0,36	11:15	0,07	4:29	0,21	10:11	0,03	0,33	
2.11.2020	5:03	0,36	11:44	0,07	4:53	0,2	10:27	0,04	0,32	
3.11.2020	5:25	0,36	12:16	0,08	5:17	0,18	10:43	0,05	0,31	
4.11.2020	5:50	0,35	12:55	0,09	5:41	0,16	10:56	0,07	0,28	
5.11.2020	6:19	0,34	1:51	0,1	6:07	0,14	11:00	0,08	0,26	
6.11.2020	6:55	0,32	3:41	0,1	6:52	0,11	10:23	0,1	0,22	
7.11.2020	7:44	0,29	6:23	0,08					0,21	
8.11.2020	9:14	0,27	6:57	0,06					0,21	
9.11.2020	4:12	0,21	5:10	0,21	11:20	0,26	7:24	0,03	0,18	
10.11.2020	2:48	0,24	7:39	0,18	12:40	0,25	7:49	0,01	0,23	
11.11.2020	2:56	0,29	8:36	0,15	1:35	0,25	8:14	-0,01	0,3	
12.11.2020	3:16	0,33	9:22	0,11	2:21	0,24	8:40	-0,02	0,35	
13.11.2020	3:40	0,37	10:03	0,09	3:03	0,22	9:05	-0,02	0,39	
14.11.2020	4:06	0,39	10:43	0,07	3:34	0,21	9:30	-0,01	0,4	
15.11.2020	4:33	0,41	11:21	0,06	4:19	0,19	9:53	0,01	0,4	
16.11.2020	5:00	0,4	11:59	0,06	4:55	0,17	10:14	0,03	0,37	
17.11.2020	5:26	0,39	12:39	0,06	5:31	0,15	10:29	0,06	0,33	
18.11.2020	5:52	0,37	1:25	0,07	6:09	0,13	10:33	0,08	0,29	
19.11.2020	6:16	0,34	2:27	0,08	7:14	0,11	10:01	0,11	0,23	
20.11.2020	6:40	0,31	4:13	0,08					0,23	
21.11.2020	7:00	0,28	5:58	0,07					0,21	
22.11.2020	7:05	0,25	6:40	0,06					0,19	
23.11.2020	3:36	0,24	8:36	0,22	10:26	0,22	7:07	0,05	0,19	
24.11.2020	2:55	0,26	8:40	0,18	12:21	0,21	7:29	0,04	0,22	
25.11.2020	2:52	0,28	8:59	0,15	1:21	0,21	7:50	0,03	0,25	
26.11.2020	3:01	0,31	9:24	0,12	2:05	0,2	8:11	0,03	0,28	
27.11.2020	3:15	0,34	9:49	0,1	2:43	0,2	8:32	0,03	0,31	
28.11.2020	3:33	0,36	10:16	0,08	3:17	0,19	8:54	0,03	0,33	
29.11.2020	3:54	0,37	10:43	0,06	3:48	0,19	9:16	0,04	0,33	
30.11.2020	4:16	0,38	11:11	0,06	4:18	0,18	9:37	0,04	0,34	

Izvor: <https://www.tide-forecast.com/locations/Sibenik/tides/latest>

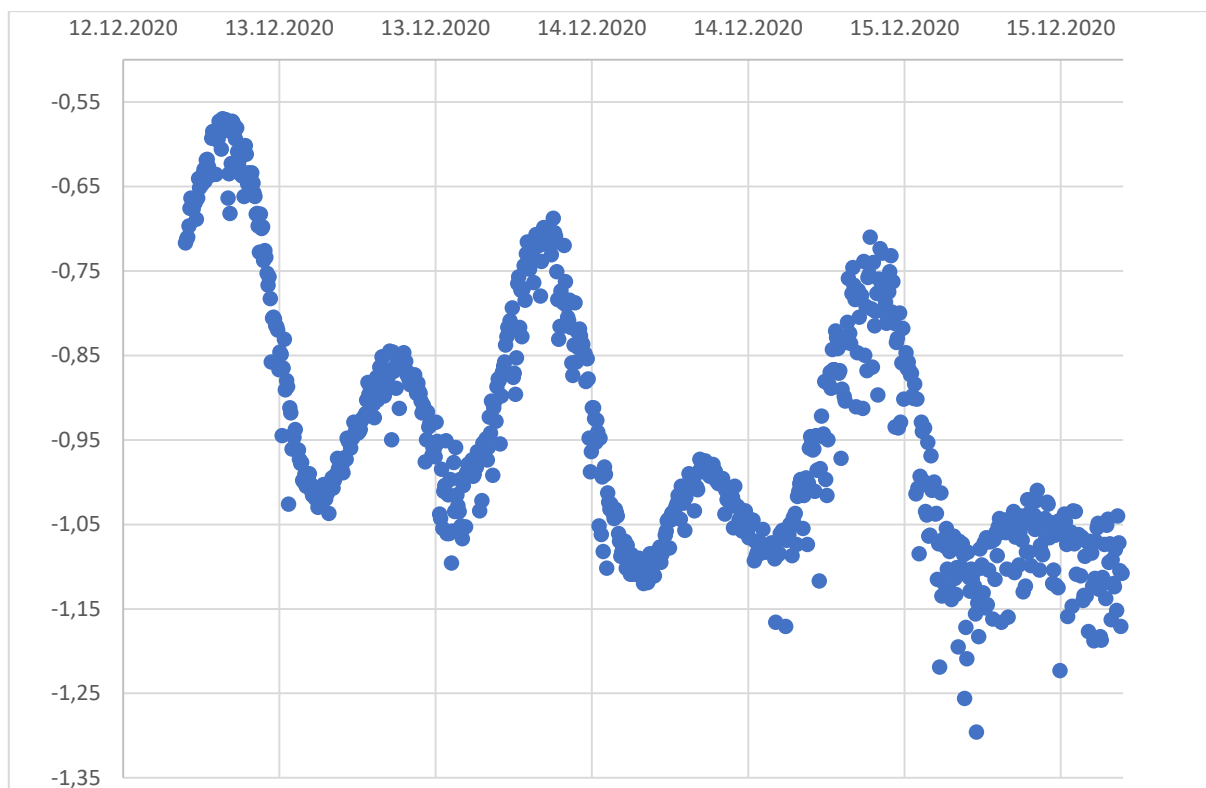
Najviša očekivana amplitude u studenome je 0,4 m za vrijeme mladoga mjeseca i mijena poludnevnog tipa, dok su najmanje od 0,18 i 0,19 za vrijeme kvadrature.

Na mareografskoj postaji u kanalu Svetog Ante u prosincu prema podacima mareografske postaje izrađena je krivulja morskih mijena. Prema izmjerenim podacima maksimalna amplituda tijekom mjeseca između niske i visoke vode iznosila je 0,87 m.



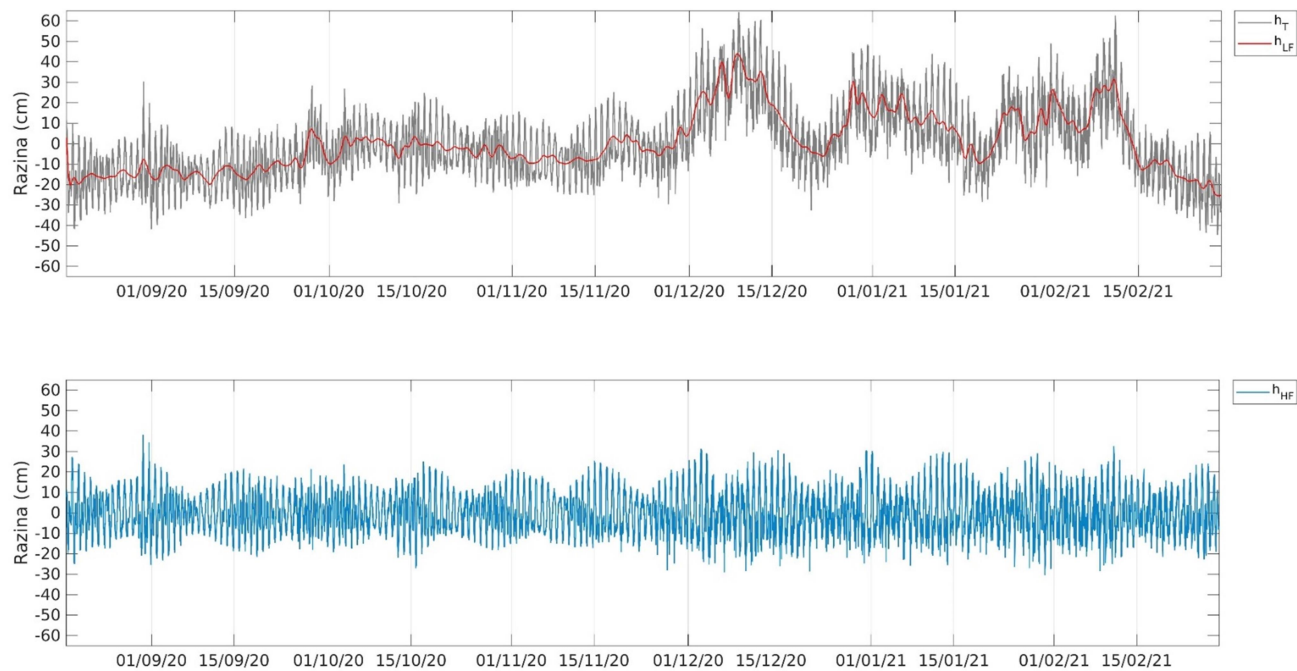
**Slika VIII-26.** Krivulja morskih mijena za vrijeme kvadrature 08.12.2020 u 01:37 u razdoblju 07.12.2020 00:00 – 10.12.2020. 23:55

Promjene razine mora za vrijeme kvadrature pokazuju dnevni tip promjene razine mora, dok za vrijeme sizigija su poludnevnog tipa.



**Slika VIII-27** Krivulja morskih mijena za vrijeme sizigija 14.12.2020 17:17:11 u razdoblju od 13.12.2020. 00:00 do 15.12.2020. Izvor: prema podacima mareografske postaje u kanalu Svetog Ante

Na slici VIII-28 prikazano je kompletno kretanje morskih mijena tijekom šestomjesečnog mjerenja.

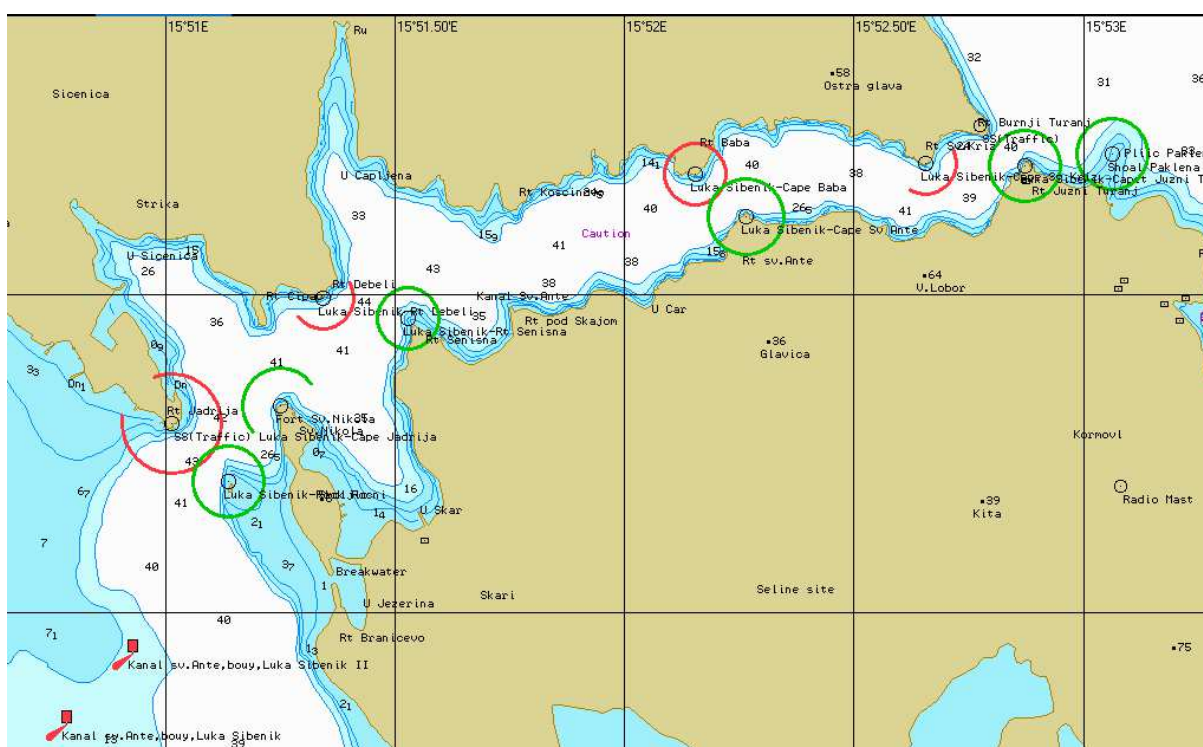


**Slika VIII-28** Morske mijene tijekom 6 mjesecnog razdoblja.

## d) Brojanje plovila i njihova karakterizacija u grupe

Šire područje krajobraza kanala sv. Ante karakterizira niska obala razvedena velikim brojem uvala i rtova, a u površinskom pokrovu dominiraju kamenjarski pašnjaci, šume, stalne stajačice (Mala i Velika Solina), maslinici, poljoprivredne površine te izgrađeni dijelovi naselja Srima, Jadrija i Zblaće. U kanalu se nalazi nekoliko kulturnih dobara (dvije sakralne građevine i dva arheološka lokaliteta), a u širem kopnenom području prisutna je gusta mreža suhozida, kamenih gomila i makadamskih puteva (IRES EKOLOGIJA d.o.o. za zaštitu prirode i okoliša, 2019.).

Kanal Svetog Ante je prolaz iz Šibenskog kanala do luke Šibenik. Dugačak je oko 1,4 NM, na ulazu je širok 220 m, a u najužem dijelu 140 m; dubine u kanalu su velike i dosežu preko 40 m (slika: **Pogreška! Izvor eference nije pronađen.**). U sjeveroistočnom dijelu kanala obale su posvuda strme, a uz obalu su velike dubine, na tom dijelu kanala s jedne i s druge strane ima bitvi za privez i povlačenje. Od rta Baba do suprotne obale u kanalu je položen podmorski kabel. Plovidba kanalom propisana je posebnom naredbom. Ulaz u kanal s morske strane i plovni put u kanalu označen je IALA pomorskim oznakama.



Slika VIII-29 Pomorske oznake na prilazu i u kanalu Svetog Ante.

Zbog prostrane pličine koja se od rta Jadrija pruža 900 m prema jugozapadu, brodovi preko 6 metara gaza mogu uploviti ravno u kanal samo s jugoistoka. Po mogućnosti treba ploviti sredinom kanala. Oko rta Seništa je plitko pa ga treba zaobići na udaljenosti većoj od 80 m. U istočnom dijelu kanala, dugački brodovi moraju na vrijeme okrenuti prema rtu Burnji Turan zbog jake struje koja sa sjeverozapada ulazi u kanal. (Hrvatski hidrografki institut:, 2012.)

Već spomenuta Naredba o plovidbi u prolazu u šibensku luku, u Pašmanskom tjesnacu, kroz prolaz Vela vrata, rijekama Neretvom i Zrmanjom, te o zabrani plovidbe Unijskim kanalom i kanalom Krušija, dijelovima Srednjeg kanala, Murterskog mora i Žirjanskog kanala (NN 9/2007, 57/2015, 103/2016, 53/2019) uređuje način i uvjeti plovidbe hrvatskih i stranih brodova, hrvatskih i stranih ratnih brodova i tehničkih plovni objekata (u daljnjem tekstu: brod), te hrvatskih i stranih brodice i jahti (u daljnjem tekstu: brodice, odnosno jahta), u prolazu u šibensku luku. Osnovna načela plovidbe kanalom su:

- Brod i jahta do 50 BT, osim broda s tegljem, može ploviti kanalom uvijek i bez dozvole, ploveći desnom stranom kanala i za vrijeme plovidbe dužan je sklanjati se s puta drugim brodovima, te ih propuštati pri ulasku, odnosno izlasku iz kanala.
- Brod i jahta preko 50 BT i svaki brod s tegljem (bez obzira na veličinu i jačinu tegljača i tegljenoga broda) može ploviti kanalom samo ako mu centar za nadzor i upravljanje (u daljnjem tekstu „Centar“) na njegovo traženje dozvoli plovidbu kroz kanal i označi svjetlom, određenim Naredbom, da je plovidba kanalom slobodna. Ova odredba primjenjuje se i na brodove koji plovidbu započinju s veza ili nekoga drugog mjesta u kanalu.
- Brod i jahta koji prema odredbi točke 2. ove glave mora tražiti dozvolu za uplovljenje u kanal, dozvolu traži putem VHF radio-telefonske veze, na VHF radijskom kanalu VTS sektora Ch14, Ch60.
- Brod preko 20.000 DWT može ploviti kanalom samo uz pomoć dvaju tegljača, a brod preko 10.000 DWT nosivosti može ploviti kanalom samo uz pomoć jednoga tegljača.
- Ako brod i jahta preko 50 BT i svaki brod s tegljenjem prilikom plovidbe kroz kanal pretrpi nezgodu, pa ne može nastaviti plovidbu, dužan je o tome obavijestiti »centar« koji će o tome izvijestiti Lučku kapetaniju Šibenik radi poduzimanja radnji i/ili davanja odgovarajućih uputa.
- brod i jahta koji plovidbu počinje s veza ili nekog drugog mjesta u kanalu, mora također zatražiti dozvolu za nastavak plovidbe putem VHF radio-telefonske veze na VHF radijskom kanalu VTS sektora Ch14, Ch60.
- Ako se brod i jahta preko 50 BT i svaki brod s tegljem namjerava zadržati u kanalu, prilikom traženja dozvole za plovidbu kanalom, dužan je o tome obavijestiti „Centar“, a ovaj Lučku kapetaniju Šibenik i VTS službu na VHF radijskom kanalu VTS sektora.
- Brod, jahta, odnosno brodice dok plovi kanalom ne smije ploviti brzinom većom od 10 čvorova.



- Ribarski brod smije u kanalu i njegovim prilazima ribariti samo sa zasjenjenim svjetlima i na način da ne ometa plovību brodova i jahti preko 50 BT i svaki brod s tegljem. Ako ribarski brod ometa plovību ili sa svojim svjetlima smanjuje vidljivost drugoga broda u kanalu, dužan je na signal broda, koji se sastoji od jednoga dugog zvučnog signala, ukloniti se s puta ili ugasiť svjetla za ribarenje.
- Zabranjeno je sidrenje broda i jahte u kanalu i pred vanjskim ulazom u kanal, na prostoru ograničenom paralelama koje prolaze kroz svjetla Sv. Nikola i Roženik i meridijanom koji prolazi kroz svjetlo Sv. Nikole, te meridijanom koji dodiruje najistočniju točku obale otoka Lupa. Sidrenje brodica i kupanje dozvoljeno je samo u uvalama kanala do njihovoga vanjskog ruba.
- Signale, koji brodovima i jahtama označuju da je plovība kroz kanal slobodna, odnosno zabranjena, daje „Centar“, koji se nalazi na objektu Jadrija sa lijeve strane vanjskog ulaza u kanal, isticanjem propisanih svjetala.
- Kada brod započne plovību iz kanala, kanal mora biti zatvoren za plovību drugih brodova.
- Brod koji čeka dozvolu za plovību kanalom ne smije ometati plovību broda koji uplovljava ili isplovljava iz kanala.
- Brod i jahta, dok plovi kanalom, ne smije, osim u slučaju nužde ili sigurnog manevriranja, pretjecati drugi brod ili jahtu ili ploviti brzinom koja može izazvati valove koji mogu nanijeti štetu brodovima i drugim objektima u kanalu.



**Slika VIII-30** *Semafofska svjetla na izlazu i ulazu kanala (lokacija Jadrija i Martinska)*

Područje pilot projekta nalazi se u zaštićenom području prirode značajni krajobraz Kanal-Luka. Navedeni značajni krajobraz obuhvaća morsko područje od Šibenskog mosta do kraja kanala sv. Ante s pripadajućim obalnim područjem, a značajan je zbog geomorfoloških karakteristika, odnosno zbog klisurastih obala koje su djelomično pošumljene alepskim borom (IRES EKOLOGIJA d.o.o. za zaštitu prirode i okoliša, 2019.).



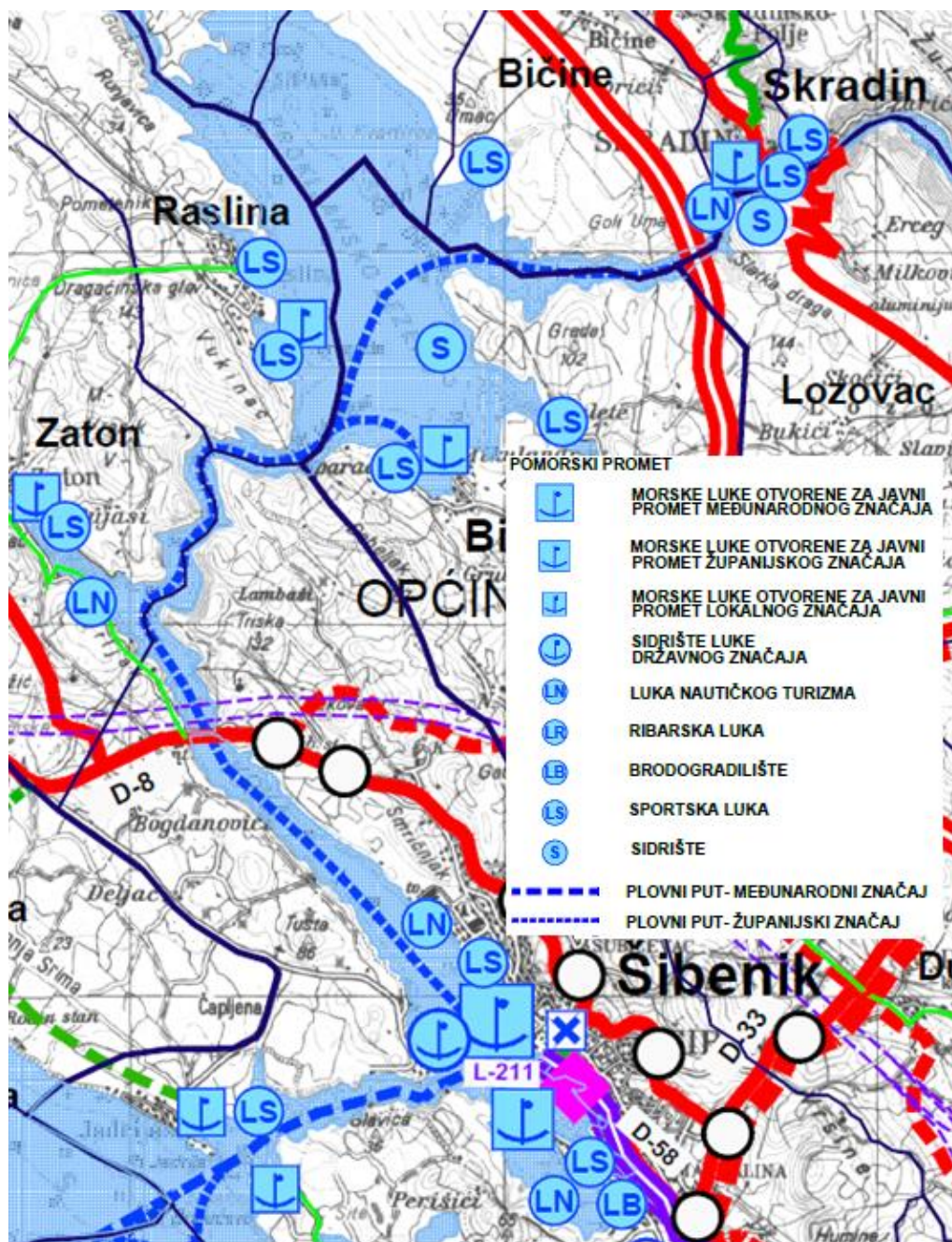
**Slika VIII-31** *Zaštićena područja prirode u odnosu na pilot lokaciju*



**Slika VIII-32.** *Batimetrija kanala Svetog Ante i oznake za plovidbu*

U cijeloj duljini kanala izobata od 20 metara najudaljenija je od obale na rtu Košćinovo oko 100 m (0,05NM) na sjevernoj obali kanala, dok je na drugim mjestima manja od 60 metara. Kanal je označen pomorskim oznakama IALA – Zona A (zelene oznake s desne strane, a crvene s lijeve gledajući iz smjera uplovljavanja u luku).

Prolaskom kanalom dolazi se u luku Šibenik, a plovidba se dalje može nastaviti prema Prokljanskom jezeru i rijeci Krki. Unutar tog plovnog područja smještene su brojne luke i lučice kojima upravljaju: Lučka uprava Šibenik (LUŠ), Lučka uprava Šibensko – kninske županije (LUŠKŽ), koncesionari luka posebne namjene (luke nautičkog turizma (LNT)) kao što je prikazano na slici Luke razne namjene koje koriste kanal Svetog Ante za plovidbu. Brojnost luka generira i brojnost plovila raznih veličina, namjena, stručnosti posade i manevarskih karakteristika.



**Slika VIII-33.** Postojeće i planirane luke razne namjene koje koriste kanal Svetog Ante za plovidbu (LS - športske lučice, S - sidrišta, LN - luke nautičkog turizma, LB - brodogradilišne luke, morske luke otvorene za javni promet državnog, županijskog i lokalnog značaja)

Iz kartografskog prikaza prometa razvidan je veći broj luka razne namjene i važnosti u koje pristaju raznovrsna plovila od plovila lokalnog stanovništva (pretežito brodice na motorni pogon) do plovila u međunarodnoj plovidbi poput jahti, teretnih brodova i brodova na međunarodnim kružnim putovanjima.

Prema Pravilniku o redu i uvjetima korištenja lučkog područja kojim upravlja Lučka uprava Šibenik (Pravilniku o redu i uvjetima korištenja lučkog područja kojim upravlja Lučka uprava Šibenik, 2016.) pristaju putnički i teretni brodovi u domaćem i međunarodnom prometu, trajekti, jahte, javna plovila, ratni brodovi. Unutar lučkog područja specificirana su područja za privez brodova: Vrulje, Dobrika – terminal Dobrika, predjel Spojne obale, predjel Rogač, i Drvni terminal.



**Slika 37.** Područje lučke uprave Šibenik

Lučka uprava Šibensko – kninske županije u akvatoriju kojim se uplovljava kanalom Svetog Ante upravlja lukama Gradska luka Šibenik, Zaton, Raslina, Skradin (Upravno vijeće Lučke uprave Šibensko-kninske županije, 2008.). U luke uplovljavaju slijedeće vrste plovila: linijski i lokalni putnički promet i putnički brodovi, turistički brodovi, jahte i jedrilice, brodice lokalnog otočnog stanovništva, ribarski brodovi i brodovi za prijevoz turista i putnika, plovila za prijevoz tekućeg rasutog tereta, za rasuti teret – lokalni promet, trajekti, plovila lokalnog stanovništva na komunalnom vezu. Najznačajnija luka je Gradska luka Šibenik sa obalama / lučkim bazenima: gat Krka, Obala hrvatske mornarice, Obala dr. Franje Tuđmana, Gat Sv. Petar, Obala Dumboka, Obala ex TEF, Obala Martinska.

Ostale luke u nadležnost LUŠKŽ koje mogu generirati značajniji promet plovila iznad 50 BT kanalom Svetog Ante su luka Skradin i Raslina, gdje je dio luke namijenjen za nautički turizam (jahting). U mjestu Bilice u općini Bilice smještena je športska luka s manje od dvjesto vezova. Osim luka u nadležnosti LUŠ i LUŠKŽ i lokalne samouprave smještene su i dvije luke nautičkog turizma: ACI marina Skradin i D marin – Mandalina.

Broj uplovljavanja brodova u lučke bazene pod nadležnosti LUŠ prikazan je u tablici "Uplovljavanja brodova u lučke bazene LUŠ u razdoblju 2006. - 2019.."

**Tablica VIII-8** *Uplovljavanja brodova u lučke bazene LUŠ u razdoblju 2006-19 (LUŠ).*

Godina	Uplovljavanja teretnih brodova	Uplovljavanja cruise brodova	Uplovljavanja linijskih putničkih brodova	Ukupno
2006.	107	48	487	642
2007.	112	53	487	652
2008.	151	78	487	716
2009.	95	90	487	672
2010.	117	109	487	713
2011.	102	113	487	702
2012.	60	84	487	631
2013.	75	100	487	662
2014.	78	93	487	658
2015.	79	92	2.784	2.955
2016.	84	105	2.784	2.973
2017.	99	109	2.784	2.992
2018.	71	109	2.784	2.964
2019.	64	103	2.784	2.951
indeks 19/06	59,8	214,6	571,7	459,6
Prosječno dnevno uplovljavanja + isplovljavanja 2019.	0,35	0,56	15,25	16,16

Iz tabele je razvidno povećanje uplovljavanja cruise brodova na međunarodnom putovanju (indeks 2019/2006 – 214,6) i linijskih putničkih brodova (indeks 2019/2006 – 571), dok je broj uplovljavanja

teretnih u opadanju (indeks 2019/2006. 59). Također je evidentno kako je broj uplovljavanja linijskih putničkih brodova od 2015. godine ustaljen na 2.784 uplovljavanja, dok je od 2016. broj cruise brodova ustaljen na nešto više od 100 brodova godišnje.

Prema izvještaju zaprimljenog od Ministarstva mora, prometa i infrastrukture na području luke Šibenik u 2016. je manipulirano 9 tona tekućeg opasnog tereta opisanog kao „nepoznata vrsta robe - ostala tekuća roba“. Opasni tereti u manipulirani u luci 2017. prikazani su u tablici. Za ostale godine nema podataka o manipuliranim opasnim teretima u luci.

**Tablica VIII-9 Opasni tereti manipulirani u luci Šibenik 2017 (MMPI).**

OPASNI TERET KLASA	ISPRAVN TEHNIČKI NAZIV	KG BRUTO	KG NETO
3 - Zapaljive tekućine	paints or paint related material	400,00	58,00
4.1 - Zapaljive krute tvari - Zapaljive krute tvari, samoreaktivne tvari i kruti desenzibilizirajući eksplozivi	flammable solid inorgani nos	287,00	10,00
3 - Zapaljive tekućine	butyl acetates	400,00	80,00
8 - Korozivne tvari	batteries wet filled with alkali eletri storage	5.200,00	3.448,32
8 - Korozivne tvari	batteries wet filled with alkali eletri storage	2.823,00	2.453,52
8 - Korozivne tvari	paint, 2-dimethylaminoethanol	71,47	64,00
2.2 - Plinovi - nezapaljivi plinovi, neotrovni (netoksični) plinovi	fire extinguisher ontaining ompressed or liquified gas	100,00	20,00
4.1 - Zapaljive krute tvari - Zapaljive krute tvari, samoreaktivne tvari i kruti desenzibilizirajući eksplozivi	flammable solid inorgani nos	37,50	7,50
Ukupno:		9.318,97	6.141,34

Iz gradske luke Šibenik isplivljavaju i uplovljavaju tri linije s obvezom javne usluge:

- državna trajektna linija br. 532 Šibenik - Zlarin - Obonjan - Kaprije - Žirje i obratno – 487 uplovljavanja godišnje
- državna brodska linija br. 505 - Vodice - Prvić Šepurine - Prvić Luka - Zlarin - Šibenik i obratno – 1633 uplovljavanja godišnje
- državna brzobrodaska linija br. 9502 - Žirje - Kaprije - Šibenik i obratno – 664 uplovljavanja godišnje



Plovidbeni red linija promjenjiv je tijekom godine i najfrekventniji je tijekom ljetne sezone, kad u luku Šibenik uplovljava kako slijedi:

- trajektna linija 532 – 6 uplovljavanja
- brodska linija 505 – 5 uplovljavanja
- brzobrodaska linija 9502 – 2 uplovljavanja

ili ukupno maksimalno 13 uplovljavanja ili ukupno maksimalno 25 uplovljavanja i isplovljanja (prolaza kanalom dnevno).

U nastavku su opisani tipični brodovi koji posjećuju Šibensku luku i prolaze kanalom Svetog Ante. Za opis brodova korišteni su podaci klasifikacijskim zavoda gdje god je to bilo dostupno.



**Slika VIII-35** m/j THURGAU DALMATIA – brod za kabotažna kružna putovanja

Tehničke karakteristike ms Thurgau Dalmatia

Vrsta i broj porivnih strojeva:	Dizel četverotaktni, jednoradni, 2
Ukupna snaga (kW):	410
Broj i vrsta vijaka:	2, S nezakretnim krilima
Broj bočnih vijaka:	1
Duljina preko svega, Loa (m):	34.29
Širina (m):	7.8
Gaz (mm):	2271
TM 69 bruto tonaža, GT:	280



**Slika VIII-36** *M/V Crystal Esprit luksuzni brod za kružna putovanja*

GT: 3.370

Duljina: 85,2 m

Širina: 16,5 m

Vrsta i broj porivnih strojeva: 2 x 809,68 KS

Ukupna snaga (kW): 1619

Broj i vrsta vijaka: 2, zakretna krila

Broj bočnih vijaka: 1



**Slika VIII-37** *M/V Kazim Gen teretni brod*

GT: 2.880

Nosivost: 4.579 T

Duljina: 93 m

Širina: 14 m

Vrsta i broj porivnih strojeva: 1 dizel

Ukupna snaga (kW): 1.840

Broj i vrsta vijaka: 1 fiksna krila



**Slika VIII-38** *M/V Le Lyrial* brod za kružna putovanja

GT: 10.992

Duljina: 142 m

Širina: 18 m

Vrsta i broj porivnih strojeva: 2, dizel električni

Ukupna snaga (kW): 4.600

Broj i vrsta vijaka: 2, zakretna krila

Broj bočnih vijaka: 2



**Slika VIII-39** *Teretni brod Ege Bey*

GT: 5.966

Nosivost: 8.706 T

Duljina: 130,6 m

Širina: 18,0 m

Vrsta i broj porivnih strojeva: 1 dizel

Ukupna snaga (kW):

Broj i vrsta vijaka: 1 fiksna krila



**Slika VIII-40** *M/V Oceana brod za kružna putovanja*

8.12.2020.

GT: 77,499

Duljina: 261,3 m

Širina: 32,25 m

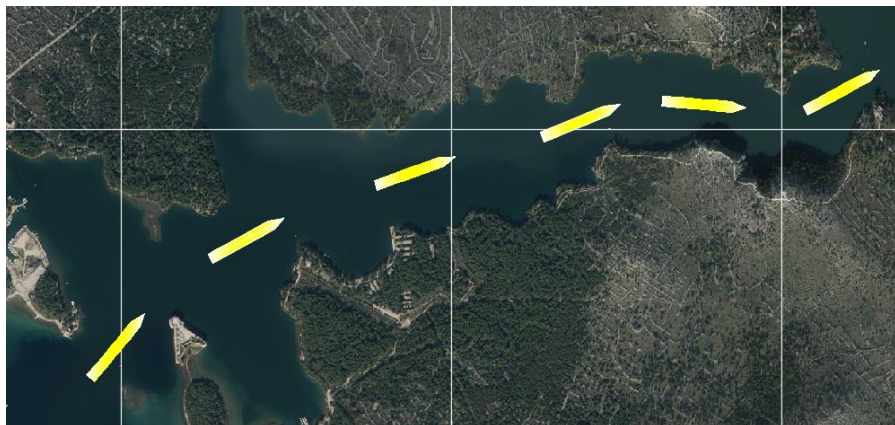
Gaz: 8,1 m

Vrsta i broj porivnih strojeva: 2, dizel električni

Ukupna snaga (kW): 28.000

Broj i vrsta vijaka: 2, fiksna krila

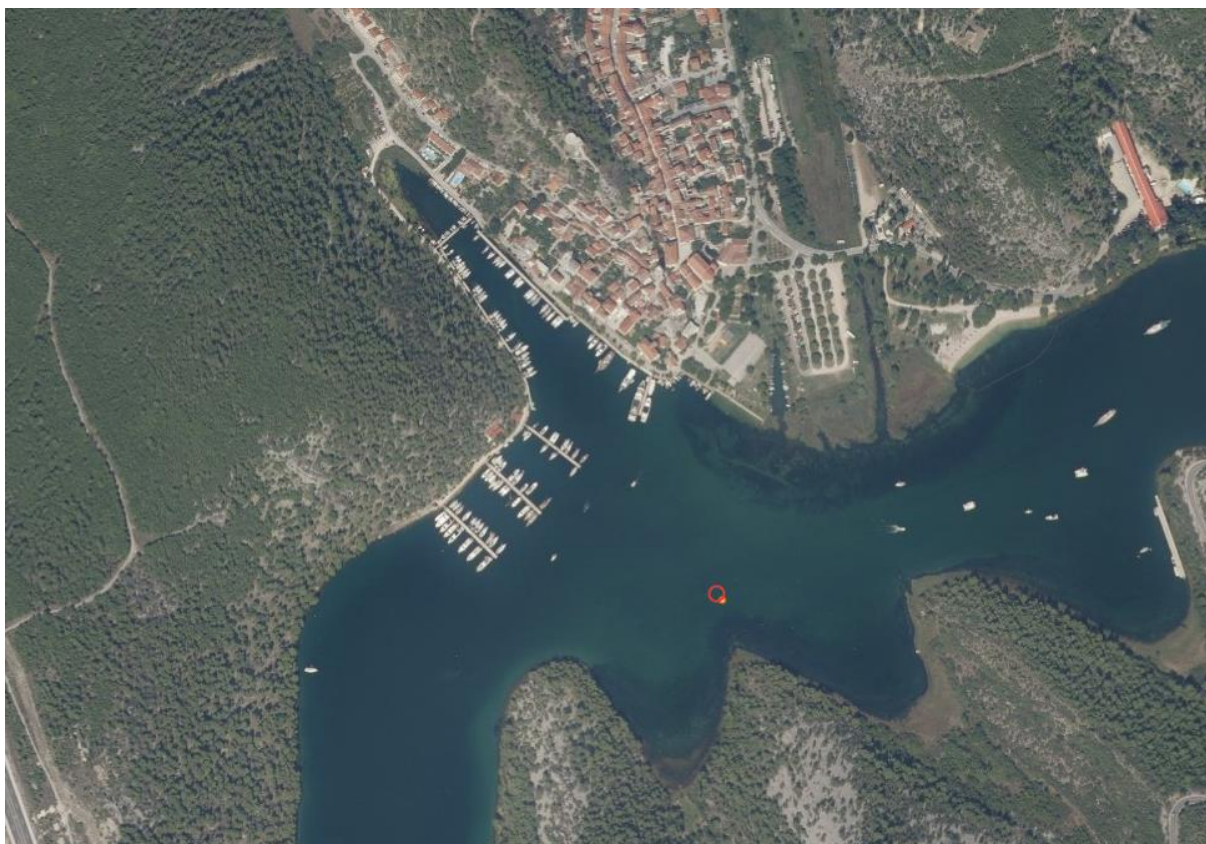
Broj bočnih vijaka: 2



**Slika VIII-41** *mb Oceana, brod za kružna putovanja– jedan od najvećih brodova koji je uplovio u luku Šibenik prolazi kanalom Svetog Ante - brod i kanal prikazani su u mjerilu u AutoCAD 2016*

### ACI marina Skradin i ACI sidrište

ACI marina Skradin smještena je u mjestu Skradin na ušću rijeke Krke. U neposrednoj blizini preko puta smještena je luka nautičkog turizma ACI sidrište, Vozarica, Srednja Draga i Dunkova, a kako je prikazano na slici: ACI marina Skradin i ACI sidrište Vozarica, Srednja Draga i Dunkova. U obje LNT jedini pristup s otvorenog mora je kanalom Sv. Ante, stoga pokazatelji prometa LNT utječu na broj plovila koji prolaze kanalom kategorijom plovila nautičkog turizma (NT).



**Slika VIII-42:** ACI marina Skradin i ACI sidrište Vozarica, Srednja Draga i Dunkova (crveni krug)

ACI marina Skradin je LNT od županijskog značaja i raspolaže s 180 vezova u moru za brodove duljine na tranzitnom vezu 70 metara i cjelogodišnjem vezu 30 metara.

**Tablica VIII-10** Promet plovila nautičkog turizma u ACI marini Skradin za razdoblje 2015. - 2019. (prema podacima ACI marina Skradin)

mje sec	2015.		2016.		2017.		2018.		2019.		Udjel mjese c %
	uplo vi	isplov i	uplovi	isplovi	uplovi	isplovi	uplovi	isplovi	uplovi	isplov i	
1.	0	0	0	0	1	2	2	4	0	0	0
2.	1	0	1	1	1	1	2	2	1	1	0
3.	10	8	25	24	11	10	17	14	22	20	0
4.	174	162	99	89	205	166	183	139	308	264	3
5.	577	554	800	783	699	715	775	784	665	670	10
6.	1095	1071	1070	1062	1130	1123	1140	1135	1133	1097	16
7.	1601	1606	1639	1605	1583	1527	1676	1562	1445	1376	23
8.	1871	1811	1841	1832	1674	1693	1742	1815	1725	1754	26
9.	1195	1231	1195	1241	1135	1159	1146	1134	1177	1139	17
10.	350	385	386	393	348	358	429	457	311	356	5
11.	4	4	11	11	11	11	6	9	5	6	0
12.	2	1	3	2	3	1	1	1	1	1	0
Σ	6880	6833	7070	7043	6801	6766	7119	7056	6793	6684	100

Iz tablice je razvidno da je promatranih godina 2015. – 2019. u razdoblju lipanj - rujan ostvareno 81% uplovljavanja i isplovljavanja iz / u marinu ukazujući na izraženu sezonalnost prometa. Mjesečni dnevni prosjek uplovljavanja / isplovljavanja u spomenutom razdoblju kretao se između 74 u lipnju do 115 u kolovozu.

**Tablica VIII-11** Plovila NT uplovili ACI marinu Skradin po duljini 2015. - 2019.

	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	Udjeli po duljini 15.-19.
Dužina	Uplovilo	Uplovilo	Uplovilo	Uplovilo	Uplovilo	
Do 8m	390	385	345	383	254	5
8 - 10 m	718	741	657	722	663	10
10 - 12 m	2385	2372	2367	2289	2256	34
12 - 14 m	2218	2303	2189	2283	2275	33
14 - 16 m	859	947	944	1089	1018	14
16 - 20 m	256	278	260	325	288	4
20 - 25 m	41	33	32	24	30	0
25 - 30 m	9	10	3	4	4	0
>30 m	4	1	4	0	5	0
Ukupno	6880	7070	6801	7119	6793	100

Najbrojnija grupa plovila NT koja uplovljava u marinu su plovila duljine između 10 – 16 m sačinjavajući 80% svih plovila uplovljenih u marinu. Ova duljina plovila NT u pravilu ima BT manju od 50 i prema Naredbi o plovidbi u prolazu u šibensku luku mogu uvijek i bez dozvole ploviti kanalom.

Tablica „Promet plovila nautičkog turizma u ACI marini Skradin za razdoblje 2015. - 2019.“ ukazala je na činjenicu izrazite sezonalnosti, stoga će se u svrhu dnevnog opterećenja plovnog puta kanala Svetog Ante istražiti opterećenje u razdoblju lipanj – rujan 2019. po danima u tjednu.

**Tablica VIII-12** Dnevno opterećenje plovnog puta kanal Sv. Ante generiran prometom iz ACI marina Skradin (lipanj – rujan 2019.)

mjes.	lipanj		srpanj		kolovoz		rujan		ukupno	udjel %
	uplovi	isplovi	uplovi	isplovi	uplovi	isplovi	uplovi	isplovi		
pon	280	148	330	212	300	223	321	207	2021	19
uto	190	270	342	314	324	303	200	229	2172	20
sri	184	203	249	316	275	278	181	251	1937	18
čet	137	182	164	219	268	363	155	175	1663	15
pet	71	143	104	161	190	293	41	166	1169	11
sub	69	78	109	75	145	159	59	33	727	7
ned	202	73	147	79	223	135	220	78	1157	11
ukupno	1133	1097	1445	1376	1725	1754	1177	1139	10846	100

Izvor: autor prema podacima AI marina Skradin



U promatranom razdoblju plovni put generiran uplovima i isplovima iz ACI marine Skradin bio je najviše opterećen početkom tjedna ponedjeljak - srijeda (56,5% tjednoga prometa), da bi u drugom dijelu tjedna četvrtak – nedjelja opterećenje bilo manje (43,5% tjednoga prometa).

U ACI sidrište, Vozarica, Srednja Draga i Dunkova započelo se s uplovljavanjem tek 2020., ali zbog pandemije covid 19 nije mjerodavna za procjenu budućih uplovljavanja.

### **Marina Mandalina – Šibenik**

Marina Mandalina – Šibenik smještena je u krajnjem jugoistočnom dijelu Šibenskog zaljeva (slika Položaj marine Mandalina Šibenik (obrubljeno)). Kapaciteta je 440 vezova u moru za plovila duljine 10 – 70 m i najvećeg gaza 5,5 m. Na kopnu raspolaže s 30 suhih vezova i dizalicom kapaciteta 50 T.



**Slika VIII-43** Položaj marine Mandalina Šibenik (obrubljeno)

Obzirom na prijemne kapacitete marine u odnosu na veličinu plovila koje može primiti, dio plovila nadilazi veličinu od 50 BT i podložan je javljanju i suglasnosti centra za prolaz kanalom Svetog Ante.

**Tablica VIII-13** *Uplovljavanja i isplovljavanja iz marine Mandaline Kuline po mjesecima 2019.*

Mjesec	Isplovi	Uplovi	Ukupno	Udjeli		
Siječanj	16	15	31	0,17		
Veljača	48	43	91	0,50		
Ožujak	124	105	229	1,26		
Travanj	665	580	1245	6,87		
Svibanj	1006	1118	2124	11,73	83,27	
Lipanj	1529	1423	2952	16,30		
Srpanj	1610	1602	3212	17,74		
Kolovoz	1900	1974	3874	21,39		
Rujan	1474	1444	2918	16,11		
Listopad	561	692	1253	6,92		
Studeni	52	62	114	0,63		
Prosinac	39	28	67	0,37		
Ukupno	9024	9086	18110	100,00		

*Izvor: autor prema podaima marina Mandalina Kulina*

Iz tablice Uplovljavanja i isplovljavanja iz marine Mandaline Kuline po mjesecima 2019. razvidno je da se 83,27% uplovljavanja i isplovljavanja iz Marine obavilo u razdoblju svibanj – rujan, generirajući u tim mjesecima najveće opterećenje plovnog puta kanala Svetog Ante. U svrhu saznanja o opterećenju plovnog puta po danima u tjednu, izvršiti će se analiza dnevnog prometa za razdoblje svibanj – rujan.

**Tablica VIII-14** *Uplovljenja i isplovljenja iz marine Mandalina po danima u tjednu za razdoblje svibanj - rujan 2019.*

dan	broj uplovljavanja i isplovljavanja u mjesecu						broj dana	prosjeak	udjel %
	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	Ukupno			
pon	207	268	470	319	343	1607	22	73,05	10,66
uto	230	252	422	353	239	1496	21	71,24	9,92
sri	406	285	331	338	282	1642	22	74,64	10,89
čet	286	281	291	465	232	1555	22	70,68	10,31
pet	467	635	665	1030	685	3482	22	158,27	23,09
sub	253	621	578	821	487	2760	22	125,45	18,30
ned	275	610	455	548	650	2538	22	115,36	16,83
	2124	2952	3212	3874	2918	15080	153	98,56	100,00

*Izvor: autor prema podacima marina Mandalina Kulina*

Najviše uplovljavanja i isplovljavanja koncentrirano je krajem tjedna od petka do nedjelje 58,22 %, s kulminacijom u petak, a utorkom je evidentirano najmanje prometa (tablica: Uplovljenja i isplovljenja iz marine Mandalina po danima u tjednu za razdoblje svibanj - rujan 2019.). Ovakav raspored tjednog prometa u suprotnosti je s prometom ACI marine Skradin, što je povoljno na opterećenje plovnog puta kanal Svetog Ante.

Temelje analize svih luka svih vrsta i namjena (osim dijelova luka namijenjenih za komunalne vezove stanovništva) do kojih plovni put prolazi kroz kanal Svetog Ante izvršeno je sumiranje svih rezultata za prosječno i vršno opterećenje kanala i prikazano u tablici Prikaz prosječnog i vršnog dnevnog opterećenja brodovima i jahtama plovnog puta kanal Svetog Ante u 2019. Osim prethodno opisanih u kolonu vršnog opterećenja uključena je i procjena prolazaka brodova za dnevne izlete i brodove (motorni jedrenjaci) na kabotažnim kružnim putovanjima.

**Tablica VIII-15** Prikaz prosječnog i vršnog dnevnog opterećenja brodovima i jahtama plovnog puta kanal Svetog Ante u 2019.

Vrsta plovila	odredište / polazište	dnevni prosjek 2019. prolazaka kroz kanala	vršno opterećenje prolazaka kroz kanal
teretni brod	LUŠ	0,35	1
putnički brod	LUŠ	0,56	2
plovilo u linijskom plovidbi	Gradska luka	15,25	25
dnevni izleti	Gradska luka		18
kabotažna kružna putovanja	Gradska luka		22
<b>jahte 1</b>	<b>ACI Skradin</b>	<b>55<sup>14</sup></b>	<b>131<sup>15</sup></b>
<b>jahte 1</b>	<b>Marina Mandalina</b>	<b>72<sup>16</sup></b>	<b>84<sup>17</sup></b>
<i>jahte 2</i>	<i>ACI Marina</i>	<i>55</i>	<i>97<sup>18</sup></i>
<i>jahte 2</i>	<i>Marina Mandalina</i>	<i>72</i>	<i>206<sup>19</sup></i>
<b>Ukupno 1</b>		<b>143</b>	<b>283</b>
<i>Ukupno 2</i>		<i>143</i>	<i>371</i>

Izvor: autor

<sup>14</sup> Za izračun prosjeka korišten period od osam mjeseci ožujak – listopad 2019., jer je u ostala 4 mjeseca promet zanemariv.

<sup>15</sup> Zbroj uplovljavanja i isplavljanja najveći je bio tijekom 5 utoraka u mjesecu srpnju.

Najviše zabilježeni ukupni broj uplovljavanja i isplavljanja bio je 163 u utorak 23. srpnja 2019.

<sup>16</sup> Za izračun prosjeka korišten period od osam mjeseci ožujak – listopad 2019., jer je u ostala 4 mjeseca promet zanemariv.

<sup>17</sup> Prosjek svih utoraka u srpnju

<sup>18</sup> Prosjek svih pet petaka u kolovozu

<sup>19</sup> Zbroj uplovljavanja i isplavljanja najveći je bio tijekom 5 petaka u mjesecu kolovozu. Najviše zabilježeni ukupni broj uplovljavanja i isplavljanja iz marine bio je 245 u petak 9. kolovoza 2019.

Izračun opterećenja temeljen je na:

- jednoj plovidbi u jednom smjeru jedne jahte i bez zaustavljanja u kanalu – jedan prolaz
- putnički brod za kružna putovanja uplovu i isplovu u jednom danu (ukupno dva prolaza),
- teretni brod u jednom smjeru u jednom danu - jedan prolaz
- brodovi za dnevne izlete - ukupno dva prolaska po brodu
- brod za kabotažna kružna putovanja – jedan prolaz u danu
- podaci uplovljavanja i isplavljanja plovila lokalnog stanovništva nisu korišteni u izračunu

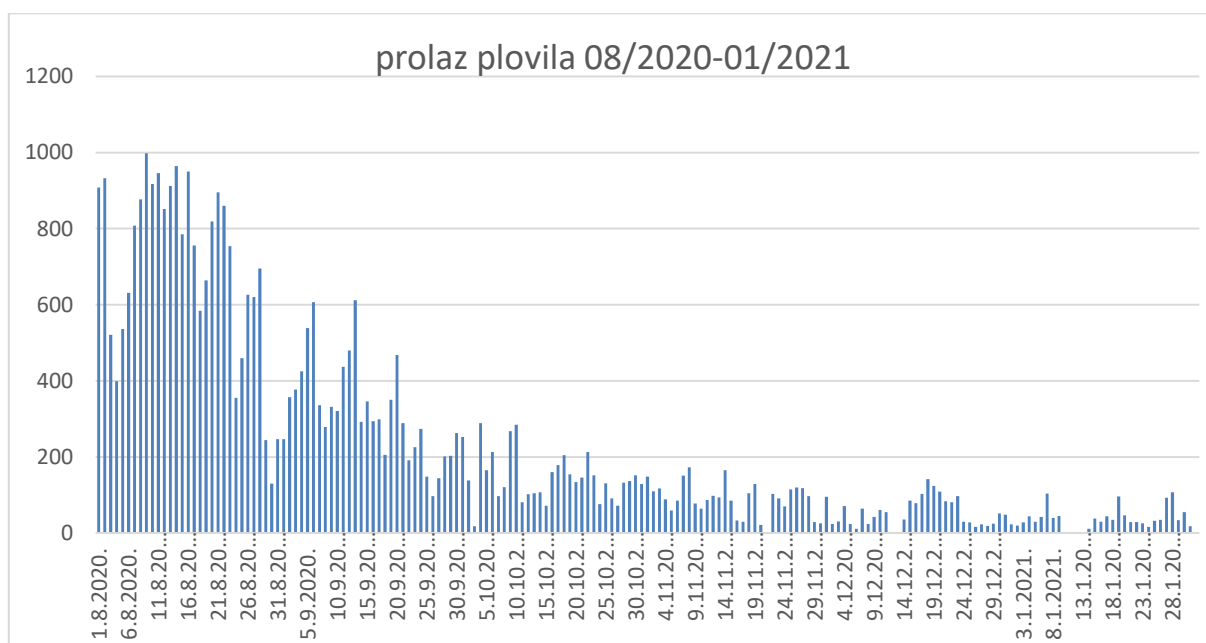
Kako je već spomenuto u opisu kanala i propisima koji reguliraju plovidbu kanalom, brod preko 50BT prije ulaska u kanal s morske ili strane Šibenskog zaljeva zatražiti od Centra za nadzor i upravljanje dozvolu za prolaz kanalom Svetog Ante. Evidenciju prolazaka brodova kanalom Svetog Ante preko 50BT prikazujemo u slijedećoj tabeli.

**Tablica VIII-16 Prolazak plovila BT >50 kanalom Svetog Ante u razdoblju 2016. - 2019. po mjesecima (Plovput)**

	2016.	2017.	2018.	2019.	Ukupno 16. – 19.	Dnevno 16. – 19.	Udjeli 16.0- 19.
sij.	533	503	512	520	2068	17	5,1%
vlj	515	492	520	492	2019	18	5,0%
ožu	543	552	641	608	2344	19	5,8%
tra	623	526	670	695	2514	21	6,3%
svi	830	930	1006	1028	3794	31	9,4%
lip	935	1119	1290	1286	4630	39	11,5%
srp	1187	1303	1447	2028	5965	48	14,8%
kol	1107	1472	1495	1349	5423	44	13,5%
ruj	955	1035	1151	1240	4381	37	10,9%
lis	669	675	696	787	2827	23	7,0%
stu	521	520	581	492	2114	18	5,3%
pro	508	493	547	593	2141	17	5,3%
	8926	9620	10556	11118	40220	28	100,0%
lip. - ruj. broj	4184	4929	5383	5903	20399	42	
lip - ruj. udjel	46,87%	51,24%	50,99%	53,09%	50,72%		

Iz tablice Prolazak plovila BT >50 kanalom Svetog Ante u razdoblju 2016. - 2019. po mjesecima razvidno je kako se tijekom četiri ljetna mjeseca ostvarilo 50,72% godišnjeg prometa plovila iznad 50BT. Najveće opterećenje je u srpnju i kolovozu kad u prosjeku dnevno kroz kanal prođe 42 plovila BT > 50. Uspoređujući tablicu Prikaz prosječnog i vršnog dnevnog opterećenja brodovima i jahtama plovnog puta kanal Svetog Ante u 2019. s tablicom Prolazak plovila BT >50 kanalom Svetog Ante u razdoblju 2016. - 2019. po mjesecima obje tablice pokazuju najveće opterećenje plovnog puta kanala u srpnju i kolovozu, ali i ukazuju na značajan broj brodova čija BT je manja od 50 i koji bez najave mogu ploviti kanalom.

Video kamera locirana na morskoj postaji Martinska Instituta Ruđer Bošković iz Zagreba brojala je brodove u periodu od 1. kolovoza 2020. do 31. siječnja 2021. godine. Nakon manualnog čišćenja i obrade podataka ukupni broj prolazaka prikazan je na slici VIII-44.

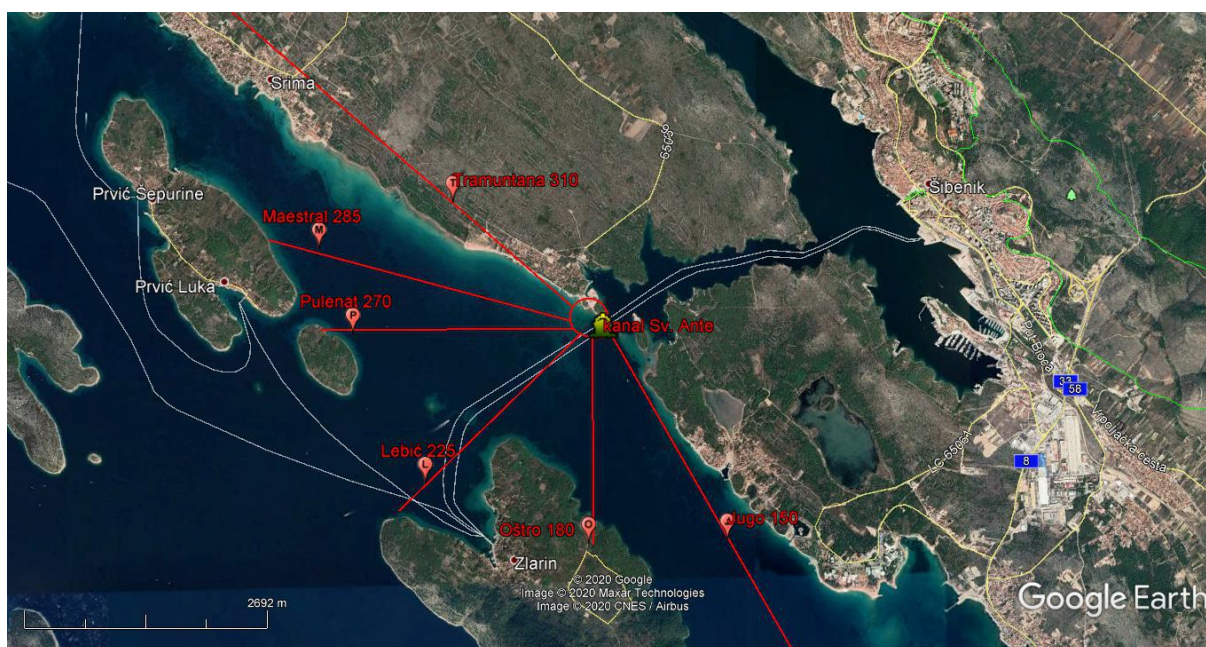


**Slika VII-44** Prolazak plovila kanalom Sv. Ante u periodu 1. kolovoza 2020. do 31. siječnja 2021.

## e) Valovanje

Vjetrovi koji pušu na lokaciji osnovni su čimbenik generiranja valova na ulazu u kanal Svetog Ante. Valni opis valova generiranih vjetrom definiran je smjerom vjetra, njegovom brzinom, trajanjem puhanja vjetra i duljinom privjetrišta, to jest udaljenosti preko mora od najbližeg kopna do točke promatranja.

Iz prikaza smjerova vjetrova na Google Earth karti razvidno je da na ulasku u kanal, s morske strane, vjetrovi koji mogu generirati valove su iz IV. kvadranta (NW) tramuntana, maestral, pulenat, III. kvadranta (SW) lebić i oštro i II. kvadranta (SE) jugo. Slika prikazuje njihove smjerove puhanja s označenim imenima i kutom odakle pušu.

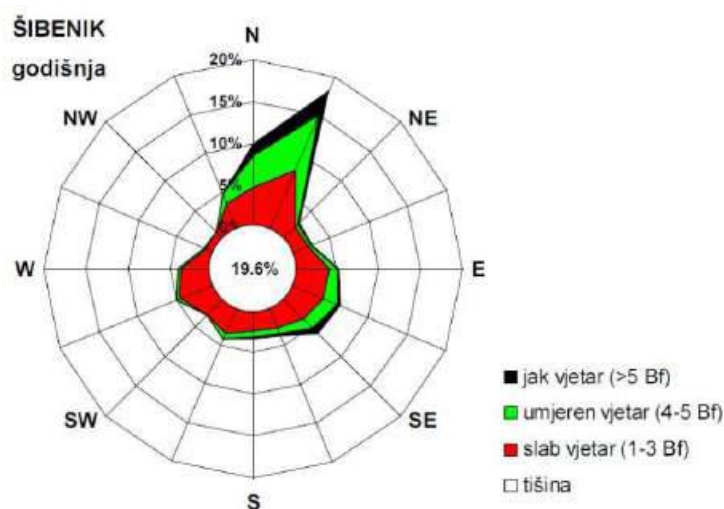


**Slika VIII-45** Dominantni vjetrovi na ulazu u kanal Svetog Ante

Vjetrovi iz I. kvadranta bura i levnat zbog malog ili nepostojanja privjetrišta ne mogu generirati značajnije valove.

Podaci o vjetru iz Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš rekonstrukcija, sanacija i dogradnja kupališta Jadrija, Grad Šibenik, (EKO-MONITORING d.o.o, 2017.) koristiti će se za definiranje valnog opisa na ulazu u kanal Svetog Ante. Lokacija kupališta Jadrija od ulaska u kanal udaljena je 500 metara, s zanemarivim promjenama privjetrišta iz pojedinih smjerova, stoga se podaci o vjetru i valovima modelirani za kupalište Jadrija mogu uzeti kao relevantni za ulaz s

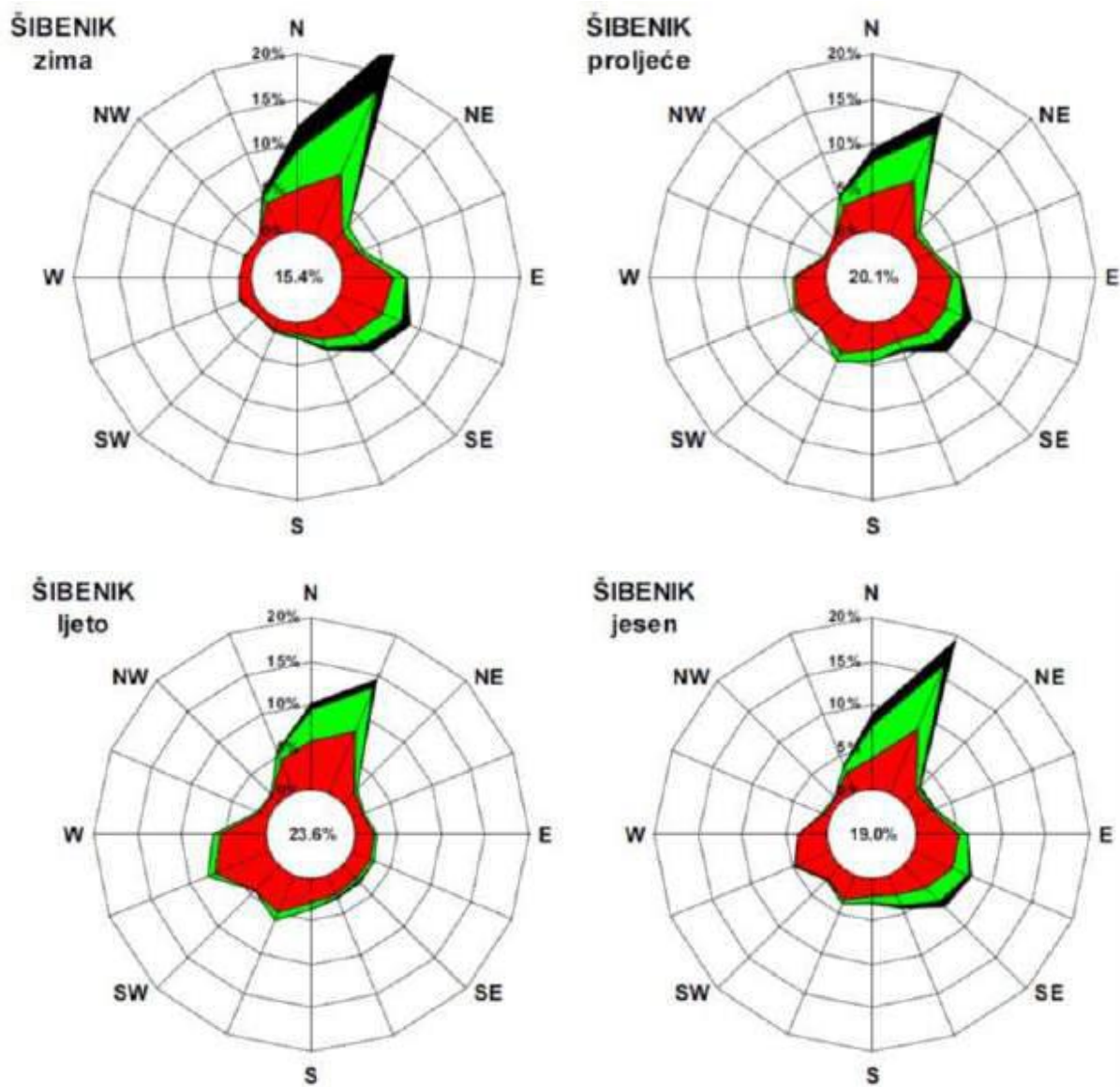
morske strane kanala Svetog Ante. Korišten je vremenski uzorak od 40 godina (1972.-2011. izvor DHMZ) prikazan grafički na ružama vjetrova, a numeričke vrijednosti brzine su izražene u razredima brzina (m/s) koji odgovaraju stupnjevima Beauforta (Bf). Grafički prikazi predstavljaju ruže vjetrova, koje se daju na godišnjoj razini (slika: Godišnja ruža vjetra za Šibenik ) i po godišnjim dobima (slika: sezonske ruže vjetra za Šibenik). Podaci sadrže brzine i smjer vjetra mjerene na području hidrometeorološke postaje Šibenik.



**Slika VIII-46** Godišnja ruža vjetrova za Šibenik (EKO-MONITORING d.o.o, 2017)

Iz godišnje ruže vjetrova, razvidno je prevladavanje vjetrova (po jačini i učestalosti) iz smjera NNE i vjetrovi iz smjera SSE – ESE, odnosno buri i jugu. Vjetrovi iz ostalih kvadranta (III i IV) oštro, lebić, maestral, punenat i tramontana imaju malu učestalost na godišnjoj razini, ali neovisno o toj činjenici isti mogu prouzročiti značajne valove, stoga se u analizama valovanja nikako ne smiju zanemariti.





Slika VIII-47 Sezonske ruže vjetрова Šibenik (EKO-MONITORING d.o.o, 2017.)

U ljetnom periodu učestalost pojavljivanja jakog vjetra izrazito je mala, a kad se i javi puše iz smjera NNE (bura). Isto tako je vidljivo da se kroz ljetni period jako jugo gotovo i ne pojavljuje, odnosno jugo u tom periodu pretežno puše brzinom < 3Bf (slab vjetar). U zimskom periodu od jakih vjetrova najizraženiji je vjetar bura.

Vjetar bura (gledano kao vjetar koji generira val) nema veći utjecaj na ulaz i plovidbu kanalom. Najveći utjecaj imat će definitivno južni vjetrovi jugo i oštro na ulazu u kanal.

Iz provedenih analiza vidljivo je da je pojava jakog vjetra najizraženija u zimskom i proljetnom razdoblju, stoga se upravo u ovom periodu mogu očekivat i valovi jako velikih visina. U nastavku daje se analiza dubokovodnih valnih parametara za vjetrove od interesa<sup>20</sup>.

## Valovi

Duljina valnog razvijališta preko čije se površine generiraju vjetrovni valovi od interesa utvrdila se razmatranjem efektivnih udaljenosti kopna iz kojih valovi nailaze. Posebno se vodilo računa o:

- specifičnosti lokacije, odnosno njene topografske matrice,
- promjenjivog sektora smjera puhanja vjetra na odgovarajućoj lokaciji,
- odgovarajućeg odstupanja smjera putovanja dubokovodnih valova u odnosu na generalni smjer puhanja odgovarajućeg vjetra,
- rezultatima terenskih mjerenja za smjer nailaska vjetra i vjetrom generiranih valova. (EKO-MONITORING d.o.o, 2017.)

Sektori djelovanja vjetrova na ulaz u kanal podijeljeni su prema slici "Dominantni vjetrovi na ulazu u kanal Svetog Ante" i prikazani tabelarno:

**Tablica VIII-17** Sektori djelovanja vjetra na ulazu u kanal Svetog Ante za analizu dubokovodnih valnih parametara (EKO-MONITORING, 2017.)

sektor djelovanja vjetra			
sektor	raspon vjetra	kut izloženosti	naziv
SEKTOR I	SE + SSE	150°	jugo
SEKTOR II	S	180°	oštro
SEKTOR III	SSW + SW + WSW	225°	lebić
SEKTOR IV	W	270°	punenat
SEKTOR V	W + W N W + N W	285°	maestral
SEKTOR VI	WNW + NW + NNW	310°	tramontana

<sup>20</sup> Prilagođeno prema (EKO-MONITORING d.o.o, 2017.)

U svrhu pretvaranja jačine vjetra izražene u boforima (Bf) na ružama vjetrova u brzinu vjetra izraženu u m/s koristiti će se slijedeća tablica Skala jačine i odgovarajuće brzine vjetra.

**Tablica VIII-18 Skala jačine i odgovarajuće brzine vjetra**

Snaga Bofori	Opis vjetra	Brzina m/se.	Brzina čv.	Brzina km/sat
0	Tišina	< 0,3	< 1	< 1
1	Lahor	0,3 – 1,5	1 – 3	1 – 5
2	Povjetarac	1,6 – 3,3	4 – 6	6 – 11
3	Slab vjetar	3,4 – 5,5	7 – 10	12 – 19
4	Umjeren vjetar	5,5 – 7,9	11 – 16	20 – 28
5	Umjerenno jak vjetar	8 – 10,7	17 – 21	29 – 38
6	Jak vjetar	10,8 – 13,8	22 – 27	39 – 49
7	Žestok vjetar	13,9 – 17,1	28 – 33	50 – 61
8	Olujni vjetar	17,2 – 20,7	34 – 40	62 – 74
9	Jak olujni vjetar	20,8 – 24,4	41 – 47	75 – 88
10	Orkanski vjetar	24,5 – 28,4	48 – 55	89 – 102
11	Jak orkanski vjetar	28,5 – 32,6	56 – 63	103 – 117
12	Orkan	≥ 32,7	≥ 64	≥ 118

Kratkoročna prognoza se radi za kratkoročna stanja mora i to za razdoblja od nekoliko sati do nekoliko dana. Kratkoročne valne prognoze dubokovodnih značajnih valnih visina  $H_s$  određuju se iz brzina vjetra i privjetrišta, a sve preko Groen-Dorrenstein dijagrama. Na ovaj način formira se uzorak za dugoročnu valnu prognozu. Rezultat kratkoročne prognoze ujedno je i uzorak dugoročne slučajne varijable značajne valne visine.

Pri formiranju kratkoročnih prognoza, brzina vjetra je podijeljena u razrede i to prema Beaufortovoj skali. Isto tako, prilikom formiranja uzorka ( $H_s$ ,  $f_i$ ) uzeti su u obzir samo valovi koje može generirati vjetar  $>3B_f$  (veći valovi), jer sve vrijednosti ispod tog praga ne doprinose definiranju pravca regresije u području ekstremnih vrijednosti valnih visina (EKO-MONITORING d.o.o, 2017.).

**Tablica VIII-19** *Sektori djelovanja vjetra koji su uzeti za analizu dubokovodnih valnih parametara - uzorak dubokovodnih značajnih valnih visina - kratkoročne valne prognoze (EKO-MONITORING d.o.o, 2017.)*

naziv	jačina vjetra (Bf)	4	5	6	7	8	9	10
SEKTOR I	privjetrište(km)	4,4						
	učestalost (f <sub>i</sub> )	5218	3130	3166	682	286	51	26
	H <sub>s</sub> (m)	0,35	0,52	0,70	0,90	1,12	1,37	1,63
SEKTOR II	privjetrište (km)	3,3						
	učestalost (f <sub>i</sub> )	2123	611	395	35	35	/	/
	H <sub>s</sub> (m)	0,31	0,46	0,61	0,79	0,98	/	/
SEKTOR III	privjetrište (km)	4,4						
	učestalost (f <sub>i</sub> )	3669	645	141	/	/	/	/
	H <sub>s</sub> (m)	0,35	0,52	0,70	/	/	/	/
SEKTOR IV	privjetrište(km)	4,9						
	učestalost (f <sub>i</sub> )	971	179	35	/	/	/	/
	H <sub>s</sub> (m)	0,36	0,54	0,73	/	/	/	/
SEKTOR V	privjetrište (km)	3,1						
	učestalost (f <sub>i</sub> )	37	3	/	/	/	/	/
	H <sub>s</sub> (m)	0,30	0,45	/	/	/	/	/
SEKTOR	privjetrište (km)	2,5						
	učestalost (f <sub>i</sub> )	2949	1545	430	143	/	/	/
	H <sub>s</sub> (m)	0,28	0,41	0,55	0,70	/	/	/

### Dugoročna valna prognoza

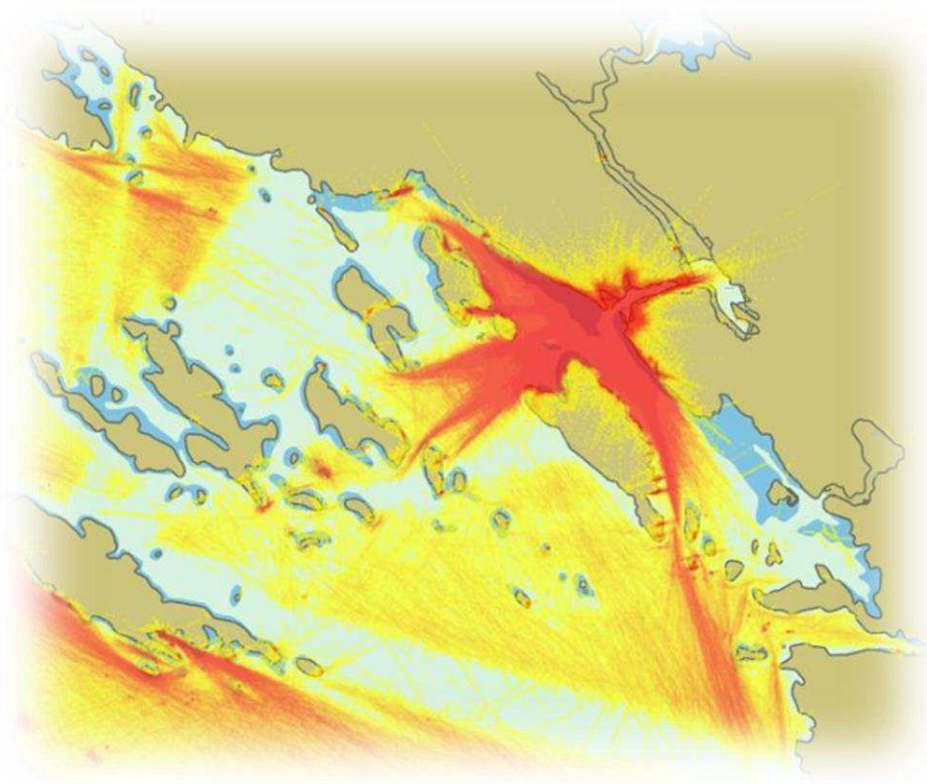
Prognozirane vrijednosti značajnih valnih visina  $H_{SPR}$ , po povratnim razdobljima PR = 100, 50, 25, 5 godina. Temeljem provedenih analiza, u nastavku se daju vrijednosti značajnih valnih visina  $H_s$  i pripadnih srednjih perioda  $T_s$ .

**Tablica VIII-20** Rezultati dugoročne prognoze značajne valne visine za određena povratna razdoblja na ulazu u kanal Svetog Ante (EKO-MONITORING, 2017.)

PP god	JUGO 150°(SE+SSE)				OŠTRO 180° (S)				LEBIĆ 225° (SSW+SW+WSW)			
	$H_s$ m	$T_0$ s	$T_p$ s	$L_0$ m	$H_s$ m	$T_0$ s	$T_p$ s	$L_0$ m	$H_s$ m	$T_{0S}$	$T_p$ s	$L_0$ m
1000	1,9	3,7	4,26	21	1,60	3,20	3,68	16	0,82	2,4	1,76	9
50	1,82	3,60	4,14	20	1,50	3,15	3,62	15	0,81	2,4	2,76	9
25	1,74	3,60	4,14	20	1,40	3,10	3,57	15	0,79	2,4	2,76	9
5od	1,56	3,4	3,91	18	1,15	3,00	3,45	14	0,74	2,3	2,65	8
PP god	PONENT 270° (W)				MAESTRAL 285° (W+WNW+NW)				TRAMONTANA 310° (WNW+NW+NNW)			
	$H_s$ m	$T_0$ s	$T_p$ s	$L_0$ m	$H_s$ m	$T_0$ s	$T_p$ s	$L_0$ m	$H_s$ m	$T_{0S}$	$T_p$ s	$L_0$ m
100	1,9	3,7	4,26	21	1,60	3,20	3,68	16	0,82	2,40	1,76	9
50	1,82	3,60	4,14	20	1,50	3,15	3,62	15	0,81	2,40	2,76	9
25	1,74	3,60	4,14	20	1,40	3,10	3,57	15	0,79	2,40	2,76	9
5	1,56	3,4	3,91	18	1,15	3,00	3,45	14	0,74	2,30	2,65	8

Iz tablice Rezultati dugoročne prognoze značajne valne visine za određena povratna razdoblja razvidno je da u povratnom periodu od 100 godina do najviše značajne visina vala  $H_s$  od 1,9 m može uslijediti s vjetrom iz južnog smjera (SE, SSE) i zapadnog smjera.

## II.DEFINICIJA PROBLEMA



## DEFINICIJA PROBLEMA

- a) Identifikacija prijetnji,
- b) Procjena otpuštanja,
- c) Procjena izloženosti,
- d) Procjena učinka i posljedice,
- e) Karakterizacija i procjena rizika,
- f) Evaluacija rizika

## Abstract

The threats were identified through a survey questionnaire in which representatives of institutions and the interested public from the areas geographically related to the project participated, and according to their work and private interests gravitate to the St. Anthony's Channel. For the study area a release assessment, exposure assessment, impact assessment and consequences were performed. The resulting risks were assessed and characterized, and eventually evaluated.

## Sažetak

Prijetnje su prepoznate putem anketnog upitnika u kojem su sudjelovali predstavnici institucija i zainteresirana javnost s područja koja su geografski obuhvaćena projektom, te prema svojim radnim i privatnim interesima gravitiraju kanalu Sv. Ante. Za istraživano područje urađena je procjena otpuštanja, procjena izloženosti, procjena učinka i posljedica. Dobiveni rizici su procijenjeni i karakterizirani, te su na kraju i evaluirani.

## a) Identifikacija prijetnji – plovidba kanalom Sveti Ante

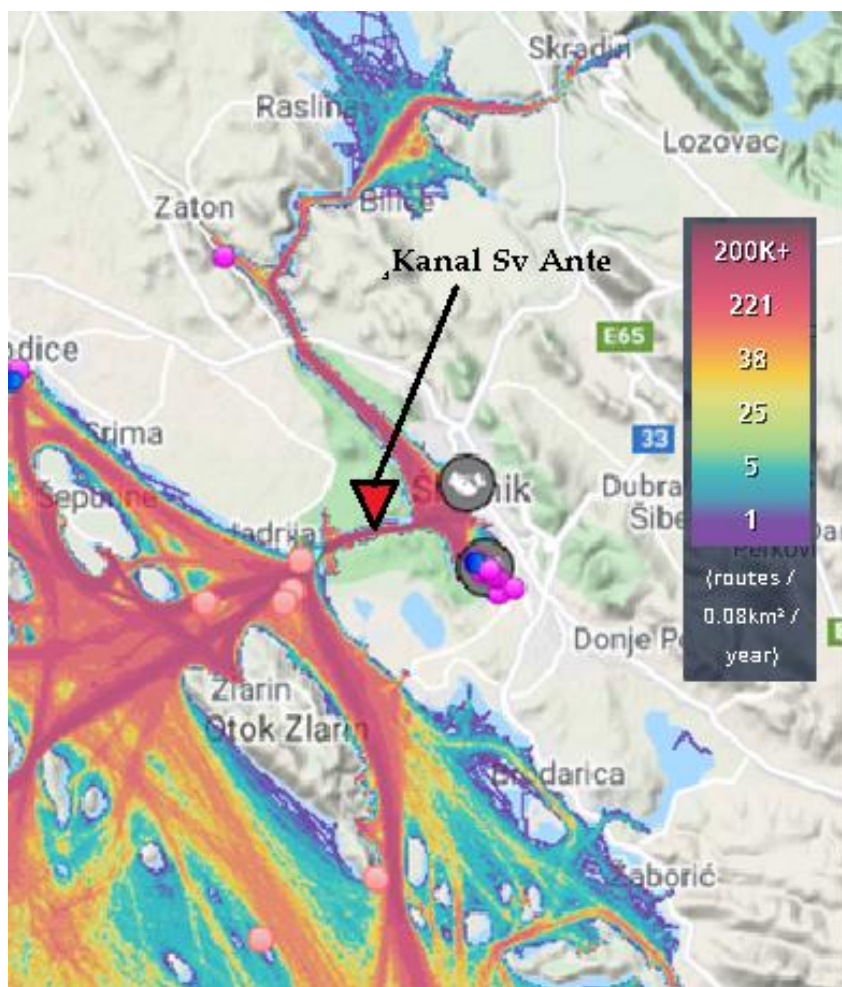
Plovidba kanalom Svetog Ante regulirana je Pravilnikom o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom ("Narodne novine" br. 79/2013., 140/2014., 57/2015.) i Naredbom o plovidbi u prolazu u šibensku luku, u Pašmanskome tjesnacu, kroz prolaz Vela vrata, rijekama Neretvom i Zrmanjom, te o zabrani plovidbe Unijskim kanalom i kanalom Krušija, dijelovima Srednjeg kanala, Murterskog mora i Žirjanskog kanala ("Narodne novine" br. 9/2007., 57/2015., 103/2016., 53/2019.).

Granice prolaza kanalom Sv. Ante u luku Šibenik su:

- 1) s vanjske strane - linija koja spaja svjetlo na rtu Jadrija svjetlom na pličini Ročni;
- 2) s unutrašnje strane - linija koja spaja svjetlo na pličini Paklena s rtom Martinska.

Način i uvjeti plovidbe hrvatskih i stranih brodova, hrvatskih i stranih ratnih brodova i tehničkih plovniha objekata te hrvatskih i stranih brodice i jahti u prolazu u šibensku luku opisani su u poglavlju VIII. b) broj plovila i opis kanala. Gustoća pomorskog prometa na prilazu i u kanalu Svetog Ante prikazana je na slici.





**Slika IX-1** Prikaz gustoće pomorskog prometa na prilazu i u kanalu Svetog Ante 2019.  
<https://www.marinetraffic.com/hr/ais/home/centerx:15.8/centery:43.7/zoom:11>

Pravilnikom o sigurnosti pomorske plovidbe definiran je i sustav VTS usluga u skladu s Pravilom 12. Glave V. SOLAS Konvencije radi sigurnosti i učinkovitosti pomorskog prometa i zaštite morskog okoliša od onečišćenja sa plovnih objekata i IALA VTS priručnikom, IALA Preporukama V 120, V127, V 136.

VTS usluge jesu informacijska podrška - usluge pružanja podataka od značaja za sigurnu plovidbu pomorskim objektima, te mogu uključivati i usluge pružanja plovidbenih savjeta i podrške u plovidbi pomorskim objektima, kao i poslove organizacije plovidbe i upravljanja pomorskim prometom. Cilj VTS službe je uspostaviti prometno-plovidbeni tijek u kojem svi sudionici pomorskog prometa ostvaruju

postavljene ciljeve uz zadovoljavanje uvjeta sigurnosti plovidbe i zaštite okoliša te poštivanje propisa koji se odnose na plovidbu.

U svrhu ostvarenja ciljeva VTS službe uspostavljeni su VTS sektori kao dio VTS područja koje obuhvaća navigacijsku cjelinu te koje omogućuje nadzor i upravljanje plovidbom od strane VTS operatora. VTS operator istodobno može nadzirati više sektora; VTS sektor može biti: sektor nadzora (Surveillance area), sektor upravljanja (Routing area), sektor manevriranja (Manoeuvring Area) i sektor zabranjene plovidbe (Exclusion Area).

VTS Sektor Šibenik obuhvaća morsko područje jugoistočnog dijela Murterskog kanala i područje oko Šibenskog otočja (isključujući Šibenik - sektor manevriranja). Obuhvaća pristupne plovne putove do luka u navedenom području. VTS služba pruža usluge Informacijska podrška (IS) i Organizacija plovidbe i upravljanje pomorskim prometom (TOS). Kontakt s VTS Šibenik ostvaruje se na VHF Ch 14 i 60. Pomorski objekt koji je obavezan sudjelovati u VTS uslugama i koji namjerava uploviti u Sektor upravljanja Šibenik, dužan je 15 minuta prije, a najkasnije prilikom ulaska u sektor dati Izvješće o poziciji VTS službi na VHF radijskom kanalu Ch14. Uplovljenje pomorskog objekta podložno je odobrenju VTS službe, te po zaprimanju izvješća VTS služba daje uputu o daljnjem postupanju.

VTS služba pruža informacijsku podršku brodicama i jahtama od značaja za sigurnu plovidbu u VTS području. Informacijska podrška iz stavka obuhvaća uslugu pružanja podataka o: podaci o službama nadležnim za sigurnost pomorskog prometa, meteorološki podaci, hidrografski podaci, podaci o stanju objekata sigurnosti plovidbe, podaci o opasnostima koje predstavljati ugrozu brodicama/jahtama i drugim podacima koji mogu biti od utjecaja za sigurnost pomorskog prometa. Pružanje ovih podataka osigurava se elektroničkom dostavom podataka uporabom mrežnih preglednika, a u primjeni je i aplikacija za „pametne“ telefone nIS.



**Slika IX-2** VTS područje sektora Šibenik (MMPI, 2013. - 2015.)

Šibenik – sektor manevriranja (prikazano svjetlo plavo na slici IX-2 obuhvaća područje luke Šibenik, južni tok rijeke Krke, Kanal sv. Ante, uvalu Luka Grebaštica, prilaz luci Šibenik kroz Šibenski kanal i područje oko otočica jugoistočno od otoka Zlarina.

U sektoru manevriranja VTS služba pruža informacijsku podršku (IS), kada VTSO procijeni neophodnim za sigurnost pomorskog prometa ili zaštitu morskog okoliša, na VHF Ch 9. Svi brodovi koji namjeravaju uploviti u luku, na vez ili sidrište koja se nalazi u sektoru manevriranja Šibenik, dužni su o tome izvijestiti

tijelo koje upravlja lukom/LKC pozivajući "ŠIBENIK TRAFFIC" na VHF radijskom kanalu Ch9, 15 minuta prije ETA, a najkasnije prilikom uplovljenja u sektor manevriranja.



Slika IX-3 Šibenik - sektor manevriranja (MMPI, 2013. - 2015.)

Iz Pravilnika i Naredbe razvidna je više stupanjaska zaštita sigurnosti plovidbe kanalom Svetog Ante u raznim plovidbenim situacijama uključivo i incidentne s ciljem minimiziranja rizika plovidbe na prilazima i u prolazu kanalom.

Iz poglavlja VIII d) Broj plovila i opis kanala evidentna je raznolikost plovila koja plove kanalom, a znatno učešće imaju i plovila nautičkog turizma. Prema studiji TOMAS Nautika Jahting 2017. 54,7% čarter nautičara na početku putovanja ne koristi usluge najma skipera, što obzirom na gustoću prometa i njegovu raznolikost indicira povećani rizik plovidbe kanalom zbog nepoznavanja plovnog puta, a naročito za novo ukrcane turiste nautičare koji su se ukrcali na brod u jednoj od marina u Šibenskom zaljevu. Drugi čimbenik povećanog rizika su brojna rekreacijska plovila koja uplovljavaju i isplovljavaju iz brojnih uvala u kanalu.

Ovaj tip plovila obzirom na vrstu i količinu goriva koji upotrebljavaju za pogon ne mogu uzrokovati znatnije zagađenje s dugoročnim posljedicama, ali nepoznavanjem plovnog puta i njegovih meteorološko oceanografskih karakteristika njihovim zapovjednika mogu ugroziti plovidbu plovila koji na sebi mogu imati veće količine pogonskog goriva s znatno višim efektom onečišćenja mora.

U svrhu smanjenja rizika plovidbom kanalom definirane su slijedeće mjere:

- brod i jahta preko 50 BT i svaki brod s tegljem (bez obzira na veličinu i jačinu tegljača i tegljenoga broda) može ploviti kanalom samo ako Centar na njegovo traženje dozvoli plovidbu kroz kanal i označi svjetlom,
- brod preko 10.000 DWT nosivosti može ploviti kanalom samo uz pomoć jednoga tegljača,
- brod preko 20.000 DWT može ploviti kanalom samo uz pomoć dvaju tegljača,
- brod i jahta BT < 50 , osim broda s tegljem, može ploviti kanalom uvijek i bez dozvole, ploveći desnom stranom kanala, i za vrijeme plovidbe dužan je sklanjati se s puta drugim brodovima, te ih propuštati pri ulasku, odnosno izlasku iz kanala,
- ako se brod i jahta čija je BT > 50 namjerava zadržati u kanalu, prilikom traženja dozvole za plovidbu kanalom, dužan je o tome obavijestiti Centar, a ovaj Lučku kapetaniju Šibenik i VTS službu na VHF radijskom kanalu VTS sektora,
- ako brod i jahta BT > 50 prilikom plovidbe kroz kanal pretrpi nezgodu, pa ne može nastaviti plovidbu, dužan je o tome obavijestiti Centar koji će o tome izvijestiti Lučku kapetaniju Šibenik radi poduzimanja radnji i/ili davanja odgovarajućih uputa,
- na ulazu u kanal uređen je svjetlosni sustav dozvola za prolaz kanalom dometa 1 NM (zeleno i crveno svjetlo)
- kada brod započne plovidbu iz kanala, kanal mora biti zatvoren za plovidbu drugih brodova,
- brod koji čeka dozvolu za plovidbu kanalom ne smije ometati plovidbu broda koji uplovljava ili isplovljava iz kanala,

- brod i jahta, dok plovi kanalom, ne smije, osim u slučaju nužde ili sigurnog manevriranja, pretjecati drugi brod ili jahtu ili ploviti brzinom koja može izazvati valove koji mogu nanijeti štetu brodovima i drugim objektima u kanalu,
- brod, jahta, odnosno brodica dok plovi kanalom ne smije ploviti brzinom većom od 10 čvorova,
- ribarski brod smije u kanalu i njegovim prilazima ribariti samo sa zasjenjenim svjetlima i na način da ne ometa plovidbu brodova  $BT > 50$ ,
- zabranjeno je sidrenje broda i jahte u kanalu i pred vanjskim ulazom u kanal, na prostoru ograničenom paralelama koje prolaze kroz svjetla Sv. Nikola i Roženik i meridijanom koji prolazi kroz svjetlo Sv. Nikole, te meridijanom koji dodiruje najistočniju točku obale otoka Lupac.
- sidrenje brodica i kupanje dozvoljeno je samo u uvalama kanala do njihovoga vanjskog ruba.

„Centar“ koji upravlja plovidbom kanala Svetog Ante u sastavu je Plovputa d.o.o. Split, a njegova komunikacija u slučajevima nužnosti / incidentnim situacijama umjerena je na Lučku kapetaniju Šibenik.

## b) Procjena otpuštanja

### UVOD

Onečišćenje mora priobalnog pojasa ali i otvorenog mora je svakodnevna pojava. More se onečišćuje stalno i povremeno, ovisno od lokacije. Stalni izvori onečišćenja su podmorski ispusti gradova, onečišćenje atmosferom i onečišćenja s brodova. Povremeni izvori onečišćenja potaknuti su vremenskim prilikama kada se iz poljoprivrednog i drugog priobalnog područja sliva u more ogromna količina kako hranjivih tako i toksičnih tvari. Osim toga povremeni izvori onečišćenja dolaze od nepredviđenih akcidenata i vremenskih neprilika. Dok se o izljevima toksičnih tvari zna manje a o iznenadnim izljevima još manje, izljevi hranjivih tvari su bolje dokumentirani te se zna da uzrokuju eutrofikaciju. Najpoznatiji primjeri u Jadranu su gornji Jadran, Riječki zaljev, Kaštelanski zaljev i Malostonski Zaljev. U gornji Jadran se slijevaju vode poljoprivrednog zemljišta i farmi uzgoja životinja u padskoj nizini. Te hranjive tvari sadrže značajno više koncentracije dušika i fosfora te uzrokuju eutrofikaciju gornjeg Jadrana, osobito kada se intenzivnom kišom spere poljoprivredno zemljište od unesenih gnojiva. Stalni izvori onečišćenja su uglavnom poznati i o njima se vodi briga koliko je to moguće,

Iznenadna onečišćenja mora se također događaju samo što vrijeme njihove pojave nije poznato.

Međutim šteta može biti višestruko veća. Stoga je potrebno izračunati rizik od nastupa iznenadnog onečišćenja mora i unaprijed investirati u opremu i obrazovanje ljudi kako bi se brzo moglo što efikasnije djelovati čim se moguće onečišćenje može predvidjeti ili kada nastupi.

### ZNAČENJE POJMOVA

U ovom dokumentu se koristi izvjestan broj pojmova čiji smisao treba na početku objasniti jer u protivnom može lako doći do nerazumijevanja, tim više što neki pojmovi koji se koriste u svakidašnjem govoru imaju drugačije značenje od onih koji se koriste u ovom dokumentu.

Sukladno tome, navodimo i dopunjujemo objašnjenje dijela pojmova koji se nalaze u Zakonu o zaštiti okoliša (NN, 80/2013) a koriste u ovom dokumentu.

**Cjelovito upravljanje zaštitom mora** predstavlja skup povezanih i usklađenih odluka i mjera kojima je svrha ostvarivanje jedinstvene zaštite mora, izbjegavanje i smanjivanje rizika od štete za morski ekosustav te poboljšavanje i ostvarivanje učinkovite zaštite mora. Sukladno tome, i ovaj dokument predstavlja dio cjelovitog upravljanja zaštitom mora.

**Domino efekt** je niz povezanih učinaka koji zbog međusobnog razmještaja, blizine postrojenja odnosno dijelova postrojenja ili grupe postrojenja, količina opasnih tvari prisutnih u tim postrojenjima ili uzročno posljedične veze, povećavaju mogućnost izbijanja nesreće ili pogoršavaju posljedice nastale nesreće.

**Emisija** je ispuštanje ili istjecanje tvari u tekućem, plinovitom ili čvrstom stanju, ili ispuštanje energije (topline, zračenja, buke, vibracije, svjetlosti) te ispuštanje organizama, iz pojedinog izvora u more, nastalo kao rezultat čovjekovih djelatnosti.

**Granična vrijednost emisije** je propisana vrijednost dotoka, koncentracije ili razina emisije, izražena u posebnim pokazateljima, koja u jednom ili tijekom više vremenskih razdoblja a koja ne smije biti prekoračena.

**Industrijska nesreća** je događaj koji je posljedica nekontroliranog slijeda događanja u tijeku neke radnje ili aktivnosti u postrojenju, tijekom proizvodnje, uporabe, skladištenja ili rukovanja proizvodom ili odlaganja otpada.

**Integrirano upravljanje obalnim područjem** je dinamički proces održivog upravljanja i korištenja obalnih područja, uzimajući istodobno u obzir krhkost obalnih ekosustava i krajobraza, raznolikost aktivnosti i korištenja, njihovo međusobno djelovanje, pomorsku usmjerenost pojedinih aktivnosti i korištenja te njihov utjecaj na morske i kopnene dijelove.

**Javni interes** je interes u pitanjima zaštite mora koji iskazuje Država, ili jedinica lokalne odnosno područne (regionalne) samouprave sukladno svojem statutu.

**Javnost** je jedna ili više fizičkih ili pravnih osoba, njihove skupine, udruge ili organizacije sukladno posebnim propisima i praksi.

**Kakvoća mora** je stanje mora koje je posljedica djelovanja prirodnih pojava ili ljudskog djelovanja, izraženo morfološkim, fizikalnim, kemijskim, biološkim, estetskim i drugim pokazateljima.

**Krajobraz** je određeno područje viđeno ljudskim okom, čija je narav rezultat međusobnog djelovanja prirodnih i ljudskih čimbenika, a predstavlja bitnu sastavnicu čovjekovog okruženja, izraz raznolikosti zajedničke kulturne i prirodne baštine te temelj identiteta područja.

**Maksimalnom dopuštena koncentracija** (MDK je zakonski određena najviša dopuštena granica prisutnosti otopljenih ili neotopljenih kemijskih tvari kao onečišćivača u moru ili sedimentu.

**Morski ekosustavi** su područja prostora mora koja uključuju obalna područja od riječnih ušća i granica morskih struja uz obalu do granica epikontinentalnog pojasa prema moru, a ta područja obilježava osebjuna produktivnost i trofičke, batimetrijske i hidrografske karakteristike područja.



**Morski okoliš** je životni prostor organizama i njihovih zajednica koji je određen karakterističnim fizičkim, kemijskim i biološkim značajkama a obuhvaća: područja otvorenog mora, riječna ušća te morska obalna područja uključujući unutarne morske vode, teritorijalno more, dno i podmorje tih morskih prostora.

**Nacionalna lista pokazatelja** jest popis pokazatelja kojim se propisuje vremenska dinamika prikupljanja podataka, format, izvor i način toka podataka,

**Nadležno upravno tijelo** je tijelo županije, koje, prema nadležnostima uređenih Zakonom, o zaštiti okoliša obavlja poslove u području zaštite okoliša.

**Najbolja raspoloživa tehnika** (u daljnjem tekstu: **NRT**) je najučinkovitiji i najnapredniji razvojni stupanj djelatnosti i s njome povezanih načina proizvodnje i održavanja postrojenja koji je dostupan operateru i koji može biti primjerena osnova za određivanje graničnih vrijednosti emisija kojima se postiže sprječavanje, odnosno smanjivanje utjecaja na more.

**Održivi razvitak** je gospodarski i društveni razvitak koji u zadovoljavanju potreba današnjeg naraštaja uvažava iste mogućnosti zadovoljavanja potreba idućih naraštaja, te omogućuje dugoročno očuvanje kakvoće okoliša, biološke raznolikosti i krajobraza.

**Okoliš** je prirodno okruženje organizama i njihovih zajednica uključivo i čovjeka, koje omogućuje njihovo postojanje i njihov daljnji razvoj: zrak, vode, tlo, zemljina kamena kora, energija te materijalna dobra i kulturna baština kao dio okruženja kojeg je stvorio čovjek; svi u svojoj raznolikosti i ukupnosti uzajamnog djelovanja.

**Onečišćavanje morskog okoliša** znači čovjekovo izravno ili neizravno unošenje tvari ili energije u morski okoliš, koje uzrokuje ili može prouzročiti pogubne posljedice na uvjete života biljnog i životinjskog svijeta u moru i podmorju, odnosno, općenito ugroziti uvjete života u moru i ugroziti ljudsko zdravlje, te može ometati pomorske djelatnosti, uključujući ribolov i druge zakonite uporabe mora i podmorja, izazvati pogoršanje uporabne kakvoće morske vode i umanjenje privlačnosti morskog okoliša.

**Onečišćivač** je svaka fizička i pravna osoba, koja posrednim ili neposrednim djelovanjem, ili propuštanjem djelovanja uzrokuje onečišćivanje mora.

**Onečišćenje** – označava prisutnost strane ili prirodne tvari u moru koja mijenja kakvoću mora od njegove prirodne vrijednosti. Na primjer, dušikovi spojevi se prirodno nalaze u morskoj vodi ali njihov unos sa kopna povećava njihovu koncentraciju i mijenja kakvoću mora od prirodne vrijednosti. Odbačena automobilska guma ili plastična boca također predstavlja onečišćenje mora.

**Onečišćujuća tvar** je tvar ili skupina tvari, koje zbog svojih svojstava, količine i unošenja u more, mogu štetno utjecati na zdravlje ljudi, biljni ili životinjski svijet, odnosno biološku raznolikost.

**Opasna tvar** je propisom određena tvar, mješavina ili pripravak, koji je u postrojenju prisutan kao sirovina, proizvod, nusproizvod ostatak ili među proizvod, uključujući i one tvari za koje se može pretpostaviti da mogu nastati u slučaju nesreće.

**Opasnost** je bitno svojstvo opasne tvari ili uvjeti u kojima se ta tvar može zateći, a kojima se može ugroziti ljudsko zdravlje i život, materijalna dobra i okoliš.

**Operater** je uprava tvrtke (fizička osoba, tijelo ili pravna osoba) koja prema posebnim propisima upravlja tvrtkom ili nadzire rad tvrtke.

**Opterećenja** su: emisije tvari i njihovih pripravaka, fizikalni i biološki činitelji (energija, buka, toplina, svjetlost i dr.) te djelatnosti koje ugrožavaju ili bi mogle ugrožavati sastavnice okoliša.

**Opterećivanje mora** je svaki zahvat ili posljedica utjecaja zahvata na more, ili utjecaj na more određene aktivnosti, koja sama ili povezana s drugim aktivnostima, može izazvati ili bi mogla izazvati onečišćivanje mora, smanjenje kakvoće mora, štetu ili rizik onečišćenja mora.

**Područje utjecaja** je područje na kojem se prostire značajan utjecaj zahvata u more, bilo da je uzrokovan samim zahvatom ili sinergijom s postojećim ili planiranim zahvatima u more.

**Praćenje stanja mora (monitoring)** predstavlja aktivnosti koje uključuju uzorkovanje, ispitivanje i sustavno mjerenje emisija ili stanja mora, praćenje prirodnih i drugih pojava u moru u svrhu njegove zaštite.

**Prijeteća opasnost od štete** je dovoljna vjerojatnost da se u bliskoj budućnosti može dogoditi šteta za morski ekosustav.

**Rizik onečišćenja mora** je veličina koja se mjeri vjerojatnošću pojavljivanja događaja pomnožena sa štetom za morski ekosustav. Tako na primjer, ako je vjerojatnost od nastanka eksplozije jednaka jednom događaju u deset godina, a pri tom je šteta jednaka milijun kuna, tada je godišnji rizik od eksplozije =  $(1/10) * 10P^6P = 100,000$  kuna godišnje.

**Sanacija** je skup propisanih mjera ili aktivnosti kojima se uspostavlja ili nadomješta stanje mora koje je postojalo prije nastanka štete, odnosno onečišćenja.

**Sastavnice okoliša** su: zrak, voda, more, tlo, krajobraz, biljni i životinjski svijet te zemljina kamena kora.

**Standard kakvoće mora** je propisana kakvoća mora na određenom području.

**Stanje morskog okoliša** je sveukupno stanje okoliša u morskim vodama uzimajući u obzir strukturu, funkcije i procese sastavnica morskog okoliša zajedno sa prirodnim, fiziografskim, geografskim i

klimatskim faktorima, kao i fizičkim, kemijskim i biološkim uvjetima uključujući one koji su rezultat ljudske aktivnosti,

**Šteta u okolišu** je svaka šteta nanesena:

– biljnim ili životinjskim vrstama i njihovim staništima te krajobraznim strukturama, a koja ima bitan nepovoljan utjecaj na postizanje ili održavanje povoljnog stanja vrste ili stanišnog tipa i kakvoće krajobraza. Bitnost nepovoljnog utjecaja procjenjuje se u odnosu na izvorno stanje, uzimajući u obzir mjerila propisana posebnim propisima:

– vodama, a koja ima bitan negativan utjecaj na stanje voda: ekološko, kemijsko ili fizičko, u skladu s posebnim propisima;

– moru, a koja ima bitan negativan utjecaj na očuvanje i postizanje dobrog ekološkog stanja mora sukladno posebnim propisima;

– tlu, čije je onečišćenje odnosno oštećenje dovelo do smanjenja njegove ekološke funkcije ili zdravlja ljudi, u skladu s posebnim propisima;

– zemljinoj kamenoj kori čije je onečišćenje odnosno oštećenje dovelo do smanjenja njene ekološke funkcije ili zdravlja ljudi, u skladu s posebnim propisima.

**Šteta u smislu odgovornosti za štetu uzrokovanu ekosustavu mora** znači mjerljiv štetni učinak odnosno promjenu na prirodnim dobrima, neposredan ili posredan mjerljivi poremećaj u funkcioniranju prirodnih dobara.

**Štetna tvar** je tvar štetna za ljudsko zdravlje ili okoliš, s dokazanim akutnim ili kroničnim toksičnim učincima, vrlo nadražujuća, kancerogena, mutagena, nagrizajuća, zapaljiva i eksplozivna tvar, ili tvar koja u određenoj dozi ili koncentraciji ima takva svojstva.

**Tijelo javne vlasti** je tijelo državne vlasti, tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave i pravne osobe s javnim ovlastima koje obavljaju djelatnosti u vezi s okolišem.

**Tvrtka** je pravna ili fizička osoba koja u skladu s posebnim zakonom obavlja gospodarsku djelatnost koristeći postrojenje. Operater upravlja ili nadzire rad tvrtke.

**Velika nesreća** je događaj odnosno nekontrolirana pojava izazvana velikom emisijom, požarom ili eksplozijom, koji su uzrokovani nekontroliranim razvitkom događanja tijekom djelovanja u postrojenju u kojem su prisutne jedna ili više tih opasnih tvari ili njihovih spojeva nastalih uslijed događaja odnosno

nekontrolirane pojave, a koje dovode u ozbiljnu trenutačnu ili odgođenu odnosno naknadnu opasnost ljudsko zdravlje i život, materijalna dobra ili okoliš, unutar ili izvan postrojenja.

**Zahvat u okoliš** je privremeno ili trajno djelovanje čovjeka koje bi moglo utjecati na okoliš, za koje je potrebno ishoditi odgovarajuće odobrenje za realizaciju.

**Zainteresirana javnost** je javnost na koju utječe ili bi moglo utjecati odlučivanje o okolišu, te koja živi odnosno radi u području mogućih negativnih utjecaja na okoliš ili u području koje će vjerojatno biti pod negativnim utjecajem.

**Zaštita mora** je skup odgovarajućih aktivnosti i mjera kojima je cilj sprječavanje opasnosti za morski ekosustav, sprječavanje nastanka šteta i/ili onečišćivanja, smanjivanje i/ili otklanjanje šteta te povrat mora u stanje prije nastanka štete.

## CILJ

Cilj procjene rizika od iznenadnih onečišćenja mora pilot lokacije kanala Sv. Ante je prepoznati te procijeniti vjerojatnost i štetu od mogućih iznenadnih onečišćenja mora. Svrha procjene je dati osnovu za pripremu infrastrukture i ljudskih potencijala na vrijeme kako bi, kada iznenadno onečišćenje nastane, sanacija gdje je to moguće i suglasno NRT bila brza i efikasna a konačna šteta što je moguće manja.

Procjena rizika uključuje informacije o:

- brodskom plovnom putu;
- navigacijskim obilježjima i zahtjevima;
- pomorskim nezgodama;
- nezgodama na kopnu koje mogu rezultirati u onečišćenju mora;
- reljefu slivnog područja;
- hidrometeorološkim prilikama;
- karakteristikama i količinama onečišćujućih tvari koje će se iznenadnim onečišćenjem emitirati u more.

Principi upravljanja rizicima su prepoznati kao integralni dio dobre prakse poslovnog upravljanja neočekivanim procesima i akcidentima. Upravljanje rizikom je interaktivan proces koji omogućava lakše

donošenje odluka uz nadopunu procjene gdje se rizik može pojaviti i koji je njegov mogući sveukupan utjecaj na more. Principi upravljanja rizicima su prihvaćeni u mnogim organizacijama koje upravljaju pružanjem pomoći u katastrofama i žurnim intervencijama.

Procjena rizika od iznenadnih onečišćenja mora podupire pripravnost na intervenciju i planiranje intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora.

Procjena rizika je jedan od koraka u upravljanju rizicima pojedinih neželjenih a iznenadnih procesa bilo da su oni prirodni ili uvjetovani čovjekovim aktivnostima. Procjena rizika je usmjerena na moguće opasnosti, vjerojatnost da se one dogode, njihov značaj i odluke o intervencijama koje valja poduzeti da bi se preventivno djelovalo i umanjilo rizike do prihvatljivih razmjera uzimajući u obzir troškove preventive i interventnih strategija u sklopu NRT.

Upravljanje incidentima u morskome okolišu uključuje osnovne principe upravljanja rizikom koji čine posebno strukturirane metode kojima se povezuju prevencija, pripravnost, intervencija i sanacija u zajedničku strategiju koja omogućuje učinkovito upravljanje te usmjerava resurse i strategije na one elemente koji će imati najveći utjecaj na smanjenje rizika.

Procjena rizika od iznenadnih onečišćenja mora treba pomoći planiraju poboljšanja u organizaciji i interventnim resursima (ljudskim i materijalnim) na lokaciji pilot projekta.

## **VREMENSKI OBUHVAT**

Ova procjena rizika od iznenadnih onečišćenja mora vrijedi do trenutka kad se na pilot lokaciji sagradi infrastruktura koja može imati značajan utjecaja na barem jedan od elemenata rizika kao što su: značajna izmjena prostornih planova, izgradnja objekata podgradnje, nadgradnje na kopnu ili moru te porast gospodarske aktivnosti. U tom slučaju nije potrebno napisati novi dokument već revidirati postojeći elementom rizika koji je promijenjen. Ipak, svaka buduća revizija temeljena na podacima koji nisu uzeti u obzir u ovoj procjeni, novim podacima, znanstvenim dostignućima ili tehnološkim rješenjima je dobrodošla. Osim toga, dokument je podložan dvogodišnjoj provjeri odnosno reviziji.

## **PROSTORNI OBUHVAT**

Projekt obuhvaća područje kanala Sv. Ante (Slike I-1, I-33, I-41 ) s pripadajućim morskim i priobalnim slivnim područjem odakle onečišćenje može doprijeti. Obala u obuhvatu pilot projekta proteže se u potpunosti unutar Šibensko-kninske županije.

Dužina kanala iznosi 2700 m, volumen morske vode iznosi 0,042 km<sup>3</sup>P a površina iznosi oko 196.3 ha. Na svom najširem dijelu kanal je širok 300 m a na najužem dijelu širina iznosi 120 m. Dubina kanala iznosi od 31 m na ulazu u kanal sa Šibenske strane do 43 m na izlazu u Šibenski kanal. Područje oko kanala sv. Ante je obraslo borovom šumom u iznosu od oko 78.5 ha dok grmolika i gusta niska vegetacija zauzimaju oko 74.2 ha (Tablica IV-4).

## **METEOROLOŠKA I OCEANOGRAFSKA OBILJEŽJA**

Ova sekcija je djelomice preuzeta iz sekcije VIII ove studije a djelomice je nadopunjena sukladno potrebama procjene rizika.

### **TLAK ZRAKA**

Ljetna razdioba srednjeg tlaka zraka nad Jadrantom pod utjecajem je jake azorske anticiklone. Opadanje tlaka zraka od zapadnog prema istočnom Mediteranu uzrokuje pojavu etezijskog vjetera ili maestrala, koji na otvorenom dijelu Jadrana najčešće puše u periodu od lipnja do rujna.

Za vrijeme jesensko-zimskog perioda, azorska anticiklona se povlači prema jugu, pa se stoga područje Jadrana nalazi na putanjama atlantskih ciklona (odnosno područja niskog tlaka), koje uzrokuju jake vjetrove. Zavisno od razdiobe glavnih baričkih sustava moguće je produbljivanje i zadržavanje ciklone nad Jadrantom, kada na njezinoj stražnjoj strani može puhati olujna i orkanska bura u trajanju od nekoliko dana (tzv. ciklonalna ili mračna bura), uz pojavu vrlo hladnog vremena.

U zimskom razdoblju, uobičajena je pojava stabilne anticiklonalne situacije, najčešće kao posljedica jačanja grebena azorske anticiklone nad područjem Mediterana. Tada je vrijeme na Jadrantu tiho ili malo vjetrovito, često s jutarnjom sumaglicom ili maglom na gotovo cijelom Jadrantu. Osim tople azorske anticiklone, područje Jadrana često se nalazi i pod utjecajem sibirске anticiklone koja uzrokuje hladno vrijeme i mraz u obalnom području. Sibirska anticiklona se najčešće javlja u kombinaciji s ciklonom nad područjem srednjeg i istočnog Mediterana, uz pojavu tzv. anticiklonalne ili vedre bure koja može potrajati i nekoliko dana.

Atmosferske fronte su područja sučeljavanja hladnog i toplog zraka. Pri dodiru toplog zraka bogatijeg vlagom i hladnijeg suhog zraka, vlaga se kondenzira tvoreći oblačne sustave uz pojavu oborina. Fronte se dijele na tople, hladne i fronte okluzije.

U toploj fronti, topliji zrak napreduje te potiskuje hladni zrak. S obzirom na to da je topliji zrak lakši od hladnijeg, on se nalazi iznad hladnijeg pod blagim kutom. Stoga je područje protezanja fronte prilično široko, a oborine koje uzrokuje su slabijeg do umjerenog intenziteta i zahvaćaju veću površinu.

U hladnoj fronti, hladni zrak napreduje te potiskuje topli zrak. Hladna fronta može, kao i topla, zahvatiti veće područje te uzrokovati umjerene oborine. Ako je prodor hladnog zraka vrlo nagao, fronta zahvaća manje područje, a oborine su jakog intenziteta uz pojavu oblaka visokog razvoja (kumulo-nimbusi) i s njima povezanih olujnih lokalnih vjetrova.

Fronta okluzije nastaje spajanjem hladne i tople fronte. Zavisno od intenziteta tople i hladne fronte, fronta okluzije može uzrokovati pojavu slabih do umjerenih oborina i vjetrova, te pojavu lokalnih neverina. Fronta okluzije slabi s vremenom, te iščezava.

## VJETROVI

Najčešći vjetrovi na Jadranu su bura (iz smjera NNE do ENE), jugo (ESE do SSE) i maestral (WNW do NW). Osim njih pušu i vjetrovi iz smjerova S (oštro), SW (lebić, garbin), W (pulenat), N do NW (tramontana), E (levanat), te vjetrovi obalne cirkulacije (burin ili kopnenjak te zmorac). Utjecaj obalnih masiva modificira smjer i jačinu puhanja vjetra u obalnom području.

U jesenskom i zimskom razdoblju najčešći vjetar u južnom Jadranu je jugo, a u sjevernom bura. Učestala je i pojava tramontane, naročito nad otvorenim morem, a lebić i lebićada se javljaju pri prolasku frontalnih sustava, i to češće u sjevernom nego u južnom Jadranu. Ljeti najčešće puše maestral, a pojava juga i bure je znatno rjeđa nego u zimskom razdoblju.

Vjetar jačine 6 bofora ili više puše uz obalu uglavnom 25 do 40 dana godišnje, no na izloženim mjestima može puhati i preko 100 dana u godini. Olujni vjetar (jačine 8 bofora ili više) puše rjeđe, obično od 2 do 10 dana u godini. Najčešće se javlja u obalnom području kao bura a rjeđe kao jugo, naročito u južnom Jadranu.

Najveća učestalost vjetra jačine veće od 8 Bofora očekuju se tijekom zime (9 dana). U proljeće i ljeto učestalost vjetra jačeg od 8 Bofora je 4 do 5 dana. Učestalost tišine tijekom godine je u rasponu od 10% u proljeće do 13% u jesen. Promatrajući smjer vjetra tijekom godine uočavaju se znatne razlike u pojedinim godišnjim dobima. Tijekom proljeća najveću učestalost imaju vjetrovi iz jugoistočnog i

istočnog smjera, dok su vjetrovi iz zapadnog i sjeverozapadnog smjera znatno manje učestali. U ljetnom periodu najučestaliji vjetar je iz zapadnog smjera, dok vjetrovi iz sjeverozapadnog i istočnog smjera imaju podjednaku učestalost. Tijekom jeseni i zime najveću učestalost imaju vjetrovi iz istočnog i jugoistočnog smjera.

Najčešći vjetar na području Šibenika je bura (smjerovi sjeveroistočnog kvadranta), koji najveću učestalost (više od 30 %) i brzinu ima zimi kada udari mogu biti jačine orkana. Jugo (smjerovi jugoistočnog kvadranta) također puše značajnom jačinom i učestalosti tijekom cijele godine. Smjerovi vjetra jugozapadnog kvadranta postižu najveću učestalost ljeti.

Prema tablici kontingencije na području Grada Šibenika, pušu uglavnom slabi vjetrovi jačine do 3 Beauforta u 76% slučajeva. Vjetrovi 4 – 6 bofora pušu u 23,7% slučajeva, dok vjetrovi iznad 7 bofora pušu u samo 0,2% slučajeva. Prosječna godišnja brzina vjetra za šibensku meteorološku postaju iznosi je 3,6 m/s, a najveći izmjerena brzina vjetra od 18,5 m/s postignuta je iz smjera N,NE (bura), dok je iz južnih smjerova bila 12,3 m/s.

## **TEMPERATURA ZRAKA**

Najtopliji mjesec je srpanj, u skladu s Köppenovom raspodjelom klimatskih tipova, kada srednja temperatura zraka u prosjeku iznosi 25,1 °C, dok je najhladniji mjesec siječanj, s prosječnom srednjom temperaturom od 6,9 °C.

Apsolutni maksimum zabilježen je u kolovozu 1995 godine kada je temperatura iznosila 39,4 °C, dok je apsolutni minimum zabilježen u veljači 1956 godine kada je temperatura iznosila -11 °C.

## **OBORINE**

Prosječan oborinski maksimum postiže se u kasnu jesen (studeni) kada iznosi 112 mm. Oborinski minimum postiže se u srpnju kada prosječno iznosi 29,74 mm.

## **MAGLA**

Nad Jadranom magla je češća pojava na sjevernom nego na srednjem i južnom dijelu a najčešće se pojavljuje u zimskom razdoblju. Tijekom godine na području kanala Sv. Ante očekuje se 7 do 10 dana s maglom.



## MORSKE MJENE

Morske mijene su periodične oscilacije razine mora, uglavnom uslijed plimotvornog utjecaja Mjeseca i Sunca. Osim astronomskih uvjeta na visinu vode utječe atmosferski tlak: pri visokom tlaku razina mora je niža, a pri niskom tlaku razina mora je viša. Nadalje, dugotrajnim puhanjem vjetra dolazi do potiskivanja vodenih masa u smjeru puhanja. Također, može doći i do kašnjenja vremena nastupa visokih i niskih razina mora od morskih mjena.

Mijene Jadranskog mora su mješovitog (poludnevnog i dnevnog) tipa s izrazitom nejednakošću po visini. Ipak, za vrijeme sizigija morske su mijene uglavnom poludnevnog tipa dok su za vrijeme kvadratura jednodnevnog tipa. U prijelaznim fazama mijene su mješovitog tipa. Za vrijeme kvadratura morske mijene nastupaju duž čitavog Jadrana istovremeno, a za sizigija dolazi do kašnjenja koja rastu obrnuto od kazaljka na satu duž jadranske obale.

Amplitude morskih mijena se povećavaju od juga prema sjeveru. Srednje amplitude kreću se od 0,22 m (Bar) do 0,68 m (Trst).

U luci Šibenik srednje amplitude morskih mijena iznose od 0,2 do 0,4 m. Dugotrajni olujni vjetrovi te obilne oborine mogu podići razinu mora do 1,0 m (ciklonalno jugo) i sniziti je do 0,4 m (anticiklonalna bura) (Hrvatski hidrografki institut:, 2012.).

## OLUJNI USPORI, SEŠE I METEOTSUNAMI

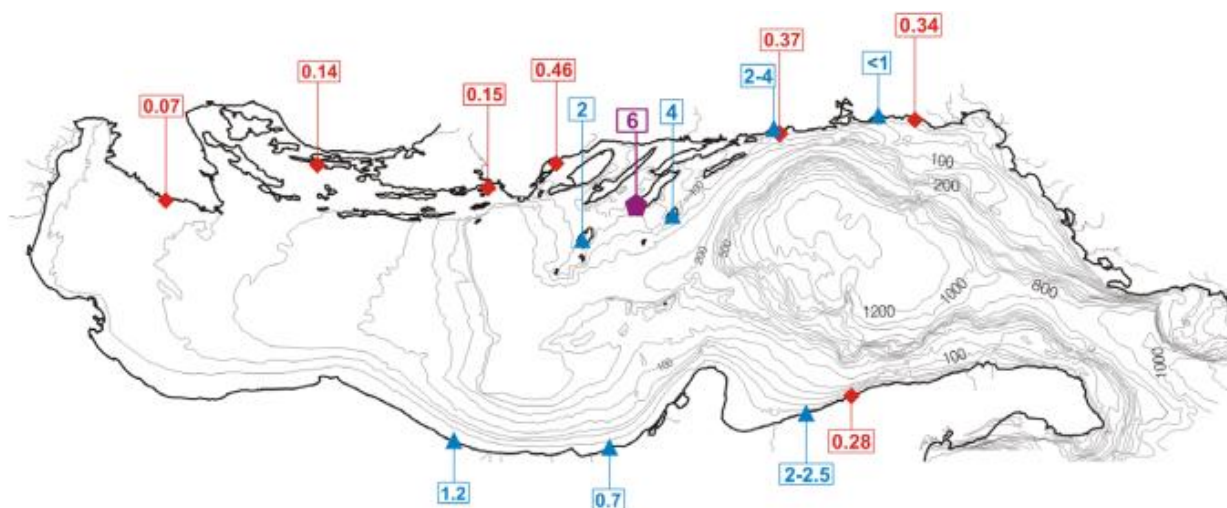
Olujni uspori su najčešće vezani uz prolaz dubokih ciklona preko Jadrana praćenih olujnim vjetrom, najčešće jugom i lebićem, kada je zabilježen porast razine mora do 0,8 m u srednjem i južnom Jadranu. Tijekom plime takav uspor može uzrokovati poplave u nekim lukama.

Povećanje tlaka zraka i jaki, dugotrajni sjeverni vjetrovi (bura i tramontana) mogu uzrokovati sniženje razine mora do 0,5 m u južnom i srednjem Jadranu.

Osim prisilnog kolebanja razine mora, brze i intenzivne promjene tlaka zraka, te smjera i brzine vjetra, mogu uzrokovati i slobodne oscilacije koje dovode do stojnog vala razine mora odnosno seše. U cijelom Jadransko bazenu javljaju se seši s periodima oscilacije od oko 22 sata (unimodalni – osnovni seš Jadrana) ili oko 11 sati (bimodalni seš). Amplituda jadranskog seša može biti i do 0,6 m. Seši se javljaju i u pojedinim manjim dijelovima Jadrana: zaljevima, uvalama, kanalima, ušćima rijeka i lukama no tada su značajno kraćeg perioda.

Ekstremne oscilacije visine razine mora duž hrvatske obale zabilježene su 1978. u Veloj luci, kada je ukupni raspor oscilacije morske razine bio oko 6 m, perioda oko 15 min. Ova pojava je uzrokovana putujućim poremećajem atmosferskog tlaka, koji izaziva intenzivno gibanje u moru zbog pojave tzv. dvostruke rezonancije. Budući da sinoptičari ne mogu na sinoptičkim kartama uočiti ovakav poremećaj atmosferskog tlaka, za sada se može zaključiti da tu pojavu nije moguće prognozirati.

Nadalje, kada se 1978 g. razina mora u Veloj Luci podigla za 6 m, što je jedno od najvećih zabilježenih podizanja razine mora na istočnoj obali Jadrana, porast razine mora na ulazu u kanal Sv. Ante je mogao biti oko 15 cm, kao što pokazuje sljedeća slika.



**Slika IX-4.** Porast razine mora kao posljedica meteotsunamija 1978 g. Najveći porast je zabilježen u Veloj Luci a iznosio je 6 m. (Vučetić i dr., 2009).

Dinamika visine mora u protekla tri dana te prognoza za slijedeća tri dana se može naći na <http://www.hhi.hr/tide/index/>

## VALOVI

Iz smjera WNW, NW, NNW (tramontana) mogu nastati valovi do 0.8 m visine na ulazu u Kanal Sv. Ante sa Šibenske strane. Dok se iz smjera S (oštro) mogu pojaviti valovi od 1,6 m a iz smjera jugo (SE-SSE) do visine od 1,9 m. Visine su naznačene za povratni period od 100 g. (Eko monitoring, 2017)

## **MORSKE STRUJE**

Morske struje predstavljaju gibanje morske vode i važan su čimbenik dinamike mora, kemijskih i bioloških procesa te sigurnosti plovidbe.

Smjer morske struje se određuje prema strani svijeta kamo se voda giba.

U kanalu prevladava površinska izlazna struja od Šibenika prema Jadranskom moru prosječne brzine oko 0,5 čv i debljine najviše 1 m za slabog dotoka Krke. Za vrijeme obilnih oborina te većeg dotoka rijeke Krke struja može postići brzine do 3.0 čv te površinski sloj izlazne struje može dostići debljinu do 6 m (Legović, 1991). Olujna bura može na kratko pojačati izlaznu struju. Na području jugozapadno od ulaza u kanal Svetog Ante struje su slabe (do 0,4 čv). Za vrijeme olujnog juga brzina NW struje uz sjeveroistočnu obalu je do 0,5 čv. (Hrvatski hidrografski institut;, 2012.).

## **KAKVOĆA MORA**

More je jedan od najvažnijih osnovnih resursa za razvoj prometa, turizma, ribolova i marikulture i stoga je kakvoća mora od iznimne važnosti..

Kvantitativna ocjena ekološkog stanja površinskog sloja od 0 do 10 m priobalnih voda te otvorenih voda sa stajališta eutrofikacije izražava se kao trofički indeks TRIX. Prema vrijednostima trofičkog indeksa moguće je razlikovati četiri klase ekološkog stanja mora s obzirom na stupanj eutrofikacije to su: vrlo dobro odnosno oligotrofno; dobro odnosno mezotrofno; umjereno dobro odnosno eutrofno te slabo odnosno ekstremno eutrofno (Jerončić, 2017).

Ekološko stanje akvatorija na području kanala Sv. Ante može se ocijeniti najvišim stupnjem, odnosno vrlo dobrom ocjenom, a s obzirom na stupanj eutrofikacije kao oligotrofno. Element mezotrofnog mora se može naći samo na kontaktu boćatog sloja i mora.

To se u prvom redu može zahvaliti odvodnjom otpadnih voda izvan priobalja Šibenika.

## **POMORSKI PROMET**

Pomorski promet kroz kanal Sv. Ante je reguliran Naredbom o plovidbi (NN, 9/2007., 57/2015., 103/2016., 53/2019.). Područje se nalazi u zaštićenom području prirode značajni krajobraz Kanal-Luka. Kanalom plove slijedeća plovila: putnički brodovi linijskog i lokalnog putničkog prometa, trajekti, turistički brodovi, jahte i jedrilice, brodice lokalnog i otočnog stanovništva, ribarski brodovi te teretni

brodovi za prijevoz tekućeg rasutog tereta. Tijekom 2019 g. su kroz kanal Sv. Ante načinjene slijedeće značajne plovidbe: 128 teretnih brodova, 206 cruisera, 5568 linijskih putničkih brodova. Ukupno je bilo 5902 plovidbi od kojih su daleko najdominantnije bile plovidbe linijskih putničkih brodova.

## **SVOJSTVA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI**

U pomorskom prometu, kao pogonsko gorivo plovila pojavljuju se samo slijedeće vrste onečišćujućih tvari:

- benzin,
- dizel gorivo,
- brodsko dizel gorivo,
- teško brodsko gorivo i
- sirova nafta.

Onečišćujuće tvari se pojavljuju kao teret koji se prevozi brodovima i kao pogonsko gorivo.

Gornje onečišćujuće tvari mogu dospjeti u morski okoliš u slučaju pomorske nezgode, uglavnom nasukavanja, kada zbog oštećenja brodskih spremnika gorivo može doći do njihovog djelomičnog ili potpunog ispuštanja u more.

Ova procjena razmatra spomenute naftne derivate. Svaki tip mineralnog ulja ima specifične karakteristike, koje utječu kako na njegovo ponašanje kad se razlije po vodenoj površini, tako i na prirodne procese koji uvjetuju učinkovitost metoda čišćenja.

Sirova nafta sastoji se od niza kompleksnih spojeva ugljikovodika – od laganog plina do teških čvrstih tvari. Sukladno povećanju gustoće pojedinih frakcija to su: plinovi, benzini, petrolej, ulja za loženje, maziva ulja, teška ulja za loženje, asfalt i parafin. Vodik i ugljik su najvažniji i prevladavajući elementi u nafti, čineći do 98% nekih vrsta nafte, a 100% mnogih rafinerijskih produkata. Ostali sastojci nafte su derivati ugljikovodika koji sadrže kisik, sumpor, dušik, vanadij, nikal i mineralne soli.

## BENZIN

Kao pogonsko gorivo manjih brodica i jahti, benzin se pojavljuje u relativno malim količinama.

Benzin se ubraja u „ne-perzistentna ulja“ što znači da se kod ispuštanja vrlo brzo širi po površini mora te vrlo brzo isparava. Zbog svojeg niskog viskoziteta benzin isparava gotovo u potpunosti i to već u prvih nekoliko sati. O određenim uvjetima, kod povišenih ljetnih temperatura mora i zraka, isparavanje benzina iznosi 80-85% i to u prvom satu nakon izlivanja.

Izlijevanje benzina u ograničenim prostorima predstavlja opasnost jer zbog vrlo niske temperature paljenja može doći do eksplozije i požara. Također, otrovni sastojci benzina mogu biti opasni za morski okoliš a osobito u zoni plime i oseke.

Gustoća benzina je od 0,72 do 0,74 a viskoznost 4 do 10. Netopljiv je u vodi.

U zraku se može osjetiti koncentracija od 100 ppm. U ovisnosti od temperature, maksimalno dopustiva koncentracija u zraku i moru i iznosi: 40-120 °C: 500 ppm; 120–200 °C : 300 ppm; 150-300 °C: 100 ppm gdje je 1 ppm = 3 mg/m<sup>3</sup>P.

<http://silverstripe.fkit.hr/kui/assets/Uploads/A865.pdf>

## DIZEL

Dizel gorivo će nakon izlivanja ispariti sa površine a dijelom se raspršiti u roku od 12 do 24 sata. To se događa zbog malog viskoziteta što omogućava brzo širenje po morskoj površini i stvara veliku površinu isparavanja. Temperatura mora i zraka, valovi i vjetar značajno doprinose isparavanju. Kao i svako ulje malog viskoziteta i dizel gorivo je vrlo „pokretno“ odnosno nije ljepljivo pa lako prodire u šljunčane i druge porozne tipove obala. No, pod utjecajem valova, plime i oseke, brzo se ispire tako da se u najvećem broju slučajeva obala ne čisti. Ovisno o vrsti obale, dizel gorivo se prirodno razgradi u roku jednog do dva mjeseca.

Specifične težine oko 0,85 dizel gorivo je lakše od vode pa je mala vjerojatnost taloženja na morskom dnu, čak i kada se „veže“ na pijesak ili druge tvari. Zbog benzinskih frakcija, dizel gorivo je izrazito toksično za organizme u vodi tako da kod većih izlivanja, osobito u ograničenom prostoru, može izazvati pomor riba, beskralježnjaka i algi. Do utjecaja na morske sisavce ili ptice može doći putem direktnog kontakta i to isključivo u slučaju izlivanja neposredno u blizini njihovih staništa. Također može utjecati na boju rakova ili školjki. Dizel nestaje u roku do dva mjeseca, prirodnom razgradnjom.

Dizelsko gorivo ima plamište iznad 55 °C. Dodatkom benzina od 3 % plamište se smanjuje toliko da pada na razinu sobne temperature. Dizel detonira znatno slabije od benzina jer je poput ulja, teži je i manje isparava.

## **BRODSKA DIZEL GORIVA**

Brodsko dizel gorivo u osnovi je mješavina teških goriva i lakših frakcija. Karakteristike ovog goriva ovise o udjelu težih odnosno lakših frakcija. Većim udjelom lakših frakcija ovo gorivo lakše isparava i lakše se raspršuje u vodeni stupac. Istovremeno, zbog lakših frakcija, ovo ulje ima veću toksičnost od teškog brodskog goriva te može imati izraženiji štetni utjecaj na organizme u moru.

Gustoća: 0.95. Plamište: 90-95 P°PC.

Za pogon brodova se koristi: EURODIZEL, EURODIZEL PLAVI i FDMA

( <https://www.ina.hr/veleprodaja/proizvodi/brodsko-goriva/> )

## **TEŠKO BRODSKO GORIVO**

Teško gorivo je perzistentno ulje velikog viskoziteta koje je u procesima rafinerijske prerade dobiveno miješanjem teških ostataka s lakšim frakcijama. Specifična težina ovog goriva je od 0,95 do 1,03 a plamište je na 115 P°PC pa zato izliveno gorivo najčešće pluta na morskoj površini, ali može preći u vodeni stupac ili potonuti na dno. Plutanje ili potonuće ovisi o vrlo malim promjenama u gustoći morske vode.

Protekom vremena ovo gorivo emulgira u mješavinu ulja i vode, čime se količina onečišćujuće tvari (emulzija) višestruko uvećava, a to otežava i značajno produljuje a time i poskupljuje mehaničko čišćenje. Do 10% izlivenog teškog goriva će ispariti u prvim satima od izlijevanja a određena količina će biti raspršena u vodeni stupac. Zbog emulgiranja ova vrsta goriva se može tretirati disperzantima samo u prvih 48 sati od izlijevanja. Upotrebu disperzanata treba razmatrati zajedno s primjenom mehaničkih metoda čišćenja koje će također dati bolje rezultate u ranoj fazi nakon izlijevanja.

Kada teško gorivo onečisti obalu uglavnom ostaje na površini obale i to u zoni plime i oseke, te zbog svoje gustoće i „ljepljivost“ teže prodire dublje u sediment. Utjecaj ovog goriva na obalne biocenoze može potrajati više godina. Zbog svojih svojstva može značajno utjecati na priobalne organizme i ptice (IŽ, 2012).

## HRANJIVE TVARI

More u području Šibenskog kanala je oligotrofno. To znači da je dotok hranjivih tvari premali da bi se razvila velika i perzistentna koncentracija fitoplanktona. Međutim, dotok hranjivih tvari s obale u more nije konstantan. Za vrijeme iznenadnih i intenzivnih kiša i pojave bujica, voda koja ispire poljoprivredna zemljišta i urbano područje je bogata hranjivim tvarima. Tada u more za vrijeme od jednog dana ulazi do 10 puta veća količina hranjivih tvari. One će dolaskom u more pospješiti razmnožavanje slobodno plutajućih stanica algi (fitoplanktona) te, ako tada struje nisu jake, nastati će mutna zelena, žuta ili crvena boja mora ovisno od dominantne svojte fitoplanktona. Boja se može zadržati i do tri tjedna dok struje mora ne rasprše veću koncentraciju algi. Kako je dotok velike količine hranjivih tvari kratkotrajni puls, naglo razmnožavanje fitoplankton će stvoriti do 1000 puta veću koncentraciju dominantne vrste fitoplanktona. Nakon potrošnje hranjivih tvari velika količina fitoplanktona se više ne može razmnožavati stoga izbacuje organsku tvar iz stanica i pretvara se u spore. Organsku tvar koja se sastoji od primitivnih šećera napadaju bakterije koje velikom brzinom potroše kisik i na dnu nastaje hipoksija (nedostatak kisika). Daljnjom razgradnjom organske tvari, hipoksija može prijeći praktički u anoksiju (nestanak kisika) kada na dnu zahvaćenog područja nastaje pomor faune.

Međutim u području Šibenskog kanala gornja pojava nije zabilježena, dok je s druge strane u području Šibenske luke zabilježeno mezotrofno more u vrijeme kada je kanalizacija grada tekla u priobalno područje (Viličić i sur, 1989; Legović i sur., 1996). Međutim od kada je kanalizacija izvedena izvan ušća Krke, mjeri se značajno poboljšanje kakvoće mora (ZZJZŠKŽ, 2013; [http://baltazar.izor.hr/plazepub/kakvoca\\_detalji10#](http://baltazar.izor.hr/plazepub/kakvoca_detalji10#)).

## OTOPLJENI METALI

Stalni izvor otopljenih metala predstavlja njihovo otapanje iz protuobraštajnih boja brodova tijekom plovidbe kroz kanal Sv Ante te advekcijom iz marina i brodskim prometom u ušću rijeke Krke. Metali koji se nalaze u protuobraštajnim bojama od najvećeg interesa predstavljaju: bakar, cink i olovo. Postoje i drugi metali koji se otpuštaju u more ali oni ne igraju veliku ulogu osim kositra u obliku tributil kositra (TBT). Toksičnost TBT-a ustanovljena je početkom 1980-tih kada je u zaljevu Arcachon u Francuskoj smanjenje populacije kamenica i nepravilnosti u njihovu rastu povezano s visokom koncentracijama TBT-a u vodi. Do danas je ustanovljeno kako prisutnost TBT-a u morskom okolišu uzrokuje: usporavanje rasta dagnji te povećanje smrtnosti larvi već pri koncentracijama od 7 ng(Sn)/l, zadebljanje ljuske kamenica i anomalije pri njihovu rastu pri koncentracijama od 0,8 ng(TBT)/l, smanjivanje populacija školjkaša, imunološku disfunkciju kod riba, povećanje smrtnosti larvi riba te smanjivanje populacije zooplanktona i algi. Ipak, najštetnijim toksičnim učinkom TBT-a na morske organizme smatra se razvoj imposeksa u gastropodima već pri izrazito niskoj koncentraciji TBT-a u vodi od 0,4-2 ng(Sn)/l. Imposeks je definiran

kao razvoj naizgled muških spolnih organa na ženskim jedinkama što za posljedicu ima sterilnost ženskih jedinki te lokalno izumiranje svojte. Do danas je ta pojava zabilježena kod gotovo 200 svojti gastropoda.

Iako je upotreba i promet organokositrenim spojevima zabranjen u Hrvatskoj od 2006 (NN, 17, 2006) a uplovljavanje brodova u luke koji koriste organokositrene spojeve u protuobraštajnim bojama od 2008 g. (NN,10,2008). Organokositreni spojevi se unose u more najviše putem protuobraštajnih boja ali i putem komunalnih i industrijskih otpadnih voda te procijedih voda s odlagališta otpada te ispiranjem poljoprivrednih zemljišta oborinskim vodama. Istraživanje u marinama duž Hrvatskog Jadrana (Furdek, 2015) pokazalo je značajne koncentracije tributil kositra u morskoj vodi, sedimentu i dagnjama. Na primjer, u Puntarskoj dragi je nađeno do 12,4 ngSn/l u vodi; do 596 ngSn/g u dagnjama i do 50,8 mgSn/g u sedimentu kraj brodogradilišta. To su vrlo visoke koncentracije ako se ima na umu da Uredba o standardu kakvoće voda, NN 73, 2013; NN 78, 2015) propisuje maksimalno dozvoljenu koncentraciju u vodi od 1.5 ngSn/l.

Ukupna količina TBT+DBT+MBT mjerena kao koncentracija kositra u površinskoj morskoj vodi marine Mandalina (Šibenik) bila je 17 ng(Sn/l), marina Skradin 7.5 ng(Sn/l), luka Šibenik 8 ng(Sn/l) dok je na referentnoj postaji bilo oko 7 ng(Sn/l) .

U površinskim sedimentima je koncentracija TBT+DBT+MBT u luci Šibenik bila oko 1 mg(Sn/gr) dok je u Skradinu koncentracija bila 0.1 mg(Sn/gr) od kojih oko pola koncentracije otpada na TBT.

### **OSTALE ONEČIĆUJUĆE TVARI**

Od ostalih onečišćujućih tvari valja spomenuti plastične proizvode kao što su kontejneri i plastične vrećice a osobito stiropor te metalom prekrivena papirnata ambalaža.

Valja napomenuti da pri pojavi u moru, makro-onečišćenje treba što prije pokupiti i adekvatno zbrinuti kako ne bi ulazilo u hranidbeni lanac organizama u moru.



## c) Procjena izloženosti

### ANKETNI UPITNIK

Predmet ovog anketnog upitnika je prikupljanje stavova, mišljenja, aspiracija i percepcija o rizicima u zaštiti i očuvanju okoliša, mehanizmima zaštite i ekološkim stavovima lokalnog stanovništva. Temeljni je cilj provođenja anketnog upitnika procijeniti najvažnije pokazatelje o stanju i zaštiti prirodnog okoliša na prostoru kanala sv. Ante i u njegovoj neposrednoj blizini kako bi se osigurala bolja kvaliteta života stanovnika. Za prikupljanje mišljenja i stavova korišten je anketni upitnik koji je namijenjen lokalnom stanovništvu.

Upitnik je koncipiran u četiri djela kroz 37 pitanja od kojih je 4 otvorenog, a 33 zatvorenog tipa. Prvi dio koji je ujedno i najopsežniji odnosi se na rizike o očuvanju i zaštiti okoliša i obuhvaća 55 varijabli. Drugi dio koji se odnosi na percepcije ispitanika o stanju okoliša i ekološkim stavovima obuhvaća 21 varijablu, dok treći dio ispituje o mehanizmima za zaštitu i očuvanje okoliša i obuhvaća 16 varijabli. Na kraju anketnog upitnika ispituju se osnovni podatci o ispitaniku kroz 6 varijabli. Anketa ukupno obuhvaća 98 varijabli pri čemu je naglasak na ispitivanju rizika u zaštiti i očuvanju okoliša i percepcijama ispitanika o stanju okoliša te njihovim ekološkim stavovima. Dijelovi anketnog upitnika formirani su u indikatore: indikator sociodemografskih obilježja ispitanika, indikator rizika u očuvanju i zaštiti okoliša, indikator percepcije ispitanika o stanju okoliša i ekološki stavovi i indikator mehanizama za zaštitu i očuvanje okoliša, a indikatori predstavljaju skup odabranih varijabli i njenih modaliteta. Na temelju **indikatora rizika u očuvanju i zaštiti okoliša** ispitanici su ocjenjivali kakav je stupanj ugroze od različitih onečišćivača ili zagađivača okoliša koji su podijeljeni na antropogene i prirodne i koji je od njih dominantniji. Ispitanici su vrednovali koliko navedeni rizici utječu na različite aspekte života onih stanovnika koji su prostorno bliže, od onih koji su udaljeniji. Ispitanici su ocjenjivali kakav je okoliš u kojem žive te što bi prema njihovom mišljenju trebalo mijenjati da se spriječi onečišćenje/zagađenje. Na temelju dobivenih rezultata utvrđeno je koje dobne skupine i u kojoj mjeri onečišćuju/zagađuju prirodni okoliš te je li onečišćenje dolazi pretežno s kopna ili mora, odnosno od strane lokalnog stanovništva ili turista. Na temelju varijabli koje tvore **indikator percepcije ispitanika o stanju okoliša i ekološki stavovi** utvrdilo se kakva je uključenost lokalnog stanovništva u ekološke udruge, prakticanje recikliranja otpada i sl. Ovim indikatorom nastojati će se odgovoriti na pitanje treba li zaštita okoliša biti prioritet čak i kad to znači sporiji ekonomski rast, te je li ugroženije more ili kopno, ali i koji su elementi okoliša najugroženiji, u kojima već onečišćenost postoji, a koji su još uvijek netaknuti. Varijable iz trećeg dijela anketnog upitnika koje su formirane u **indikator mehanizama za zaštitu i očuvanje okoliša** dale su odgovor na pitanja koliko je lokalno stanovništvo upućeno u postojanje i provođenje dokumenata i zakona o zaštiti i očuvanju okoliša, planovima prevencije mogućih onečišćenja, upravljanja pomorskim dobrom u uvali te koliko je važno educirati stanovništvo i gospodarske subjekte. U ovom dijelu upitnika

ispitalo se postoji li suradnja na mikro, mezo i makro razini, je li razvijena svijest o potrebi zaštite okoliša i postoje li dijelovi koje je potrebno zaštititi. Osim toga ispitanici su mogli i sami predložiti koji su mehanizmi za zaštitu i očuvanje najprikladniji, kolika je važnost suvremene tehnologije u procesu zaštite i očuvanja okoliša te o povećanju ekološke naknade kao mehanizmu zaštite i očuvanja prirodnog okoliša. Ovaj indikator dao je odgovor na pitanje koliko često lokalno stanovništvo intervenira u situacijama onečišćenja, gdje prikupljaju informacije o stanju u okolišu te kolika je učestalost njihovog informiranja. Posljednji indikator sociodemografskih obilježja ispitanika uključuje pitanja o dobi, spolu, radnom statusu, obrazovanju, bračnom statusu i izvoru materijalnih prihoda. Cilj istraživanja je da se dobije povoljna empirijska raspodjela prema spolu i dobi te da se ispitanici tretiraju kao životno vitalne osobe, u ponajboljoj radno-aktivnoj spremnosti za sudjelovanje u profesionalnim i drugim aspektima života. Među elementima društvenog položaja ispitala se varijabla obrazovnog statusa i materijalnog statusa po kojima su se ispitanici mogli procjenjivati na stratifikacijskoj ljestvici.

Anketa je provedena u razdoblju od 10. siječnja do 17. siječnja 2021. godine, a u njoj je sudjelovalo 70 ispitanika, od čega je na anketni upitnik odgovorilo 34,8% muškaraca i 65,2% žena. Svaki anketni upitnik proveden je na drugoj adresi pa je istraživački uzorak obuhvatio 70 domaćinstava s područja koja su geografski obuhvaćena projektnim aktivnostima. Prema vrsti uzorak je koncipiran kao stratificirani, a prema odabiru kao slučajni. Kriterij odabira uzorka uvjetovan je javnomnijijskim obilježjem provedenog istraživanja koje implicira slučajan odabir.

Metode koje su korištene u analizi anketnog upitnika su deskriptivna statistika, Hi kvadrat test koji se ubraja u ne parametrijske testove i zasniva se na raspodjeli frekvencija unutar tablice kontigencije, a za podatke pretpostavlja da su iz slučajno odabranog uzorka, te Fisherova korekcija za male uzorke. Hi kvadrat test se koristi kada se želi utvrditi odstupaju li neke opažene frekvencije od frekvencija koje su očekivane pod određenom hipotezom.

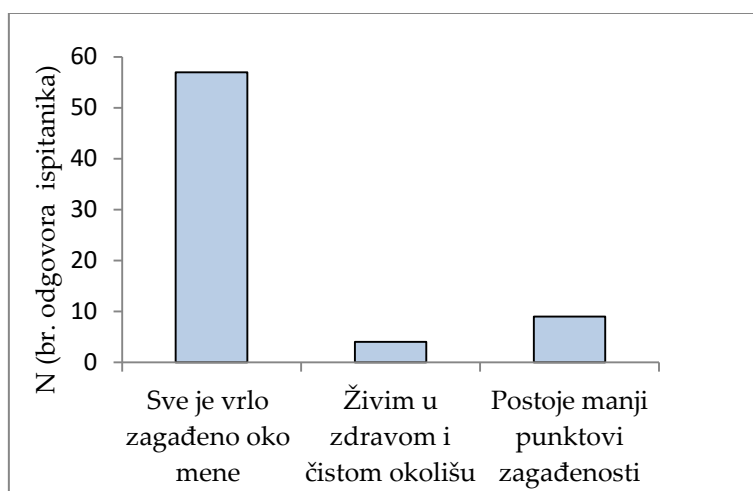
## Deskriptivna statistička analiza:

### 1. Indikator rizika u očuvanju i zaštiti okoliša

Tablica IX-1 Varijabla kakav je okoliš u kojem živite?

		N	Udio
Kakav je okoliš u kojem živite	Sve je vrlo zagađeno oko mene	57	81,43%
	Živim u zdravom i čistom okolišu	4	5,71%
	Postoje manji punktovi zagađenosti	9	12,86%
	Ukupno	70	100%

Indikator rizika u očuvanju i zaštiti okoliša prikazan je varijablom „Kakav je okoliš u kojem živite“. Aritmetička sredina odgovora je 14 što implicira da su svi ispitanici odgovorili na pitanje. Ako se pogledaju odgovori ispitanika može se uočiti da 81,43% ispitanika smatra da je sve vrlo zagađeno oko njih. Istovremeno samo 5,71% ispitanika smatra da živi u zdravom i čistom okolišu, dok 12,86% navodi da postoje manji punktovi zagađenosti. Frekvencije ovih odgovora impliciraju na zabrinjavajuće stanje okoliša na istraživanom području.



**Slika IX-5. Varijabla kakav je okoliš u kojem živite?**

U Tablici IX-2 prikazani su deskriptivni pokazatelji varijable onečišćivači/zagađivači i njihov stupanj ugroze prema mišljenju ispitanika. Svaka varijabla izražena je prikazanom frekvencijom, postotkom, aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom, a istaknute su one s najmanjim i najvišim vrijednostima. Aritmetička sredina odgovora ispitanika ujednačena je kod svih varijabli. S najvišom vrijednosti ističe se varijabla bio otpad je, a iznosi 14 što je čini jedinom varijablom na koju su odgovorili svi ispitanici. Većina varijabli imaju aritmetičku sredinu 13,80, odnosno jedan ispitanik nije odgovorio na pitanje. Najmanju aritmetičku sredinu ima varijabla kamenolom, a iznosi 13,40. Najviša standardna devijacija odgovora ispitanika je kod varijable onečišćenje brodova, a iznosi 14,91. Još se ističu varijabla turizam gdje iznosi 14,02 te varijabla klimatske promjene sa standardnom devijacijom 13,81. Najmanja varijabilnost odgovora je kod varijable suša, 6,61. S niskom varijabilnosti odgovora ispitanika ističu se još varijabla oborinske poplave 6,61 i požar gdje iznosi 7,05.

Varijable su ocijenjene na linearnoj skali koja ukazuje stupanje ugroze varijable po okoliš. Pri tome niti jedan ispitanik za sljedeće varijable ne smatra da su bez ugroze: mikrobiološka onečišćenja, pomorski promet, divlja odlagališta i turizam. Također niti jedan ispitanik ne smatra da erozija tla na istraživanom području predstavlja vrlo visok rizik po okoliš.

**Tablica IX-2.** Ocijenite na ljestvici od 1 do 5 stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u kanalu sv. Ante i u njegovoj neposrednoj blizini.

		N	Udio	$\bar{x}$	Sd
Bio otpad	Bez ugroze	8	11,43%		
	Nizak stupanj	21	30,00%		
	Umjeren stupanj	27	38,57%		
	Visok stupanj	11	15,71%		
	Vrlo visok	3	4,29%		
	Ukupno	70	100%	<b>14</b>	<b>9,80</b>
Eutrofikacija	Bez ugroze	5	7,35%		
	Nizak stupanj	19	27,94%		
	Umjeren stupanj	32	47,06%		
	Visok stupanj	11	16,18%		
	Vrlo visok	1	1,47%		
	Ukupno	68	100%	<b>13,6</b>	<b>12,32</b>
Erozija tla	Bez ugroze	9	13,04%		
	Nizak stupanj	30	43,48%		
	Umjeren stupanj	22	31,88%		
	Visok stupanj	8	11,59%		
	Vrlo visok	0	0,00%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>12,01</b>
Zaslanjivanje tla	Bez ugroze	10	14,49%		
	Nizak stupanj	21	30,43%		
	Umjeren stupanj	29	42,03%		
	Visok stupanj	8	11,59%		
	Vrlo visok	1	1,45%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>11,12</b>
Invazivne vrste s mora	Bez ugroze	7	13,04%		
	Nizak stupanj	19	43,48%		
	Umjeren stupanj	22	31,88%		
	Visok stupanj	18	11,59%		
	Vrlo visok	3	0,00%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>8,29</b>
Invazivne vrste s kopna	Bez ugroze	8	14,49%		
	Nizak stupanj	23	30,43%		
	Umjeren stupanj	22	42,03%		

	Visok stupanj	11	11,59%		
	Vrlo visok	5	1,45%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>8,23</b>
Klimatske promjene	Bez ugroze	2	10,14%		
	Nizak stupanj	6	27,54%		
	Umjeren stupanj	37	31,88%		
	Visok stupanj	15	26,09%		
	Vrlo visok	9	4,35%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>13,81</b>
Prirodne nepogode	Bez ugroze	6	11,59%		
	Nizak stupanj	24	33,33%		
	Umjeren stupanj	22	31,88%		
	Visok stupanj	14	15,94%		
	Vrlo visok	3	7,25%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>9,34</b>
Oborinske poplave	Bez ugroze	8	2,90%		
	Nizak stupanj	17	8,70%		
	Umjeren stupanj	23	53,62%		
	Visok stupanj	14	21,74%		
	Vrlo visok	7	13,04%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>6,61</b>
Suša	Bez ugroze	11	8,70%		
	Nizak stupanj	21	34,78%		
	Umjeren stupanj	21	31,88%		
	Visok stupanj	12	20,29%		
	Vrlo visok	14	4,35%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>4,87</b>
Vjetar	Bez ugroze	5	11,59%		
	Nizak stupanj	20	24,64%		
	Umjeren stupanj	18	33,33%		
	Visok stupanj	21	20,29%		
	Vrlo visok	5	10,14%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>8,11</b>
Požar	Bez ugroze	3	15,94%		
	Nizak stupanj	12	30,43%		
	Umjeren stupanj	17	30,43%		
	Visok stupanj	15	17,39%		

	Vrlo visok	22	20,29%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>7,05</b>
Mikrobiološka onečišćenja	Bez ugroze	0	7,25%		
	Nizak stupanj	13	28,99%		
	Umjeren stupanj	30	26,09%		
	Visok stupanj	18	30,43%		
	Vrlo visok	8	7,25%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>11,23</b>
Onečišćenje s brodova	Bez ugroze	1	4,35%		
	Nizak stupanj	2	17,39%		
	Umjeren stupanj	6	24,64%		
	Visok stupanj	30	21,74%		
	Vrlo visok	30	31,88%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>14,91</b>
Balastne vode	Bez ugroze	1	0,00%		
	Nizak stupanj	7	18,84%		
	Umjeren stupanj	23	43,48%		
	Visok stupanj	26	26,09%		
	Vrlo visok	12	11,59%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>10,57</b>
Pomorski promet	Bez ugroze	0	1,45%		
	Nizak stupanj	7	2,90%		
	Umjeren stupanj	11	8,70%		
	Visok stupanj	27	43,48%		
	Vrlo visok	24	43,48%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>11,43</b>
Podmorski cjevovodi	Bez ugroze	6	1,45%		
	Nizak stupanj	14	10,14%		
	Umjeren stupanj	29	33,33%		
	Visok stupanj	10	37,68%		
	Vrlo visok	10	17,39%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>8,96</b>
Izlijevanje nafte	Bez ugroze	7	0,00%		
	Nizak stupanj	8	10,14%		
	Umjeren stupanj	25	15,94%		
	Visok stupanj	19	39,13%		
	Vrlo visok	10	34,78%		

	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>7,85</b>
Skladištenje ulja	Bez ugroze	7	8,70%		
	Nizak stupanj	14	20,29%		
	Umjeren stupanj	30	42,03%		
	Visok stupanj	10	14,49%		
	Vrlo visok	8	14,49%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>9,44</b>
Fekalije iz septičkih jama	Bez ugroze	2	10,14%		
	Nizak stupanj	6	11,59%		
	Umjeren stupanj	23	36,23%		
	Visok stupanj	20	27,54%		
	Vrlo visok	18	14,49%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>9,23</b>
Neriješen sustav fekalne odvodnje	Bez ugroze	3	10,14%		
	Nizak stupanj	8	20,29%		
	Umjeren stupanj	23	43,48%		
	Visok stupanj	13	14,49%		
	Vrlo visok	22	11,59%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>8,70</b>
Glomazni otpad	Bez ugroze	1	2,90%		
	Nizak stupanj	10	8,70%		
	Umjeren stupanj	25	33,33%		
	Visok stupanj	18	28,99%		
	Vrlo visok	15	26,09%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>8,98</b>
Divlja odlagališta	Bez ugroze	0	4,35%		
	Nizak stupanj	7	11,59%		
	Umjeren stupanj	25	33,33%		
	Visok stupanj	16	18,84%		
	Vrlo visok	21	31,88%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>10,23</b>
Prenaseljenost obalnih područja	Bez ugroze	6	1,45%		
	Nizak stupanj	23	14,49%		
	Umjeren stupanj	21	36,23%		
	Visok stupanj	12	26,09%		
	Vrlo visok	7	21,74%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>7,85</b>

Modifikacija obalnog pojasa izgradnjom	Bez ugroze	0	0,00%		
	Nizak stupanj	16	10,14%		
	Umjeren stupanj	23	36,23%		
	Visok stupanj	17	23,19%		
	Vrlo visok	13	30,43%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>8,53</b>
Uzurpacija pomorskog dobra (nasipavanje obala, plaža, izgradnja lukobrana)	Bez ugroze	1	8,70%		
	Nizak stupanj	11	33,33%		
	Umjeren stupanj	21	30,43%		
	Visok stupanj	17	17,39%		
	Vrlo visok	19	10,14%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>8,07</b>
Komunalna infrastruktura	Bez ugroze	2	0,00%		
	Nizak stupanj	9	23,19%		
	Umjeren stupanj	34	33,33%		
	Visok stupanj	16	24,64%		
	Vrlo visok	8	18,84%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>12,34</b>
Turizam	Bez ugroze	0	1,45%		
	Nizak stupanj	3	15,94%		
	Umjeren stupanj	12	30,43%		
	Visok stupanj	35	24,64%		
	Vrlo visok	19	27,54%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>14,02</b>
Demografski pritisak na prostor	Bez ugroze	9	2,90%		
	Nizak stupanj	14	13,04%		
	Umjeren stupanj	28	49,28%		
	Visok stupanj	14	23,19%		
	Vrlo visok	4	11,59%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>8,96</b>
Industrijska postrojenja	Bez ugroze	14	0,00%		
	Nizak stupanj	19	4,35%		
	Umjeren stupanj	22	17,39%		
	Visok stupanj	12	50,72%		
	Vrlo visok	2	27,54%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>7,69</b>



Pesticidi korišteni u poljoprivredi	Bez ugroze	14	13,04%		
	Nizak stupanj	8	20,29%		
	Umjeren stupanj	29	40,58%		
	Visok stupanj	13	20,29%		
	Vrlo visok	5	5,80%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>9,26</b>
Kamenolom	Bez ugroze	20	29,85%		
	Nizak stupanj	22	32,84%		
	Umjeren stupanj	20	29,85%		
	Visok stupanj	4	5,97%		
	Vrlo visok	1	1,49%		
	<b>Ukupno</b>	<b>67</b>	<b>100%</b>	<b>13,4</b>	<b>10,04</b>
Marina	Bez ugroze	4	5,88%		
	Nizak stupanj	9	13,24%		
	Umjeren stupanj	20	29,41%		
	Visok stupanj	21	30,88%		
	Vrlo visok	14	20,59%		
	<b>Ukupno</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>	<b>13,6</b>	<b>7,23</b>

Pogledaju li se odgovori na pitanje *koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života u kanalu sv. Ante i njegovoj okolini* može se uočiti da aritmetička sredina iznosi 13,80 kod svih varijabli osim kod varijable *turistička privlačnost mjesta* gdje iznosi 13,60. Najviša standardna devijacija odgovora ispitanika je kod varijabli *zarazne bolesti stanovništva* i *kvaliteta života*, a iznosi 9,15.

**Tablica IX-3** Ocijenite na ljestvici od 1 do 5 koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu.

		N	Udio	$\bar{x}$	sd
Hranu koja se jede	Bez utjecaja	6	8,70%		
	Nizak utjecaj	9	13,04%		
	Umjeren utjecaj	22	31,88%		
	Visok utjecaj	23	33,33%		
	Vrlo visok utjecaj	9	13,04%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>8,04</b>
Zdravlje stanovnika	Bez utjecaja	4	5,80%		
	Nizak utjecaj	13	18,84%		
	Umjeren utjecaj	25	36,23%		
	Visok utjecaj	19	27,54%		

	Vrlo visok utjecaj	8	11,59%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>8,41</b>
Zarazne bolesti stanovništva	Bez utjecaja	9	13,04%		
	Nizak utjecaj	19	27,54%		
	Umjeren utjecaj	27	39,13%		
	Visok utjecaj	10	14,49%		
	Vrlo visok utjecaj	4	5,80%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>9,15</b>
Turističku privlačnost mjesta	Bez utjecaja	4	5,88%		
	Nizak utjecaj	8	11,76%		
	Umjeren utjecaj	16	23,53%		
	Visok utjecaj	22	32,35%		
	Vrlo visok utjecaj	18	26,47%		
	Ukupno	68	100%	<b>13,6</b>	<b>7,40</b>
Cijene nekretnina	Bez utjecaja	5	7,25%		
	Nizak utjecaj	11	15,94%		
	Umjeren utjecaj	19	27,54%		
	Visok utjecaj	23	33,33%		
	Vrlo visok utjecaj	11	15,94%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>7,16</b>
Kvalitetu života	Bez utjecaja	2	2,90%		
	Nizak utjecaj	9	13,04%		
	Umjeren utjecaj	23	33,33%		
	Visok utjecaj	23	33,33%		
	Vrlo visok utjecaj	12	17,39%		
	Ukupno	69	100%	<b>13,8</b>	<b>9,15</b>

Analizom odgovora na pitanje u kojoj bi mjeri u vašoj lokalnoj zajednici trebalo poboljšati navedene elemente da ne dođe do većeg zagađenja/onečišćenja uvale i njenog bližeg okruženja može se uočiti kako sve varijable imaju istu aritmetičku sredinu odgovora ispitanika, a ona iznosi 14. Najčešće korištena kategorija na linearnoj skali je potrebne su hitne promjene, a zastupljena je sa 54,86% u odnosu na sve kategorije. Najveća frekvencija korištenja ove kategorije je kod varijable uključenost stručnjaka i sustava za reciklažu otpada.

Više od 50% ispitanika smatra da su potrebne hitne promjene po pitanju sustava za pročišćavanje voda, informiranja građana, aktivnosti lokalnog stanovništva, pravednosti financiranja, sistema donošenja odluka. Najmanje zastupljena kategorija je ne treba ništa mijenjati sa 0,5 %.

Najviša standardna devijacija je kod varijable uključenost stručnjaka, a iznosi 19,12. Najniža standardna devijacija odnosi se na sustav mastolova u ugostiteljskim objektima gdje se poslužuje hrana, a iznosi 10,65. Navedeni odgovori upućuju da je potrebno uključiti stručnjake koji će pridonijeti poboljšanju trenutnog stanja, dok bi reciklažni spremnici pomogli u prevenciji daljnjeg onečišćenja.

**Tablica IX-4.** Ocijenite na ljestvici od 1 do 5 u kojoj bi mjeri u vašoj lokalnoj zajednici trebalo poboljšati navedene elemente da ne dođe do većeg zagađenja/onečišćenja kanala i njegovog bližeg okruženja?

		N	Udio	$\bar{x}$	Sd
Kanalizacijski sustav	Ništa ne treba mijenjati	1	1,43%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	5	7,14%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	13	18,57%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	17	24,29%		
	Potrebne su hitne promjene	34	48,57%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	<b>14</b>	<b>12,85</b>
Sustav za pročišćavanje otpadnih voda	Ništa ne treba mijenjati	1	1,43%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	6	8,57%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	6	8,57%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	19	27,14%		
	Potrebne su hitne promjene	38	54,29%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	<b>14</b>	<b>14,98</b>
Učestalost odvoza otpada	Ništa ne treba mijenjati	1	1,43%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	5	7,14%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	17	24,29%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	16	22,86%		
	Potrebne su hitne promjene	31	44,29%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	<b>14</b>	<b>11,75</b>
Sustav za reciklažu otpada	Ništa ne treba mijenjati	0	0,00%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	4	5,71%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	7	10,00%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	14	20,00%		
	Potrebne su hitne promjene	45	64,29%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	<b>14</b>	<b>18,07</b>
Sustav mastolova u ugostiteljskim objektima gdje se poslužuje hrana	Ništa ne treba mijenjati	1	1,43%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	4	5,71%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	20	28,57%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	21	30,00%		
	Potrebne su hitne promjene	24	34,29%		

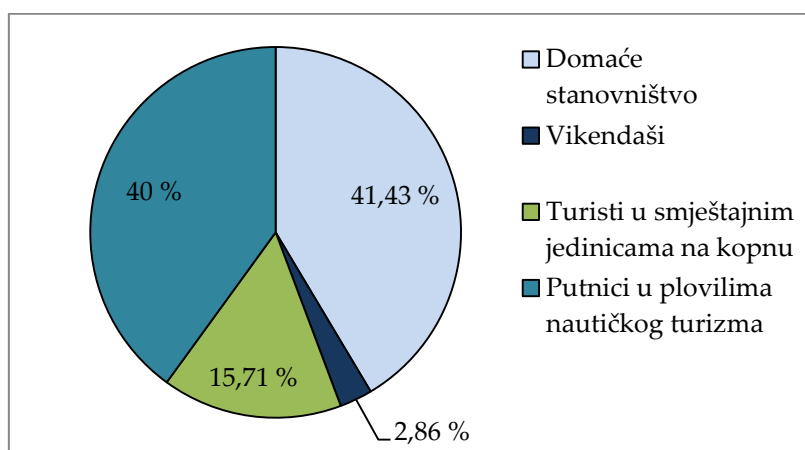
	Ukupno	70	100%	<b>14</b>	<b>10,65</b>
Informiranje građana	Ništa ne treba mijenjati	0	0,00%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	1	1,43%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	10	14,29%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	17	24,29%		
	Potrebne su hitne promjene	42	60,00%		
	Ukupno	70	100%	<b>14</b>	<b>17,13</b>
Aktivnost (angažman) lokalnog stanovništva	Ništa ne treba mijenjati	0	0,00%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	1	1,43%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	11	15,71%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	15	21,43%		
	Potrebne su hitne promjene	43	61,43%		
	Ukupno	70	100%	<b>14</b>	<b>17,44</b>
Pravednost financiranja	Ništa ne treba mijenjati	0	0,00%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	2	2,86%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	9	12,86%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	20	28,57%		
	Potrebne su hitne promjene	39	55,71%		
	Ukupno	70	100%	<b>14</b>	<b>16,02</b>
Sistem donošenja odluka	Ništa ne treba mijenjati	0	0,00%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	1	1,43%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	12	17,14%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	15	21,43%		
	Potrebne su hitne promjene	42	60,00%		
	Ukupno	70	100%	<b>14</b>	<b>16,99</b>
Uključenost stručnjaka	Ništa ne treba mijenjati	0	0,00%		
	Potrebno je minimalno poboljšanje	1	1,43%		
	Potrebno je značajnije poboljšanje	6	8,57%		
	Potrebno je veliko poboljšanje	17	24,29%		
	Potrebne su hitne promjene	46	65,71%		
	Ukupno	70	100%	<b>14</b>	<b>19,12</b>

U Tablici IX-5 prikazani su odgovori na pitanje kod kojeg su godišnjeg doba kanal i okolica najviše onečišćeni/zagađeni. Većina odnosno 91,43% ispitanika navodi ljetu kao period najveće zagađenosti. Kod pitanja prema Vašem mišljenju tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš kanalu i njegovoj okolici najviše ispitanika navodi kako je to domaće stanovništvo 41,43%, te putnici u plovilima nautičkog

turizma 40% (Slika IX-6). Ovaj rezultat upućuje na to da onečišćenju značajno pridonose i posjetitelji (turisti ili stanovnici s privremenim boravištem) koji u naselju borave tijekom ljetnih mjeseci, pri čemu je važno napomenuti da većina ispitanika navodi i turiste koji borave na moru (jedrilice i druga plovila).

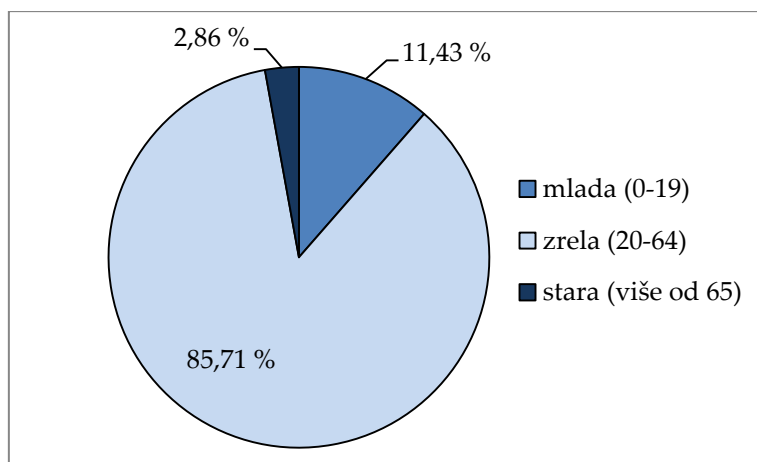
**Tablica IX-5** Prema Vašem mišljenju tijekom kojeg je godišnjeg doba kanal i njegova okolica najviše onečišćena/zagađena?

Prema Vašem mišljenju tijekom kojeg je godišnjeg doba uvala i njena neposredna okolica najviše onečišćena/zagađena		N	Udio
	Proljeće	3	4,29%
	Ljeto	64	91,43%
	Jesen	2	2,86%
	Zima	1	1,43%
	Ukupno	70	100%



**Slika IX-6** Prema Vašem mišljenju tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u kanalu i okolici?

Na pitanje *prema Vašem mišljenju koja dobna skupina najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u kanalu sv. Ante i okolici* 85,71% je odgovorilo da zrela skupina najviše doprinosi onečišćenju i zagađenju u kanalu sv. Ante. Za staru se smatra da najmanje onečišćuje okoliš.



**Slika IX-7.** Prema Vašem mišljenju koja dobna skupina najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u kanalu sv. Ante i okolici

Na pitanje *kako je u Vašem kućanstvu riješena kanalizacija?* 74,29% ispitanika je odgovorilo da je priključeno na mjesnu kanalizaciju. Niti jedan ispitanik nije odgovorio na biopročišćivač s ispustom u septičku jamu.

**Tablica IX-6.** Kako je u Vašem kućanstvu riješena kanalizacija?

		N	Udio
Kako je u Vašem kućanstvu riješena kanalizacija	Naša kuća ima kanalizaciju sa vlastitim ispustom u more	2	2,86%
	Vlastita (zatvorena – nepropusna) septička jama (koja se isumpava)	6	8,57%
	Vlastita (zatvorena – polupropusna) septička jama s otvorenim dnom	6	8,57%
	Vlastita (propusna) septička jama	4	5,71%
	Priključeni smo na mjesnu (gradsku) kanalizaciju	52	74,29%
	Biopročišćivač s ispustom u septičku jamu	0	0,00%
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Na pitanje *znate li gdje završavaju otpadne vode iz Vašeg stana/kuće* 60,87% ispitanika je odgovorilo da ne zna. Ispitanici koji su odgovorili potvrdno najčešće su navodili more, kolektor, prostor oko otoka Zlarina i septičke jame kao mjesta gdje završavaju otpadne vode.

**Tablica IX-7** *Znate li gdje završavaju otpadne vode iz Vašeg stana/kuće?*

		N	Udio
Znate li gdje završavaju otpadne vode iz Vašeg stana/kuće	Znam	27	39,13%
	Ne znam	42	60,87%
	Ukupno	69	100%

## 2. Indikator percepcije ispitanika o stanju okoliša i ekološki stavovi

Varijablama koje su konstruirane u sklopu indikatora percepcije ispitanika o stanju okoliša i ekoloških stavova nastojalo se utvrditi što mještani misle u kakvom okolišu žive, je li ugroženije more ili priobalje te koji su elementi okoliša najugroženiji. U tablici . Prikazane su vrijednosti odgovora na pitanje *koja od dvije tvrdnje je bliža vašem pogledu o zaštiti okoliša u uvali* gdje se iz odgovora može uočiti kako 97,10% ispitanika navodi *zaštita okoliša treba biti prioritet, čak i kad uzrokuje sporiji ekonomski rast i razvoj naselja*, dok 2,90% navodi *ekonomski rast i razvoj naselja treba biti prioritet, čak i kad se to događa djelomično na štetu okoliša*. Ovaj rezultat ukazuje na činjenicu da je razina svijesti kod ispitanika izrazito visoka.

**Tablica IX-8** *Koja od dvije tvrdnje je bliža vašem pogledu o zaštiti okoliša?*

		N	Udio
Koja od dvije tvrdnje je bliža vašem pogledu o zaštiti okoliša u kanalu	Zaštita okoliša treba biti prioritet, čak i kad uzrokuje sporiji ekonomski rast i razvoj naselja	68	97.10%
	Ekonomski rast i razvoj naselja treba biti prioritet, čak i kad se to događa djelomično na štetu okoliša	2	2,90%
	Ukupno	70	100%

Pogledaju li se podatci za pitanje *prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u uvali i njoj neposrednoj blizini* može se uočiti da sve varijable imaju istu aritmetičku sredinu koja iznosi 14.

Pri tome je najčešće korištena kategorija za opis stanja okoliša umjeren stupanj onečišćenosti, a zastupljena je sa 41,43%. Najmanje je zastupljena kategorija bez zagađenja 3,9%. Najviša vrijednost standardne devijacija je kod varijable *more*, a iznosi 12,71. Najniža vrijednost standardne devijacije je 9,67 a odnosi se na varijablu *zelene površine, parkovi*.

**Tablica IX-9** Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici?

		N	Udio	$\bar{x}$	Sd
Zrak	Bez zagađenja	10	14,29%		
	Nizak	28	40,00%		
	Umjeren	22	31,43%		
	Visok	6	8,57%		
	Vrlo visok	4	5,71%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>10,49</b>
Površinske vode	Bez zagađenja	2	2,86%		
	Nizak	12	17,14%		
	Umjeren	30	42,86%		
	Visok	17	24,29%		
	Vrlo visok	9	12,86%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>10,46</b>
Podzemne vode	Bez zagađenja	3	4,29%		
	Nizak	14	20,00%		
	Umjeren	32	45,71%		,
	Visok	16	22,86%		
	Vrlo visok	5	7,14%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>11,51</b>
Zelene površine, parkovi	Bez zagađenja	3	4,29%		
	Nizak	16	22,86%		
	Umjeren	27	38,57%		
	Visok	18	25,71%		
	Vrlo visok	6	8,57%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>9,67</b>
More	Bez zagađenja	0	0,00%		
	Nizak	10	14,29%		
	Umjeren	34	48,57%		
	Visok	17	24,29%		
	Vrlo visok	9	12,86%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>12,71</b>
Tlo	Bez zagađenja	1	1,43%		



	Nizak	17	24,29%		
	Umjeren	29	41,43%		
	Visok	15	21,43%		
	Vrlo visok	8	11,43%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>10,49</b>
Biljna staništa	Bez zagađenja	2	2,86%		
	Nizak	15	21,43%		
	Umjeren	28	40,00%		
	Visok	18	25,71%		
	Vrlo visok	7	10,00%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>10,07</b>
Životinjska staništa	Bez zagađenja	1	1,43%		
	Nizak	13	18,57%		
	Umjeren	30	42,86%		
	Visok	17	24,29%		
	Vrlo visok	9	12,86%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>10,72</b>

Kod pitanja *sudjelujete li u radu neke od udruga koje se bave zaštitom ili očuvanjem okoliša* može se uočiti kako 22,86% ispitanika navodi da, dok 77,14% ispitanika navodi ne što upućuje na zaključak da postoji svijest o onečišćenju na moru i kopnu, ali da je manja prisutna uključenost u ekološko djelovanje.

**Tablica IX-10** Varijabla sudjelovanje u radu udruge koje se bave zaštitom okoliša

		N	Udio
Sudjelujete li u radu neke od udruga koje se bave zaštitom ili očuvanjem okoliša	DA	16	22,86%
	NE	54	77,14%
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Pogledaju li se odgovori na pitanje *kvaliteta/količina navedenih elemenata u uvali i u njenoj neposrednoj blizini* može se uočiti kako aritmetička sredina kod gotovo svih varijabli iznosi 14 izuzev varijable *čistoća mora* i *količina ribe* kod kojih iznosi 13,8. Najviša standardna devijacija odgovora ispitanika je kod *količine ribe* 13,7, a najmanja kod *čistoće mora* 7,50. Sve kategorije koje ukazuju na kvalitetu pojedinih elemenata su zastupljene među odgovorima. Najčešće je kvaliteta elemenata ocijenjena kao *niska*

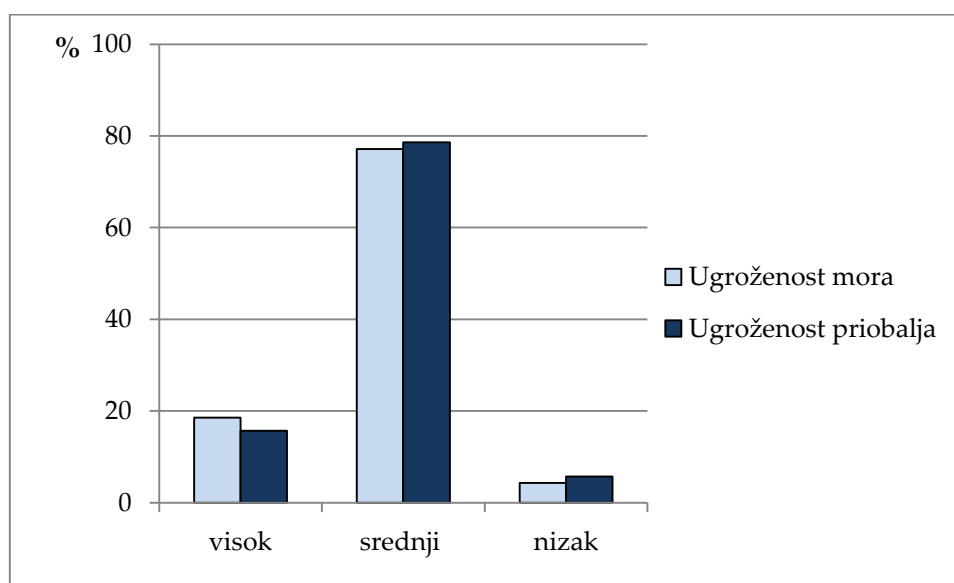
38,76%, a sljedeća najzastupljenija kategorija je *dobra* 25,84. Stanje elemenata u okolišu je opisano kao *izvrsno* u 21,05% slučajeva. Za varijablu *količina ribe* 50% ispitanika smatra da je u kategoriji *niska*.

**Tablica IX-11** Ocijenite na ljestvici od 1 do 5 kvalitetu/količinu navedenih elemenata u kanalu sv. Ante i njegovoj blizini.

		N	Udio	$\bar{x}$	Sd
Kvaliteta pitke vode	niska	20	28,57%		
	zadovoljavajuća	2	2,86%		
	dobra	14	20,00%		
	vrlo dobra	10	14,29%		
	izvrsna	24	34,29%		
	Ukupno	70	100,00%	<b>14</b>	<b>8,60</b>
Čistoća mora	niska	22	31,88%		
	zadovoljavajuća	4	5,80%		
	dobra	17	24,64%		
	vrlo dobra	8	11,59%		
	izvrsna	18	26,09%		
	Ukupno	69	100,00%	<b>13,8</b>	<b>7,50</b>
Kvaliteta zemljišta	niska	23	32,86%		
	zadovoljavajuća	0	0,00%		
	dobra	21	30,00%		
	vrlo dobra	8	11,43%		
	izvrsna	18	25,71%		
	Ukupno	70	100,00%	<b>14</b>	<b>9,72</b>
Količina ribe	niska	35	50,72%		
	zadovoljavajuća	6	8,70%		
	dobra	19	27,54%		
	vrlo dobra	3	4,35%		
	izvrsna	6	8,70%		
	Ukupno	69	100,00%	<b>13,8</b>	<b>13,37</b>
Rast algi i cvjetanje mora	niska	31	44,29%		
	zadovoljavajuća	7	10,00%		
	dobra	18	25,71%		

	vrlo dobra	4	5,71%		
	izvrsna	10	14,29%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>10,84</b>
Prirodna staništa	niska	31	44,29%		
	zadovoljavajuća	5	7,14%		
	dobra	19	27,14%		
	vrlo dobra	3	4,29%		
	izvrsna	12	17,14%		
	<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>11,40</b>

Kod pitanja *prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti mora u uvali je može se uočiti kako 18,57% ispitanika navodi visok, 77,14% navodi srednji, dok 4,29% navodi nizak stupanj ugroženosti*. Kod pitanja *prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti priobalja u uvali je može se uočiti kako 15,71% ispitanika navodi visok, 78,57% navodi srednji, dok 5,71% navodi nizak*. Na temelju ovih odgovora može se zaključiti da su prema percepciji ispitanika i more i priobalje u sličnoj opasnosti od rizika onečišćenja/zagađenja.



**Slika IX-8** Stupanj ugroženosti mora i priobalja

Kod pitanja *koliko često odvajate otpad za recikliranje* može se uočiti kako aritmetička sredina iznosi 14, uz standardnu devijaciju 5,87. Kod ovog pitanja kategorije su zastupljene gotovo ujednačeno. Najmanje je stanovnika odgovorilo nikad 7,14%, dok najviše ispitanika odvaja ponekad 28,57%. Otpad za recikliranje uvijek odvaja 21,43% ispitanika. Na temelju ovog odgovora može se zaključiti da kada je u pitanju vlastito djelovanje mještana kod nekih vlastiti doprinos izostaje, dok kod drugih je evidentan. Razina svijesti ipak je prisutna.

**Tablica IX-12** *Varijabla učestalost odvajanja otpada za recikliranje?*

		N	Udio	$\bar{x}$	Sd
Koliko često odvajate otpad za recikliranje?	Nikad	5	7,14%		
	Ponekad	20	28,57%		
	Često	18	25,71%		
	Vrlo često	12	17,14%		
	Uvijek	15	21,43%		
	Ukupno	70	100,00%	<b>14</b>	<b>5,87</b>

Kod pitanja *prema Vašoj procjeni veća opasnost od zagađenja/onečišćenja prirodnog okoliša u kanalu i okolici* može se uočiti kako 97,14% ispitanika navodi od strane ljudskog (antropogenog) djelovanja, dok 2,86% ispitanika navodi od strane prirodnog djelovanja (prirodne nepogode, klimatske promjene). Na temelju ovog odgovora može se zaključiti da onečišćenje u kanalu ovisi o djelovanju čovjeka i kao takvo se može sanirati ili spriječiti uz pravilne i pravovremene mjere.

**Tablica IX-13** *Varijabla prema Vašoj procjeni od čega je veća opasnost od zagađenja/onečišćenja prirodnog okoliša kanalu sv. Ante i okolici*

		N	Udio
Prema Vašoj procjeni od čega je veća opasnost od zagađenja/onečišćenja prirodnog okoliša u kanalu i okolici	Od strane ljudskog (antropogenog) djelovanja	68	97,14%
	Od strane prirodnog djelovanja (prirodne nepogode, klimatske promjene)	2	2,86%
	Ukupno	70	100%

U tablici IX-14 prikazani su odgovori na pitanje *što je prema Vašem mišljenju najveći problem u vezi prirodnog okoliša u kanali i njegovoj okolici*. Dobiveni odgovori upućuju na zaključak da je najveća opasnost od strane antropogenog djelovanja, pri čemu se kao krucijalan problem navodi pomorski promet, divlja odlagališta otpada, turizam i neriješen kanalizacijski, ali i indiferentnost samog stanovništva.

**Tablica IX-14** *Što je prema Vašem mišljenju najveći problem u vezi prirodnog okoliša u kanalu i okolici?*

	N	
Što je prema Vašem mišljenju najveći problem u vezi prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini?	Infrastruktura	1
	Divlja odlagališta otpada, turizam.	1
	Divlja odlagališta i pomorski promet	1
	Neriješen kanalizacijski sustav	1
	Gusti brodski promet tijekom ljetnih mjeseci	1
	Neprijemljeni sustav odvodnje otpadnih voda, nautički turizam, industrijska djelatnost u području Mandaline	1
	Plovila tokom ljeta	1
	Neodržavanje	1
	Zapuštenost, nebriga ljudi, otpad...	1
	Neodgovorna i nesavjesno stanovništvo, loši zakoni i provedba.	1
	Čovjek	1
	Izgradnja marina i brodovi	1
	Pretjerani promet, balastne vode, blizina marine koja ispušta velike količine najsnažnijeg bio otrova koji se koristi po brodovima kao antivegetativni premaz.	1
	Pomorski promet i ljudski faktor	1
	Neorganizacija	1
	Nemar ustanova i lokalnog stanovništva.	1
	Ljudi!	1
	Ljudi nisu osviješteni koliko svojim postupcima ugrožavaju okoliš.	1
	Kemikalije korištene u održavanju brodova i propusne septičke jame	1
	Zakonske regulative i /ili nepostojanje istih i neprovođenje istih	1
Loša kanalizacija, los sistem otpadnih voda	1	
Ljudski faktor	1	

	Divlja odlagališta smeća i onečišćenje mora otpadnim vodama iz brodova.	1
	Ljudi odbacuju otpad svugdje, Sušenje(bolest) borove šume na strani Jadrije.	1
	Industrija	1
	ljudski faktor	1
	Zagađenost mora	1
	Otpadne vode	1
	Turizam i loše gospodarenje te recikliranje otpada odnosno nedostatak infrastrukture za odvajanje otpada	1
	Vise se gleda na turizam nego zaštitu okoliša	1
	Otpad	1
	ljudski nemar	1
	Odlaganje otpada	1
	Neodgovorni ljudi i njihovo ostavljanje otpada.	1
	Ekonomski rast na štetu zaštite okoliša	1
	Smeće od strane čovjeka	1
	Turizam	1
	Turizam, velika količina brodova	1
	DIV- ove lagune u Kninu!!!, opterećenost ekosustava prilikom ulaska i sidrenja cruisera, propuštanje nebrojenih brodica i jahti kroz kanal prema Skradinu, neodgovorni pojedinci koji svoj krupni otpad ostavljaju u priobalju ili ga bacaju u more.	1
	Ljudi	1
	Ljudski utjecaj	1

### 3. Indikator mehanizama za zaštitu i očuvanje okoliša

Kod pitanja *prema Vašem saznanju postoji li za područje uvale i njene bliže okolice planska dokumentacija kojom se regulira ili zaštićuje prirodni okoliš* može se uočiti kako 23,19% ispitanika navodi potvrdno, kod pitanja *prema Vašem saznanju postoji li plan prevencije onečišćenja prirodnog okoliša u kanalu i okolici* može se uočiti kako 88,24% ispitanika navodi potvrdno, dok kod pitanja *je li Vam poznato tko upravlja pomorskim dobrom u uvali (održavanje, odluke o pojedinačnim zahvatima u kanalu i sl.?)* može se uočiti kako 70% ispitanika navodi potvrdno. Ovi rezultati ukazuju na činjenicu da je stanovništvo upoznato sa sustavom upravljanja zaštite okoliša što je također jedan od pokazatelja razine svijesti o zaštiti okoliša.

**Tablica IX-15** *Upoznatost ispitanika sa postojećim mjerama i regulacijama*

		N	Udio
Prema Vašem saznanju postoji li za područje kanala sv. Ante i njegove okolice planska dokumentacija kojom se regulira ili zaštićuje prirodni okoliš	DA	16	23,19%
	NE	53	76,81%
	Ukupno	69	100,00%
Prema Vašem saznanju postoji li plan prevencije onečišćenja prirodnog okoliša u kanalu i okolici	DA	60	88,24%
	NE	8	11,76%
	Ukupno	68	100%
Je li Vam poznato tko upravlja pomorskim dobrom u kanalu (održavanje, odluke o pojedinačnim zahvatima u kanalu i sl.?)	DA	49	70%
	NE	21	30%
	Ukupno	70	100%

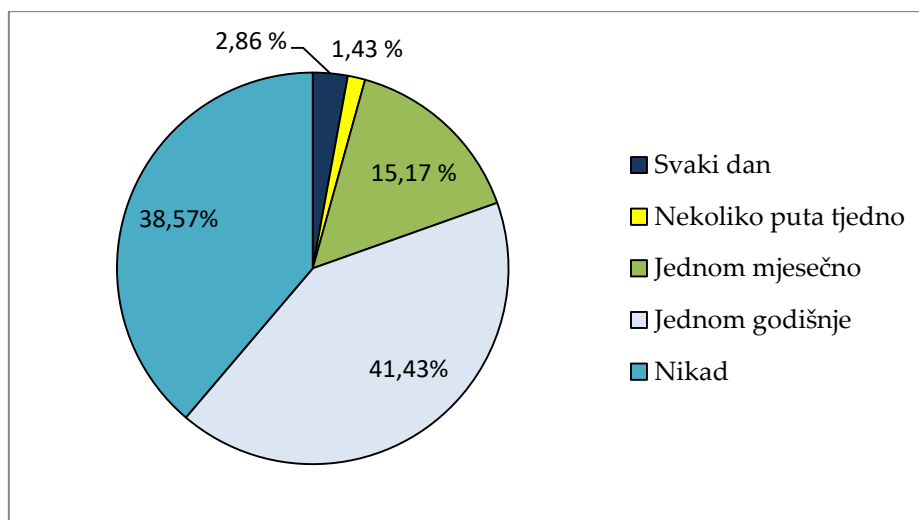
U tablici IX-16 prikazani su upisni odgovori ispitanika na pitanje *tko bi prema Vašem mišljenju trebao upravljati kanalom*, a većina ispitanika navodi Grad Šibenik kao tijelo koje bi trebalo upravljati kanalom.

**Tablica IX-16** *Tko bi prema Vašem mišljenju trebao upravljati kanalom?*

Tko bi prema Vašem mišljenju trebao upravljati kanalom?	Grad šibenik	N
	Ne znam	1
	Zakonom o zaštiti prirode je definirano, JU Priroda	1
	Lučka uprava	1
	Svi	1
	Nadležna služba jedinice lokalne samouprave	1
	Javan ustanova	1
	Stručnjaci uključeni u rad državnih tijela	1
	Lučke uprave	
	Možda neka privatna tvrtka koja bi preuzela na sebe odgovornost	1
	Onaj tko upravlja	1
	Ekolozi	1
	Stručni tim	1
	Ministarstvo za zaštitu okoliša	1
	Institut ruđer bošković	1
	Vlada RH	1
	Nije bitno, kapetanija bi trebala tokom ljetnih mjeseci povećati aktivnost u kanalu, kazniti bilo kakvo bacanje otpada i zagađenih voda u kanal, kao i nepropisno sidrenje i glisiranje kroz kanal.	1
	Sve nadležne službe u dogovoru.	1
	Grad! Općina! Svi zaduženi i plaćeni za to!!!!	1
	Institucije koja se bavi s tim i plaćena je za to.	1
Županija i grad	1	

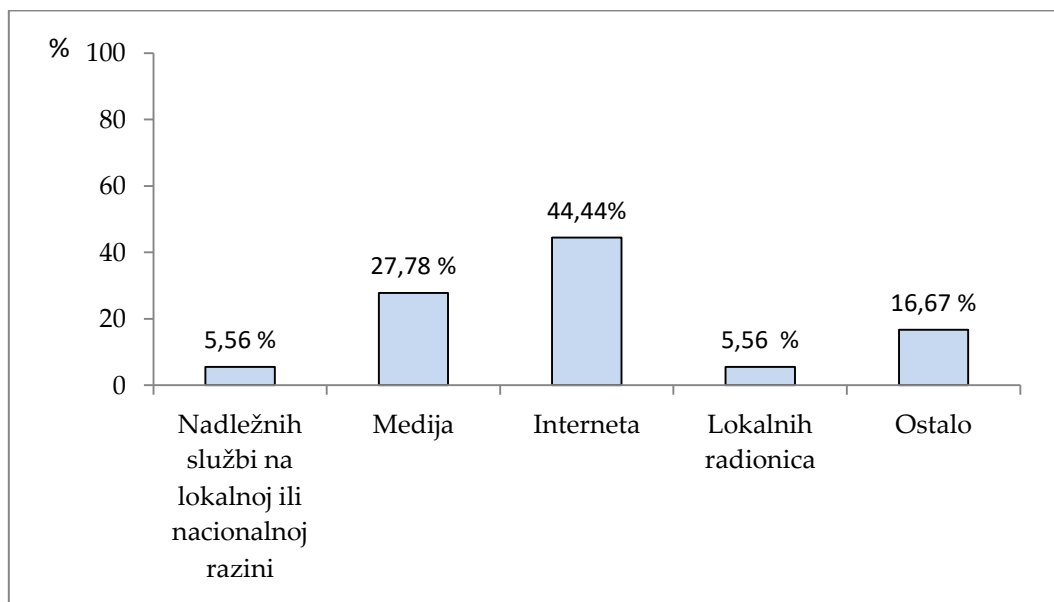
Kod pitanja *koliko često se informirate o stanju kvalitete okoliša kanala sv. Ante* najviše ispitanika se je odgovorilo jednom godišnje 41,43%, a 38,57% je odgovorilo nikad. Samo 2,86% ispitanika se informira svaki dan.





**Slika IX-9** Koliko često se informirate o stanju kvalitete okoliša kanala sv. Ante?

Pogledamo li odgovore na pitanje *informacije o kvaliteti okoliša u kanalu sv. Ante dobivate putem* može se uočiti kako najviše ispitanika informacije dobiva putem interneta 44,44% te medija 27,78% (Slika IX-10). Preko radionica i nadležnih službi na lokalnoj razini 5,56% ispitanika dobiva informacije o stanju okoliša u kanalu.



**Slika IX-10.** Informacije o kvaliteti okoliša u kanalu sv. Ante dobivate putem čega?

Kod pitanja *koliko često kontaktirate nadležne službe zbog zabrinutosti ili problema vezanih uz kvalitetu okoliša uvale* može se uočiti kako niti jedan ispitanik ne navodi uvijek. Samo 2,86% navodi vrlo često i 2,86% često. Najzastupljenija je kategorija nikad sa 67,14%. S obzirom da su kroz dosadašnja pitanja ispitanici izrazili nezadovoljstvo stanjem okoliša činjenica da nikad ne kontaktiraju nadležne službe ukazuje na moguće nepovjerenje prema istima. U tablici IX-18 prikazan je odgovor na pitanje: *Koje ste nadležne službe kontaktirali zbog zabrinutosti ili problema vezanih za kvalitetu okoliša uvale?*

**Tablica IX-17** Učestalost kontaktiranja nadležnih službi zbog problema u okolišu

		N	Udio
Koliko često kontaktirate nadležne službe zbog zabrinutosti ili problema vezanih uz kvalitetu okoliša uvale	Uvijek	0	0%
	Vrlo često	2	2,86%
	Često	2	2,86%
	Rijetko	19	27,14%
	Nikad	47	67,14%
	Ukupno	70	100%

**Tablica IX-18** Koje ste nadležne službe kontaktirali zbog zabrinutosti ili problema vezanih za kvalitetu okoliša uvale?

	N	Udio
Centar/služba 112	1	1,72%
Inspekcija za zaštitu okoliša	7	12,07%
Zavod za javno zdravstvo	1	1,72%
Policija	4	6,90%
Udruge za zaštitu okoliša	9	15,52%
Upravni odjel za održivi razvoj	1	1,72%
Nadležne upravne odjele u Vašem mjestu	5	8,62%
Lučka kapetanija	3	5,17%
Lučka uprava	3	5,17%
Ostalo	24	41,38%
Ukupno	58	100,00%

Kod pitanja *smatrate li potrebnim zakonski zaštititi okoliš kanalu sv. Ante i okolici* 94,29% ispitanika navodi da, dok 5.71% ispitanika navodi ne. Kod pitanja *bi li prihvatili povećanje ekološke naknade u svrhu zaštite i očuvanja prirodnog okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini* 66,18% ispitanika navodi da, dok 33.82% ispitanika navodi ne. Prema navedenom većina stanovnika smatra nužnim poduzeti mjere zaštite, no ne podržavaju svi plaćanje naknade.

**Tablica IX-19 Ekološki stavovi ispitanika**

		N	Udio
Smatrate li potrebnim zakonski zaštititi okoliš u kanalu sv. Ante i okolici	DA	66	94,29%
	NE	4	5,71%
	Ukupno	70	100%
Bi li prihvatili povećanje ekološke naknade u svrhu zaštite i očuvanja prirodnog okoliša u kanalu i njegovoj okolici	DA	45	66,18%
	NE	23	33,82%
	Ukupno	68	100%

U tablici IX-20 prikazani su upisni odgovori ispitanika na pitanje *koji bi prema Vašem mišljenju bili mehanizmi za zaštitu i očuvanje okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini*. Ispitanici kao potreban mehanizam navode unapređenje sustava nadzora. Navode kako su važna upozorenja, inspekcije i uvođenje strožih kazni ljudima koji se ne pridržavaju propisa. Važnost tehnologije kao mehanizma zaštite okoliša 74,24% ispitanika definira kao važnu ili izrazito važnu (tablica IX-21). Od tehnologija koje predlažu su nadzorne kamere koje bi identificirale problem i kritične točke kada to ljudski faktor ne može (slika IX-11). Kao jedan od mehanizama ispitanici navode edukaciju stanovništva kako bi postali svjesniji na koji način njihovo djelovanje može poboljšati kvalitetu života. Također ističu važnost regulacije ispusta otpadnih i balastnih voda.

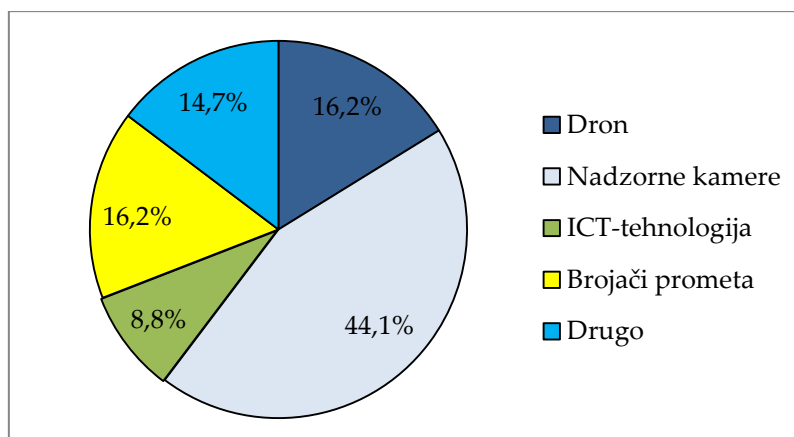
**Tablica IX-20.** *Koji bi prema Vašem mišljenju bili mehanizmi za zaštitu i očuvanje okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini?*

	N	
Koji bi prema Vašem mišljenju bili mehanizmi za zaštitu i očuvanje okoliša u uvali i njenoj neposrednoj blizini	Regulacija prometa	1
	Izgradnja kanalizacijskog sustava za sve postojeće i planirane objekte, ograničavanje broja plovila tijekom nautičke sezone.	1
	Strogi nadzor i kažnjavanje	1
	1. Visok stupanj zaštićenosti- zakonski okvir. 2. Provedba zakona - kontrolni mehanizmi koji su sposobni teoretski dio zakona provesti u praktični dio (nadzor, kontrola, kažnjavanje u slučaju kršenja zakona) 3. Prevencija i edukacija stanovništva o važnosti kanala kao svjetskog fenomena.	1
	Rješavanje kanalizacijskog sustava i pojačan nadzor u marinama, brodovima i pomorskom prometu	1
	Bolja regulacija prometa	1
	Regulacija ispusta otpadnih voda, regulacija balastnih voda	1
	Edukacija	1
	Ne znam	1
	Prije svega održavanje čistoće i briga oko zelenih površina	1
	Zabraniti ribolov, ograničiti promet, zatvoriti (izmjestiti) marine izvan zaljeva,	1
	Kvalitetno provođenje zakona umjesto nadležnih služba koje se samo "vozikaju"	1
	Ne znam	1
	Redarstvo i policija te nadzorne službe kao u Nacionalnim parkovima	1
	Ostaviti kruzere ispred ulaza u kanal	2
	Renđeri čuvari prirode	1
	Mjesečne inspekcije na osnovu kojih bi se reagiralo	1
	Stvarno provođenje zakonskih akata i uvažavanje studija.	1
	Regulirat BOLJE nautiku i ribolov	1
	Ne znam	1
Donošenje i provođenje zakona, edukacije i kontrole	1	

	Edukacija i podizanje svijesti, zabrana prometa velikim brodovima	1
	Upozorenja ljudima koji bacaju otpad i na kraju kažnjavanje.	1
	Ne znam	1
	Ne znam	1
	Novi i stroži zakoni te provođenje istih	1
	Odgovornija ponašanje građana i bolji raspored kanti za smeće	1
	Da se utvrdi koliko brodova prolazi kanalom, da se postavi više kanti u koje ljudi mogu baciti smeće	1
	Nadležne službe neka rade svoj posao	1
	Zakonske regulacije	1
	Zakoni	1

**Tablica IX-11** *Važnost tehnologije kao mehanizma zaštite okoliša*

		N	Udio	$\bar{x}$	Sd
Ocijenite koliko je prema Vašem mišljenju važno korištenje tehnologije u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali	Potpuno nevažno	0	0%		
	Djelomično važno	2	3,03%		
	Niti važno niti nevažno	15	22,73%		
	Važno	24	36,36%		
	Izrazito važno	25	37,88%		
	<b>Ukupno</b>	<b>66</b>	<b>100%</b>	<b>13,2</b>	<b>11,81</b>



**Slika IX-11** Tehnologija potrebna u zaštiti okoliša

Kod pitanja u tablici 22 kolika je prema Vašem mišljenju važnost navedenih elemenata u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali može se uočiti kako varijabla nedovoljna edukacija stanovništva i gospodarskih subjekata o zaštiti okoliša aritmetička sredina iznosi 13,8 uz standardnu devijaciju 19,83. Kod pitanja nedovoljna razina svijesti o potrebi zaštite okoliša aritmetička sredina iznosi 13,8 uz standardnu devijaciju 30,66. Kod pitanja pomanjkanje suradnje važnih dionika u izradi strateških dokumenata aritmetička sredina iznosi 13,8 uz standardnu devijaciju 19,38 kod pitanja nedostatak investicija u zaštiti okoliša aritmetička sredina iznosi 13,8 uz standardnu devijaciju 21,26.

Sve elemente izrazito važnim smatra više od 60% ispitanika. Niti jedan ispitanik ne smatra potpuno nevažnim niti jedan od ponuđenih elemenata. Najviša frekvencija odgovora u kategoriji izrazito važno je kod varijable razina svijesti o potrebi zaštite okoliša.

Po pitanju razine obrazovanosti ispitanika niti jedan ispitanik nije bez škole ili samo sa završenom osnovnom školom. Završen fakultet (prvostupnik, magisterij, doktorat) ima 59,42% ispitanika. Završenu višu školu ima 10,10% ispitanika (slika IX-12).

**Tablica IX-22.** *Kolika je prema Vašem mišljenju važnost navedenih elemenata u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša*

		N	Udio	$\bar{x}$	Sd
Nedovoljna edukacija stanovništva i	Potpuno nevažno	0	0%		
	Djelomično važno	0	0%		
	Niti važno niti nevažno	3	4,35%		
	Važno	20	28,99%		
	Izrazito važno	46	66,67%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>19,83</b>
Razina svijesti o potrebi zaštite okoliša	Potpuno nevažno	0	0%		
	Djelomično važno	0	0%		
	Niti važno niti nevažno	1	1,45%		
	Važno	14	20,29%		
	Izrazito važno	54	78,26%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>30,66</b>
Pomanjkanje suradnje važnih dionika u izradi strateške dokumentacije	Potpuno nevažno	2	2,90%		
	Djelomično važno	1	1,45%		
	Niti važno niti nevažno	4	5,80%		
	Važno	15	21,74%		
	Izrazito važno	47	68,12%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>19,38</b>
Nedostatak investicija u zaštiti okoliša	Potpuno nevažno	0	0%		
	Djelomično važno	2	2,90%		
	Niti važno niti nevažno	1	1,45%		
	Važno	16	23,19%		
	Izrazito važno	50	72,46%		
	<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>13,8</b>	<b>21,26</b>

#### 4. Indikator sociodemografskih pokazatelja

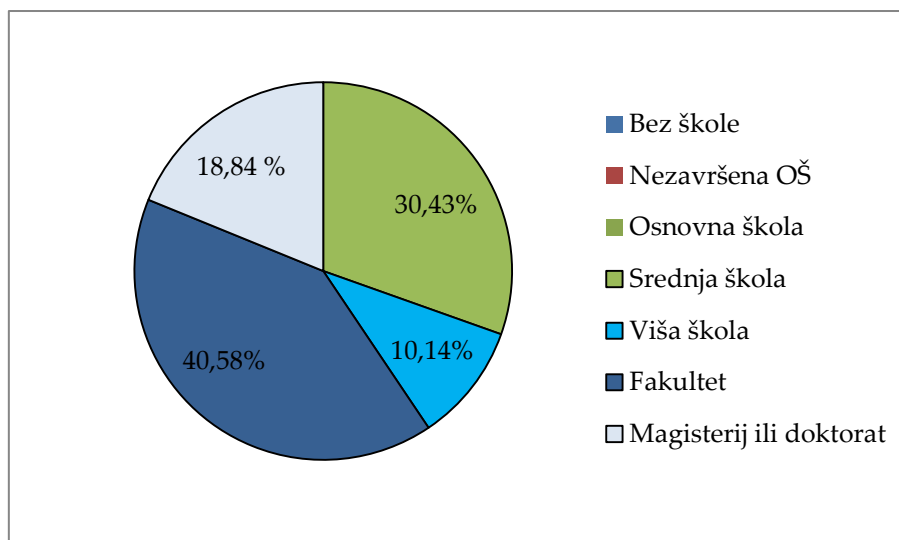
Analizom sociodemografskih pokazatelja utvrđeno je da je u istraživanju sudjelovalo 24 muškarac i 45 žena. Prema dobnim skupinama sudjelovalo je 35,4% ispitanika od 20-29 godina, 41,5% od 30 do 45 godina, te 23,1% od 46 i više godina. Pet ispitanika nije navelo svoju dob. Prema razini obrazovanja u anketi je sudjelovalo 30,4% ispitanika sa završenom srednjom školom, 10,1% sa završenom višom školom, 40,6% sa završenim fakultetom, 18,8% sa završenim magisterijem ili doktoratom, dok 1 ispitanik nije naveo svoj stupanj obrazovanja (Tablica IX-23, Slika IX-12).

**Tablica IX-23** Promatrani sociodemografski pokazatelji

		N	%
Spol	M	25	34,8%
	Ž	45	65,2%
	Ukupno	70	100,0%
Dob kategorije	20 - 29 godina	23	35,4%
	30 - 45 godina	27	41,5%
	46 i više godina	15	23,1%
	Ukupno	65	100,0%
Vaše završeno obrazovanje je	srednja škola	21	30,4%
	viša škola	7	10,1%
	fakultet	28	40,6%
	magisterij ili doktorat	13	18,8%
	Ukupno	69	100,0%

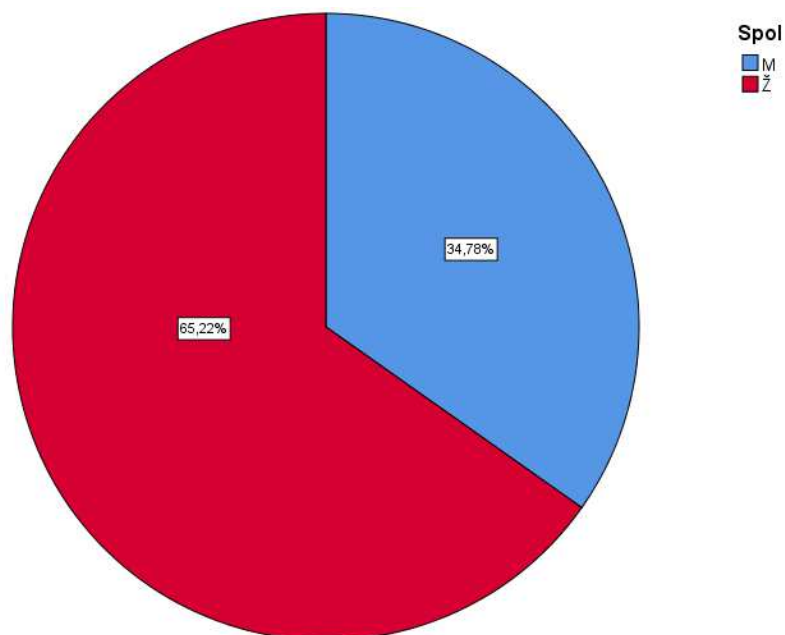


**Slika IX-13. Razina obrazovanja ispitanika**

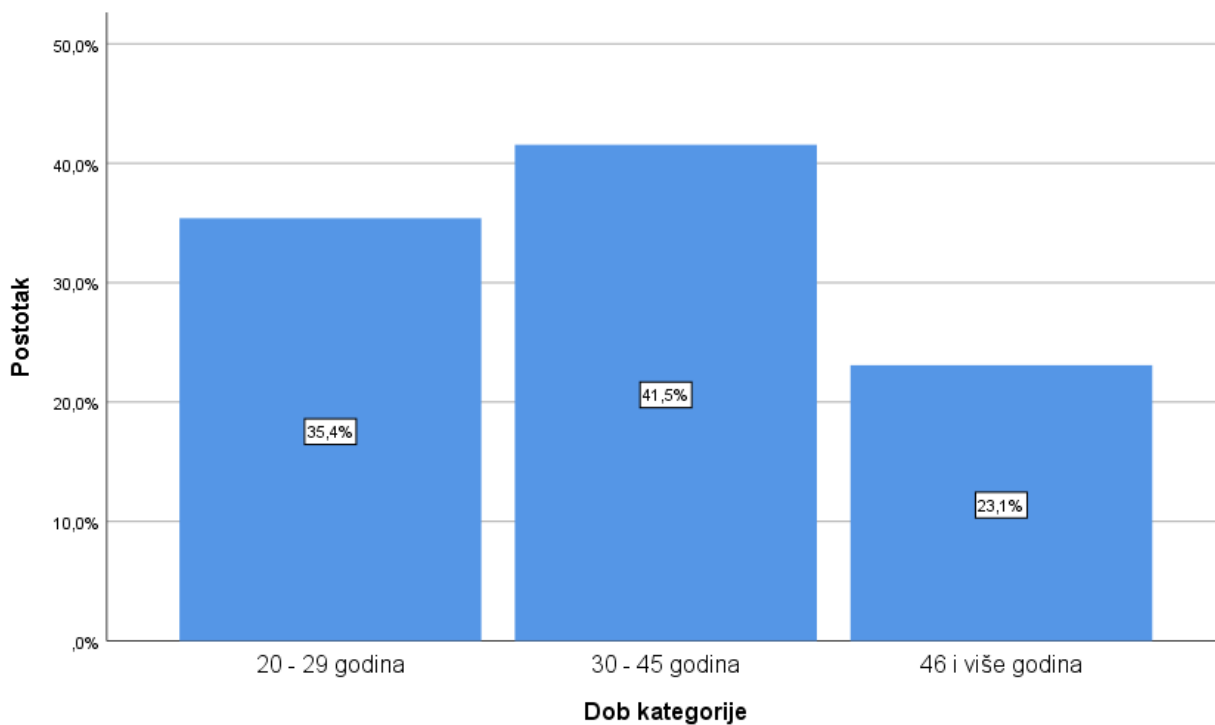


**Testiranje razlike kod promatranih pitanja upitnika:**

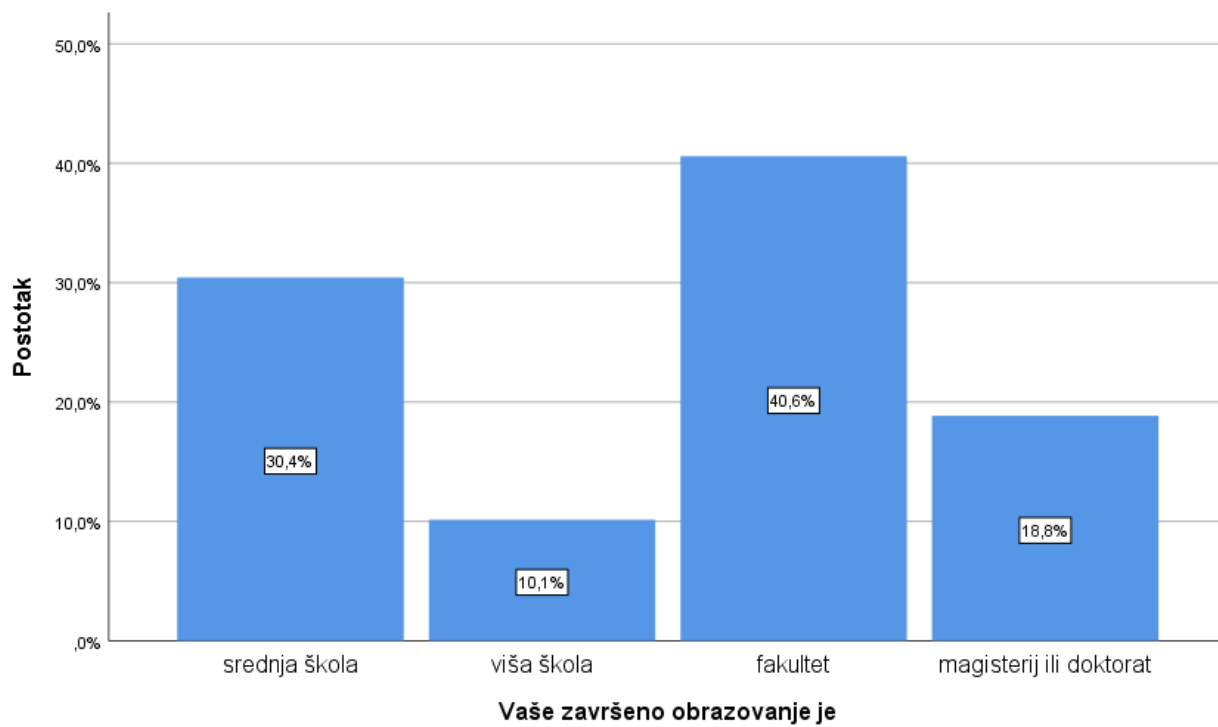
Pogledaju li se podatci za *spol ispitanika* može se uočiti kako je 34,8% ispitanika muškog spola, dok je 65,2% ispitanika ženskog spola, kod *dobnih kategorija* 35,4% ispitanika ima 20 - 29 godina, 41,5% ima 30 - 45 godina, dok 23,1% ima 46 i više godina, dalje *završeno obrazovanje* je kod 30,4% ispitanika srednja škola 10,1% ima višu školu, 40,6% ima fakultet, dok 18,8% ima magisterij ili doktorat.



Slika IX-13. Spolna struktura ispitanika



Slika IX-14 Dobna struktura ispitanika



**Slika IX-15** *Obrazovna struktura ispitanika*

**Tablica IX-24 Usporedba promatranih parametara s obzirom na spol ispitanika**

		Spol						p*
		M		Ž		Ukupno		
		N	%	N	%	N	%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Hranu koja se jede	bez utjecaja	5	20,8%	1	2,3%	6	8,8%	<b>0,002</b>
	nizak utjecaj	7	29,2%	2	4,5%	9	13,2%	
	umjeren utjecaj	6	25,0%	16	36,4%	22	32,4%	
	visok utjecaj	4	16,7%	19	43,2%	23	33,8%	
	vrlo visok utjecaj	2	8,3%	6	13,6%	8	11,8%	
	Ukupno	24	100,0%	44	100,0%	68	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Zdravlje stanovnika	bez utjecaja	3	12,5%	1	2,3%	4	5,9%	<b>0,014</b>
	nizak utjecaj	9	37,5%	4	9,1%	13	19,1%	
	umjeren utjecaj	6	25,0%	19	43,2%	25	36,8%	
	visok utjecaj	4	16,7%	15	34,1%	19	27,9%	
	vrlo visok utjecaj	2	8,3%	5	11,4%	7	10,3%	
	Ukupno	24	100,0%	44	100,0%	68	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Zarazne bolesti stanovništva	bez utjecaja	7	29,2%	2	4,5%	9	13,2%	<b>0,029</b>
	nizak utjecaj	8	33,3%	11	25,0%	19	27,9%	
	umjeren utjecaj	6	25,0%	21	47,7%	27	39,7%	
	visok utjecaj	2	8,3%	8	18,2%	10	14,7%	
	vrlo visok utjecaj	1	4,2%	2	4,5%	3	4,4%	
	Ukupno	24	100,0%	44	100,0%	68	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Turističku privlačnost mjesta	bez utjecaja	0	0,0%	4	9,3%	4	6,0%	0,216
	nizak utjecaj	4	16,7%	4	9,3%	8	11,9%	
	umjeren utjecaj	7	29,2%	9	20,9%	16	23,9%	
	visok utjecaj	5	20,8%	17	39,5%	22	32,8%	
	vrlo visok utjecaj	8	33,3%	9	20,9%	17	25,4%	
	Ukupno	24	100,0%	43	100,0%	67	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Cijene nekretnina	bez utjecaja	2	8,3%	3	6,8%	5	7,4%	0,982
	nizak utjecaj	3	12,5%	8	18,2%	11	16,2%	
	umjeren utjecaj	7	29,2%	12	27,3%	19	27,9%	
	visok utjecaj	8	33,3%	15	34,1%	23	33,8%	
	vrlo visok utjecaj	4	16,7%	6	13,6%	10	14,7%	
	Ukupno	24	100,0%	44	100,0%	68	100,0%	

	Ukupno	24	100,0%	44	100,0%	68	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Kvalitetu života	bez utjecaja	0	0,0%	2	4,5%	2	2,9%	0,304
	nizak utjecaj	6	25,0%	3	6,8%	9	13,2%	
	umjeren utjecaj	8	33,3%	15	34,1%	23	33,8%	
	visok utjecaj	7	29,2%	16	36,4%	23	33,8%	
	vrlo visok utjecaj	3	12,5%	8	18,2%	11	16,2%	
	Ukupno	24	100,0%	44	100,0%	68	100,0%	
Prema Vašem mišljenju tijekom kojeg je godišnjeg doba kanal i njegova okolica najviše onečišćena/zagađena	proljeće	0	0,0%	3	6,7%	3	4,3%	0,740
	ljetno	23	95,8%	40	88,9%	63	91,3%	
	jesen	1	4,2%	1	2,2%	2	2,9%	
	zima	0	0,0%	1	2,2%	1	1,4%	
	Ukupno	24	100,0%	45	100,0%	69	100,0%	
Koja od dvije tvrdnje je bliža Vašem pogledu o zaštiti okoliša u kanalu sv. Ante	Zaštita okoliša treba biti prioritet, čak i kad uzrokuje sporiji ekonomski rast i razvoj naselja	22	91,7%	45	100,0%	67	97,1%	0,118
	Ekonomski rast i razvoj naselja treba biti prioritet, čak i kad se to događa djelomično na štetu okoliša	2	8,3%	0	0,0%	2	2,9%	
	Ukupno	24	100,0%	45	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Zrak	bez zagađenja	4	16,7%	6	13,3%	10	14,5%	0,152
	nizak	13	54,2%	15	33,3%	28	40,6%	
	umjeren	4	16,7%	18	40,0%	22	31,9%	
	visok	3	12,5%	3	6,7%	6	8,7%	
	vrlo visok	0	0,0%	3	6,7%	3	4,3%	
	Ukupno	24	100,0%	45	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Površinske vode	bez zagađenja	1	4,2%	1	2,2%	2	2,9%	0,076
	nizak	8	33,3%	4	8,9%	12	17,4%	
	umjeren	9	37,5%	21	46,7%	30	43,5%	
	visok	5	20,8%	11	24,4%	16	23,2%	
	vrlo visok	1	4,2%	8	17,8%	9	13,0%	
	Ukupno	24	100,0%	45	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj	bez zagađenja	2	8,3%	1	2,2%	3	4,3%	0,169
	nizak	8	33,3%	6	13,3%	14	20,3%	

onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Podzemne vode	umjeren	8	33,3%	24	53,3%	32	46,4%	
	visok	5	20,8%	10	22,2%	15	21,7%	
	vrlo visok	1	4,2%	4	8,9%	5	7,2%	
	Ukupno	24	100,0%	45	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Zelene površine, parkovi	bez zagađenja	1	4,2%	2	4,4%	3	4,3%	0,928
	nizak	7	29,2%	9	20,0%	16	23,2%	
	umjeren	9	37,5%	18	40,0%	27	39,1%	
	visok	6	25,0%	12	26,7%	18	26,1%	
	vrlo visok	1	4,2%	4	8,9%	5	7,2%	
	Ukupno	24	100,0%	45	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: More	bez zagađenja	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0,446
	nizak	5	20,8%	5	11,1%	10	14,5%	
	umjeren	12	50,0%	22	48,9%	34	49,3%	
	visok	6	25,0%	11	24,4%	17	24,6%	
	vrlo visok	1	4,2%	7	15,6%	8	11,6%	
	Ukupno	24	100,0%	45	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Tlo	bez zagađenja	0	0,0%	1	2,2%	1	1,4%	0,458
	nizak	9	37,5%	8	17,8%	17	24,6%	
	umjeren	8	33,3%	21	46,7%	29	42,0%	
	visok	5	20,8%	10	22,2%	15	21,7%	
	vrlo visok	2	8,3%	5	11,1%	7	10,1%	
	Ukupno	24	100,0%	45	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Biljna staništa	bez zagađenja	1	4,2%	1	2,2%	2	2,9%	0,153
	nizak	9	37,5%	6	13,3%	15	21,7%	
	umjeren	7	29,2%	21	46,7%	28	40,6%	
	visok	6	25,0%	12	26,7%	18	26,1%	
	vrlo visok	1	4,2%	5	11,1%	6	8,7%	
	Ukupno	24	100,0%	45	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojenih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Životinjska staništa	bez zagađenja	0	0,0%	1	2,2%	1	1,4%	0,883
	nizak	6	25,0%	7	15,6%	13	18,8%	
	umjeren	10	41,7%	20	44,4%	30	43,5%	
	visok	5	20,8%	12	26,7%	17	24,6%	
	vrlo visok	3	12,5%	5	11,1%	8	11,6%	
	Ukupno	24	100,0%	45	100,0%	69	100,0%	
Koju tehnologiju smatrate	dron	2	8,7%	8	18,2%	10	14,9%	<b>0,044</b>

najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali	nadzorne kamere	14	60,9%	16	36,4%	30	44,8%
	ICT-tehnologija	2	8,7%	4	9,1%	6	9,0%
	brojači prometa	5	21,7%	6	13,6%	11	16,4%
	drugo	0	0,0%	10	22,7%	10	14,9%
	Ukupno	23	100,0%	44	100,0%	67	100,0%

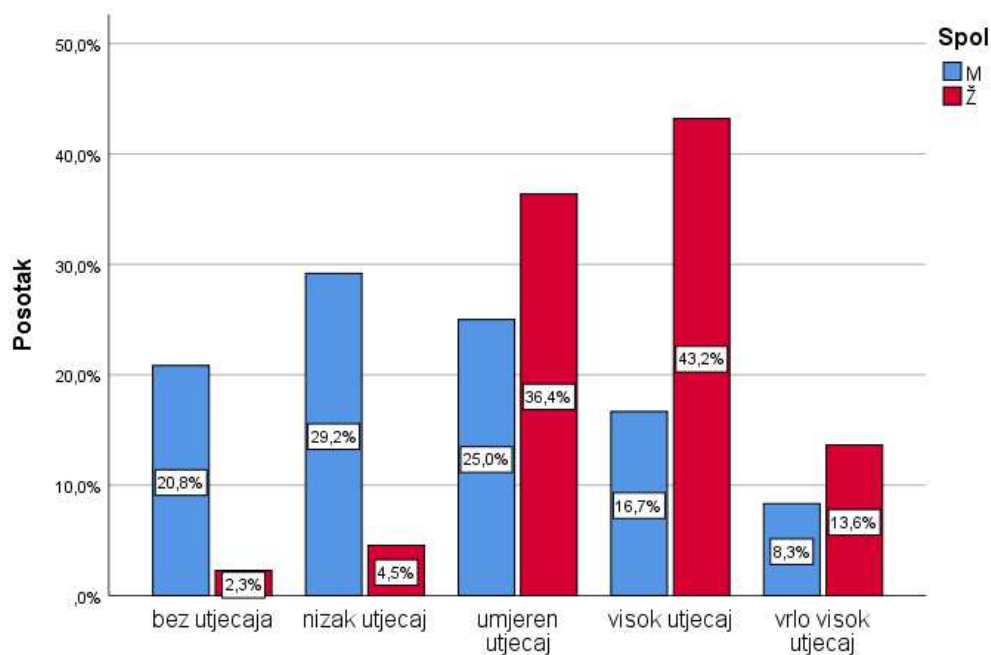
\*Fisherov egzaktni test

Pogleda li se razina signifikantnosti kod pitanja *koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Hranu koja se jede* može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p=0,002$  ( $p<0,05$ ), što znači da je uočena statistički značajna razlika s obzirom na spol ispitanika, pri tome 20,8% muških ispitanika navodi bez utjecaja u odnosu na 2,3% žena.

Pogleda li se razina signifikantnosti kod pitanja *koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Zdravlje stanovnika* može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p=0,014$  ( $p<0,05$ ), što znači da je uočena statistički značajna razlika s obzirom na spol ispitanika, pri tome 12,5% muških ispitanika navodi bez utjecaja u odnosu na 2,3% žena.

Pogleda li se razina signifikantnosti kod pitanja *koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: zarazne bolesti stanovništva* može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p=0,029$  ( $p<0,05$ ), što znači da je uočena statistički značajna razlika s obzirom na spol ispitanika, pri tome 29,2% muških ispitanika navodi bez utjecaja u odnosu na 4,5% žena.

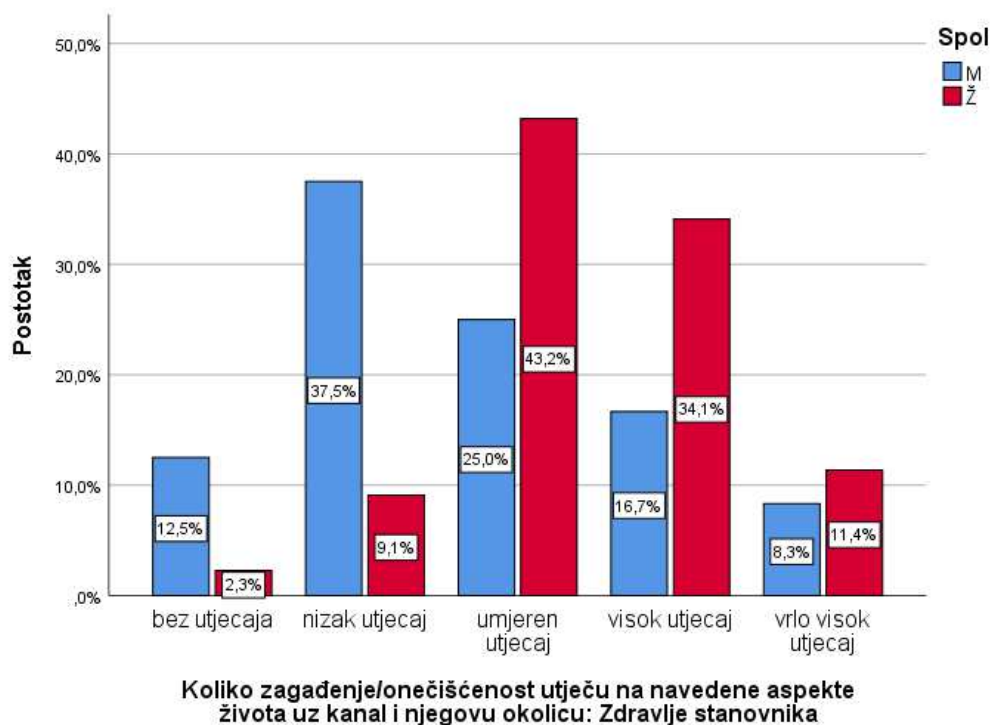
Pogleda li se razina signifikantnosti kod pitanja *koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali* može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p=0,044$  ( $p<0,05$ ), što znači da je uočena statistički značajna razlika s obzirom na spol ispitanika, pri tome 60,9% muških ispitanika navodi nadzorne kamere u odnosu na 36,4% žena.



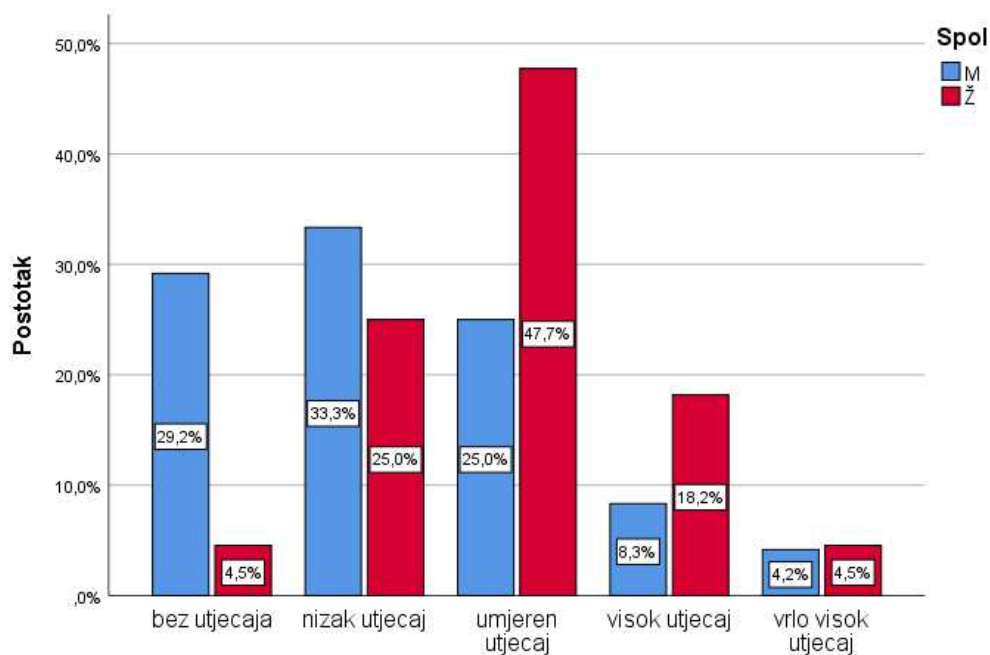
Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Hranu koja se jede

Slika IX-16 Prikaz rezultata korelacije stupnja onečišćenosti s varijablom spola ispitanika



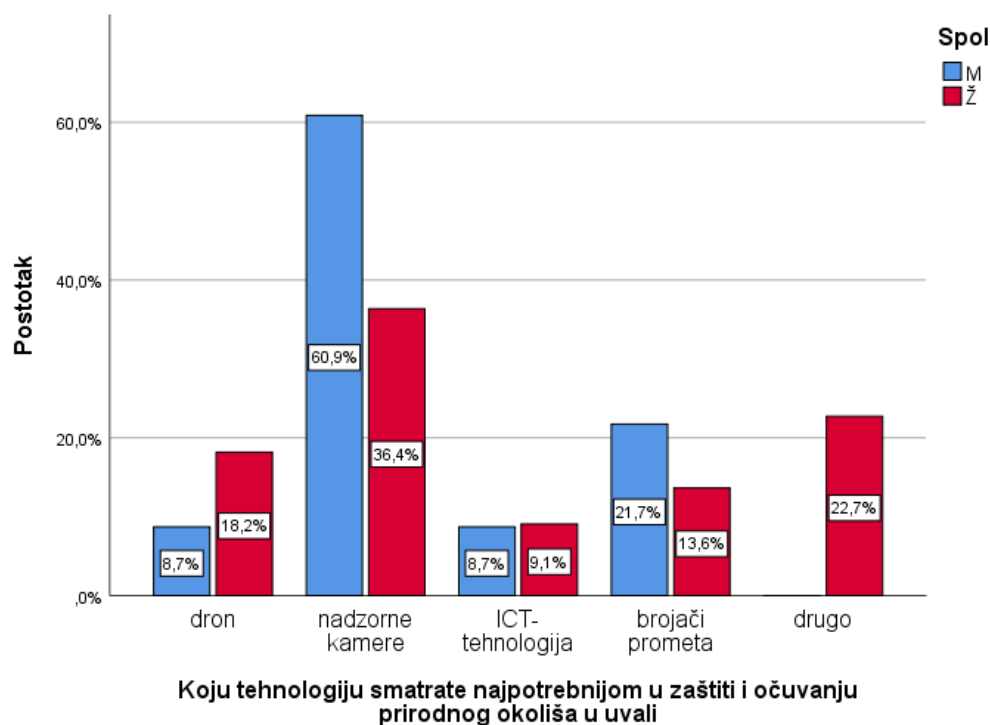


**Slika IX-17** Prikaz rezultata korelacije utjecaja onečišćenosti na navedene aspekte života uz kanal (zdravlje stanovnika) i njegovu okolicu s varijablom spola ispitanika



**Koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Zarazne bolesti stanovništva**

**Slika IX-18** Prikaz rezultata korelacije utjecaja onečišćenosti na navedene aspekte (zarazne bolesti) uz kanal i njegovu okolicu s varijablom spola ispitanika



**Slika IX-19** Prikaz rezultata korelacije varijable potrebe za tehnologijom s varijablom spola ispitanika

Pogleda li se razina signifikantnosti kod svih promatranih pitanja, na tablici 3, može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p > 0,05$ , što znači da nije uočena statistički značajna razlika s obzirom na *dobne kategorije ispitanika*.

**Tablica IX-25: Usporedba promatranih parametara s obzirom na dob ispitanika**

		Dob kategorije								p*
		20 - 29 godina		30 - 45 godina		46 i više godina		Ukupno		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Koliko zagađenje/onečišćeno st utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Hranu koja se jede	bez utjecaja	0	0,0%	2	7,4%	4	28,6%	6	9,4%	0,062
	nizak utjecaj	4	17,4%	4	14,8%	1	7,1%	9	14,1%	
	umjeren utjecaj	4	17,4%	10	37,0%	6	42,9%	20	31,3%	
	visok utjecaj	11	47,8%	7	25,9%	3	21,4%	21	32,8%	
	vrlo visok utjecaj	4	17,4%	4	14,8%	0	0,0%	8	12,5%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	14	100,0%	64	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćeno st utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Zdravlje stanovnika	bez utjecaja	0	0,0%	1	3,7%	3	21,4%	4	6,3%	0,183
	nizak utjecaj	3	13,0%	6	22,2%	3	21,4%	12	18,8%	
	umjeren utjecaj	8	34,8%	9	33,3%	6	42,9%	23	35,9%	
	visok utjecaj	7	30,4%	9	33,3%	2	14,3%	18	28,1%	
	vrlo visok utjecaj	5	21,7%	2	7,4%	0	0,0%	7	10,9%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	14	100,0%	64	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćeno st utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Zarazne bolesti stanovništva	bez utjecaja	0	0,0%	5	18,5%	4	28,6%	9	14,1%	0,244
	nizak utjecaj	8	34,8%	5	18,5%	4	28,6%	17	26,6%	
	umjeren utjecaj	10	43,5%	11	40,7%	4	28,6%	25	39,1%	
	visok utjecaj	3	13,0%	5	18,5%	2	14,3%	10	15,6%	
	vrlo visok utjecaj	2	8,7%	1	3,7%	0	0,0%	3	4,7%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	14	100,0%	64	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćeno st utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Turističku privlačnost mjesta	bez utjecaja	0	0,0%	1	3,7%	2	14,3%	3	4,8%	0,751
	nizak utjecaj	2	9,1%	4	14,8%	2	14,3%	8	12,7%	
	umjeren utjecaj	5	22,7%	7	25,9%	3	21,4%	15	23,8%	
	visok utjecaj	9	40,9%	7	25,9%	5	35,7%	21	33,3%	
	vrlo visok utjecaj	6	27,3%	8	29,6%	2	14,3%	16	25,4%	
	Ukupno	22	100,0%	27	100,0%	14	100,0%	63	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćeno	bez utjecaja	1	4,3%	0	0,0%	3	21,4%	4	6,3%	0,179
	nizak utjecaj	4	17,4%	4	14,8%	2	14,3%	10	15,6%	

st utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Cijene nekretnina	umjeren utjecaj	5	21,7%	10	37,0%	3	21,4%	18	28,1%	
	visok utjecaj	9	39,1%	7	25,9%	6	42,9%	22	34,4%	
	vrlo visok utjecaj	4	17,4%	6	22,2%	0	0,0%	10	15,6%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	14	100,0%	64	100,0%	
Koliko zagađenje/onečišćeno st utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu: Kvalitetu života	bez utjecaja	0	0,0%	1	3,7%	1	7,1%	2	3,1%	0,862
	nizak utjecaj	2	8,7%	4	14,8%	2	14,3%	8	12,5%	
	umjeren utjecaj	7	30,4%	10	37,0%	6	42,9%	23	35,9%	
	visok utjecaj	10	43,5%	7	25,9%	3	21,4%	20	31,3%	
	vrlo visok utjecaj	4	17,4%	5	18,5%	2	14,3%	11	17,2%	
Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	14	100,0%	64	100,0%		
Prema Vašem mišljenju tijekom kojeg je godišnjeg doba kanal i njegova okolica najviše onečišćena/zagađena	proljeće	2	8,7%	1	3,7%	0	0,0%	3	4,6%	0,598
	ljetno	21	91,3%	23	85,2%	15	100,0%	59	90,8%	
	jesen	0	0,0%	2	7,4%	0	0,0%	2	3,1%	
	zima	0	0,0%	1	3,7%	0	0,0%	1	1,5%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Prema Vašem mišljenju koja dobna skupina najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u kanalu sv. Ante i okolici	mlada (0-19)	4	17,4%	1	3,7%	2	13,3%	7	10,8%	0,245
	zrela (20-64)	18	78,3%	26	96,3%	13	86,7%	57	87,7%	
	stara (više od 65)	1	4,3%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,5%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Koja od dvije tvrdnje je bliža Vašem pogledu o zaštiti okoliša u kanalu sv. Ante	Zaštita okoliša treba biti prioritet, čak i kad uzrokuje sporiji ekonomski rast i razvoj naselja	23	100,0%	25	92,6%	15	100,0%	63	96,9%	0,507
	Ekonomski rast i razvoj naselja treba biti prioritet, čak i kad se to događa djelomično na štetu okoliša	0	0,0%	2	7,4%	0	0,0%	2	3,1%	

	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Zrak	bez zagađenja	1	4,3%	4	14,8%	5	33,3%	10	15,4%	0,215
	nizak	13	56,5%	8	29,6%	4	26,7%	25	38,5%	
	umjeren	7	30,4%	11	40,7%	4	26,7%	22	33,8%	
	visok	2	8,7%	2	7,4%	1	6,7%	5	7,7%	
	vrlo visok	0	0,0%	2	7,4%	1	6,7%	3	4,6%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Površinske vode	bez zagađenja	0	0,0%	2	7,4%	0	0,0%	2	3,1%	0,577
	nizak	2	8,7%	4	14,8%	5	33,3%	11	16,9%	
	umjeren	10	43,5%	13	48,1%	6	40,0%	29	44,6%	
	visok	7	30,4%	5	18,5%	3	20,0%	15	23,1%	
	vrlo visok	4	17,4%	3	11,1%	1	6,7%	8	12,3%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Podzemne vode	bez zagađenja	1	4,3%	0	0,0%	2	13,3%	3	4,6%	0,619
	nizak	4	17,4%	6	22,2%	3	20,0%	13	20,0%	
	umjeren	9	39,1%	14	51,9%	7	46,7%	30	46,2%	
	visok	8	34,8%	5	18,5%	2	13,3%	15	23,1%	
	vrlo visok	1	4,3%	2	7,4%	1	6,7%	4	6,2%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih	bez zagađenja	2	8,7%	0	0,0%	1	6,7%	3	4,6%	0,203
	nizak	7	30,4%	4	14,8%	5	33,3%	16	24,6%	
	umjeren	8	34,8%	10	37,0%	6	40,0%	24	36,9%	
	visok	6	26,1%	8	29,6%	3	20,0%	17	26,2%	
	vrlo visok	0	0,0%	5	18,5%	0	0,0%	5	7,7%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	

elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Zelene površine, parkovi	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: More	bez zagađenja	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0,816
	nizak	3	13,0%	4	14,8%	3	20,0%	10	15,4%	
	umjeren	12	52,2%	12	44,4%	7	46,7%	31	47,7%	
	visok	5	21,7%	7	25,9%	5	33,3%	17	26,2%	
	vrlo visok	3	13,0%	4	14,8%	0	0,0%	7	10,8%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Tlo	bez zagađenja	0	0,0%	0	0,0%	1	6,7%	1	1,5%	0,283
	nizak	6	26,1%	7	25,9%	4	26,7%	17	26,2%	
	umjeren	11	47,8%	9	33,3%	6	40,0%	26	40,0%	
	visok	6	26,1%	5	18,5%	3	20,0%	14	21,5%	
	vrlo visok	0	0,0%	6	22,2%	1	6,7%	7	10,8%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Biljna staništa	bez zagađenja	1	4,3%	0	0,0%	1	6,7%	2	3,1%	0,139
	nizak	3	13,0%	7	25,9%	4	26,7%	14	21,5%	
	umjeren	12	52,2%	7	25,9%	7	46,7%	26	40,0%	
	visok	7	30,4%	8	29,6%	2	13,3%	17	26,2%	
	vrlo visok	0	0,0%	5	18,5%	1	6,7%	6	9,2%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih	bez zagađenja	0	0,0%	0	0,0%	1	6,7%	1	1,5%	0,263
	nizak	3	13,0%	6	22,2%	3	20,0%	12	18,5%	
	umjeren	12	52,2%	8	29,6%	8	53,3%	28	43,1%	
	visok	7	30,4%	7	25,9%	2	13,3%	16	24,6%	
	vrlo visok	1	4,3%	6	22,2%	1	6,7%	8	12,3%	

elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Životinjska staništa	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti mora u kanalu je	visok	3	13,0%	5	18,5%	4	26,7%	12	18,5%	0,777
	srednji	19	82,6%	21	77,8%	10	66,7%	50	76,9%	
	nizak	1	4,3%	1	3,7%	1	6,7%	3	4,6%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti priobalja u kanalu je	visok	2	8,7%	7	25,9%	2	13,3%	11	16,9%	0,350
	srednji	20	87,0%	19	70,4%	11	73,3%	50	76,9%	
	nizak	1	4,3%	1	3,7%	2	13,3%	4	6,2%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Informacije o kvaliteti okoliša u kanalu sv. Ante dobivate putem: nadležnih službi na lokalnoj ili nacionalnoj razini	da	1	4,3%	3	11,1%	0	0,0%	4	6,2%	0,539
	ne	22	95,7%	24	88,9%	15	100,0%	61	93,8%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Informacije o kvaliteti okoliša u kanalu sv. Ante dobivate putem: medija	da	8	34,8%	8	29,6%	7	46,7%	23	35,4%	0,538
	ne	15	65,2%	19	70,4%	8	53,3%	42	64,6%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Informacije o kvaliteti okoliša u kanalu sv. Ante dobivate putem: interneta	da	13	56,5%	16	59,3%	8	53,3%	37	56,9%	0,949
	ne	10	43,5%	11	40,7%	7	46,7%	28	43,1%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Informacije o kvaliteti okoliša u kanalu sv. Ante dobivate putem: lokalnih radionica	da	1	4,3%	4	14,8%	0	0,0%	5	7,7%	0,275
	ne	22	95,7%	23	85,2%	15	100,0%	60	92,3%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Informacije o kvaliteti okoliša u kanalu sv. Ante dobivate putem: ostalo	da	7	30,4%	6	22,2%	2	13,3%	15	23,1%	0,451
	ne	16	69,6%	21	77,8%	13	86,7%	50	76,9%	
	Ukupno	23	100,0%	27	100,0%	15	100,0%	65	100,0%	
Koju tehnologiju	dron	3	13,6%	7	25,9%	1	7,1%	11	17,5%	0,604



smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali	nadzorne kamere	9	40,9%	12	44,4%	7	50,0%	28	44,4%
	ICT-tehnologija	2	9,1%	3	11,1%	1	7,1%	6	9,5%
	brojači prometa	3	13,6%	4	14,8%	2	14,3%	9	14,3%
	drugo	5	22,7%	1	3,7%	3	21,4%	9	14,3%
	Ukupno	22	100,0%	27	100,0%	14	100,0%	63	100,0%

\*Fisherov egzaktni test

**Tablica IX-26** Usporedba promatranih parametara s obzirom na završeno obrazovanje ispitanika

		Vaše završeno obrazovanje je										p*
		srednja škola		viša škola		fakultet		magisterij ili doktorat		Ukupno		
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Prema Vašem mišljenju tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u kanalu i okolici	domaće stanovništvo	5	23,8%	4	57,1%	13	46,4%	7	53,8%	29	42,0%	0,367
	vikendaši	1	4,8%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,4%	
	turisti u smještajnim jedinicama na kopnu (apartmani, hotel...)	3	14,3%	0	0,0%	5	17,9%	3	23,1%	11	15,9%	
	putnici u plovilima nautičkog turizma	12	57,1%	3	42,9%	10	35,7%	3	23,1%	28	40,6%	
	Ukupno	21	100,0%	7	100,0%	28	100,0%	13	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Zrak	bez zagađenja	3	14,3%	0	0,0%	5	17,9%	2	15,4%	10	14,5%	0,306
	nizak	7	33,3%	4	57,1%	14	50,0%	2	15,4%	27	39,1%	
	umjeren	7	33,3%	2	28,6%	6	21,4%	7	53,8%	22	31,9%	
	visok	1	4,8%	1	14,3%	3	10,7%	1	7,7%	6	8,7%	
	vrlo visok	3	14,3%	0	0,0%	0	0,0%	1	7,7%	4	5,8%	
	Ukupno	21	100,0%	7	100,0%	28	100,0%	13	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Zrak	bez zagađenja	1	4,8%	0	0,0%	1	3,6%	0	0,0%	2	2,9%	0,591
	nizak	4	19,0%	2	28,6%	4	14,3%	2	15,4%	12	17,4%	
	umjeren	8	38,1%	4	57,1%	13	46,4%	4	30,8%	29	42,0%	
	visok	4	19,0%	0	0,0%	9	32,1%	4	30,8%	17	24,6%	
	vrlo visok	4	19,0%	1	14,3%	1	3,6%	3	23,1%	9	13,0%	

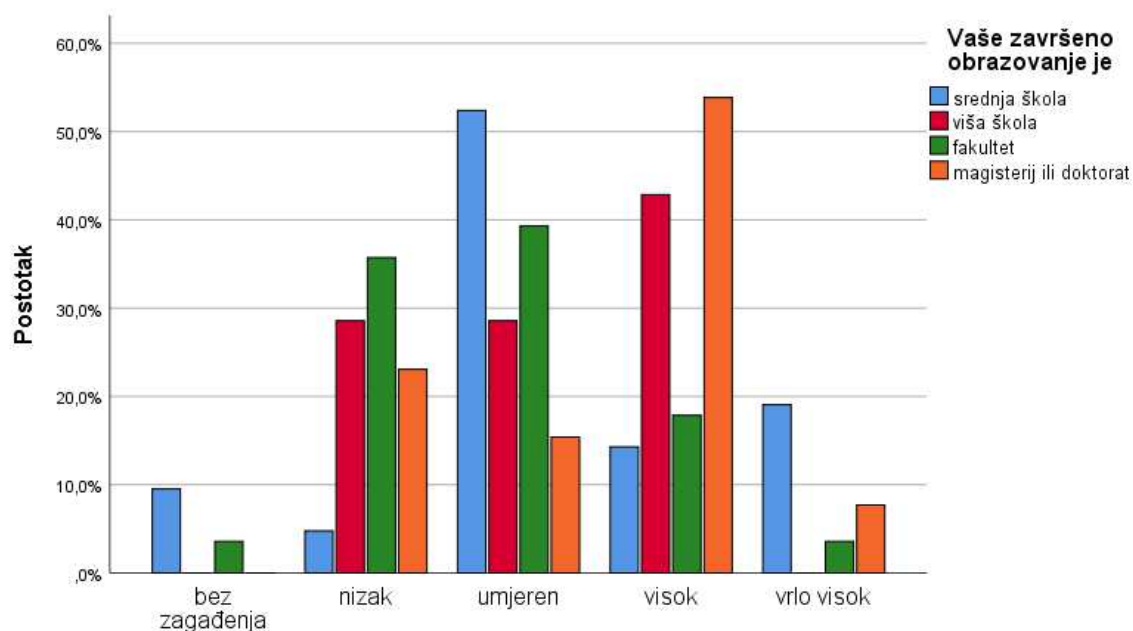
elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Površinske vode	Ukupno	21	100,0%	7	100,0%	28	100,0%	13	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Podzemne vode	bez zagađenja	0	0,0%	0	0,0%	2	7,1%	1	7,7%	3	4,3%	0,067
	nizak	6	28,6%	2	28,6%	3	10,7%	3	23,1%	14	20,3%	
	umjeren	9	42,9%	4	57,1%	16	57,1%	2	15,4%	31	44,9%	
	visok	5	23,8%	1	14,3%	7	25,0%	3	23,1%	16	23,2%	
	vrlo visok	1	4,8%	0	0,0%	0	0,0%	4	30,8%	5	7,2%	
	Ukupno	21	100,0%	7	100,0%	28	100,0%	13	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Zelene površine, parkovi	bez zagađenja	2	9,5%	0	0,0%	1	3,6%	0	0,0%	3	4,3%	0,032
	nizak	1	4,8%	2	28,6%	10	35,7%	3	23,1%	16	23,2%	
	umjeren	11	52,4%	2	28,6%	11	39,3%	2	15,4%	26	37,7%	
	visok	3	14,3%	3	42,9%	5	17,9%	7	53,8%	18	26,1%	
	vrlo visok	4	19,0%	0	0,0%	1	3,6%	1	7,7%	6	8,7%	
	Ukupno	21	100,0%	7	100,0%	28	100,0%	13	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: More	bez zagađenja	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0,269
	nizak	3	14,3%	2	28,6%	4	14,3%	1	7,7%	10	14,5%	
	umjeren	11	52,4%	1	14,3%	15	53,6%	6	46,2%	33	47,8%	
	visok	2	9,5%	3	42,9%	7	25,0%	5	38,5%	17	24,6%	
	vrlo visok	5	23,8%	1	14,3%	2	7,1%	1	7,7%	9	13,0%	
	Ukupno	21	100,0%	7	100,0%	28	100,0%	13	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj	bez zagađenja	1	4,8%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,4%	0,221
	nizak	4	19,0%	1	14,3%	9	32,1%	3	23,1%	17	24,6%	
	umjeren	8	38,1%	4	57,1%	14	50,0%	2	15,4%	28	40,6%	

onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Tlo	visok	4	19,0%	2	28,6%	4	14,3%	5	38,5%	15	21,7%	
	vrlo visok	4	19,0%	0	0,0%	1	3,6%	3	23,1%	8	11,6%	
	Ukupno	21	100,0%	7	100,0%	28	100,0%	13	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Biljna staništa	bez zagađenja	2	9,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,9%	0,181
	nizak	5	23,8%	1	14,3%	6	21,4%	3	23,1%	15	21,7%	
	umjeren	5	23,8%	3	42,9%	15	53,6%	4	30,8%	27	39,1%	
	visok	5	23,8%	3	42,9%	7	25,0%	3	23,1%	18	26,1%	
	vrlo visok	4	19,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	23,1%	7	10,1%	
	Ukupno	21	100,0%	7	100,0%	28	100,0%	13	100,0%	69	100,0%	
Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Životinjska staništa	bez zagađenja	1	4,8%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,4%	0,634
	nizak	3	14,3%	1	14,3%	6	21,4%	3	23,1%	13	18,8%	
	umjeren	8	38,1%	4	57,1%	14	50,0%	3	23,1%	29	42,0%	
	visok	5	23,8%	1	14,3%	7	25,0%	4	30,8%	17	24,6%	
	vrlo visok	4	19,0%	1	14,3%	1	3,6%	3	23,1%	9	13,0%	
	Ukupno	21	100,0%	7	100,0%	28	100,0%	13	100,0%	69	100,0%	
Prema vašoj procjeni veća opasnost od zagađenja/onečišćenja prirodnog okoliša u kanalu i u njegovoj neposrednoj blizini postoji	od strane ljudskog (antropogenog) djelovanja	21	100,0%	7	100,0%	27	96,4%	12	100,0%	67	98,5%	1,000
	od strane prirodnog djelovanja (prirodne nepogode, klimatske promjene)	0	0,0%	0	0,0%	1	3,6%	0	0,0%	1	1,5%	
	Ukupno	21	100,0%	7	100,0%	28	100,0%	12	100,0%	68	100,0%	
Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju	dron	4	20,0%	0	0,0%	5	17,9%	2	15,4%	11	16,4%	0,815
	nadzorne kamere	8	40,0%	2	33,3%	13	46,4%	7	53,8%	30	44,8%	
	ICT-tehnologija	1	5,0%	0	0,0%	3	10,7%	2	15,4%	6	9,0%	
	brojači prometa	3	15,0%	3	50,0%	3	10,7%	1	7,7%	10	14,9%	

prirodnog okoliša u uvali	drugo	4	20,0%	1	16,7%	4	14,3%	1	7,7%	10	14,9%
	Ukupno	20	100,0%	6	100,0%	28	100,0%	13	100,0%	67	100,0%

\*Fisherov egzaktni test

Pogleda li se razina signifikantnosti kod pitanja *prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: zelene površine, parkovi* može se uočiti kako vrijednost Fisherovog egzaktnog testa iznosi  $p=0,032$  ( $p<0,05$ ), što znači da je uočena statistički značajna razlika s obzirom na završeno obrazovanje ispitanika, pri tome najveći udio ispitanika koji imaju srednju školu (52,4%) navode kako je stupanj onečišćenja umjeren.



**Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici: Zelene površine, parkovi**

**Slika IX-20** Prikaz rezultata korelacije procjene stupnja onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici (zelene površine, parkovi) s varijablom stupanj obrazovanja.

## Zaključna razmatranja

Varijable indikatora rizika u očuvanju i zaštiti okoliša, indikatora percepcije ispitanika o stanju okoliša i ekološkim stavovima te indikatora mehanizama za zaštitu i očuvanje okoliša analizirane su deskriptivnom statistikom, dok su varijable dobi, spola i obrazovnog statusa uspoređene s odabranim varijablama koje su imale više ili niže vrijednosti deskriptivnih pokazatelja ili pak su smatrane značajnima za detaljniji prikaz inferencijalnom statistikom. Varijable koje su se isticale višim ili nižim vrijednostima posebno su objašnjene.

Generalni zaključak za indikator rizika u očuvanju i zaštiti okoliša upućuje na to da više od 80% ispitanika smatra da je sve vrlo zagađenu u njihovu okolišu što je zabrinjavajući podatak i poziva na djelovanje i lokalne zajednice i donosioca odluka. Anketnim upitnikom je utvrđeno da je najveća onečišćenost na moru od brodova, najveća je zagađenost u ljetnim mjesecima od strane lokalnog stanovništva, a najčešće zagađuje zrela dobna skupina. Zabrinjavajući je podatak da je 60% ispitanika odgovorilo da ne zna gdje završavaju otpadne vode iz njihovog kućanstva, no budući da je većina ispitanika odgovorila da su potrebne hitne promjene činjenica je koja ukazuje da je lokalno stanovništvo svjesno problema s kojim se suočava. Također, većina ispitanika smatra da je potrebna veća uključenost stručnjaka i da je potreban sustav za reciklažu. Od ostalih varijabli koje su imale visok udio odgovora su potreba za sustavom za pročišćavanje voda, veća aktivnost lokalnog stanovništva, pravednije financiranje, učinkovitiji sustav donošenja odluka i bolje informiranje građana.

Zaključna razmatranja za indikator percepcije ispitanika o stanju okoliša i ekološkim stavovima upućuju na visoku razinu svijesti svih ispitanika što je potvrdio rezultat da 97% ispitanika smatra da zaštita okoliša treba biti prioritet. Međutim budući da samo 20% ispitanika reciklira otpad činjenica je da postoji slabo djelovanje pojedinaca bez obzira na visoku razinu svijesti. Čak 97% ispitanika je odgovorilo da je antropogeni faktor ključan u zagađenju i mora i priobalja, odnosno ispitanici smatraju da je ugroženije more, ali da postoji i visok stupanj ugroženosti priobalja. Prema rezultatima ankete najčišći su parkovi i zelene površine.

Zaključna razmatranja za indikator mehanizama za zaštitu i očuvanje okoliša potvrdila su da je stanovništvo upoznato sa sustavom upravljanja zaštite okoliša te da bi Grad Šibenik kao odgovorno tijelo trebalo upravljati kanalom sv. Ante. O stanju u okolišu ispitanici se najčešće informiraju jednom godišnje i to preko interneta, dok je gotovo jednak postotak odgovorio da se ne informira nikad. Čak 94% ispitanika smatra da je kanal potrebno zaštititi, a njih 66% bi prihvatilo i veće ekološke naknade. Većina ispitanika smatra da je potreban mehanizam nadzora, od čega 75% ispitanika navodi važnost tehnologije kao ključan faktor. Ispitanici žele zaštititi ugrožene punktove na moru i kopnu te smatraju da je za poboljšanje stanja u okolišu potrebno kontinuirana suradnja ustanova i institucija, te dodatne investicije i ulaganja u cjelokupni sustav prevencije i zaštite okoliša.

## ***Protecting the Enclosed Parts of the Sea in the Adriatic from pollution***

---

### **Anketni upitnik**

**Poštovani,**

provodimo anketu kojom želimo ispitati mišljenje stanovnika o zaštiti zatvorenih dijelova mora (kanal sv. Ante) na Jadranu od zagađenja. Istraživanje se provodi u sklopu Interreg projekta *Protecting the Enclosed Parts of the Sea in the Adriatic from pollution* u partnerskom odnosu hrvatskih i talijanskih institucija. **Anketa je anonimna i nigdje nije potrebno upisivati ime i prezime.** Molimo Vas da nam svojim odgovorima pomognete u provođenju istraživanja. Unaprijed zahvaljujemo!

Lokacija anketara (naziv ulice) \_\_\_\_\_

### **I. RIZICI U OČUVANJU I ZAŠTITI OKOLIŠA**

#### **1. Kakav je okoliš u kojem živite?**

- 1  sve je vrlo zagađeno oko mene
- 2  živim u zdravom i čistom okolišu
- 3  postoje manji punktovi zagađenosti

**Na sljedeće pitanje odgovorite ocjenom od 1 do 5, pri čemu je 1 – bez ugroze, 2 – nizak, 3 – umjeren, 4 – visok, 5 – vrlo visok**

**2. Ocijenite na ljestvici od 1 do 5 stupanj ugroze navedenih zagađivača/onečišćivača prirodnog okoliša u kanalu sv. Ante i u njegovoj neposrednoj blizini.**

	Bez ugroze (1)	Nizak stupanj (2)	Umjeren stupanj (3)	Visok stupanj (4)	Vrlo visok (5)
1. bio otpad					
2. eutrofikacija					
3. erozija tla					
4. zaslanjivanje tla					
5. invazivne vrste s mora					
6. invazivne vrste s kopna					
7. klimatske promjene					
8. prirodne nepogode					
9. oborinske poplave					
10. suša					
11. vjetar					
12. požar					
13. mikrobiološka onečišćenja					
14. prelov					
15. onečišćenje s brodova					
16. balastne vode					
17. pomorski promet					
18. podmorski cjevovodi					
19. izlivanje nafte					
20. skladištenje ulja					
21. fekalije iz septičkih jama					
22. neriješen sustav fekalne odvodnje					
23. glomazni otpad					
24. divlja odlagališta					
25. prenaseljenost obalnih područja					
26. modifikacija obalnog pojasa izgradnjom					
27. uzurpacija pomorskog dobra (nasipavanje obala, plaža, izgradnja lukobrana)					
28. komunalna infrastruktura					
29. turizam					
30. demografski pritisak na prostor					
31. industrijska postrojenja					
32. pesticidi korišteni u poljoprivredi					
33. kamenolom					

Na slijedeće pitanje odgovorite ocjenom od 1 do 5, pri čemu je 1 – bez utjecaja, 2 – nizak utjecaj, 3 – umjeren utjecaj, 4 – visok utjecaj, 5 – vrlo visok utjecaj

3. Ocijenite na ljestvici od 1 do 5 koliko zagađenje/onečišćenost utječu na navedene aspekte života uz kanal i njegovu okolicu

	Bez utjecaja (1)	Nizak (2)	Umjeren (3)	Visok (4)	Vrlo visok (5)
Hranu koja se jede					
Zdravlje stanovnika					
Zarazne bolesti stanovništva					
Turističku privlačnost mjesta					
Cijene nekretnina					
Kvalitetu života					

Na slijedeće pitanje odgovorite ocjenom od 1 do 5, pri čemu je 1 – ništa ne treba mijenjati, 2 – potrebno je minimalno poboljšanje, 3 – potrebno je značajnije poboljšanje, 4 – potrebno je veliko poboljšanje, 5 – potrebne su hitne promjene

4. Ocijenite na ljestvici od 1 do 5 u kojoj bi mjeri u vašoj lokalnoj zajednici trebalo poboljšati navedene elemente da ne dođe do većeg zagađenja/onečišćenja kanala i njegovog bližeg okruženja?

	Ništa ne treba mijenjati (1)	Potrebno je minimalno poboljšanje (2)	Potrebno je značajnije poboljšanje (3)	Potrebno je veliko poboljšanje (4)	Potrebne su hitne promjene (5)
Kanalizacijski sustav					
Sustav za pročišćavanje otpadnih voda					
Učestalost odvoza otpada					
Sustav za reciklažu otpada					



Sustav mastolova u ugostiteljskim objektima gdje se poslužuje hrana					
Informiranje građana					
Aktivnost (angažman) lokalnog stanovništva					
Pravednost financiranja					
Sistem donošenja odluka					
Uključenost stručnjaka					

**5. Prema Vašem mišljenju tijekom kojeg je godišnjeg doba kanal i njegova okolica najviše onečišćena/zagađena?**

- 1  proljeće
- 2  ljeto
- 3  jesen
- 4  zima

**6. Prema Vašem mišljenju tko najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u kanalu i okolici?**

- 1  domaće stanovništvo
- 2  vikendaši
- 3  turisti u smještajnim jedinicama na kopnu (apartmani, hotel...)
- 4  putnici u plovilima nautičkog turizm

**7. Prema Vašem mišljenju koja dobna skupina najviše onečišćuje/zagađuje prirodni okoliš u kanalu sv. Ante i okolici?**

- 1  mlada (0-19)
- 2  zrela (20-64)
- 3  stara (više od 65)

**8. Kako je u Vašem kućanstvu riješena kanalizacija?**

- 1  naša kuća ima kanalizaciju sa vlastitim ispustom u more
- 2  vlastita (zatvorena – nepropusna) septička jama (koja se isumpava)
- 3  vlastita (zatvorena – polupropusna) septička jama s otvorenim dnom
- 4  vlastita (propusna) septička jama
- 5  priključeni smo na mjesnu (gradsku) kanalizaciju
- 6  biopročišćivač s ispustom u septičku jamu

**9. Znete li gdje završavaju otpadne vode iz Vašeg stana/kuće?**

- 1  znam \_\_\_\_\_ (navedite gdje)
- 2  ne znam

**II. PERCEPCIJE ISPITANIKA O STANJU OKOLIŠA I EKOLOŠKI STAVOVI**

**10. Koja od dvije tvrdnje je bliža vašem pogledu o zaštiti okoliša u kanalu sv. Ante?**

- 1  Zaštita okoliša treba biti prioritet, čak i kad uzrokuje sporiji ekonomski rast i razvoj naselja
- 2  Ekonomski rast i razvoj naselja treba biti prioritet, čak i kad se to događa djelomično na štetu okoliša

**Na slijedeće pitanje odgovorite ocjenom od 1 do 5, pri čemu je 1 – bez zagađenja, 2 – nizak, 3 – umjeren, 4 – visok, 5 – vrlo visok**

**11. Prema Vašoj procjeni kako biste ocijenili stupanj onečišćenosti/zagađenosti nabrojanih elemenata prirodnog okoliša u kanalu i okolici?**

	Bez zagađenja (1)	Nizak (2)	Umjeren (3)	Visok (4)	Vrlo visok (5)
Zrak					
Površinske vode					
Podzemne vode					
Zelene površine, parkovi					
More					
Tlo					
Biljna staništa					
Životinjska staništa					

**12. Sudjelujete li u radu neke od udruga koje se bave zaštitom ili očuvanjem okoliša?**

1  DA    2  NE

Na slijedeće pitanje odgovorite ocjenom od 1 do 5, pri čemu je 1 – niska, 2 – zadovoljavajuća, 3 – dobra, 4 – vrlo dobra, 5 – izvrsna

13. Ocijenite na ljestvici od 1 do 5 kvalitetu/količinu navedenih elemenata u kanalu sv. Ante i njegovoj blizini.

	Niska (1)	Zadovoljavajuća (2)	Dobra (3)	Vrlo dobra (4)	Izvrсна (5)
Kvaliteta pitke vode					
Čistoća mora					
Kvaliteta zemljišta					
Količina ribe					
Rast algi i cvjetanje mora					
Prirodna staništa					

14. Prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti mora u kanalu je:

- 1  visok  
2  srednji  
3  nizak

15. Prema Vašoj procjeni stupanj ugroženosti priobalja u kanalu je:

- 1  visok  
2  srednji  
3  nizak

Na sljedeće pitanje odgovorite ocjenom od 1 do 5, pri čemu je 1 – nikad, 2 – ponekad, 3 – često, 4 – vrlo često, 5 – uvijek

16. Koliko često odvajate otpad za recikliranje?

Nikad (1)	Ponekad (2)	Često (3)	Vrlo često (4)	Uvijek (5)

**17. Prema vašoj procjeni veća opasnost od zagađenja/onečišćenja prirodnog okoliša u kanalu i u njegovoj neposrednoj blizini postoji:**

- 1  od strane ljudskog (antropogenog) djelovanja
- 2  od strane prirodnog djelovanja (prirodne nepogode, klimatske promjene)

**18. Što je prema Vašem mišljenju najveći problem u vezi prirodnog okoliša u kanalu i okolici?**

---

---

### III. MEHANIZMI ZA ZAŠTITU I OČUVANJE OKOLIŠA

**19. Prema Vašem saznanju postoji li za područje kanala sv. Ante i njegove okolice planska dokumentacija kojom se regulira ili zaštićuje prirodni okoliš?**

- 1  DA      2  NE

**20. Prema Vašem saznanju postoji li plan prevencije onečišćenja prirodnog okoliša u kanalu i njegovoj neposrednoj blizini?**

- 1  DA      2  NE

**20. Je li vam poznato tko upravlja pomorskim dobrom u kanalu (održavanje, odluke o pojedinačnim zahvatima u uvali i sl.?)**

- 1  DA       NE

**21. Tko bi prema Vašem mišljenju trebao upravljati kanalom sv. Ante?** \_\_\_\_\_

**22. Koliko često se informirate o stanju kvalitete okoliša u kanalu sv. Ante?**

- 1  svaki dan
- 2  nekoliko puta tjedno
- 3  jednom mjesečno
- 4  jednom godišnje
- 5  nikad

**23. Informacije o kvaliteti okoliša u kanalu sv. Ante dobivate putem:**

- 1  nadležnih službi na lokalnoj ili nacionalnoj razini
- 2  medija
- 3  interneta
- 4  lokalnih radionica
- 5  ostalo

**24. Koliko često kontaktirate nadležne službe zbog zabrinutosti ili problema vezanih uz kvalitetu okoliša?**

- 1  uvijek
- 2  vrlo često
- 3  često
- 4  vrlo rijetko
- 5  nikad

**25. Koje ste nadležne službe kontaktirali zbog zabrinutosti ili problema vezanih za kvalitetu okoliša u kanalu sv. Ante i njegovoj okolini?**

- 1  Centar/služba 112
- 2  Inspekcija za zaštitu okoliša
- 3  Zavod za javno zdravstvo
- 4  Policija
- 5  Udruge za zaštitu okoliša
- 6  Upravni odjel za održivi razvoj
- 7  Nadležne upravne odjele u vašem mjestu
- 8  Lučka kapetanija
- 9  Lučka uprava
- 8  Ostalo

**26. Smatrate li potrebnim zakonski zaštititi okoliš u kanalu ili dijelovima kanala?**

1  DA      2  NE

**27. Bi li prihvatili povećanje ekološke naknade u svrhu zaštite i očuvanja prirodnog okoliša u kanalu sv. Ante i njegovoj okolini?**

1  DA      2  NE

**28. Koji bi prema Vašem mišljenju bili mehanizmi za zaštitu i očuvanje okoliša u kanalu i njegovoj okolini?**

---

---

Na slijedeće pitanje odgovorite odabirom vrijednosti od 1 do 5, pri čemu 1 označava potpuno nevažno, 2 – djelomično važno, 3 – niti važno niti nevažno, 4 – važno, 5 – izrazito važno.

**29. Ocijenite koliko je prema Vašem mišljenju važno korištenje tehnologije u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u kanalu?**

Potpuno nevažno (1)	Djelomično važno (2)	Niti važno, niti nevažno (3)	Važno (4)	Izrazito važno (5)

**30. Koju tehnologiju smatrate najpotrebnijom u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u uvali?**

- 1  dron
- 2  nadzorne kamere
- 3  ICT-tehnologija
- 4  brojači prometa
- 5  drugo \_\_\_\_\_ (navedi što)

Na slijedeće pitanje odgovorite odabirom vrijednosti od 1 do 5, pri čemu 1 označava potpuno nevažno, 2 - djelomično važno, 3 – niti važno, niti nevažno, 4 – važno, 5 – izrazito važno

31. Ocijenite kolika je prema Vašem mišljenju važnost navedenih elemenata u zaštiti i očuvanju prirodnog okoliša u kanalu sv. Ante?

	Potpuno nevažno (1)	Djelomično važno (2)	Niti važno, niti nevažno (3)	Važno (4)	Izrazito važno (5)
Nedovoljna edukacija stanovništva i gospodarskih subjekata o zaštiti okoliša					
Nedovoljna razina svijesti o potrebi zaštite okoliša					
Pomanjkanje suradnje važnih dionika u izradi strateških dokumenata					
Nedostatak investicija u zaštiti okoliša					

#### IV. OSNOVNI PODATCI O ISPITANIKU

32. **Spol:**

1  M      2  Ž

33. **Dob:**

Godina Vašeg rođenja \_\_\_\_\_

34. **Vaš radni status:**

1  zaposlen      2  nezaposlen      3  umirovljenik      4  učenik/student



**35. Vaš bračni status:**

- 1  neudata, neoženjen
- 2  udata, oženjen
- 3  razvedena, razveden
- 4  udovica, udovac

**36. Vaše završeno obrazovanje je:**

- 1  bez škole
- 2  nezavršena osnovna škola
- 3  osnovna škola
- 4  srednja škola
- 5  viša škola
- 6  fakultet
- 7  magisterij ili doktorat

**37. Glavni izvor Vaših materijalnih prihoda:**

- |  |   |
|--|---|
| 1 <input type="checkbox"/> bez materijalnih prihoda                        | 6 <input type="checkbox"/> nasljedstvo                  |
| 2 <input type="checkbox"/> osobna plaća ili plaća supružnika               | 7 <input type="checkbox"/> ušteđevina                   |
| 3 <input type="checkbox"/> honorari  | 8 <input type="checkbox"/> mirovina                     |
| 4 <input type="checkbox"/> prihodi od imovine (najamnine, zakupnine i sl.) | 9 <input type="checkbox"/> socijalna pomoć, invalidnina |
| 5 <input type="checkbox"/> drugi izvor _____ (navesti)                     |   |

## d) Procjena učinka i posljedica

Prethodno opisana stanja lokacije i aktivnosti u obuhvatu pilot projekta ukazuje da se glavni uzroci iznenadnog onečišćenja kanala Svetog Ante prvenstveno mogu nastati uslijed pomorske nesreće. Ostale ugroze onečišćenja kanala čiji izvori su na kopnu potrebno je sprječavati blagovremenim djelovanjem sa strane kopna preventivnim djelovanjem u sprječavanju nastanka ugroze ili njenim širenjem na akvatorij. Tu se prvenstveno misli na posljedice šumskih požara, bujičnih poplava ili onečišćenja ispuštima fekalnih voda u Šibenskom zaljevu.

Pomorske nesreće uobičajeno se karakteriziraju u slijedeće skupine:

- nasukanje plovila
- sudar i udar plovila
- požar i eksplozija na plovilu
- potonuće plovila

Prethodno su plovila koja koriste kanal Svetog Ante podijeljena u skupine:

- 1) plovila koja plove na pomorskim linijama s obvezom javne usluge:
  - a) trajekt,
  - b) brod,
  - c) brzi brod,
- 2) brodovi koji uplovljavaju u šibensku luku radi trgovačkih operacija:
  - a) teretni brodovi nosivosti < 10.000 T i BT < 7.000,
  - b) putnički brodovi na međunarodnim kružnim putovanjima BT < 80.000,
  - c) putnički brodovi na kabotažnim kružnim putovanjima BT < 500,
- 3) jahte:
  - a) prema vrsti pogona:
    - i) jahte na motorni pogon,
    - ii) jahte na jedra,
  - b) po veličini obzirom na Propise o plovidbi Kanalom:
    - i) jahte BT < 50,
    - ii) jahte BT > 50,
- 4) ostala plovila koja ne podliježu obvezi javljanja Centru i evidentiranju plovidbe prolaska Kanalom:
  - a) plovila za dnevne turističke izlete,
  - b) plovila lokalnog stanovništva.

Sva prethodno navedena plovila (osim neznatnog dijela sportskih jedrilica) za pogon koriste naftne derivate čije izlivanje u akvatorij kanala može uzrokovati:

- onečišćenje mora,
- onečišćenje obale i
- negativan utjecaj na biljni i životinjski svijet u moru i obalnom pojasu.

Osim naftnih derivata do onečišćenja generiranim prolaskom plovila kroz Kanal može doći uslijed odlaganja brodskog otpada ili ostataka tereta u more ili onečišćenja brodskim opasnim i štetnim teretima. Onečišćenje mora odlaganjem brodskog otpada ili ostataka tereta u more regulirano je Dodatkom V. MARPOL 73/78 i rizik od nastanka ovakvog onečišćenja tijekom plovidbe Kanalom je minimalan.

U luci Šibenik u 2016. godini manipulirano je na brodovima koji su plovili Kanalom devet tona opasnog tekućeg tereta. Tijekom 2017. manipulirano s ukupno 6.141,34 kg opasnog tereta klase 2, 3, 4 i 8.. U razdoblju 2016. – 2019. prema izvorima MMPI ostali opasni i onečišćujući tereti nisu evidentirani. Navedene činjenice ukazuju na vrlo mali rizik onečišćenja ovih dvaju izvora te se mogu zanemariti.

Slijedom prethodno navedenih vrsta plovila do značajnijeg onečišćenja naftnim derivatima korištenim za pogon plovila, a u kojima je potrebna intervencija ŽOC-a, su pomorske nesreće plovila većih od 50 BT.

Naftni derivati (ulja) korišteni na plovilima za pogon su laka loživa ulja (MDO) i teška loživa ulja (HFO). U nastavku su za referencu prikazane karakteristike MDO i HFO, dok u svakom specifičnom slučaju onečišćenja potrebno je prikupiti točne fizičke karakteristike izlivenih ulja, radi ispravnog pristupa uklanjanju onečišćenja.

Naziv ulja: **lako loživo ulje, diesel oil or heating oil, light (Fuel Oil No. 2, (Fingas, 2015.)**

Porijeklo i opis: a.k.a. Diesel fuel oil, furnace oil, and home heating oil

Evaporacijska jednadžba: -

API težina:

		vremenske promjene u % težine (weathering)			
(sve jedinice su na 15 °C)	Jedinica	0			
Specifična gustoća	g/ml	0,866			
Viskoznost	mPa·s cP				
Točka paljenja (plamište)	°C	91			
Sadržaj sumpora	%	0,36			
Kapljište (točka tečenja)	°C	-27			
Površinska napetost (zrak – ulje na 15 °C)	mN/m	27,4			
Međusobna napetost (IFT)s morskom vodom	mN/m	13,6			
Međusobna napetost (IFT)s vodom	mN/m	14,7			
Adhezija	g/m <sup>3</sup>				
SARA sadržaj (zasićeni, Aromati, smole, asfalteni)%					
Zasićeni	%				
Aromati	%				
Smole	%				
Asfalteni	%				
Waxes	%				
Formiranje emulzije (vrsta emulzije i sadržaj vode%)					
Vrsta					
Sadržaj vode	%				
Viskozitet	mPa·s				
Kemijski disperzija s Corexit 9500					
	%				
Destilacijski podaci (% na temperaturi)					
točka vrenja (°C)					
40					
60					
80					
100					
120					
140					
160					
180					
200					
250					

300					
400					
500					
600					

Učinci proizvoda na okoliš u slučaju onečišćenja mora: Pluta na površini mora stvarajući uljnu mrlju koja se brzo širi bez utjecaja vjetera i struja te može, zbog pomanjkanja kisika, štetno utjecati na vodene organizme. Na zraku izgaranjem se oslobađaju ugljikov dioksid (CO<sub>2</sub>), ugljikov monoksid (CO), a u manjoj mjeri dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>) i sumporovi oksidi (SO<sub>x</sub>) koji taloženjem uzrokuju zakiseljavanje, eutrofikaciju i fotokemijsko onečišćenje.

Naziv ulja: **teško loživo ulje, Heavy Fuel Oil 6303** (Fingas, 2015.)

Porijeklo i opis: Imperial Oil, Nova Scotia, Canada; a.k.a. Bunker C,

Evaporacijska jednadžba:  $-\%Ev = (0,16 + 0,0137)tP^{1/2}$

Ev= evaporirana postotna težina, T = temperatura površine (°C), t = vrijeme

API težina: 11,47

		vremenske promjene u % težine (weathering)			
(sve jedinice su na 15 °C)	Jedinica	0	2,5		
Specifična gustoća	g/ml	0,9888	0,9988		
Viskoznost	mPa·s cP	22.800	149.000		
Točka paljenja (plamište)	°C	111	133		
Sadržaj sumpora	%	1,48	1,5		
Kapljište (točka tečenja)	°C	-1	11		
Površinska napetost (zrak – ulje na 15 °C)	mN/m				
Međusobna napetost (IFT)s morskom vodom	mN/m				
Međusobna napetost (IFT)s vodom	mN/m				
Adhezija	g/m <sup>3</sup>	100	240		
SARA sadržaj (zasićeni, Aromati, smole, asfalteni)%					
Zasićeni	%	42,5	38,8		
Aromati	%	29	26,9		
Smole	%	15,5	16,6		
Asfalteni	%	13	17,7		
Vosak	%	2,5	2,7		
Formiranje emulzije (vrsta emulzije i sadržaj vode%)					
Vrsta	zarobljen	zarobljen			
Sadržaj vode %	57,7	24,1			

Viskozitet	mPa·s				
Kemijski disperzija s Corexit 9500					
%	9	6			
Destilacijski podaci (% na temperaturi)					
točka vrenja (°C)					
40					
60					
80					
100					
120	0,1				
140	0,2				
160	0,3				
180	0,6				
200	1,2	0,2			
250	5,5	3,5			
300	12,5	10,2			
400	33,5	31,5			
500	41,2	39,7			
600	55,7	54,8			

Kratka pojašnjenja pojmova iz tablica:

- Evaporacijska jednadžba - empirijska jednadžba podataka koja slijedi ili prirodni logaritam s vremenom ( $\ln$ ) ili kvadratni korijen vremena (za dizelsko gorivo ili slične materijale). Ova jednadžba vrijedi za debljine ulja oko 1,5 mm ili manje, kakva su tipična na moru kod izlivanja ulja.
- API težina – temelji se na gustoći čiste vode koja ima proizvoljno dodijeljenu vrijednost težine API od 10°. Ulja s progresivno nižom specifičnom težinom imaju veću API gravitaciju. Ulja s velikom gustoćom imaju malu težinu API-ja i obrnuto.
- Raspršivanje u % - tri stupca koji prikazuju raspršivanje ulja u postocima od gubitka mase. Ovo je važno jer se svojstva ulja značajno mijenjaju jer isparavanjem ulje gubi komponente.
- Gustoća - Gustoća je masa (težina) određenog volumena ulja obično izražena u gramima po kubičnom centimetru ili po mililitru ( $\text{g} / \text{cm}^3$  ili  $\text{g} / \text{ml}$ ). To svojstvo naftna industrija koristi za definiranje lakih ili teških sirovih nafta. Gustoća je također važna jer ukazuje na to hoće li određeno ulje plutati ili potonuti u vodi. Gustoća ulja povećava se s vremenom izlaganja, kako lakše frakcije isparavaju.
- Viskoznost – Otpor protoku u tekućini. Što je niža viskoznost, tekućina lakše teče. Kao i kod drugih fizikalnih svojstava, na viskoznost utječe temperatura, pri čemu niža temperatura daje veću viskoznost. Obzirom na čišćenja izlivanja ulja, viskoznost može utjecati na ponašanje ulja.

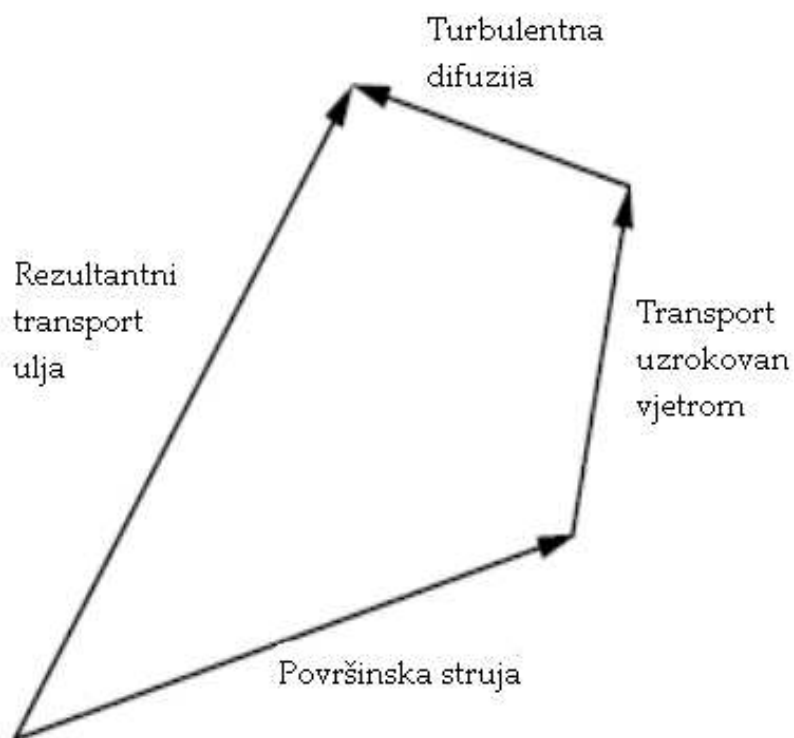
Viskozna ulja se ne šire brzo, ne raspršuju lako u vodi, ne prodiru lako u tlo te utječu na sposobnost crpki i skimera za rukovanje uljem.

- Točka paljenja (plamište) - Temperatura pri kojoj tekućina ispušta dovoljno pare da se zapali nakon izlaganja otvorenom plamenu. Tekućina se smatra zapaljivom ako je njezino plamište manje od 60 ° C.
- Sadržaj sumpora - Udjel mase sumpora u ulju. Sadržaj sumpora je nepoželjan jer stvara probleme u procesima rafiniranja
- Točka tečenja (kaplište) - Temperatura pri kojoj treba duže od određenog vremena da teče u standardnoj mjernoj posudi. Kako se ulja sastoje od stotina spojeva, od kojih neki mogu biti još tekući na točki tečenja, točka tečenja nije temperatura pri kojoj je ulje kruta masa.
- Površinska napetost - ili interfacijalna napetost ulje / zrak je sila privlačenja ili odbijanja između površinskih molekula ulja i zraka.
- Međusobna napetost s morskom vodom (IFT) - Sila privlačenja ili odbijanja između površinskih molekula nafte i vode. Zajedno s viskoznošću, površinska napetost je pokazatelj brzine i u kojoj mjeri će se ulje širiti po vodi. Što je međusobna napetost s morem manja, to je veći i opseg širenja. U stvarnoj praksi, međusobna napetost mora se razmatrati zajedno s viskoznošću, jer je utvrđeno da samo međusobna napetost ne utječe na ponašanje širenje.
- Adhezija - Izmjerena količina ulja koja se pridržava određene površine.
- SARA sadržaji (zasićeni, aromati, smole, asfalteni)%
- Zasićeni sadržaji - Skupina komponenti u uljima, koji su spojevi vodika i ugljika s maksimalnim brojem atoma vodika oko svakog ugljika, a prvenstveno se sastoji od alkana. Upotrebljava se termin zasićenja, jer je ugljik „zasićen“ s vodikom.
- Aromati – Spojevi koji uključuju najmanje jedan benzenski prsten sa šest ugljika. Tri dvostruke veze ugljik-ugljik lebde oko prstena i daju stabilnost. Zbog ove stabilnosti, aromatski prsteni su vrlo postojani i mogu imati toksične učinke na okoliš. Najčešći manji i isparljivi spojevi koji se nalaze u ulju često se nazivaju BTEX ili benzen, toluen, etil-benzen i ksileni.
- Smole - U naftnoj industriji najmanji polarni spojevi nazivaju se „smole“. Polarni spojevi su oni koji imaju značajan molekulski naboj kao rezultat vezivanja s atomima kao što su sumpor, dušik ili kisik, a zajednički poznati kao heteroatomi. "Polaritet" ili naboj koji molekula nosi rezultira ponašanjem koje može biti drugačije od onog kod nepolariziranih spojeva
- Asfalteni - Veća frakcija polarnih spojeva. Asfalteni su veliki, relativno nepoznati spojevi, koji obično sadrže nekoliko aromatskih prstena, heteroatoma i ugljikovodičnih lanaca. Što više asfaltena ima u ulju, to je viskoznije i sklonije formiranju emulzija vode i ulja.
- Vosak - Podgrupa zasićenih spojeva. Vosak su ravnolančani alkani s brojem ugljika 20 i više. Važni su po tome što se mogu istaložiti iz otopine ulja, djelovati kao grupa radi stvaranja kore ili unutarnje matrice i mijenjati interfacijalna svojstva ulja što može značajno utjecati na ponašanje ulja.

- Kemijska disperzija s disperzantima Corexit 9500 - Postotna disperzija ulja s disperzantima Corexit 9500 koristeći ASTM F-2059 postupak.

Destilacijski podaci - Frakcije za destilaciju ulja predstavljaju udjel mase ulje, koje ključa na određenoj temperaturi. Ovi podaci također pružaju zaštitarima okoliša koristan uvid u kemijski sastav ulja. Na primjer, dok će 70% benzina ključati na 100 ° C, samo oko 5% sirove nafte će se zakuhati na toj temperaturi, a još manja količina tipičnog bunkera C. Frakcije destilacije snažno su u korelaciji sa sastavom, kao i na drugim fizičkim svojstvima ulja.

Opisani meteorološko – oceanografski čimbenici u prethodnom poglavlju imaju različiti doprinos u transport uljne mrlje. Uopćeni koncept transporta uljene mrlje po morskoj površini prikazan je na slijedećoj slici.



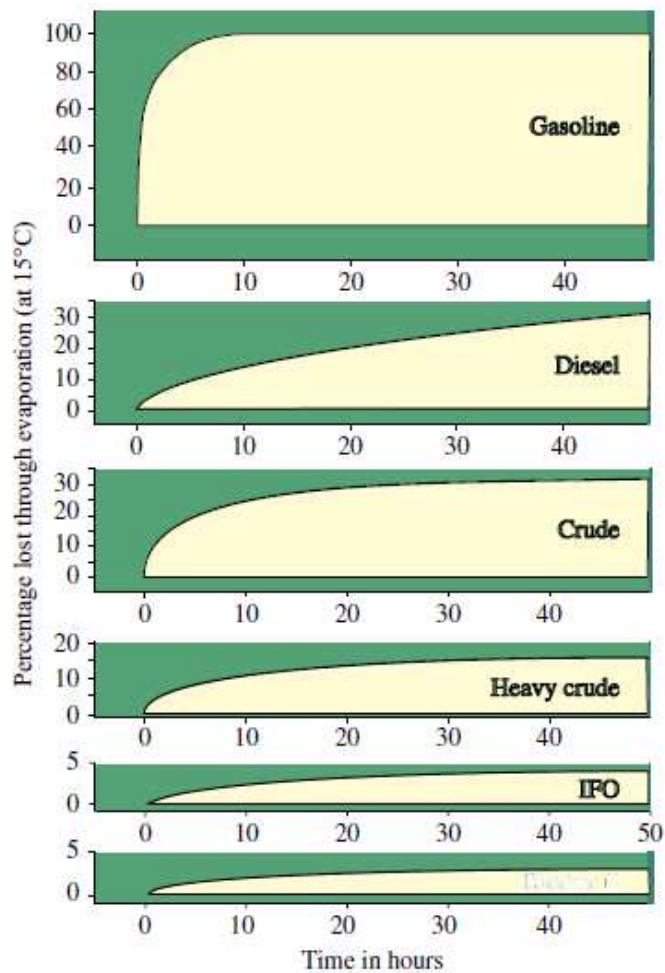
**Slika IX-21** Uopćeni koncept transporta ulja po površini mora (Fingas, 2015.)



Izliveno ulje koje pluta na površini je nova tekućina i dva nova sučelja (ulje – zrak i ulje – voda). Ulje se počinje širiti čim se izlije na površinu vode, ali se ne širi jednoliko. Bilo kakvo smicanje površinske struje prouzročit će istežanje, pa čak i lagani vjetar prouzročit će zadebljanje mrlje u smjeru niz vjetar. Većina izljeva brzo formira oblik komete gdje se za malim crnim područjem vuče puno veći sjaj koji može biti različitih boja. Najjednostavniji model putanje za transport naftne mrlje je vektorski zbroj udaljenosti kao rezultat svih djelovanja na ulje (Fingas, 2015.).

Obzirom na već opisane geografske, hidrometeorološke i oceanografske karakteristike pilot lokacije, vrlo je važno rano uočavanje i daljnje sprječavanje transporta uljne mrlje sustavom brzog odziva na incident postavljanjem brana i ranim započinjanjem prikupljanjem ulja s površine, radi sprječavanja njegova dolaska do obale.

Do sada su brojni eksperimenti ukazali da isparavanje ulja nije regulirano graničnim slojem zrak – ulje. Činjenica da isparavanje ulja nije striktno regulirano graničnim slojem implicira da pojednostavljena jednadžba isparavanja za pojedina ulja dovoljno opisuje proces. Pri tom ne treba razmatrati slijedeće činjenice: brzinu vjetra, razinu turbulencije, područje i razmjer onečišćenja. Čimbenici važni za isparavanje uključuju vrijeme i temperaturu (Fingas, 2015.). Slika IX-22 prikazuje krivulje postotnog udjela isparavanja ulja za nekoliko tipičnih vrsta ulja iz eksperimenata za temperaturu od 15 °C i vrijeme isparavanja izraženo u satima.



Slika IX-22 Krivulje isparavanja ulja za nekoliko vrsta ulja - podaci iz eksperimenata (Fingas, 2015.)

## e) Karakterizacija i procjena rizika

### POJAM RIZIKA I DOSEG PROCJENE

**Rizik.** U svakodnevnom govoru rizik se poistovjećuje sa vjerojatnošću nastanka pojave. Međutim u stručnoj literaturi je: rizik = šteta od iznenadne pojave puta vjerojatnost te pojave.

Tako na primjer, ako je vjerojatnost od nastanka eksplozije jednaka jednom događaju u deset godina a pri tom je šteta jednaka milijun kuna tada je rizik od eksplozije =  $(1/10) * 10P^6P = 100,000$  kuna godišnje.

Ova Procjena iznosi kvantitativne modele procjene rizika od iznenadnih onečišćenja mora te je izrađena u skladu s važećom metodologijom procjene rizika i standardima sigurnosti.

Prema Međunarodnoj pomorskoj organizaciji (IMO) iznenadna onečišćenja mora uljem dijele se, prema količini razlivenog ulja, na tri stupnja: 1) do 7 tona; 2) od 7 do 700 tona, i 3) više od 700 tona. U kontekstu količine emitiranih ili razlivenih štetnih tvari ova procjena razmatra sve navedene stupnjeve onečišćenja uljima (sirova nafta, teško brodsko gorivo i dizelsko brodsko gorivo), hranjivim tvarima, biocidima i teškim metalima. Sukladno tome, osim rizika od pomorskog prometa trgovačkih i putničkih brodova, ribarskih brodova, brodica i jahti, razmatraju se iznenadna onečišćenja čiji su izvori na kopnu ili su stacionarni u moru.

Kao što je gore navedeno, rizik (R) se definira kao umnožak štete (Š) od akcidenta i vjerojatnosti (V) pojave akcidenta:

$$R = \text{Š} * V$$

Ako se šteta mjeri u kunama (kn) a vjerojatnost da će akcident nastati u intervalu vremena od godinu dana iznosi, V, onda se rizik mjeri u:

$$[R] = [\text{Š}] * [V] = [\text{kn/god}].$$

Jasno je da velika šteta i mala vjerojatnost moraju dati isti rizik kao mala šteta i velika vjerojatnost nastanka akcidenta.

U slučaju da u godinu dana može nastati  $x > 1$  akcidenata sa vjerojatnošću V tada je rizik:

$$[R] = [\text{Š}] * x * [V] = [\text{kn/god}].$$

Procjena rizika je usklađena sa ISO Standardom (30100, 2018; 31010:2019); koji definira procese za upravljanje rizicima.

Proces procjene uključuje:

- prepoznavanje opasnosti: sve što može krenuti po zlu te sve što trenutno onečišćuje

more i zašto;

- analiza učestalosti (vjerojatnosti): koliko često se svaka od prepoznatih opasnosti može pojaviti;

- analiza posljedica: koliko štete može nastati zbog svakog od prepoznatih štetnih događaja;

- kalkulacija rizika: učestalost ili vjerojatnost u kombinaciji s posljedicama.

## **ELEMENTI PROCJENE**

Proces procjene rizika započinje analizom konteksta u kojem se akcidenti mogu dogoditi, nastavlja se prepoznavanjem opasnosti, analizom vjerojatnosti pojave akcidenata, računanjem rizika, mogućim mjerama sanacije i izvještavanjem. Proces procjene uključuje komunikaciju i konzultaciju s dionicima a poboljšava se praćenjem (monitoringom) i revizijom.

## **PREPOZNAVANJE RIZIKA**

Prvi korak u analizi rizika od akcidenata u morskom okolišu predstavlja identifikaciju svih mogućih pritisaka i akcidenata. To je u suglasnosti sa svim postojećim metodama analize rizika.

Svrha prepoznavanja (identifikacije) rizika je nalaženje i opis svih objekata i načina koji sudjeluju u pojavama iznenadnih onečišćenja mora. Često se upotrebljavaju različite tehnike za prepoznavanje nesigurnosti koje mogu dovesti u pitanje kakvoću mora. Među njima su:

- očiti i manje očiti izvori rizika;
- uzroci i posljedice;
- opasnosti i mogućnosti nastanka akcidenta;
- osjetljivost ekosustava mora;
- sustavne ili vremenske promjene u ekosustavu mora

(dnevne, sezonske i međugodišnje);

- indikatori rizika;
- priroda i vrijednost dobara;
- d i njihov utjecaj na ciljeve zaštite;
- ograničenost znanja i pouzdanost informacija;
- pretpostavke o mogućim rizicima.

## **ANALIZA RIZIKA**

Svrha analize rizika je shvatiti prirodu rizika i njegove karakteristike uključujući, ako je moguće, nivo rizika. Analiza rizika uključuje pažljivo razmatranje nesigurnosti, izvora rizika, posljedica, događaja, različitih mogućih scenarija, postojećih kontrola i njihove učinkovitosti. Neočekivana pojava može imati višestruke uzroke i posljedice te ugroziti više ciljeva zaštite kakvoće mora.

Također, analiza rizika se može poduzeti uključujući različiti stupanj detalja i kompleksnosti, ovisno o svrsi analize, dostupnim i pouzdanim podacima te dobrima i vremenu koji stoji na raspolaganju.

Tehnike analize mogu biti kvalitativne i kvantitativne, ili kombinacije ovih dviju tehnika, ovisno o prilikama i ciljevima.

Analiza rizika često uzima u obzir:

- vjerojatnost nastanka neočekivane štetne pojave i posljedica;
- prirodu i značaj posljedica;
- kompleksnost i povezanost sa drugim mogućim posljedicama;
- efikasnost postojećih kontrola;
- osjetljivost i interval pouzdanosti procjene.

Najveći utjecaj se očekuje od kakvoće relevantnih podataka i načina kako su oni uzeti u obzir.

Međutim, na analizu rizika mogu utjecati i različita mišljenja, predrasude, poimanja rizika i sudovi dionika.

Malo vjerojatni događaji mogu biti teški za kvantifikaciju. To može biti problem kod analiziranja događaja koji ugrožavaju veliku vrijednost ili imaju ozbiljne posljedice. U tom slučaju upotrebom kombinacije tehnika često je moguće dobiti bolji uvid vjerojatnost događaja.

Najveći broj metoda analize rizika sadrži kvantificiranje mogućih rizika od akcidenata **rangovima** koji označavaju ozbiljnost posljedica njihove pojave. S obzirom na štete koje oni proizvode rangovi su obično: visoka, srednja i mala šteta (sa mogućim rangovima između tih podjela). Međutim, za alokaciju fondova u izgradnju infrastrukture za prevenciju ili za sanaciju mora od štete (rijetko u potpunosti ali češće donekle) za koju se predviđa da može nastati, rangovi nisu dovoljni. Za tu svrhu, identifikacija rizika mora sadržavati najmanje dva broja: procjenu vjerojatnosti nastanka akcidenta,  $v$ , u zadanom vremenskom intervalu,  $\Delta t$ , te procijenjenu štetu u novčanom iznosu,  $\check{S}$ , u slučaju da se akcident dogodi.

Sukladno tome, identifikacija rizika nastanka štete od akcidenta poprima tablicu:

**Tablica IX-1** Vrijednosti i štete koje omogućuju procjenu rizika od  $n$  mogućih akcidenta.

Ime akcidenta	Vjerojatnost nastanka u vremenskom intervalu $\Delta t$	Izgubljen novčani iznos ako se akcident dogodi
Akcident 1	$v_1$	$\check{S}_1$
Akcident 2	$v_2$	$\check{S}_2$
...	...	...
Akcident $n-1$	$v_{n-1}$	$\check{S}_{n-1}$
Akcident $n$	$n_n$	$\check{S}_n$

Stoga prvo valja identificirati sve značajne pritiske i moguće akcidente. U slučaju da svi značajni pritisci i mogući akcidenti nisu identificirani, izgubljena je mogućnost da se procijeni sveukupan rizik ali i mogućnost da se alociraju sredstva prema smanjenju najvećeg rizika od akcidenta.

U slijedećem koraku valja procijeniti vjerojatnost nastanka akcidenta,  $v$ , u zadanom vremenskom intervalu  $\Delta t$ , za svaki identificirani akcident. U slučaju postojećeg i kontinuiranog, recimo  $j$ -tog pritiska, gdje je  $1 \leq j \leq n$ , vjerojatnost je:  $vR_jR = 1$ .

Napokon, valja procijeniti izgubljeni novac,  $\check{S}_iR$ ,  $i = 1, \dots, n$  od nastanka svakog od  $n$  mogućih akcidenata.

Rizik izgubljenog novca (štete) u slučaju  $i$ -tog akcidenta ( $R\check{S}_iR(t)$ ) u zadanom vremenskom intervalu  $\Delta t$ , iznosi:

$$R\check{S}_i(\Delta t) = v_i(\Delta t) \check{S}_i.$$

Rizik izgubljenog novca tijekom  $m$  intervala  $\Delta t$ , iznosi:

$$R\check{S}_i(m) = m v_i(\Delta t) \check{S}_i$$

pri tom se  $v_i(\Delta t)$  ne smije mijenjati od jednog do drugog vremenskog intervala  $\Delta t$ , odnosno mora biti konstanta.

*Pojašnjenje:* Razmotrimo niz od  $m$  nezavisnih događaja sa vjerojatnošću,  $v$ . Neka  $X$  bude broj akcidenata tijekom  $m$  intervala  $\Delta t$ . Tada  $X$  ima Binomnu raspodjelu sa parametrima  $m$  i  $v$ . Očekivana vrijednost Binomne slučajne varijable  $E(X) = m v$ .

U slučaju da se vjerojatnost pojave akcidenta mijenja od jednog do drugog vremenskog intervala,  $\Delta t$ , na primjer od sezone do sezone, od godine do godine ili od godine prije i godine nakon implementacije zaštitne mjere, tada rizik izgubljenog novca od  $i$ -tog mogućeg akcidenta tijekom  $m$  zadanih vremenskih intervala iznosi:

$$R\check{S}_i(m, v) = \check{S}_i \cdot {}^m\Sigma_{j=1} v_j(\Delta t_j).$$

U slučaju da se i vrijednost izgubljenog novca mijenja od jednog do drugog zadanog intervala vremena tada rizik od izgubljenog novca zbog  $i$ -tog akcidenta tijekom  $m$  intervala vremena iznosi:

$$R\check{S}_i(m, v, \check{S}) = {}^m\Sigma_{j=1} (v_{ij} \check{S}_{ij}).$$

Rizik od izgubljenog novca od svih pobrojanih rizika tijekom zadanog vremenskog intervala  $\Delta t$  iznosi:

$$TR\check{S}(n, \Delta t) = {}^n\Sigma_{i=1} (v_i(\Delta t) \check{S}_i).$$

Rizik izgubljenog novca od svih pobrojanih rizika tijekom  $m$  zadanih vremenskih intervala  $\Delta t$  gdje u sukcesivnim vremenskim intervalima šteta i vjerojatnost nastanka akcidenta mogu biti različiti iznosi:

$$TR\check{S}(n, m, v, \check{S}) = {}^m\Sigma_{j=1} ({}^n\Sigma_{i=1} (v_{ij}(\Delta t) \check{S}_{ij}))$$

gdje su  $v$  i  $\check{S}$  matrice sa  $n$  redaka i  $m$  kolona, a  $v_{ij}$  i  $\check{S}_{ij}$  su korespondentni matični elementi.

## Domino efekt

Do sada smo razmatrali samo nezavisne događaje, no događaji nisu uvijek nezavisni.

Domino efekt je takav primjer. Kada se dogodi nepredviđeni događaj može slijediti drugi događaj čiji je prvi događaj uzrok. Vjerojatnost da se dogodi drugi događaj,  $B$ , pretpostavljajući da se prvi,  $A$ , dogodio se računa sukladno Bayesovu teoremu:

$$v(B|A) = ( v(A|B) * v(B) ) / v(A)$$

*Primjer:* Gledajući dalekozorom opazili smo dim. Koja je vjerojatnost da tamo imamo požar?

Statistika nam kaže: požar je rijetka pojava (2%), dim je češća pojava zbog turista koji peču meso ili ribu na gradelama (10%), ali 90% požara uzrokuju dim. Tada je vjerojatnost da imamo požar ako smo opazili dim =  $(90\% * 2\%) / 10\% = 18\%$ . Ali, ako smo dalekozorom opazili dim onda nismo mogli vidjeti dim od gradela već uglavnom dim od požara ili nekih drugih aktivnosti koje stvaraju veću količinu dima što ukupno čini (2%). Uz ovu informaciju vjerojatnost da imamo požar od dima kojeg smo opazili dalekozorom iznosi 90%. Stoga treba hitno tu informaciju provjeriti i pripremiti se na žurno djelovanje.

Rezultat analize rizika se koristi za ocjenu i odluku o metodama tretiranja, odnosno za donošenje odluka o investicijama u smanjenje rizika i sanaciji nakon pojave nepredviđenih onečišćenja mora.



## f) Evaluacija rizika

### VREDNOVANJE RIZIKA

Svrha vrednovanja rizika je pomoć u donošenju odluka. Vrednovanje rizika uključuje usporedbu rezultata analize rizika sa potvrđenim kriterijima koji određuju gdje su dodatna ulaganje i pažnja potrebni. To može doprinijeti odlukama:

- za sada ne treba poboljšavati analizu rizika;
- potrebno je razmotriti nove mogućnosti tretmana ili umanjenja rizika;
- valja pokrenuti daljnju analizu za bolje razumijevanje specifičnog rizika;
- treba unaprijediti postojeće kontrole;
- nužno je ponovno razmotriti ciljeve analize ili upravljanja rizikom.

Odluke valja osnivati na širem kontekstu, sadašnjih i predviđenih posljedica uz konzultaciju svih dionika.

Prvi nužan uvjet za investiciju u Infrastrukturu kojom se utječe na Rizik, (IR), odnosno za upravljanje rizikom od nastanka  $i$ -tog akcidenta u vremenskom horizontu  $m \cdot \Delta t$  ima smisla jedino ako je:

$$IRR_{i,R} < R\check{S}R_{i,R}(m).$$

U slučaju da je  $v_{R_i,R}$  konstanta tijekom svih  $m$  vremenskih intervala  $\Delta t$ ;

ili

$$IRR_{i,R} < R\check{S}R_{i,R}(m, v)$$

u slučaju da je  $v_{R_i,R}$  varijabilna tijekom  $m$  vremenskih intervala  $\Delta t$ ;

ili

$$IRR_{i,R} < R\check{S}R_{i,R}(m, v, \check{S})$$

u slučaju da  $v_{R_i,R}$  i  $\check{S}R_{i,R}$  variraju tijekom  $m$  vremenskih intervala  $\Delta t$ .

Sukladno gornjem uvjetu lako je definirati nužan uvjet za upravljanje rizikom više od jednog ili svih navedenih mogućih akcidenata.

No, zašto gornji uvjet nije dovoljan?

Zato što investicija u prevenciju bilo kojeg akcidenta najčešće nije dovoljna da u potpunosti spriječi njegovu pojavu.

U stvari, mogu se nabrojati barem tri klase realističnih scenarija nakon što se investiralo i implementiralo pojedinu mjeru.

- a) Redukcija vjerojatnosti pojave akcidenta sa  $v$  na  $vR_1R$  gdje je  $vR_1R < v$ .  
*Primjer:* Investicija u poboljšanje signalizacije smanjuje vjerojatnost akcidenta brodova ali ne smanjuje tu vjerojatnost na  $vR_1R = 0$ .
- b) Investicija u infrastrukturu ne utječe na pojavu akcidenta već na štetu od njega.  
*Primjer:* Postoji vjerojatnoća  $v = 1$  od štete uzrokovane promjenom globalne klime koja će zasigurno povećati srednju temperaturu i nivo mora. Međutim investicija u infrastrukturu može smanjiti štetu od  $\mathcal{S}$  na  $\mathcal{S}R_1R$  gdje je  $\mathcal{S}R_1R < \mathcal{S}$ .

U slučaju da se identificira korist od globalne promjene klime, tu vrijednost valja odbiti od izgubljene monetarne vrijednosti. Štoviše, tada može biti korisno identificirati investiciju u infrastrukturu kojom će se najviše profitirati od globalne promjene klime a koja će se zasigurno dogoditi.

U slučaju da postoji investicija kojom se reducira:

- a) vjerojatnost od  $vR_iR$  na  $vR_{1i}R$  i
- b) izgubljen novac od  $\mathcal{S}i$  na  $\mathcal{S}1i$ , tada se a) i b) mogu kombinirati.

Korist od investicije u smanjenje rizika i štete od  $i$ -tog akcidenta u vremenskom intervalu  $\Delta t$  iznosi:

$$BIRR_iR = (vR_iR - vR_{1i}R) (\mathcal{S}R_iR - \mathcal{S}R_{1i}R).$$

Odnosno, općenito, u horizontu od  $m$  vremenskih intervala  $\Delta t$ :

$$BIRR_iR(m) = R\mathcal{S}R_iR(m, vR_iR - vR_{1i}R, \mathcal{S}R_iR - \mathcal{S}R_{1i}R).$$

- c) Redukcija štete od postojećeg pritiska:  
Postojeći pritisak ima vjerojatnost  $v = 1$ , ali investicija u infrastrukturu za sprječavanje štete može smanjiti jedino  $\mathcal{S}$  na  $\mathcal{S}R_1R$ , gdje je  $\mathcal{S}R_1R < \mathcal{S}$ .

## IDENTIFIKACIJA PRIORITETA INVESTICIJA

U najjednostavnijem slučaju, proširenjem tablice 4 može se odgovoriti na pitanje koja investicija ima prioritet.

Tablica IX-2. Podaci za precizno rangiranje razmatranja potrebnih investicija

Ime akcidenta	Vjerojatnost nastanka u $\Delta t$	Izgubljen iznos ako se akcident dogodi	Potencijalno izgubljen iznos u $m\Delta t$
Akcident 1	$v_1$	$\check{S}_1$	$m v_1 \check{S}_1$
Akcident 2	$v_2$	$\check{S}_2$	$m v_2 \check{S}_2$
...	...	...	...
Akcident n-1	$v_{n-1}$	$\check{S}_{n-1}$	$m v_{n-1} \check{S}_{n-1}$
Akcident n	$v_n$	$\check{S}_n$	$m v_n \check{S}_n$

Zadnja kolona u tablici 5 omogućava redosljed rasprave o mogućim investicijama u smanjenje rizika od nastanka akcidenta. Međutim, konačni redosljed investicija će ovisiti od dobrote investicije.

Dobrota investicije,  $DIR_i R(m)$  prema smanjenju rizika od akcidenta  $i$  u vremenskom intervalu  $m \Delta t$  se definira kao:

$$DIR_i R(m) = BIRR_i R(m) - IRR_i R(m).$$

Izračunavanjem dobrote investicije za svaki potencijalni akcident ili pritisak, investicije se mogu rangirati od najviše prema najmanjoj vrijednosti i sukladno tome odlučivati o prioritetu investicija. Prioritet investicija je nužan uvjet za izradu **plana investicija**.

## **SMANJENJE RIZIKA**

U ovom koraku se razmatraju faktori koji umanjuju rizik te se daju preporuke kako izbjeći ili umanjiti opasnosti od iznenadnih onečišćenja mora. Također se daje doprinos održivosti i učinkovitosti odabranih strategija smanjenja rizika.

## **NADZOR I OCJENJIVANJE**

Nadzor odnosno praćenje (monitoring) je proces periodičnog utvrđivanja da li se primjenjuju najbolja raspoloživa rješenja i NRT, jesu li najefikasnija te postoje li mjesta i procesi koji se mogu poboljšati. Također se prate rizici u novonastalim okolnostima, a sve u svrhu smanjenja prepoznatih rizika.

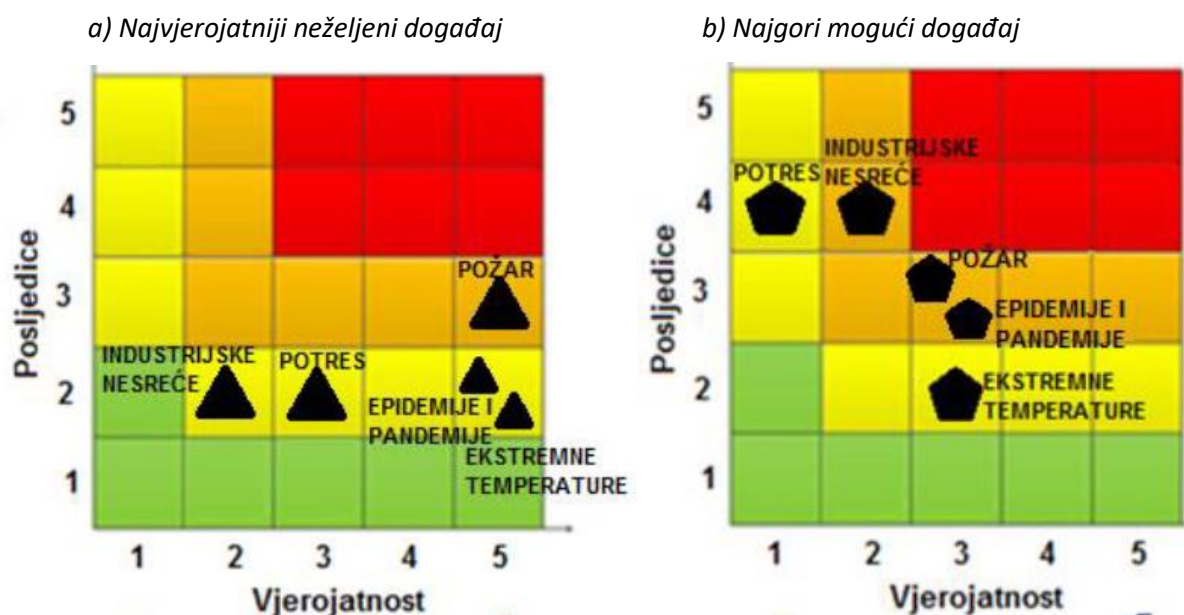
Ocjenjivanje je mjera kojom se nalaze nedostaci u primjeni donesenih strategija i na taj način predstavlja uputu na koje mjere valja obratiti veću pažnju.

### **1. PROCJENA RIZIKA OD IZNENADNIH ONEČIŠĆENJA MORA**

#### **1.1. IDENTIFIKACIJA RIZIKA**

Postoje mnogi čimbenici koji mogu dovesti do iznenadnog onečišćenja mora. Neke od tih čimbenika možemo pretpostaviti na temelju dosadašnjih akcidenata i razmatranja postojećih procesa koji se mogu otrgnuti kontroli ali zasigurno ne sve i stoga je nužno procjenu rizika periodički proanalizirati.

U studiji Procjena rizika od velikih nesreća za grad Šibenik (ALFA ATEST, 2018) navodi se pet tipova rizika: potres, požar otvorenog tipa, ekstremne temperature, industrijske nesreće te epidemije i pandemije. Za svaki se tip rizika navode dva scenarija: najvjerojatniji neželjeni događaj i događaj s najgorim mogućim posljedicama. Kako bi se dobio uvid u nivoe opasnosti, opisuju se posljedice, procjenjuju se kategorije vjerojatnosti te utjecaj na kritičnu infrastrukturu. Osim toga, rizici se uspoređuju u smislu događaja s najvjerojatnijim i najgorim mogućim posljedicama. Vjerojatnost je izražena uz pomoć pet rangova (iznimno mala, mala, umjerena, velika te iznimno velika). Posljedice su također izražene u okviru pet rangova (nezatne, malene, umjerene, značajne te katastrofalne) (Slika IX-23).



**Slika IX-23.** Usporedba posljedica najvjerojatnijeg neželjenog događaja i najgorog mogućeg događaja, za slučajeve industrijske nesreće, potresa, požara, epidemije i pandemije te ekstremnih temperatura. Vjerojatnost: 1 – iznimno mala (1 događaj u > 100 g.), 2 – mala (1 događaj u 20 do 100 g.), 3 – umjerena (1 događaj u 2 do 20 g.), 4 – velika (1 događaj u 1 do 2 g.), 5 – iznimno velika (> 1 događaj u g.). Posljedice: 1 – neznatna (1 do 2  $10^6$  P kn), 2 – mala (2 – 12  $10^6$  P kn), 3 – umjerena (12 – 35  $10^6$  P kn), 4 – značajna (35 – 59  $10^6$  P kn), 5 – katastrofalna (> 59  $10^6$  P kn). (Prema ALFA-TEST, 2018)

Iz matrice na Slici 2 je vidljivo kako se u okviru najvjerojatnijeg neželjenog događaja procjenjuje da požar ima najveći rizik. Naime, vjerojatnost nastanka požara je najveća, kao i za epidemije i ekstremne temperature a istovremeno posljedice imaju najvišu štetu. Od najvećeg prema najmanjem riziku slijede ekstremne temperature i epidemije koje imaju istu visoku vjerojatnost nastanka ali jednako relativno nisku štetu. Zatim dolazi potres koji ima značajno manju vjerojatnost ali približno istu štetu kao posljedice ekstremnih temperatura i epidemija. Napokon posljedice industrijske nesreće imaju najniži rizik jer imaju najmanju vjerojatnost nastanka a induciraju približno istu štetu kao i ekstremne temperature.

U okviru najgorog mogućeg scenarija požar i epidemije imaju najveći rizik. Iako je njihova procijenjena šteta manja od industrijske nesreće i potresa, njihova vjerojatnoća je značajno viša.

Slijede potres i industrijska nesreća, dok najmanji rizik predstavljaju ekstremne temperature.

Ipak, značaj gornjih usporedbi valja gledati u smislu visoke nepouzdanosti procjene ponajprije za veliku industrijsku nesreću, zatim za potres, i napokon za požar i ekstremne temperature, poplave, bilo od bujičnih tokova ili uspora nisu razmatrane. Nadalje u izvješću se ne navode utjecaji na iznenadno onečišćene mora od navedenih rizika, stoga će ovdje i o tome biti riječi.

#### **1.1.1. POTRES**

U studiji Procjenu rizika od velikih nesreća za grad Šibenik (ALFA-ATEST, 2018) se nalazi da je procjena vjerojatnosti značajnog potresa koji bi uzrokovao rušenje zgrada iznimno mala ali bi šteta po ljude i infrastrukturu bila značajna. Stoga, za potrebne radnje i elemente upravljanja rizikom valja konzultirati tu studiju.

Značajan potres može inducirati puknuće vodovoda i kanalizacije. Puknuće vodovoda dovodi do izljeva pitke vode u tlo i na površinu a obadvoje otjecanjem dovodi do onečišćenja mora. Puknuće kanalizacije dovodi do izljeva otpadne vode i značajnog mikrobiološkog onečišćenja mora tijekom cijelog vremena dok se kanalizacija ne popravi. Kako popravak kanalizacije najčešće nije prioritet nakon potresa, mikrobiološko onečišćenje mora može potrajati mjesecima i ugroziti trenutnu ili nadolazeću turističku sezonu.

Također, značajan potres može dovesti do sudara brodova, brodica i jahti u kanalu, luci Šibenik ili marini Mandalina i izljeva goriva, ulja ili kaljužnih voda u more. Time se u prvom trenutku onečišćuje površina mora i obale slojem ulja ili goriva a kasnije se onemogućuje transport kisika u vodeni stupac. Time direktno i indirektno dolazi do posljedica na cijeli vodeni stupac i život u njemu.

Na koncu, značajan potres može inducirati požar. Požar često inducira posljedice na onečišćenje mora kako je opisano u slijedećoj sekciji.

Međutim, može li potres inducirati značajno onečišćenje mora u kanalu Sv. Ante? Očito, vjerojatnost Domino efekta postoji ali je ukupna vjerojatnost još manja nego da nastane potres. Naime, u okviru građevina na obali koja gravitira kanalu ne nalaze se spremišta iz kojih bi se potresom mogla razliti tekućina koja bi mogla onečistiti more. Osim toga, ipak postoji vjerojatnost da nastane domino efekt iznenadnog zagađenja mora od inducirane pomorske nesreće.

### 1.1.2. POŽAR

Požar otvorenog tipa može biti uzrok iznenadnog onečišćenja mora. Prvo, čađa nošena vjetrom može pasti na površinu mora, promijeniti kiselost (pH) te vizualno onečistiti površinu. Ulaskom u vodeni stupac onečišćuje se more po cijeloj dubini uključujući sediment. Drugo, ispiranjem pepela sa tla uzrokovanog kišom i bujicama može nanijeti pepeo u more. Ovako naneseni pepeo se nalazi u slatkoj vodi koja ulazi na površinu vodenog stupca i u relativno kratkom vremenu se pomiješa sa vodenim stupcem i time može onečistiti more iznad termokline ljeti a zimi i dublje.

Požar zatvorenog tipa u skladištima također može dovesti do iznenadnog, indirektnog onečišćenja mora, jedino što skladišta goriva na pilot području nema, a požar u drugim skladištima se može relativno brzo ugasiti bez većih posljedica po onečišćenje mora.. Sukladno tome, rizik ovoga tipa je zanemariv.

### 1.1.3. POPLAVA

U području pilot projekta poplava može nastati na dva načina:

- a) usporom mora i dizanjem morske razine koje je inducirano naglim padom tlaka, intenzivnim i dugotrajnim vjetrom (jugom), plimom te rezonancijama u kolebanju razine mora; te
- b) velikom količinom kiše u kratkom vremenu te nastankom bujica.

Usporom poplava dolazi s mora a morska voda se izlijeva po obali. Opadanjem razine mora onečišćena morska voda se vraća u more.

Poplavom koja nastaje od velike količine kiše u kratkom vremenu pojavljuju se bujice i po iznimno strmom dijelu reljefa prema moru, zamučena voda tлом, prašinom i onečišćenjem s kopna ulazi u more. Doista, ekstremna kiša u roku od par sati može stvoriti bujice kojima se voda sa velikom koncentracijom hranjivih tvari, mulja i kamenja te strmim terenom obrušava u more.

### 1.1.4. POMORSKI PROMET

Kada se razmatraju čimbenici pomorskog prometa tada se prvo analiziraju obilježja plovnog puta jer ona u trenucima nepovoljnih vremenskih prilika mogu biti uzrok akcidenta. Otežano upravljanje brodom može biti i rezultat oceanografskih čimbenika kao što su morske struje, izrazita smanjenja razine mora uzrokovana osekom i ekstremnim a praktički nevidljivim i nepredvidivim meteorološkim situacijama.

Posljedica može biti udar broda u obalu, sudar brodova ili nasukavanje. Napokon na brodu može nastati eksplozija ili požar. Svaki od navedenih neželjenih događaja može uzrokovati onečišćenje mora.

Činjenica je da Naredba o plovidbi kroz kanal Sv. Ante (NN, 9/2007, 57/2015, 103/2016, 53/2019) značajno smanjuje rizik od pomorske nesreće.

## 1.2. PROCJENA RIZIKA

U ovom poglavlju se razmatraju vjerojatnosti i ukupna šteta od iznenadnog onečišćenja mora. Također se iznose argumenti za jedno i drugo te se izračunava rizik.

### 1.2.1. POTRES

Studija ALFA-ATEST, 2018 navodi da područje Grada Šibenika pa prema tome i područje kanala Sv. Ante valja tretirati kao ugroženo područje VII intenziteta potresa po MSK ljestvici zbog čega mogu nastati znatne materijalne štete i ljudske žrtve. Međutim u području kanala Sv. Ante slična procjena ne bi vrijedila zato što je naseljenost toga područja mnogostruko manja.

Seizmološke karte Hrvatske (95 i 475 g povratnog perioda) se mogu naći na poveznici:

<http://seizkarta.gfz.hr/>

a karta epicentara potresa u Hrvatskoj se nalazi na poveznici

[https://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska\\_sluzba/o\\_seizmologiji](https://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba/o_seizmologiji)

Potres s najgorim mogućim posljedicama intenziteta VII po MSK skali znači vjerojatnost za jedan događaj u 100 g. ili još rjeđe.

Iako bi u takvom slučaju postojala znatna šteta u području kanala Sv. Ante, šteta od onečišćenja mora bila bi mala. Štoviše, osim skupljanja makro onečišćenja koje bi se s kopna urušilo u more i dijelom zaplutalo po moru i sanacije vodovoda, drugačija sanacija nije moguća. Stoga možemo utjecaj potresa na iznenadno onečišćenje mora zanemariti.



### 1.2.2. POŽAR

U studiji Procjena rizika od velikih nesreća za grad Šibenika (ALFA-ATEST,2018) razmatran je i požar otvorenog tipa. Pri tome se misli na požar šume, makije i općenito raslinja. Potencijalna opasnost od požara se ističe rastuća i velika.

U studiji se navodi da se najvjerojatniji scenarij događa svake godine. Ta konstatacija je točna u smislu da se požari u Hrvatskoj pojavljuju svake godine i to na više mjesta. Međutim vjerojatnost da će se požar šume ili makije razmjera koji može utjecati na onečišćenje mora u području slivnog područja kanala Sv. Ante dogoditi je mnogo manja. Vjerojatnija je tvrdnja da će se takav požar dogoditi svake desete godine a moguće i rjeđe.

Kako o požarima redovito izvještava Javna vatrogasna postrojba grada Šibenika (<http://www.jvp-sibenik.hr/>) lako je naći sve slučajeve požara u području kanala Sv. Ante. Vidi se da gotovo svakog dana postrojba djeluje na jednoj ili više lokacija, međutim požar u području kanala Sv. Ante još nije zabilježen u mjeri koja bi mogla dovesti do iznenadnog onečišćenja mora.

Procijenjena je da se najgori mogući scenarij u kome može doći do značajnog onečišćenja mora može dogoditi jednom u 10 godina.

U okviru najgoreg mogućeg scenarija procjenjuje se šteta na gospodarstvo od oko milijun kuna. Moguć je nastanak štete na građevinama od javnog društvenog interesa u iznosu od 100 000 do 200 000 kn.

Kritična infrastruktura će pretrpjeti sličnu štetu kao građevine od javnog društvenog interesa, između 100 000 do 200 000 kn.

Ukupna procijenjena šteta za područje kanala Sv. Ante iznosi oko 1 300 00 kn.

Ukupna šteta onečišćenja mora je oko 10 puta manja a potječe od onečišćenja pepelom i materijalom preostalim od izgaranja šume i makije. Dakle, srednja vrijednost je oko 130 000 kn.

Rizik od onečišćenja mora u slučaju najgoreg mogućeg scenarija požara iznosi oko 13 000 kn/god.

### 1.2.3. POPLAVA

#### Uspor

Za područje kanala Sv. Ante porast razine mora uzrokovan jugom iznosi od 4 do 8 cm. Kao što je već spomenuto, za vrijeme meteotsunamija, porast razine mora je mogao biti oko 15 cm. Međutim jako jugo praćeno intenzivnom kišom može dovesti do poplava kao što vidimo iz slijedećih primjera.

**8. prosinca 2020.** Svako novo jače jugo i kiša, ili podizanje razine mora znači stare probleme za stanovnike šibenskog Doca. Znaju oni dobro kada vide takvu vremensku prognozu da moraju spremati...metle, pumpe,...ne pavaju samo svoje brodove, nego i konobe, stanove, poslovne prostore.... Jasno, ni ovaj put Dolačani nisu izbjegli plavljenje rive i dolazak mora do svojih kućnih pragova, pa čak i prelazak preko njih.

**26. rujna 2020.** Svaka veća kiša- poplava! Takva je čini se sudbina troetažne podzemne garaže na šibenskoj Poljani. Naime, najveća investicija... poplavljena je već dvaput... od ... otvorenja koncem lipnja.

**22. prosinca 2019.** More se izlilo na obalu, poplavilo ulice i trgove, a niti Skradin nije ostao pošteđen



Slika IX-24. Podizanje razine mora u Skradinu.

„Duž obale, poplavljena su gotovo sva mjesta i gradovi. More je "zavladalo" obalom, preplavilo ulice i trgove, jugo luduje, podrumi i prizemnice brojnih stambenih i drugih objekata su se napunili morem čemu je kumovala i kišom koja neprekidno pada već drugi dan na šibensko-kninskom području“.

<https://sibenski.slobodnadalmacija.hr/sibenik/vijesti/zupanja/more-se-izlilo-na-obalu-popalvilo-ulice-i-trgove-a-niti-skradin-nije-ostao-posteden-foto-639737>

Usljed uspora koji je uzrokovan plimom, niskim tlakom, intenzivnim jugom i rezonancijom kolebanja razine mora, dolazi do poplavljanja objekata uz more, uglavnom prizemlja i podruma. Ugroženi su stambeni i gospodarski objekti te kanalizacija. Nastaju štete na stambenim i ugostiteljskim objektima na rivi, dolazi do plavljenja sustava kanalizacije, istjecanja kanalizacije te izbijanja šahtova na ulicama.

Osim gornjeg, moguće posljedice su oštećenje plovnih objekata, od kojih će neki pretrpjeti teža oštećenja ili biti potopljeni. More bi ušlo u stambene objekte duž plitkog dijela obalne linije u kojima će biti oštećeni uređaji i namještaj, a nakon povlačenja bilo bi nužno njihovo ispumpavanje i čišćenje. Također bi bili oštećeni automobili parkirani u neposrednoj blizini morske obale.

Prilikom povlačenja mora sa poplavljenog područja moguće je značajno onečišćenje mora. Ono nastaje miješanjem i topljenjem onečišćenja s obale ali i otvorenih zauljenih manipulativnih površina.

U najgorem scenariju u području kanala Sv. Ante može se predvidjeti šteta od 1 milijun kuna. Čestina najgoreg mogućeg neželjenog događaja jest 1 u 10 godina." Na temelju gornjih podataka zaključujemo o intenzitetu rizika. Rizik od uspora u najgorem scenariju iznosi oko 100 000 kn/g.

### **Bujični tokovi**

Bujični tokovi mogu nastati od intenzivne kiše u vremenu od svega 2 do 3 sata.

Vjerojatnost najgoreg mogućeg događaja: 1 u 12 godina

Šteta bi iznosila oko 500 000 kn, odnosno oko 40 000 kn/g.

Ukupni rizik od poplava usporom i bujicama iznosila bi 140 000 kn/god.

Ukupni rizik od onečišćenja mora iznosio bi oko 15 000 kn/god a odnosi se na troškove sanacije. Sanacija se poduzima samo kako bi se površinski dio makro-onečišćenja pokupio i adekvatno odložio.

#### 1.2.4. POMORSKI PROMET



**Slika IX-25.** „Azamare Pursuit“ u plovidbi kroz kanal sv. Ante, 6.06.2019

Najčešće pomorske nesreće na brodovima i brodicama događaju se u lukama, no naravno nesreće se mogu dogoditi i u plovidbi a osobito u uskim i zavojitim prolazima kakav je kanal Sv. Ante. Štoviše, sukladno Belamarić i sur., 2016, kanal predstavlja jedan od 50 najzahtjevnijih morskih ili riječnih prolaza za brodove na svijetu. Uz stjenovitu i strmu obalu ima pličina, pa često i naglo treba mijenjati kurs kretanja broda..

U nastavku su dva recentna primjera.



**Slika IX-26.** „Perla Nero“ nasukana u kanalu Sv. Ante

**5.kolovoza 2016.** Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru (MRCC Rijeka) noćas je obaviještena od djelatnika Lučke kapetanije Šibenik o pokrenutoj spasilačkoj akciji u kanalu Sv. Ante na poziciji rt Koščinovo, na koji se sinoć, 5. kolovoza oko 23.50 sati nasukala motorna jahta naziva „Perla Nero“, 30,36 metara dužine i 195 BT

( <https://www.vecernji.hr/vijesti/u-sibenskom-kanalu-nasukala-se-30-metarska-jahta-s-3-clana-posade-1104554> )

**20.06.2012.** U kanalu Sv. Ante danas popodne sudarile su se dvije brodice, pri čemu je jedna osoba lakše ozlijeđena. Na brodici oznake ŠB 3348 u tom se trenutku nalazila jedna osoba koja je zadobila lakše tjelesne ozljede, a na brodici je došlo do oštećenja krmnog dijela. Na drugoj jedrilici, pod nazivom „Ana“, ( 12 m) u trenutku sudara bilo je pet državljana SAD-a i vođa, hrvatski državljanin V. W, ali nasreću, nitko od njih nije ozlijeđen.

(<https://www.sibenik.in/sibenik/sudar-brodova-u-kanalu-sv-ante/3614.html>)

U dva navedena primjera nije došlo do onečišćenja mora.

## Vjerojatnoća nesreće

Kao što je naprijed navedeno broj plovidbi kroz kanal Sv Ante u 2019 g. bilo je ukupno 5902 od kojih su daleko najdominantnije bile plovidbe linijskih putničkih brodova.

Tijekom 2016 g. je broj uplovljavanja u sve Hrvatske luke iznosio 332 047 a tijekom 2017 g. broj uplovljavanja je bio 338 603. Srednja vrijednost iznosi: 335 325.

Tijekom 4 godine u RH je bilo 38 akcidenata, odnosno 9,5 na godinu.

Stoga vjerojatnost akcidenta iznosi: 0.16 (1/god).

## Šteta

Najveće onečišćenje je iznosilo 100 m<sup>3</sup>P što je unutar raspona brodskog goriva dominantnih brodova koji prolaze kroz kanal sv Ante.

U 11 od 13 dokumentiranih slučajeva onečišćivalo je bilo brodsko pogonsko gorivo.

Stoga se šteta može računati za onečišćenje brodskim gorivom. U vremenu od 10 dana gorivo koje se izlilo moglo bi se sakupiti.

Šteta od utjecaja izlivanja goriva na gospodarstvo odnosno turizam bi bila od 2 milijuna do 4 milijuna kn.

Iako će se najveća šteta pojaviti u kraćem periodu dok traje operacija čišćenja, ne smije se zaboraviti i utjecaj na ostatak turističke sezone ako se akcident tada dogodi

Na morski ekosustav šteta bi bila između 1 i 2 milijuna kn, ovisno o mjestu gdje se nesreća dogodi.

Ipak treba svim raspoloživim sredstvima nastojati spriječiti da izliveno gorivo dopluta do obale, što u kanalu Sv. Ante zasigurno neće biti moguće.

Rizik za ljetnu sezonu iznosi  $0,16 * 2$  (milijuna kn/god) = 320 000 kn/god dok je rizik za zimsku sezonu značajno manji.

Rizik na morski ekosustav koji se neće moći sanirati iznosi oko 200 000 (kn/god).

### 1.3. OSJETLJIVOST I INTERVAL POUZDANOSTI PROCJENE

Procjena je jednako osjetljiva na vjerojatnost neželjene pojave kao i na procjenu štete.

Pouzdanost procjene vjerojatnosti slijedi iz pouzdanosti statistika neželjenih događaja u prošlosti. Statistika potresa je relativno dobro određena jer tu postoje brojni podaci o vremenu i intenzitetu potresa. Statistika uspora je također dobro određena jer i tu postoji više nego dovoljan broj podataka o vremenskim prilikama i visini mora. Statistika požara je također relativno pouzdana. Manje je pouzdana statistika pomorskih nesreća, jer na sreću je njihov broj bio mali u intervalu od kada se one pouzdano prate u nas.

Procjena štete je značajno manje pouzdana od vjerojatnosti pojave. Prvo i ključno, zbog toga što se sva šteta u pravilu ne prijavljuje i drugo što je i prijava štete sama po sebi nepouzdana.

Zaključno, stoga što raspon intervala pouzdanosti vjerojatnosti oko navedene vrijednosti može varirati do dva puta i stoga što procjena štete može varirati do pet puta, procjenu rizika treba smatrati pouzdanom do na red veličine.

### 1.4. TABLICA RIZIKA I ISPLATIVOST INTERVENCIJE

Kao što je navedeno u prethodnim sekcijama procjena rizika je procjena vjerojatnosti nastanka iznenadnog onečišćenja mora pomnožena sa procijenjenom štetom. Međutim, kao što smo vidjeli u prethodnom razmatranju rizika, postoje različite vjerojatnosti za štetu od akcidenta, sukladno tome u slijedećoj tablici su rizici svedeni na zajedničku vjerojatnost koja odgovara istom ukupnom riziku na godinu.

Uzrok iznenadnog onečišćenja mora	Procjena učestalosti akcidenta (1/god.)	Procjena štete na more (kn)	Ukupan rizik (kn/god.)	Isplativost intervencije (% od štete na more)
Potres	0,01	1 000 000	10 000	100
Požar	0,1	130 000	13 000	50
Poplava	0,09	1 540 000	140 000	30
Pomorski promet	0,16	3 250 000	520 000	60

**Tablica 3.** Rizik od iznenadnog onečišćenja mora (kn/god) i isplativost intervencije (%).

U zadnjoj koloni gornje tablice naznačena je približna isplativost intervencije u sanaciju mora. Tako se kod potresa očekuje isplativost intervencije od 100 % čime se misli na popravak mogućeg oštećenja vodovoda te da je relativno lako pokupiti makro-onečišćenje. Ne očekuje se da će uspješnost sanacije štete od požara na morskom ekosustavu biti veća od 50 % a što se odnosi na površinsko onečišćenje. Isplativost intervencije u sanaciju morskog ekosustava od štete uzrokovane poplavom je još manja i odnosi se samo na čišćenje zaljeva od površinskog onečišćenja. Očekuje se da bi oporavak od pomorskog akcidenta bio uspješan oko 60 % dok se ostatak izlivenog ulja ne bi mogao sanirati jer bi se otopio u vodenom stupcu ili ispario.

## 2.ZAKLJUČAK

Ovaj dokument prikazuje rizik od iznenadnog onečišćenja kanala Sv. Ante upotrebom kvantitativnih modela (za razliku od kvalitativnih i semi-kvantitativnih modela koji su inferiorniji). Zaključujemo da najveći rizik predstavlja akcident u pomorskom prometu a zatim poplava od uspora i bujica izazvanih intenzivnom kišom. Stoga bi valjalo, osim ostaloga, pokrenuti procese obrane od tih rizika. Nesumnjivo, Naredba o plovidbi kanalom Sv. Ante je iznimno važna u prevenciji akcidenta, no sustavi nadgledanja prometa i rane detekcije akcidenta koji se predlažu u okviru ovog projekta su vrlo važna nadgradnja postojećih sustava.

## Conclusion

This document shows the risk of sudden pollution of the St Anthony's Channel using quantitative models (as opposed to qualitative and semi-quantitative models that are inferior). We conclude that the greatest risk is an accident in maritime traffic and then floods from slowdowns and torrents caused by heavy rain. Therefore, it is necessary, among other things, to start processes of defense against these risks. Undoubtedly, the Order on Navigation through the St Anthony's Channel is extremely important in accident prevention, but the traffic monitoring and early accident detection systems proposed within this project are a very important upgrade of existing systems.



## Bibliography

- ✓ ALFA-TEST, Procjena rizika od velikih nesreća za grad Šibenik, 2018, 182 str
- ✓ Alexander, D. E., (1999): Bioaccumulation, bioconcentration, biomagn.. Environmental Geology 38, 3-44.
- ✓ Bakke, T., Källqvist, T., Ruus, A., Breedveld, G.D. i Hylland, K. (2010): Development of 532 sediment quality criteria in Norway. Journal of Soils and Sediments, 10, 172-178.
- ✓ Barišić, D., Vertačnik, A., Lulić, S., Mihelčić, G., Sondi, I., Juračić, M., Prohić, E. i Crmarić, R. (1996): Radiological characteristics of recent marine sediments of the Adriatic sea. International Seminar on the Use of Isotope Techniques in Marine Environmental Studies. Athens, Greece, IAEA-SR-194/8.
- ✓ Barišić, D., Lulić, S. i Miletić, P. (1992): Radium and Uranium in phosphate fertilizers and their impact on the radioactivity of waters, Water Research, 26, 5, 607-611.
- ✓ Belamarić, G., Kurtela Ž. i Bošnjak R., (2016) Procjena rizika pomorske nezgode za akvatorijluka Šibenik, Naše more, 63, 87-97.
- ✓ Bianchi, T.S. (2007): Biogeochemistry of estuaries. Oxford University Press New York, 706 str.
- ✓ Bilinski, H., Kwokal, Ž. i Branica, M. (1996): Formation of some manganese minerals from ferromanganese factory waste disposed in the Krka River Estuary. Water Research, 30, (3), 490-500.
- ✓ Bonacci, O. i Ljubenković, I. (2005): Nove spoznaje o hidrologiji rijeke Krke. Hrvatske Vode, 13, 52, 265-281.
- ✓ Bogner, D. (2001): Površinski sedimenti i sedimentacija na dijelu sjevernojadranskog Hrvatskog šelfa, Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 203 str.
- ✓ Bogner, D., Ujević, I., Zvonarić, T. i Barić, A. (2004): Distribution of selected trace metals in coastal surface sediments from the middle and south adriatic sea. Fresenius Environmental Bulletin, 13, 1281-1287.
- ✓ Branica, M., Kwokal, Ž., Peharec, Ž., Martinčić, D., Pižeta, I. i Zelić, M. (1989): Trace metal speciation along a vertical profile of the Krka river estuary. Abstract of the 1st Int. Symp. On Small Estuaries, Primošten, Yugoslavia, May 21-27, 46-47.
- ✓ Burton Jr, G.A. (2002): Sediment quality criteria in use around the world. Limnology, 3, 65-76.
- ✓ Cabioch, J., Floch, J-Y., Le Toquin, A., Boudouresque, C-F., Meinesz, A., Verlaque, M. (1992) Guide des Algues des Mers d'Europe. Delachaux et Niestlé. 1-232.
- ✓ Calvo, J. C. C. (1995) El Ecosistema Marino Mediterráneo. Guía de su Flora y Fauna. Equipo de Diseño. La Luna de Madrid S. A. 1-797.

- ✓ Cindrić, A.-M., Garnier, C., Oursel, B., Pižeta, I. i Omanović, D. (2015): Evidencing the natural and anthropogenic processes controlling trace metals dynamic in a highly stratified estuary: The Krka River estuary (Adriatic, Croatia). *Marine Pollution Bulletin*, 94, 199-216.
- ✓ Cindrić, A.-M., Cukrov, N., Durrieu, G., Garnier, C., Pižeta, I., Omanović, D. (2017): Evaluation of discrete and passive sampling (Diffusive Gradient in Thin films - DGT) approach for the assessment of trace metal dynamics in marine waters – a case study in a small harbor.
- ✓ Coale, K. H., Johnson, K. S., Fitzwater, S. E., Gordon, et al., 1996. A massive phytoplankton bloom induced by an ecosystem-scale iron fertilization experiment in the equatorial Pacific Ocean. *Nature* 383, 495–501.
- ✓ Cuculić, V., Cukrov, N., Barišić, D. i Mlakar, M. (2006): Uranium in sediments, mussels (*Mytilus sp.*) and seawater of the Krka river estuary. *J. Environ. Radioactivity*, 59, 59-70.
- ✓ Cukrov, N., Barišić, D. i Branica, M. (2004): Content of the  $^{40}\text{K}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{238}\text{U}$  &  $^{137}\text{Cs}$  in the recent sediments of the Krka river estuary, 37<sup>th</sup> CIESM CONGRESS (Barcelona, 7-11 June 2004), 20.
- ✓ Cukrov, N., Barišić, D. (2006): Spatial Distribution of  $^{40}\text{K}$  and  $^{232}\text{Th}$  in Recent Sediments of the Krka River Estuary. *Croatica chemica acta*. 79, 1; 115-118.
- ✓ Cukrov, N., Barišić, D., Juračić, M. (2007): Calculated Sedimentation Rate in the Krka River Estuary Using Vertical Distribution of  $^{137}\text{Cs}$ , 38<sup>th</sup> CIESM congress proceedings. Istanbul: CIESM, 81-81.
- ✓ Cukrov, N., Frančišković-Bilinski, S., Mikac, N., Roje, V. (2008): Natural and anthropogenic influences recorded in sediments from the Krka river estuary (Eastern Adriatic coast), evaluated by statistical methods. *Fresenius Environmental Bulletin*. 17, 7A; 855-863.
- ✓ Cukrov, N., Mlakar, M., Cuculić, V., Barišić, D., (2009) Origin and transport of  $^{238}\text{U}$  and  $^{226}\text{Ra}$  in riverine, estuarine and marine sediments of the Krka River, Croatia. *Journal of environmental radioactivity*. 100, 6; 497-504.
- ✓ Cukrov, N., Frančišković-Bilinski, S., Hlača, B. i Barišić, D. (2011): A recent history of metal accumulation in the sediments of Rijeka harbor, Adriatic Sea, Croatia. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 154-167.
- ✓ Cukrov, Nu., Doumandji, N., Garnier, C., Tucaković, I., Dang, D.H., Omanović, D. i Cukrov, Ne. (2020): Anthropogenic mercury contamination in sediments of Krka River estuary (Croatia). *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 7628–7638.
- ✓ Dayan, A. D., Paine, A. J., (2001): Mechanisms of chromium toxicity, carcinogenicity and allergenicity: Review of the literature from 1985 to 2000. *Human & experimental toxicology* 20, 439-451.

- ✓ Di Toro, D. M., Allen, H. E., Bergman, H. L., Meyer, J. S., Paquin, P. R., Santore, R. C., 2001. Biotic ligand model of the acute toxicity of metals. 1. Technical basis. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal* 20, 2383-2396.
- ✓ Duce, R. A. (1986): The impact of atmospheric nitrogen, phosphorus, and iron species on marine biological productivity., p. 497-529. In P. Buat-Ménard [ed.], *The role of air-sea exchange in geochemical cycling*. Springer.
- ✓ Duffus, J. H., (2002): "Heavy metals" a meaningless term? (IUPAC Technical Report). *Pure and applied chemistry* 74, 793-807.
- ✓ Duran, I., Beiras, R., (2013): Ecotoxicologically based marine acute water quality criteria for metals intended for protection of coastal areas. *Sci. Total Environ.* 463, 446-453.
- ✓ EKO-MONITORING d.o.o. (2017). *Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš rekonstrukcija, sanacija i dogradnja kupališta Jadrija, Grad Šibenik*. Varaždin: Grad Šibenik.
- ✓ EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. (2019). *ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA - Zahvat: Izgradnja zgrade pomorsko-putničkog terminala Luke Šibenik s uređenjem prometnih površina i instalacija iz obuhvata III.faze*. Zagreb: Lučka uprava Šibenik.
- ✓ Einsele, G. (2000): *Sedimentary Basins - Evolution, Facies, and Sediment Budget*. Springer, Berlin, 792 str.
- ✓ Emery, W., Thomson, R., (1998): *Data Analysis Methods in Physical Oceanography*. Pergamon, Oxford.
- ✓ Falciai, L., Minervini, R. (1992): *Guida dei Crostacei Decapodi d'Europa*. Science naturali. Muzzio. 1-282.
- ✓ Fingas (2015) *Handbook of Oil Spill Science and Technology*.
- ✓ Furdek M. (2015) *Raspodjela i ponašanje organokositrenih spojeva u priobalnom moru istočnog dijela Jadrana*, Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- ✓ Foreman, M. G. G., (1996): *Manual for tidal heights and prediction*. Tech. rep., Institute of Ocean Science,
- ✓ Patricia Bay, Victoria B.C.
- ✓ Gledhill, M., Buck, K. N., (2012) *The organic complexation of iron in the marine environment: a review*. *Frontiers in microbiology* 3, 1-17.
- ✓ Godin, G., (1972): *The Analysis of Tides*. University of Toronto Press, Toronto.
- ✓ Gržetić, Z. (1990): *Osnovna hidrološka i kemijska svojstva estuarija Krke*. Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 170 str.
- ✓ Gržetić, Z., Precali, R., Degobbis, D. i Škrivanić, A. (1991): *Nutrient enrichment and phytoplankton response in an Adriatic karstic estuary*. *Marine Chemistry*, 32 (2–4), 313-331.

- ✓ Hansell, D. A., Carlson, C. A. (2014): Biogeochemistry of marine dissolved organic matter. Academic Press.
- ✓ Hrvatski hidrografki institut:. (2012.): Peljar I.: Jadransko more - istočna obala - 5 izdanje. Split: Hrvatski hidrografki institut.
- ✓ Huy Duc Dang, Nicolas Layglon, Nicolas Ferretto, Dario Omanović, Jean Urlich Mullot, Véronique Lenoble, Stéphane Mounier, Cédric Garnier. (2020): Kinetic processes of copper and lead remobilization during sediment resuspension of marine polluted sediments, *Science of the Total Environment*, 698, 134120
- ✓ Institut za oceanografiju i ribarstvo. (2020.). Završni izvještaj o rezultatima praćenja stanja fizikalno-kemijskih parametara i bioloških zajednica područja ekološke mreže Natura 2000 Ušće Krke (HR30007171). Šibenik: Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjima i drugim zaštićenim dijelovima prirode Šibensko – kninske županije – Priroda.
- ✓ IPZ UNIPROJEKT TERRA d.o.o. (srpanj 2019.). Elaborat zaštite okoliša – izgradnja stambenog naselja Podsolarsko ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš. Zagreb: Podsolarsko riviera d.o.o.
- ✓ IRES EKOLOGIJA d.o.o. za zaštitu prirode i okoliša. (travanj 2019.). ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA - Ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata „Rekonstrukcija i sanacija tvrđave sv. Nikole u Šibeniku“ na okoliš. Zagreb: Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjima i drugim zaštićenim dijelovima prirode Šibensko-kninske županije – Priroda.
- ✓ Janeković, I., Kuzmić, M., (2005): Numerical simulation of the adriatic sea principal tidal constituents. *Annales Geophysicae* 23 (10), 3207–3218.
- ✓
- ✓ Jardas, I. (1996): Jadranska ihtiofauna. Školska knjiga Zagreb. 1-533.
- ✓ Jerončić A., Ocjena ekološkog stanja mora na području Kaštelanskog zaljeva, Dubrovnika, Podstrane i Pelješca prema trofičkom indeksu TRIX. Fakultet kemije i tehnologije, Sveučilište u Splitu, Split, 2017.
- ✓ Jeter, H.W. (2000): Determining the ages of recent sediments using measurements of trace radioactivity. *Terra et Aqua*, 78, 21-28.
- ✓ Juračić, M. (1987): Mehanizmi sedimentacije u nekim estuarijima Jadrana, svojstva recentnih sedimenata i suspendirane tvari, Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 103 str.
- ✓ Juračić, M. (1992): Sedimentation in some Adriatic Karstic river mouths (are they estuaries or rias. Proceedings of the international symposium “Geomorphology and sea” and the meeting of the geomorphological commission of the Carpatho-Balcan countries, Mali Lošinj, Septembar 22-26 1992, 55-63.
- ✓ Juračić M. i Prohić, E. (1986): Transfer of heavy metals by suspended matter in the Krka River estuary, Yugoslavia. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 30/2, 133.

- ✓ Juračić, M. i Prohić, E. (1991): Mineralogy, Sources of particles, and sedimentation in the Krka River Estuary (Croatia), *Geološki Vjesnik* 44, 195-200.
- ✓ Jørgensen, B. B., Kasten, S. (2006): Sulfur cycling and methane oxidation, p. 271-309. *Marine geochemistry*.
- ✓ Klinkhammer, G. P., Palmer, M. R., (1991): Uranium in the oceans: Where it goes and why. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 55, 1799-1806.
- ✓ Koide, M., Soutar, A. i Goldberg, E.D. (1972): Marine geochronology with <sup>210</sup>Pb. *Earth and Planetary Science Letters*, 14, 442-446.
- ✓ Kennish, M.J. (2016) *Encyclopedia of Estuaries*. Springer.
- ✓ Krishnaswamy, S., Lal, D., Martin, J. i Meybeck, M. (1971): Geochronology of lake sediments. *Earth and Planetary Science Letters*, 11, 407-414.
- ✓ Krželj, M., Kuzmanić-Šamija, R., Lakoš, V., Šimat, V., Krželj, V. (2011): Problem unosa žive u organizam prehranom namirnicama iz mora, p. 92-101. In I. Barić [ed.], *Nasljedne metaboličke bolesti 2011, Djeca, metali i nove bolesti*. Medicinska naklada.
- ✓ Kušpilić, G. Rezultati sustavnog istraživanja kakvoće prijelaznih i priobalnih voda u 2016. i 2017. godini - Preliminarni rezultati istraživanja kemijskog i ekološkog stanja prijelaznih voda.
- ✓ Kwokal, Z., Frančišković-Bilinski, S., Bilinski, H. i Branica, M. (2002): A comparison of anthropogenic mercury pollution in Kaštela Bay (Croatia) with pristine estuaries in Ore (Sweden) and Krka (Croatia). *Marine Pollution Bulletin*, 44, 1152-1157.
- ✓ Legović, T. (1991): Exchange of water in a stratified estuary with application to Krka (Adriatic). *Marine Chemistry*, 32, 121-135.
- ✓ Legović, T., Petricioli, D. i Žutić, V. (1991): Hypoxia in a pristine stratified estuary (Krka, Adriatic Sea). *Marine Chemistry*, 32, 347-359.
- ✓ Legović T., Žutić V., Viličić D. and Gržetić Z. (1996) Transport of silica in a stratified estuary. *Marine Chemistry*, 53, 69-80.
- ✓ Lista opasnih kemikalija čiji je promet ograničen odnosno zabranjen, NN, 17/2006.
- ✓ Liu, J., Hrustić, E., Du, J., Gašparović, B., Čanković, M., Cukrov, N., Zhu, Z., Zhang, R. (2019): Net submarine groundwater-derived dissolved inorganic nutrients and carbon input to the oligotrophic stratified karstic estuary of the Krka River (Adriatic Sea, Croatia). *Journal of geophysical research-oceans*. 124, 6; 4334-4349.
- ✓ Lohan, M. C., Tagliabue, A., (2018): Oceanic micronutrients: trace metals that are essential for marine life. *Elements: An International Magazine of Mineralogy, Geochemistry, and Petrology* 14, 385-390.
- ✓ Long, E.R., Macdonald, D.D., Smith, S.L. i Calder, F.D. (1995): Incidence of Adverse Biological Effects within Ranges of Chemical Concentrations in Marine and Estuarine Sediments. *Environmental Management*, 19, 81-97.

- ✓ Lovrenčić Mikelić, I., Oreščanin, V. i Škaro, K. (2017): Variation of sedimentation rate in the semi-enclosed bay determined by <sup>137</sup>Cs distribution in sediment (Kaštela Bay, Croatia). *Journal of environmental radioactivity*, 166, 112-125.
- ✓ Luckey, T. D., Venugopal, B. (1977): *Metal toxicity in mammals 1: Physiologic and chemical basis for metal toxicity*. Plenum press.
- ✓ Mabit, L., Benmansour, M., Abril, J., Walling, D., Meusburger, K., Iurian, A., Bernard, C., Tarján, S., Owens, P. i Blake, W. (2014): Fallout <sup>210</sup>Pb as a soil and sediment tracer in catchment sediment budget investigations: a review. *Earth-science reviews*, 138, 335-351.
- ✓ Mandić, J., Tronczyński, J. i Kušpilić, G. (2018): Polycyclic aromatic hydrocarbons in surface sediments of the mid-Adriatic and along the Croatian coast: Levels, distributions and sources. *Environmental Pollution*, 242, 519-527.
- ✓ Martinčić, D., Kwokal, Z., Stoeppler, M. i Branica, M. (1989): Trace-Metals in Sediments from the Adriatic Sea. *Science of the Total Environment*, 84, 135-147.
- ✓ Martinčić, D., Kwokal, Ž. i Branica, M. (1990): Distribution of zinc, lead, cadmium and copper between different size fraction of sediments. II The Krka River Estuary and the Kornati islands (Central Adriatic Sea). *Science of Total Environment*, 95, 217-225.
- ✓ Martin, J. H., Coale, K. H., Johnson, K. S., Fitzwater, et. al., (1994): Testing the iron hypothesis in ecosystems of the equatorial Pacific Ocean. *Nature* 371, 123-129.
- ✓ Martin, J. H., Fitzwater, S. E., (1988): Iron deficiency limits phytoplankton growth in the north-east Pacific subarctic. *Nature* 331, 341-343.
- ✓ Mason, R. P. (2013): *Trace metals in aquatic systems*. John Wiley & sons.
- ✓ Mikac, N., Kwokal, Ž., May, K. i Branica, M. (1989): Mercury distribution in the Krka River Estuary (eastern Adriatic coast). *Marine Chemistry*, 28, 109-126.
- ✓ Mikac, N. i Kwokal, Ž. (1997): Distribution of mercury species in the water column of the stratified Krka River Estuary. *Croatica Chemica Acta*, 70, 271-288.
- ✓ Mikac, N., Roje, V., Dautović, J., Kniewald, G. i Cukrov, N. (2005): Raspodijela 30-tak metala i metaloida u sedimentu i vodi estuarija rijeke Krke. *Knjiga sažetaka RIJEKA KRKA I NACIONALNI PARK "KRKA*, 47.
- ✓ Mikac, N., Roje, V., Cukrov, N. i Foucher, D. (2006): Mercury in aquatic sediments and soils from Croatia. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 57, 325.
- ✓ MMPI. (2013. - 2015.). *Pravilnik o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom*. "Narodne novine" br. 79/2013., 140/2014., 57/2015. Zagreb: Narodne novine .
- ✓ Oreščanin, V., Barišić, D., Mikelić, L., Lovrenčić, I., Rubčić, M., Rozmarić-Mačefat, M. i Lulić, S, (2004): *Environmental Contamination Assessment of the Surroundings of the ex-*

Šibenik's Ferro-manganese Smelter, Croatia. *Journal of Environmental Science and Health, Part A-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*, A39, 9, 2493-2506.

- ✓ Oreščanin, V., Mikelić, I.L., Mikelić, L., Rubčić, M. i Lulić, S. (2009): The influence of past metallurgical activity on the concentration of heavy metals in the soil/grass system in Šibenik (Croatia). *International journal of environment and pollution*, 37, 437-449.
- ✓ Orlić, M., Ferenčak, M., Gržetić, Z., Limić, N., Pasarić, Z., Smirčić, A., (1991): High-frequency oscillations observed in the Krka estuary. *Marine Chemistry* 32 (2), 137–151.
- ✓ Pađan, J., Marcinek, S., Cindrić, A. M., Layglon, N., Garnier, C., Garcia, A. C., Omanović, D., (2020): Determination of sub-pico-molar levels of platinum in the pristine Krka River estuary (Croatia) using improved voltammetric methodology. *Environmental Chemistry*, 172, 77-84.
- ✓ Pađan, J., Marcinek, S., Cindrić, A. M., Layglon, N., Lenoble, V., Salaün, P., Garnier, C., Omanović, D., (2019): Improved voltammetric methodology for chromium redox speciation in estuarine waters. *Analytica Chimica Acta*, 1089, 40-47.
- ✓ Pawłowicz, R., Beardsley, B., Lentz, S., (2002): Classical tidal harmonic analysis including error estimates. in *MATLAB using T\_TIDE*. *Computers and Geosciences* 28 (8), 929–937.
- ✓ Percival, D., Walden, A., (1993): *Spectral Analysis for Physical Applications: Multitaper and Conventional Univariate Techniques*. Cambridge University Press.
- ✓ Pope, G. T., Goto, Y. (1991): *European Seashells. I Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastera, Gastropoda*. Hemmen. 1-352.
- ✓ Pope, G. T., Goto, Y. (1993): *European Seashells. II Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda*. Hemmen. 1-221.
- ✓ Pravilniku o redu i uvjetima korištenja lučkog područja kojim upravlja Lučka uprava Šibenik . (lipanj 2016.). Šibenik : Lučka uprava Šibenik.
- ✓ Pravilnik o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama, NN 10/2008.
- ✓ Prezerakos, N. G., Paliatsos, A. G., Koukouletsos, K. V., (2010): Diagnosis of the relationship between dust storms over the Sahara desert and dust deposit or coloured rain in the South Balkans. *Advances in Meteorology*, doi:10.1155/2010/760546.
- ✓ Prohić, E. (1984): *Raspodjela elemenata u tragovima u recentnim sedimentima estuarija Krke*. Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 200 str.
- ✓ Prohić, E. (1998): *Geokemija*. Targa, Zagreb, 554 str.
- ✓ Prohić, E. i Kniewald, G. (1987): Heavy metal distribution in recent sediments of the Krka River Estuary - an example of sequential extraction analysis. *Marine Chemistry*, 22, 279-297.

- ✓ Prohić, E. i Juračić, M. (1989): Heavy metals in sediments - Problems concerning determination of the anthropogenic influence. Study in the Krka River estuary, eastern Adriatic coast, Yugoslavia. *Environmental Geology and Water Sciences*, 13, 145-151.
- ✓ Richir, J., Gobert, S., (2016): Trace Elements in Marine Environments: Occurrence, Threats and Monitoring with Special Focus on the Costal Mediterranean. *Journal of environmental and analytical toxicology* 6, 349-368.
- ✓ Ridgway, J. i Shimmield, G. (2002): Estuaries as repositories of historical contamination and their impact on shelf seas. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 55, 903-928.
- ✓ Riedl, R., (1991) Fauna e flora del Mediterraneo. Franco Muzzio, Padova. 1-777.
- ✓ Sabelli, B., Giannuzzi-Savelli, R., Bedulli, D. (1990): Catalogo annotato dei moluschi marini del Mediterraneo. 1. S. I. M. Bologna. 1-348.
- ✓ Saulnier, I. i Mucci, A. (2000): Trace metal remobilization following the resuspension of estuarine sediments: Saguenay Fjord, Canada. *Applied Geochemistry*, 15, 191-210.
- ✓ Schmidt, H. (1972): Prodrömus zu einer Monographie der mediterranen Aktinien. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 1-146.
- ✓ Storelli, M. M., Stuffer, R. G., Storelli, A., Marcotrigiano, G. O., 2003. Total mercury and methylmercury content in edible fish from the Mediterranean Sea. *Journal of food protection* 66, 300-303.
- ✓ Sunda, W. G., Huntsman, S. A., (1995): Iron uptake and growth limitation in oceanic and coastal phytoplankton. *Marine Chemistry* 50, 189-206.
- ✓ Surić, M., Juračić, M., Horvatinčić, N. i Bronić, I. K. (2005): Late Pleistocene-Holocene sea-level rise and the pattern of coastal karst inundation: records from submerged speleothems along the Eastern Adriatic Coast. *Marine Geology* 214, 163-175.
- ✓ Šurija, B. (1993): Raspodjela Pb, Cd, Cu i Zn u odabranim frakcijama sedimenata estuarija rijeke Krke, Magistarski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 92 str.
- ✓ Šurija, B. i Branica, M. (1995): Distribution of Cd, Pb, Cu and Zn in carbonate sediments from the Krka River Estuary obtained by sequential extraction. *Sci. Total Environ.*, 170, 101-118.
- ✓ Svensen, C., Viličić, D., Wassmann, P., Arashkevich, E. i Ratkova, T. (2007): Plankton distribution and vertical flux of biogenic matter during high summer stratification in the Krka estuary (Eastern Adriatic). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 71, 381-390.
- ✓ TABLIČNI PRIKAZI METEOROLOŠKIH VELIČINA, POLOŽAJA I VISINA ZA KLIMATSKI MJERODAVNE METEOROLOŠKE POSTAJE. (2015). Dohvaćeno iz narodne-novine.nn.hr:<https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/432856.pdf>



- ✓ Tankere-Muller, S., Zhang, H., Davison, W., Finke, N., Larsen, O., Stahl, H. i Glud, R.N. (2007): Fine scale remobilisation of Fe, Mn, Co, Ni, Cu and Cd in contaminated marine sediment. *Marine Chemistry*, 106, 192-207.
- ✓ Tang, D., Warnken, K. W., Santschi, P. H., (2002) Distribution and partitioning of trace metals (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn) in Galveston Bay waters. *Marine Chemistry* 78, 29-45.
- ✓ Templeton, D. M., (2015): Speciation in metal toxicity and metal-based therapeutics. *Toxics* 3, 170-186.
- ✓ Templeton, D. M., Ariese, F., Cornelis, R., Danielsson, L. G., Muntau, H., Van Leeuwen, H. P., Lobinski, R., (2000): Guidelines for terms related to chemical speciation and fractionation of elements. definitions, structural aspects, and methodological approaches. *Pure and applied chemistry* 72, 1453-1470.
- ✓ Tessier, A., Fortin, D., Belzile, N., Devitre, R. R., Leppard, G. G., (1996): "Metal sorption to diagenetic iron and manganese oxyhydroxides and associated organic.
- ✓ Tortonese, E. (1965): Echinodermata. *Fauna d'Italia*, 6. Calderini, Bologna. 1-419.
- ✓ Turk, T. (1996): Živalski svet Jadranskega morja. DSZ Ljubljana. 1-456.
- ✓ Ujević, I., Kljaković-Gašpić, Z., Bogner, D., (2010): Utjecaj suspendirane tvari na akumulaciju kadmija u sediment Kaštelanskog zaljeva, Jadransko more, Hrvatska. *Acta Adriatica: international journal of Marine Sciences* 51, 79-88.
- ✓ Upravno vijeće Lučke uprave Šibensko-kninske županije. (23. prosinac 2008.). Pravilnik o redu u lukama Šibensko - kninske županije. Šibenik: Lučka uprava Šibensko - kninske županije .
- ✓ Uredba o standardu kakvoće voda, (NN 73/2013; NN 151/ 2014; NN 78/2015; NN 61/2016).
- ✓ Viličić D., Legović T., Žutić V., (1989) Vertical distribution of phytoplankton in a stratified estuary. *Aquatic Sciences*, 51, 31-46.
- ✓ Vraspir, J. M., Butler, A., (2009): Chemistry of marine ligands and siderophores. *Marine Science* 1, 43-63.
- ✓ Vučetić T. i sur. (2009) The Great Adriatic flood of 21 June 1978 revisited: An overview of the reports, *Physics and Chemistry of the Earth*, 34, 894-903.
- ✓ Vukosav, P., Mlakar, M., Cukrov, N., Kwokal, Ž., Pižeta, I., Pavlus, N., Špoljarić, I., Vurnek, M., Omanović, D., (2014): Heavy metal contents in water, sediment and fish in a karst aquatic ecosystem of the Plitvice Lakes National Park (Croatia). *Environmental science and pollution research* 21, 3826-3839.
- ✓ Weinberg, S. 1993. *Découvrir la Méditerranée*. Nathan Paris 1-351.
- ✓ Whitfield, M., Turner, D. R., (1986): Chemical speciation in tropical waters—A cautionary tale. *Science of the Total Environment* 58, 9-35.
- ✓ Windom, H. L. (1992): Contamination of the marine environment from land-based sources. *Marine Pollution Bulletin*, 25(1-4), 32-36.

- ✓ Zavodnik, D., Šimunović, A. (1997): Beskralješnjaci morskog dna Jadrana. Svjetlost Sarajevo. 1-217.
- ✓ Zibrowius, H. (1980): Les Scléreactiniales de la Méditerranée et de l'Atlantique nord-oriental. Mé. Inst. Océanogr. 11. 1-284.

## **D. PROJECT PARTNER 6 – PO DELTA VENETO REGIONAL PARK**

## List of abbreviations and terms

ARPAV	Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto
DGR	Delibera Giunta Regionale (Regional Council Resolution)
D.Lgs	Decreto Legislativo
EC	European Community
EEC	European Economic Community
ERM	Effect Range Median
PAH	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
PBDE	Polybrominated diphenyl ethers
PCBs	Polychlorinated biphenyls
PCDD/F	Polychlorinated dibenzodioxins and dibenzofurans

## Abstract/Executive Summary

The protection of the Enclosed Parts of the Sea in the Adriatic from pollution is the main aim of PEPSEA project, with a special attention in proposing measures to tackle pollution originated from accidental events. WP3 is dedicated to planning the response system to pollution risks in EPS.

Planning the response system as a whole must encompass prevention aspects, therefore – in marine environment – the items of hydrodynamics, morphology and safeguard of natural, social and economics assets.

The study focuses on two areas of the Po Delta, located at North (Caleri lagoon) and South (Sacca del Canarin) of the Po Delta.

The area of the Po Delta is the result of manifold processes given by the interrelation of such a complex transition environment with effects induced by human activities. Quite an important amount of knowledge has been gained along the years and public administrations (Reclamation Consortium, Regional Government and the Po Delta Veneto Regional Park) elaborated several projects aimed at restoring morphological equilibrium as well as safeguarding environmental, social and economic context of the area.

During the second year of PEPSEA activities some of the interventions were discussed with several stakeholders, mainly Local (municipalities) and Regional administrations (tourism, parks and biodiversity, economic development, public works), fishermen's organizations, with the support of scientific institutions such as the University of Padova.

The document is made up of five chapters: in Chapter 1 the Strategy is presented to reach the objectives, the Methodology is presented in Chapter 2, whereas a specific discussion about sediment management is reported in Chapter 3. Chapter 4 presents the Monitoring Programme. In the final Chapter 5 main bibliographic references are reported.

## Po Delta

## 1 The strategy

The succession of studies and planning acts described in Deliverable 3.2.2 (“Through Survey of five pilot EPSs”), dedicated to the composition of a Reference Framework, and in particular the Operational Plan of the interventions for the maintenance and management of the lagoons of the Po Delta (Po Delta Reclamation Consortium, 2015), the Guidelines for the interventions to be carried out in the areas of the Po Delta coast issued by the Veneto Region (Veneto Region, 2018) and also the most recent studies promoted by the Veneto Regional Park Authority of the Po Delta (Ente Parco - Ipros 2018a and Ente Parco - Ipros 2018b) has led to the development of various design solutions, which however all move within the context of a broad sharing of approach, technique and method.

In a nutshell, the interventions must be oriented to maintaining the efficiency of the mouths at sea, to the maintenance and, where possible, to the increase of the hydrodynamic circulation in the lagoon areas, the reinforcement of the littorals, the contrast of erosion, the conservation and increase in biodiversity, the reduction of impacts caused by fresh water supplies, the general improvement of environmental quality, also for the purpose of safeguarding the socio-economic context, that is, the areas related to the fishing and tourism sectors.

The Guidelines of the Veneto Region have identified nine types of intervention and have also specified the territorial areas covered by the works:

1. Dredging of sublagunar channels and outlet channels to the sea;
2. Dredging of waterways for the restoration of navigation quotas
3. Restoration of mudflats and marshes
4. Initiation interventions of halophilous vegetation in marshes
5. Restoration of the coast line
6. Restoration, protection and consolidation of coastal morphologies
7. Reinforcement and stabilization of sea mouths, breakwaters, reefs and groynes
8. Delimitation of navigation channels
9. Arrangement of existing roads and access to mooring-piers.

Over the years, numerous interventions have been carried out aimed at improving the hydrodynamic circulation of the Caleri lagoon such as the dredging of the canals, the reconstruction of morphological elements and the widening of the Varco Pozzadini. In the five-year period 2003-2008 a dredging of about 80,000 m<sup>3</sup> of the Caleri mouth was authorized with subsequent nourishment in the stretch in front of the tourist village of Rosapineta. In the period 2009-2014 the nourishment of 361,000 m<sup>3</sup> (in 2012) and a further 300,000 m<sup>3</sup> (in 2013) was authorized at the Rosolina coast with material coming from the mouths of Caleri and Scardovari and from the mouths of the Adige and the Po di Maistra. Moreover, the "Guidelines for Integrated Coastal Zone Management" (Ruol and Pinato, 2016) indicated the

maintenance dredging requirement at Caleri's mouth at around 70,000 m<sup>3</sup>/year, determined by the sedimentary deposition due to solid transport along the coast in a north-south direction (Figura 1-1). Recent maintenance work on the efficiency of the mouth and on a section of canal towards the interior of the lagoon - for a total of 95,000 m<sup>3</sup> - have foreseen the reuse of the dredged material for the recharge of morphological structures and for the realization of submerged sandbanks (Ente Parco - Veneto Region, 2015a).



**Figura 1-1** Defense strategy, interventions and solid transport trends in the Caleri littoral. Source: Ruol e Pinato, 2016.

Similarly, with regard to the Sacca del Canarin in order to reduce the fresh water supplies of the Busa di Scirocco, the sea mouth has undergone considerable anthropic interventions, in particular in the northern section, with the creation of a filler box and a groyne. The Veneto Region through the "Guidelines for Integrated Coastal Zone Management" (Ruol and Pinato, 2016) indicated that the whole Canarin littoral needs reinforcement, being subject to erosion for almost all of its extension (Figura 1-2). Recent dredging operations of the mouth and the canals connected to it - for a quantity of about 125,000 m<sup>3</sup> (Ente Parco - Veneto Region, 2015b) - have foreseen the reuse of dredged material for the nourishment of the littorals.





**Figura 1-2** Defense strategy, interventions and solid transport trends in the Sacca del Canarin littoral.  
 Source: Ruol e Pinato, 2016

## 1.2. Main objectives

The main objective of the present study is to re-evaluate the interventions described in the Guidelines of the Veneto Region, re-analyze the order of priority on the basis of the Operational Program developed by the Reclamation Consortium and in light of the results of the most recent monitoring, environmental and modeling studies which have been described in the definition of the Reference framework reported in Deliverable 3.2.2.

The analysis of the state of affairs confirmed the need for interventions aimed at improving **firstly** the physical and hydrodynamic aspects of the two lagoons and **secondly** favoring the enrichment of the ecosystem in terms of biodiversity and landscape, tending towards a - more typically lagoon formation of these transition environments. The analysis of areas particularly vulnerable in case of oil spill and the elaboration of a plan aimed at a regular dredging of EPS internal channels will help achieving the **third** goal which is an overall risk reduction in case of accidental spills.

It is believed that the first aspect can bring significant benefits to the balance between fresh and brackish water, allowing the development of healthy biological communities, including molluscs, with important favorable effects from the point of view of job creation and production of income.

The second aspect gives the lagoons more natural features, promotes an increase in resilience, proposes new areas for birdlife feeding and nesting, helping to improve the landscape, increase the pleasantness and attractiveness of the places from a tourist point of view and - not least - it contributes to the achievement of the environmental quality objectives of the water bodies pursued by the main European environmental directives.

The third aspect is a part of the hazard and vulnerability analysis and will be a fundamental input to the Contingency Plan which will consider operational and non structural measures such as equipment deployment organization, monitoring and alert systems etc.

The new marshes morphological structures will evolve in habitats in about 8-10 years: in the early years they will be colonized by pioneer plant species (*Salicornia veneta*) and by valuable birdlife species that will exploit these naked sites as nesting areas; then within a few years different species of perennial halophils will begin to differentiate, such as: *Puccinellia palustris*, *Arthrocnemum fruticosum*, *Limonium serotinum*, *Aster tripolium*, *Inula crithmoides*, *Halimione portulacoides*, which, depending on the different elevation above sea level, will colonize the whole marsh surface. With the subsequent evolution, a surface water network will begin to develop and take on an increasingly pronounced shape.

For the Caleri lagoon, dredging of the mouth channel and lagoon canals are proposed with the recovery of dredged material for the creation of mud flats and for the recovery of artificial marshes which have not still developed in accordance with expectations.

For the Sacca del Canarin, the interventions are more complex and in addition to the interventions at the mouth, in the canals and on the morphological structures of the lagoon, it is foreseen the reinforcement of the littoral and the banks as well as interventions aimed at contrasting the progressive increase in the impact determined from the contributions of fresh water.

In the following paragraph the interventions are described in more detail.

## 2 Methodological approach

### 2.1. Caleri Lagoon

The studies have shown that, as for the other lagoons in the Delta, the primary need for the Caleri lagoon is to guarantee the hydraulic efficiency of the mouth. This entails both the maintenance of the correct channel structure and the periodic implementation of maintenance dredges to remove the sandy sediments which, due to the combined effect of the storms and the tide, tend to accumulate at the mouth of the channels that from the mouth penetrate inside the lagoon. Equally essential is the maintenance of the efficiency of the connection with the Vallona Lagoon through the Varco Pozzadini. In particular, the modeling study (see the Environmental reference framework in par. 2.1.1) has demonstrated the effectiveness of operating the existing artifact, the operation is able to trigger a secondary circulation throughout the system, a factor which, in last analysis, determines positive effects in terms of water exchange.

It is also essential to maintain an internal network of channels that ensures water circulation even in the most confined areas. To date, in fact, only the areas closest to the mouths benefit from water exchanges, precisely because the disappearance of the canal network prevents water from reaching the internal areas and, even more so, the marginal ones. Such a scarce vivification and hydraulic circulation favors the accumulation of pollutants and nutrients and, as an ultimate consequence, especially in the warmer months, the occurrence of eutrophication phenomena.

To facilitate the vivification of all areas of the lagoon, the dredging of the internal canals must be envisaged, also taking into account the location of the concessions for shellfish and aquaculture.

It will also be necessary to intervene on the lagoon morphology on the one hand to create the conditions for the maintenance of water circulation and on the other for the conservation of Natura 2000 network habitats and species habitats, in particular for avifauna and ichthyofauna.

Figura 2.1-1 illustrates the proposed interventions for Caleri lagoon.



Figura 2.1-1 Interventions for Caleri lagoon

## 2.1.1. First level interventions

### 2.1.1.1 *Sea mouth and channels excavation (branches: A, B, D, E)*

Le complesse dinamiche del trasporto litoraneo forzate dall'azione del moto ondoso e della marea portano ad un bilancio sedimentario positivo all'interno della Bocca di Caleri, dove i sedimenti sabbiosi tendono ad accumularsi all'interno della bocca (formando il cosiddetto "delta di flusso"). Pertanto per poter incrementare i flussi scambiati tra il mare e la laguna è necessario procedere ad un dragaggio periodico dell'area di bocca e della rete dei canali interni per mantenere da un lato la sezione di bocca e dall'altro la circolazione delle acque e il ricambio idrico in tutta la laguna e soprattutto nelle aree in cui si svolgono le attività di venericoltura. Gli studi realizzati hanno evidenziato che il dragaggio manutentivo dei canali nelle aree di bocca dovrà avere una frequenza all'incirca biennale. Le quote di scavo vanno dai 5 metri s.l. m.m per la bocca ai 3.5 – 4 m s.l.m.m. per i canali.

The complex dynamics of coastal transport forced by the action of the waves and the tide lead to a positive sedimentary balance within at Caleri mouth, where sandy sediments tend to accumulate inside the mouth (forming the so-called "flow delta"). Therefore, in order to increase the flows exchanged between the sea and the lagoon, it is necessary to periodically dredge the mouth area and the network of internal channels to maintain the mouth section and the water circulation and water exchange throughout the lagoon and especially in areas where venericulture activities take place. The studies carried out have shown that the maintenance dredging of the canals in the mouth areas must have a frequency of approximately two years. The excavation quotas range from 5 meters above mean sea level (at the mouth) to 3.5 - 4 m above m.s.l. for channels.

Figura 2.1-1 highlights (in orange) the high priority dredging interventions.

### 2.1.1.2 *Interventions on artificial morphological structures (marshes)*

Five salt marshes have been authorized and partially built in the Caleri lagoon as part of the general vivification project of the lagoons pursuant to EEC Reg. 2088/85 PIM. To date, these structures appear to be only partially completed, in fact each of them, albeit with different extensions, has non-vegetated and permanently submerged areas.

The areas already confined and permanently submerged can be considered suitable sites for the delivery of the dredging material of the lagoon canals. Their capacity can be established after specific detailed verification of the shares.

The marhes elevation above m.s.l. will be conceived by evaluating the consistency of the available material and trying to reach values between +40 cm and +50 cm above m.s.l.. However, the opportunity to differentiate the quotas (in any case below +50 cm) must be taken into consideration, creating opportunities for the consolidation of an internal hydrographic network, characterized by the presence of “chiari” and “ghebi”.

### *2.1.1.3 Navigable channels interventions*

The works consist in the formation or replacement of groups of barked oak poles that delimit the navigable canal that crosses the lagoon (branches A, B, D, E). It is in fact appropriate that the maintenance of the mooring groups is carried out at the same time as the maintenance work on the canal itself.

### *2.1.1.4 Maintenance of Varco Pozzatini*

I monitoraggi e gli studi modellistici effettuati hanno evidenziato che gli scambi idrodinamici che si attuano attraverso il Varco Pozzatini assumono un ruolo molto rilevante per la dinamica della circolazione mareale nella Laguna di Caleri, dato che – sulla base dello studio modellistico aggiornato al 2018 - attraverso il Varco la laguna scambia volumi dell’ordine del 20% del totale scambiato con l’esterno, essendo il restante 80% scambiato attraverso la Bocca

The monitoring and modeling studies carried out have shown that the hydrodynamic exchanges that take place through the Varco Pozzatini take on a very important role for the dynamics of the tidal circulation in the Caleri Lagoon. In fact - based on the model study - through the Varco the lagoon exchanges volumes of the order of 20% of the total volume exchanged with the sea (Ente Parco – Ipros, 2018a). If operated for a certain number of tidal cycles, preventing the flow in the flood tide phase and allowing it in the ebb phase, the artifact also allows to generate a unidirectional flow directed towards the Vallona Lagoon, which allows the renewal of the waters of the southern and central part of the Lagoon of Caleri.

It is therefore essential that the artifact is maintained in full efficiency with the necessary maintenance interventions. It is also necessary that the correct hydraulic operation of the channels connected to it is periodically checked, providing for local dredging interventions to counteract any interruptions.

### *2.1.1.5 Creation of shallows*

Part of the dredged material will be used to create sand rises on the side of the canals. These morphological structures must never emerge as the tide phases vary and may constitute areas used for the development of venericulture activities.

In particular, a couple of areas (around 9 hectares in total) were identified close to the island of Albarella. In this way a double benefit would be obtained i.e.: identifying new shallows available for molluscs farming and helping force the circulation of the current in both directions. The proposal provides for the identification of two splitted areas in consideration of the existence of concession areas for shellfish farming activities.

## 2.1.2. Second level interventions

### *2.1.2.1. Inner channels escavation (branches: C, F, G, H, I, X)*

Gli interventi di vivificazione della laguna troveranno adeguato completamento e consolidamento quando sarà raggiunta la configurazione della rete prevista dal Progetto Generale degli interventi e ripresa dalle Linee Guida (Regione del Veneto, 2018). Le quote di scavo variano tra i 2.5 m s.l.m.m. e i 3.5 m s.l.m.m.

The vivification interventions of the lagoon will find adequate completion and consolidation when the network configuration foreseen by the General Intervention Project and taken up by the Guidelines (Veneto Region, 2018) is reached. The dredging quota vary between 2.5 m above m.s.l. and 3.5 m above m.s.l.

Figura 2.1-1 highlights (in green) branches corresponding to such an intervention.

### *2.1.2.2. Navigable channels interventions*

The works consist in the formation or replacement of groups of barked oak poles that delimit the navigable canal that crosses the lagoon (branches C, F, G, H, I, X). It is in fact appropriate that the maintenance of the mooring groups is carried out at the same time as the maintenance work on the canal itself.

### *2.1.2.3. Creation of artificial marshes*

With the material dredged in the innermost canals, it will be possible to create a new marsh morphological structure with an extension of about 15 ha which could considerably increase the biodiversity of this marginal area. In fact, such an area appears to be characterized by a notable “simplification” as well as subject to a considerable wind fetch (Figura 2.1.2-1) with all the implications related to the turbidity deriving from the induced resuspension. Therefore, the benefit of the marsh structure would not be limited to the increase in biodiversity and the channeling of flows, increasing the hydrodynamic liveliness, but could also reduce the impacts deriving from wind fetch.



**Figura 2.1.2-1** *View of Caleri lagoon di Caleri from the margin towards the mouth in the area where a new marsh structure is proposed.*

The marshes elevation above m.s.l. will be conceived by evaluating the consistency of the available material and trying to reach values between +40 cm and +50 cm above m.s.l.. However, the opportunity to differentiate the quotas (in any case below +50 cm) must be taken into consideration, creating opportunities for the consolidation of an internal hydrographic network, characterized by the presence of “chiari” and “ghebi”.



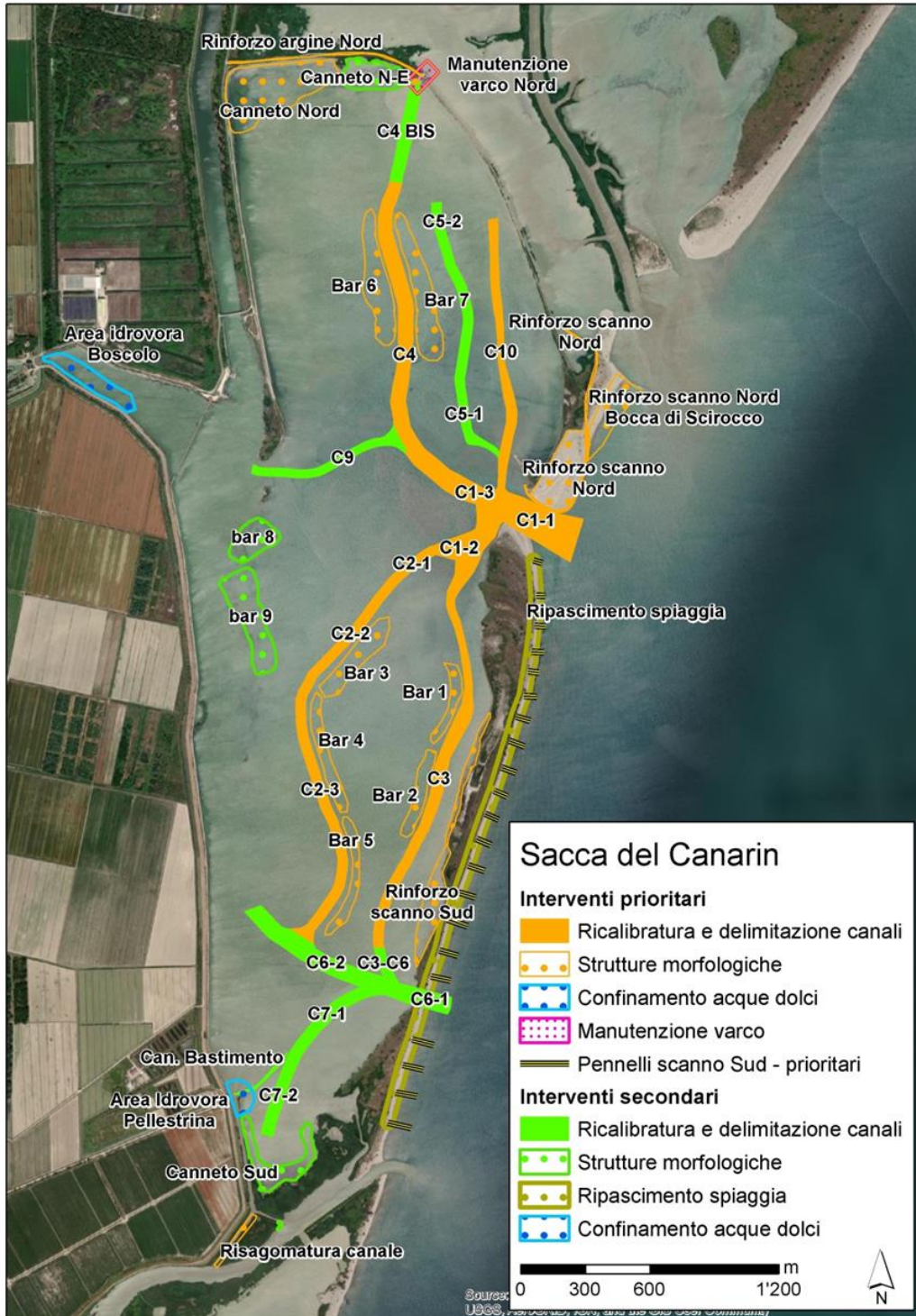
## 2.2. Canarin lagoon

As anticipated in the definition of the Reference framework (Deliverable 3.2.2), the Sacca del Canarin, part of the "Basson-Canarin" system, perhaps represents one of the most complex areas in the Delta and is subject to the most important degradation phenomena, determined by multiple factors. The reduction of the efficiency of the mouths and the progressive reduction of the circulation of the waters inside the lagoon, together with the effects determined by the contributions of fresh water through the multiple ways to enter the lagoon from the river branches and the drainage network represent the main determinants on which to intervene with measures aimed at lagoon rehabilitation.

Modeling studies (Park Authority - Ipros, 2018b) have also highlighted how the tide represents the most important forcing function able to drive the circulation within the lagoon. On the other hand, as highlighted in par. 2.1.2, on the basis of the continuous monitoring of the chemical-physical parameters of the waters and on the basis of the data coming from the monitoring to establish the compliance of the waters for the life of the molluscs - performed by ARPAV - it emerges that conditions not compatible with the adequate development of benthic zoocenosis often occur (even if, during the year 2016, the Sacca del Canarin returned parameters compliant with the standard - ARPAV, 2018). The hypothesis that the water inlets from the river branches involve stratification phenomena capable of influencing the concentration of oxygen in the water column is at the basis of the projects carried out also in more recent times by the Civil Engineering Section of Rovigo - Veneto Region (Park Authority - Veneto Region, 2015b).

Lastly, taking up the themes related to biodiversity and the elements of value and naturalness of the transition environments, it should be remembered that the Sacca is characterized by the total absence of marshes. This factor gives the whole area a lower vocation for the establishment of valuable biological communities as well as a lower attractiveness of the landscape and prevents the establishment and consolidation of preferential routes for currents entering the lagoon, contributing to aggravate the aforementioned phenomena of flattening of the seabed and increase in water renewal times.

The interventions proposed for the Sacca del Canarin try to resolve the critical issues expressed so far and are described in Figura 2.2-1.



**Figura 2.2-1** Interventions for Sacca del Canarin

## 2.2.1. First level interventions

### 2.2.1.1. Sea mouth and channels excavation (branches: C2, C3, C4, C10)

L'intervento di dragaggio della bocca e dei tratti iniziali dei quattro canali che si diramano da essa è senza dubbio l'intervento di primaria importanza. Tale intervento va peraltro previsto con regolarità in considerazione delle specifiche dinamiche di quel tratto di costa. Le quote di scavo vanno dai 3.5 metri s.l. m.m per la bocca ai 2.5 – 3 m s.l.m.m. per i canali, con il valore inferiore corrispondente al ramo C3.

Dredging the mouth and the initial sections of the four channels that branch off from it is undoubtedly the intervention of primary importance. However, this intervention must be scheduled regularly in consideration of the specific dynamics of that stretch of coast. The excavation quotas range from -3.5 meters m.s.l for the mouth to -2.5 ÷ - 3 m s.l. for channels, with the lower value corresponding to branch C3.

Figura 2.2-1 highlights (in orange) the high priority dredging interventions.

### 2.2.1.2. Southern littoral reinforcement

#### Lagoon side

The Canarin littoral is characterized by a tendency towards erosion with the retreat of the shore line and represents an element of weakness also with reference to the risk of flooding. It is therefore proposed to reinforce the bench by depositing material from the dredging of the mouth, reaching an altitude of about 1 m a.s.l. This intervention could involve the use of about 70,000 m<sup>3</sup> of sediment.

#### Sea side

Qualora si disponesse di ulteriore materiale si può procedere al ripascimento della spiaggia che allo stato attuale risulta di ampiezza particolarmente ristretta. Gli interventi andrebbero realizzati previo collocamento di pennelli in legno, ortogonali alla costa, al fine di garantire il trattenimento del materiale refluito. Interventi analoghi sono già stati realizzati nel tratto di litorale tra i rami del Po della Donzella.

If further material is available, it is possible to proceed with beach nourishment which, at present, is particularly narrow in size. The interventions should be carried out after placing wooden groynes, orthogonal to the coast, in order to ensure the retention of the reflux material. Similar interventions have already been carried out in the stretch of coast between the branches of the Po della Donzella.

### *2.2.1.3. Northern littoral reinforcement*

#### *Norther border (Busa di Scirocco)*

The groyne located in the northern edge of the littoral can constitute an embankment that delimits a beach nourishment that continues to align itself with the southern part.

#### *Sothern border (bocca)*

In the southern part, already subject to nourishment interventions, it is still possible to identify deposition areas. However, these areas may be detailed after a survey aimed at indentifying areas of particular naturalistic value that may have developed at the time of the interventions.



**Figura 2.2.1-1** *Detail of the littoral located at the northern side of the mouth*

### *2.2.1.4. Creation of artificial marshes (Bar.1 - Bar.7)*

In order to resolve the critical points outlined in the introduction and to increase the ecological quality of the environment of the Sacca, it is proposed the creation of new morphological elements. Some of these elements (from Bar.1 to Bar.5) are intended to house the material coming from the dredging of the branches of channel C2 and C3. The objective is to develop a marsh cordon longitudinal to the

channel in order to consolidate the margins and avoid, at least partially, their continuous silting. The margins of the canal side structures will be made of wooden piling to which a hydraulic network is fixed, interposed between a double plasticized network which forms a filtering wall. On the other hand, a removable barrier will be placed in the shallow side with the function of limiting turbidity and with the aim of making the structure itself slope down to the shallow. The creation of structures characterized by a distinctly longitudinal development would also allow to significantly limit the interference with other areas such as those dedicated to shellfish farming.

The rationale supporting the creation of the marshes 6 and 7, longitudinal to the channels, are the same as those of the marshes 1 to 5 along the two channels oriented towards the south.

The project quotas will be conceived by evaluating the consistency of the available material and reaching values between +40 cm and +50 cm above the mean sea level. However, the opportunity to differentiate the quotas (always below the + 50 cm) will be taken into consideration, creating opportunities for the consolidation of an internal hydrographic network, characterized by the presence of “chiarì” and “ghebi”.

#### *2.2.1.5. North embankment reinforcement*

Già nel Piano Operativo degli interventi del 2015 sono riportati episodi di tracimazione dell’argine di separazione tra la Sacca, nel suo margine settentrionale, e la Busa di Scirocco. Infatti, in occasione di livelli del mare abbastanza alti in concomitanza con significativi apporti del ramo fluviale, possono instaurarsi condizioni critiche che comportano la tracimazione delle acque dolci della Busa all’ingresso della Sacca. Per tale motivo è opportuno ripristinare le quote dell’argine. Analogamente è necessario un intervento di manutenzione del varco esistente, poiché non è più presidiato dal momento in cui la centrale ENEL ha cessato l’attività. A tal riguardo sono necessari la manutenzione del manufatto, dotato di una porta vinciana manovrabile, e l’individuazione di una procedura gestionale che permetta la chiusura del varco in occasione degli eventi di piena.

In the Plan of Intervention of the year 2015, episodes of overflowing of the separation embankment between the Sacca, in its northern margin, and the Busa di Scirocco are reported already. In fact, on the occasion of fairly high sea levels in conjunction with significant contributions from the river branch, critical conditions may arise which entail the overflow of the fresh waters of the Busa at the entrance of the Sacca. For this reason it is appropriate to restore the quotas of the embankment. Similarly, maintenance work is required on the existing gate, since it is no longer manned from the moment the ENEL power plant ceased operations. In this regard, the maintenance of the artifact, equipped with a maneuverable gate, and the identification of a management procedure that allows the closure of the passage during flood events are necessary.



**Figura 2.2.1-2** *Detail of the north embankment and the gate*

#### *2.2.1.6. Reshape of connection channel with Busa del Bastimento Po river branch*

The channel ("paradello") that connects Busa del Bastimento with the southern part of the Sacca is able to make significant contributions of fresh water (and any pollutants dispersed along the river branch) to the Sacca. In order to partially obstruct the ingress of water, a gruyne has already been installed on the incile of the canal, but apparently the desired objectives have not been achieved. The canal is also used by small motor boats to pass from the Busa to the Sacca. Often these passages relate to professional fishing operators in transit from the Sacca degli Scardovari.

It is therefore proposed to narrow the canal, which currently has a variable width between 10 and 12 meters (which seems to have undergone a progressive widening over the years, Delta del Po Reclamation Consortium, 2015), while maintaining the possibility of passage for small boats. The narrowing is carried out by means of a wooden piling and carry-over of the material from the dredging. It is also appropriate to install a new atrifact aimed at the total closure of the canal in the event of flood events or accidental spills in the Po.



**Figura 2.2.1-3** Channel connecting the Busa del Bastimento and the Sacca

### *2.2.1.7. Confinament of the area facing the Pellestrina pump*

The intervention involves the insertion - in the area facing the pump station - of elements capable of limiting the dispersion of the waste water from the pump, acquiring the benefits associated with contrasting the reduction in salinity of the Sacca and increasing the possibility for the establishment of a more diversified environment with greater ecological gradients between the marginal areas and the mouth areas. These objectives can be achieved thanks to the inclusion of a submerged reef and a reed bed system.

## 2.2.2. Second level interventions

### *2.2.2.1. Inner channels excavation (branches: C4bis, C5, C6, C7, C9)*

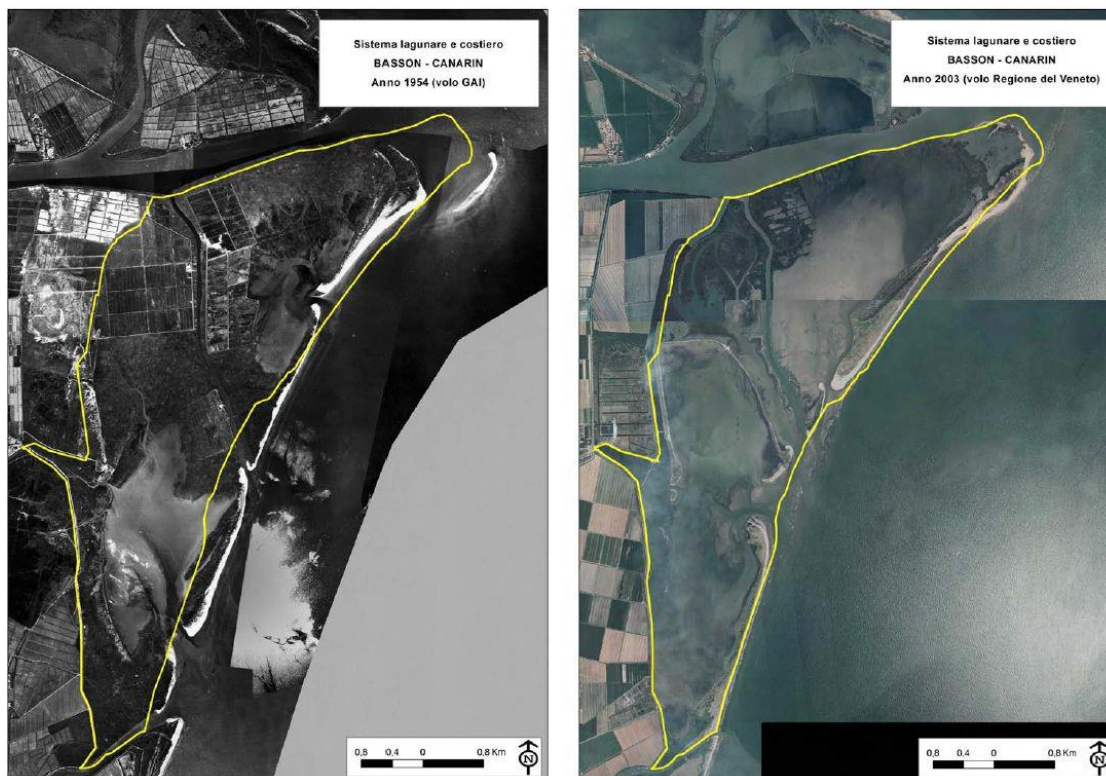
The vivification interventions of the lagoon will find adequate completion and consolidation when the channel network configuration foreseen by the General Intervention Project and taken up by the Guidelines (Veneto Region, 2018) is reached. The excavation quotas vary between -2.5 m and the -3.5 m s.l.m.m.

These interventions also concern the possibility of reopening the second sea mouth. Modeling studies have shown that the creation of the new connection with the sea would bring some benefits, but perhaps not commensurate with the additional costs originated from the need to maintain a further work. Moreover in-depth studies regarding the effects on the coastal dynamics are needed.

Figura 2.2-1 highlights (in green) branches corresponding to such an intervention.

### 2.2.2.2. Creation of artificial marshes (*Barene 8 e 9, Barena Nord e Barena Sud*)

The materials deriving from dredging will find an appropriate location also through the restoration of marshes structures historically present along the landside margin, in particular in the area of the salt marshes Costa d'Avanzo (see **Pogreška! Izvor reference nije pronađen.** for the toponym and Figura 2.2.2-1 for the evolutionary dynamics), located in the area overlooking the Boscolo pump station drainage basin. The development of such structures constitutes an ideal extension - with appropriate interruptions - of the embankment of the Enel canal.



**Figura 2.2.2-1** Sacca del Canarin – evolution dynamics during 1954 – 2003 (Verza e Cattozzo, 2015)



Two other storage areas are also identified which are destined to evolve into marshes environments along the border respectively one in the north and one in the south.

The southern marshes would recover the areas lost due to the documented erosive phenomena that have taken place in recent decades (Po Delta Reclamation Consortium, 2015).



**Figura 2.2.2-2** *Comparison between marshes extension in the southern part of Sacca del Canarin*

The northern marshes would also have the advantage of constituting a further line to strengthen the embankment.

The marshes elevation above m.s.l. will be conceived by evaluating the consistency of the available material and trying to reach values between +40 cm and +50 cm above m.s.l.. However, the opportunity to differentiate the quotas (in any case below +50 cm) must be taken into consideration, creating opportunities for the consolidation of an internal hydrographic network, characterized by the presence of “chiari” and “ghebi”.

### *2.2.2.3. Inserimento di un pennello lungo la Busa del Bastimento*

The fresh water input from the Busa del Bastimento could be further hampered by the insertion of a bruyne similar to that existing at the other end of the morphological element that separates the Busa from the Sacca (Figura 2.2.1-3).

### 3. Sediment's management

The sediments of Sacca del Canarin and Caleri Lagoon have particle size and chemical-physical characteristics significantly influenced by natural factors (supply of solid material from rivers, tidal exchange, coastal currents) and by anthropic interventions that have occurred over time, aimed at vivification as well as at the improvement of the hydraulic safety of the agricultural and settlement area behind it.

In the most recent history of the Sacca del Canarin, the most significant natural event that greatly changed its hydromorphological structure was the closure of a mouth communicating with the sea, originally located in the southern part, near the mouth of the Po di Tolle. With the closure of this tidal water exchange area, which occurred in the early 1980s, the sediments, once mainly sandy, were covered with a layer of fine clay and silt, with relative impact on the local benthic community. At the same time, the cross section of the other mouth of communication with the sea has narrowed due to the formation of a series of partially submerged sandy banks (Veneto Region - Bioprogramm, 2015).

The contribution of solid material from the Po branches that is conveyed in the deltaic lagoons directly or through transport processes along the coast is a factor of primary importance in determining the chemical and granulometric characteristics of the sediments. The suspended materials transported from the Po are intercepted by the tidal currents and transported to the lagoon areas, depositing even in the innermost areas.

The continuous accumulation of sediment, combined - in the case of Sacca del Canarin - with the closure of one of the two mouths of communication with the sea and the narrowing of the second, is recognized as a risk factor for the progressive siltation of the lagoon and on water circulation .

Periodic interventions of revitalization of the deltaic lagoons were therefore necessary, involving the dredging of sediments in the canal areas and their reuse for sea defense works or for the restoration of typical lagoon morphologies.

Sediment management, as a resource for environmental remediation, rather than as waste, must be carried out knowing the characteristics of the sediment to be moved and the characteristics of the site where the material is to be transferred, verifying its compatibility according to scientific evidence and in compliance with the current legislation.

### 3.1. Legislative framework

For the purpose of managing lagoon sediments, environments of transition between the sea and the land, it is appropriate to take into consideration the complex regulatory framework governing the reuse of materials resulting from excavations and dredging in both marine-coastal and terrestrial environments. Beyond the regulatory complexity that governs this sector and its constantly evolving character, it is clear that the main purpose of the standard is to ensure that the relocation operations of the materials resulting from excavations and dredging do not cause environmental deterioration in the deposition sites, worsening the environmental status of the sites and causing impacts on local biological communities or human health.

The guidelines of the Veneto Region (2018) for the realization of maintenance and restoration works in the areas of the Po delta indicate the operating methods of these interventions, including actions that involve the movement of sediments. Interventions in fact include:

- a) Excavation work on the network of lagoon canals and outlet channels to the sea, aimed at restoring sections suitable for the development of a hydrodynamic regime that favors water exchange and consequent environmental vivification;
- b) Excavation work on waterways for the restoration of navigation quotas;
- c) Reconstruction of mudflats and marshes, for the restoration of the original lagoon morphologies and enrichment in terms of biodiversity;
- d) Restoration of the coastline and eroded beach following meteorological events.

In the case of mudflats and marshes reconstruction (c), the guidelines indicate that the sediment to be used originates from the excavation of the canals (a, b), subject to characterization in accordance with current legislation and verification of compliance.

For the restoration of the coast line (d), the guidelines indicate that the artificial nourishment material must generally come from areas identified within the same coastal cell. The material must however be selected taking into account the granulometric and mineralogical and, if possible, chromatic characteristics of the original sediments, in compliance with the provisions of the current legislation.

The main regulatory text for the proper management of the materials resulting from excavation and dredging is made up of Legislative Decree 152/2006 as amended, with particular reference to article 109 (part III of the decree) which governs disposal at sea of material (including materials resulting from dredging) and article 185 (part IV of the decree) which governs exclusions from the scope of application of the legislation on waste and remediation.

In detail, art. 109 of Legislative Decree 152/2006 (part III) regulates the disposal at sea of various types of material. The materials include those resulting from excavation of seabed or brackish and coastal soils emerged, with prior authorization from the Region. The regional authorization is issued on the basis of

what is reported in the following Ministerial Decree 173/2016, which with its technical annex establishes the procedures for classifying the material and defines different management options based on the results of the chemical and ecotoxicological classification: nourishment of the emerged and submerged beach, immersion in non-coastal marine areas, immersion in a confined marine-coastal environment and, in the case of more contaminated sediments, possible safe removal from the marine environment after risk assessment.

Article 185 of Legislative Decree 152/2006 (part IV), in detailing the possibilities of exclusion from the legislation referred to in part IV of the decree (waste and reclamation), in paragraph 4 regulates the management methods of excavated soils establishing that "*uncontaminated excavated soil and other materials in their natural state, used in sites other than those in which they were excavated, must be assessed pursuant to articles 183, paragraph 1, letter a), 184-bis and 184-ter.*", that is, they fall into the categories of by-product (and non-waste), for the management of which the standard refers to further decrees for the identification of criteria for their use. In this regard, Ministerial Decree 161/2012 was inserted, subsequently repealed by Presidential Decree 120/2017. The latter is the current regulation governing the management of excavated soil. For the use of these materials, the decree provides for the comparison with the limits set in Table 1 of Annex 5 to part IV of Legislative Decree 152/2006. These limits are distinguished between "column A", referring to the use of the excavated material for "sites for public and private and residential green use" and column B (commercial and industrial areas), depending on the intended use of the material. The excavation materials disciplined by the DPR 120/2017 can be used for backfilling, filling, remodeling, restoration and environmental improvement interventions. The field of application of the decree relating to the management of excavated soil (art.3) excludes the marine-coastal area for which, as expressly indicated, the aforementioned article 109 applies (disposal at sea of material deriving from excavation and laying of cables and pipelines at sea).

The aforementioned art. 185 of Legislative Decree 152/2006, also establishes in paragraph 3 that as regards "sediments moved within surface waters or in the context of hydraulic appliances" for purposes related to water management, prevention of floods or drought, or soil restoration, the "non-dangerousness" of the materials must be verified, in accordance with Decision 2000/532/EC. Furthermore, compliance with the obligations deriving from other EU directives must be guaranteed, so it is clear that the relocation of the material must not cause a deterioration in the state of environmental quality or cause impacts on local biological communities or on human health (Water Directive 2000/60/CE, Habitat Directive 92/43/CEE, Birds Directive 2009/147/CE).

In particular, for the purposes of implementing Directive 2000/60/EC, its Italian transposing Legislative Decree 152/2006 - Part III (as modified in particular by Legislative Decree 172/2015) defines quality standards for protection of the environment and human health from water, biota and sediment. For the latter, limited to some substances, the chemical characteristics can contribute to the classification of the

chemical status of the water body and are in any case to be evaluated with a three-year frequency for the verification of the long-term trend of contamination or for site-specific investigations. With reference to the obligations deriving from Directive 2000/60, therefore, it can be deduced that the interventions of relocation of the sediments must not impair the good chemical state of the water bodies, nor in any case worsen their state. It follows that it is appropriate, where possible, to relocate the material moved within the same water body from which it was taken and in any case, for each operation of moving the sediment, the characteristics of both the origin and destination sites must be verified, so that there are no changes worsening the chemical status, with reference to the aforementioned environmental quality standards.

As regards the obligations deriving from Directives 92/43/EEC and 2009/147/EC, the aforementioned guidelines of the Veneto Region (2018) indicate precise limitations in the timing of excavation interventions in the lagoon canals aimed at the protection of local fauna, with particular reference to nesting and wintering birds in areas bordering heronries, marshes, reeds, littorals, nesting sites, feeding or resting, as well as in the vicinity of nursery areas for fish fauna. In the case of habitats or species of Community interest, the same guidelines indicate the reference to what is established by the Conservation Measures for habitats and species, adopted with DGR n. 786 of 27/05/2016 and subsequently integrated with DGR n. 1331 of 16 August 2017. Turbidity containment measures should be used, especially in areas of intervention close to areas where the presence of marine phanerogams or other species of conservation interest is ascertained (Salicornia and habitat 1310, shallow waters constituting areas breeding of fish species of community interest, Sandbank border habitat - habitat 1320).

**Tabella 3.1-1**, illustrates a comparison between some legislation limits and environmental quality standards for some contaminants.

In summary, in the light of current legislation, interventions involving dredging of sediments should follow the following guidelines:

- prioritize reuse rather than disposal and landfilling;
- in the case of reuse of dredged sediment within the same lagoon areas for creation / restoration / reinforcement of lagoon morphologies:
  - ensure that the materials are not dangerous according to Decision 2000/532/CE;
  - privilege the transfer of sediments within the same body of water from which they were dredged;
  - ensure that the refluxed sediment does not cause a significant deterioration of the characteristics of the sediments on site, with particular reference to the environmental quality standards established for the purposes of classification of chemical status or other supporting evaluations, according to the provisions of the transposition regulation and implementation of Directive 2000/60 (Tab. 2/A, 3/A and 3/B of Legislative Decree 172/2015). The assessments must be carried out on a case-by-case basis, for each dredging operation, by means of a specific compatibility assessment of the sediments to be removed and the sediments of the area identified for their reflow.
  - ensure the absence of negative impacts on biological communities related to dredging, transport and relocation operations, with particular attention to the nesting, resting and feeding areas of nesting and wintering birds, shallow areas used for the reproduction of fish fauna and in presence of habitats or species of community interest as required by the Veneto Region guidelines (2018).
- in the case of disposal in a marine or coastal marine environment, comply with the provisions of Legislative Decree 173/2016 and its technical annex which defines the sediment sampling, characterization and classification procedures according to its chemical and ecotoxicological characteristics. The general criteria for the planning of maintenance nourishment interventions and reconstruction of coastal morphologies are also indicated, at regional level, by DGRV 1215 of 15 July 2014, in addition to the provisions of DGR 1019 of 23 March 2010.

**Tabella 3.1-1** Substances and Environmental Quality Standards (D.Lgs 172/2015) compared with other legislation limits

		SQA	L1	L2	Colonna A	Colonna B
		D.lgs 172/2015	D. Lgs 173/2016		D.lgs 152/2006 parte IV	
As	mg/kg	12	12	20	20	50
Cr VI	mg/kg	2	2	2	2	15
Cr tot	mg/kg	50	50	150	150	800
Ni	mg/kg		30	75	120	500
Pb	mg/kg	30	30	70	100	1000
Cd	mg/kg	0.3	0.3	0.8	2	15
Hg	mg/kg	0.3	0.3	0.8	1	5
TBT	µg/kg	5	5	72 Somma di MTB, DBT, TBT	1000 (organostannici tot)	350000 (organostannici tot)
PCB tot	µg/kg	8	8	60	60	5000
PCB+ PCDD/F T.E.	µg/kg	0.002	0.002	0.01	0.01 *	0.10 *
PAH tot	µg/kg		900	4000	10000	100000
Benzo(a)pirene	µg/kg	30	30	100	100	10000
Benzo(b)fluorantene		40	40	500	500	10000
Benzo(k)fluorantene		20	20	500	500	10000
Benzo(g,h,i)perilene		55	55	100	100	1000
Indenopirene		70	70	100	100	5000
Antracene	µg/kg	24	24	245	100	1000
Fluorantene		110	110	1494		
Naftalene		35	35	391		
Aldrin		0.2	0.2	10	10	100
Esaclorocicloesano (alfa, beta, gamma)		0.2 (alfa) 0.2 (beta) 0.2 (gamma)	0.2 (alfa) 0.2 (beta) 0.2 (gamma)	10 10 1	10 alfa 10 beta 10 gamma	100 alfa 500 beta 500 gamma
DDT		1	1	4.8	10	100
DDD		0.8	0.8	7.8		
DDE		1.8	1.8	3.7		
Dieldrin		0,2	0.7	4.3	10	100
Esaclorobenzene		0,4	0.4	50	50	5000

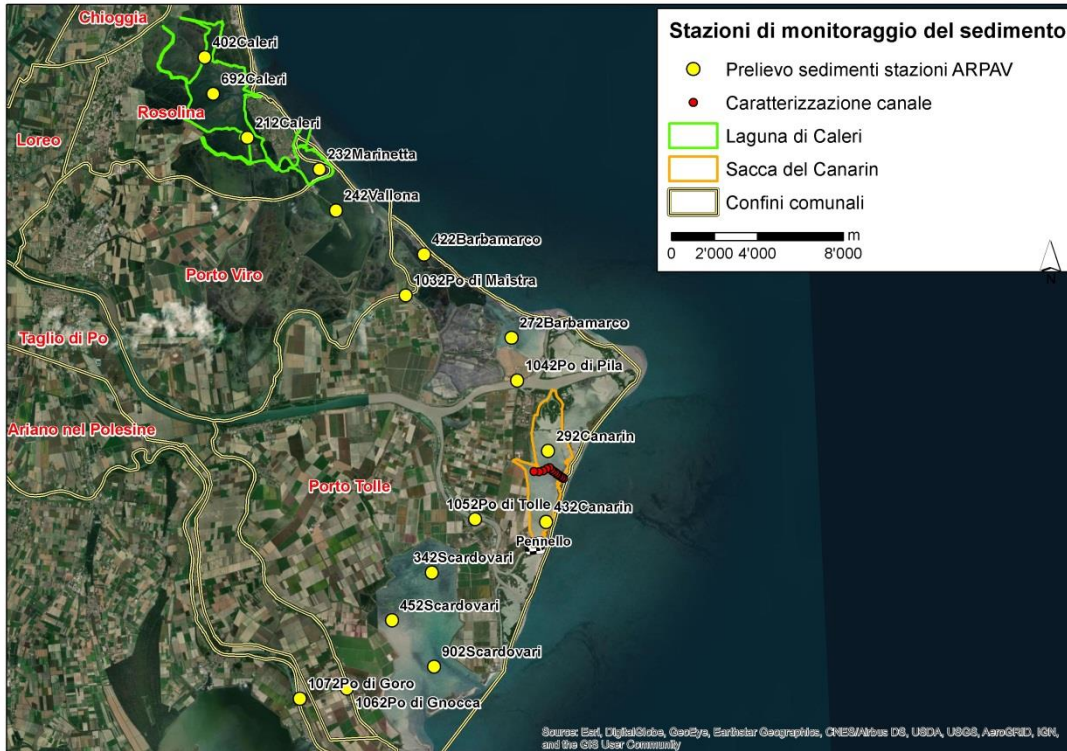
### 3.2. Available data

As part of the monitoring activities for the implementation of Directive 2000/60, ARPAV monitors the water, biota and sediment matrices of the transition environments of the Veneto Region. The data therefore allow to describe the spatial distribution of the chemical contamination of these areas, with reference to the quality standards provided by the implementation legislation (DM 260/2010 and Legislative Decree 172/2015 amending Legislative Decree 152/2006, part III). Specifically, the monitoring network includes 3 survey points in the Caleri lagoon and 2 survey points in the Sacca del Canarin, on a total of 17 stations distributed between lagoons and river branches of the Po delta (Figura 3.2-1).

As regards Sacca del Canarin, the results of a detailed characterization of the sediments of the canal section communicating with the sea inlet carried out in 2015 as part of specific dredging and repositioning of sediments are available (Veneto Region, 2015, Veneto Po Delta Regional Park, 2016). In this context, the granulometric and chemical characterization of the surface and deep sediments (1.5 m) of the outlet channel to the sea of the Sacca del Canarin was carried out, sampled with a dense mesh (100m x 100m or 50m x 200m). The characterization was aimed at the classification of sediments on the basis of the provisions of Legislative Decree 152/2006, part four, Title V, with reference to the table limits of column A ("Sites for public and private and residential green use") or B ("Sites for commercial or industrial use") of Table 1, attachment 5 of the aforementioned decree. The data of this characterization refer to metals and organic pollutants (PCBs, PAHs, pesticides), although for the latter the limits of analytical quantification do not allow an adequate description.

Overall, the scientific literature relating to the Po delta areas has focused mainly on the study of the trophic state, with attention to the nutrients and oxygenation conditions of the lagoon areas, due to the use of these environments for aquaculture and risk linked to possible anoxic crises, especially during summer. Data relating to metals and other pollutants are scarce (Casatta et al., 2016, Zonta et al., 2019), with more information available on the Sacca di Goro (Pitacco et al., 2020) located in the southernmost part of the Delta. Sediment contamination and its effect on biota on the entire delta area (bioaccumulation and endocrine interference) have recently been the subject of specific studies (Zonta et al., 2019, Viganò et al., 2019) carried out within the Ritmare project (2012-2017), coordinated by the CNR-ISMAR. The study included five survey sites in the Caleri lagoon and three survey sites in the Sacca del Canarin, for the analysis of metals and sediment texture, referring to a sampling performed in 2016.





**Figura 3.2-1** ARPAV's monitoring station ([www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)) and sampling campaigns (Parco regionale del Veneto del Delta del Po, 2016).

The following discussion refers to a joint analysis of the results of the investigations and monitoring described above which allow to describe the main chemical-physical characteristics of the sediments of the lagoon areas of the Po delta, with particular reference to the lagoons of Caleri and Sacca del Canarin. They must be further investigated with targeted characterizations in the case of interventions that involve the movement of sediments for vivification and morphological recovery interventions.

### 3.3. Chemistry and granulometry

The sediments of the deltaic lagoons are characterized by a considerable variability in texture, varying from silty sand, sandy silt and clay silt, according to Shepard's classification. Finer particle size generally characterizes the internal areas of the lagoons, near the river outlets, while, in the areas near the mouths of communication with the sea, with higher energy, the fine fraction is less represented. In addition, a greater percentage of fine fraction was found in the lagoons located south of the mouth of Po di Pila - Busa Dritta, in relation to the large flow rates of this branch and the direction of the coastal current, typically oriented towards the south. It follows that in the Sacca del Canarin, as in other lagoons in the southern portion of the delta, in the innermost areas, sediments with a particularly fine particle

size are observed, such as clay silts (Zonta et al., 2019). However, as emerged from the characterization of 2015 (Veneto Regional Park of the Po Delta, 2016), the sediments of the outlet channel to the sea consist of sands, with a sandy fraction equal to more than 99%.

The different content of fine particles influences the distribution of metals and organic contaminants, which in the available studies are present in generally higher concentrations in the sediments of the southern lagoons than those located in the northern part of the delta, highlighting in some cases exceedances of the identified thresholds for their evaluation and classification.

The results of the most recent available studies are described in relation to their spatial distribution and compared with the legal limits or quality standards referred to in par. 3.1, to allow an overall assessment of the level of contamination present in the area.

### Heavy metals

Arsenic in sediments, according to the legislation implementing the Water Framework Directive (Legislative Decree 172/2015) does not contribute to the classification of the chemical status of water bodies. However, its presence in sediments is assessed in order to acquire further elements of deepening knowledge.

All available data show arsenic concentrations below the quality standard of 12 mg/kg s.s. established by Legislative Decree 172/2015. Specifically, the mouth canal, characterized in 2015, showed arsenic concentrations varying between values <1 mg/kg and 3.4 mg/kg, therefore well below this standard. According to ARPAV monitoring, the sediment concentrations in the Caleri and Sacca del Canarin lagoons vary between 2.4 and 10 mg/kg between 2016 and 2018. Very similar are the results of the study by Zonta et al (2019) which highlights in this case the absence of a correlation with the fine fraction, with relatively higher values, but still lower than 12 mg/kg, in the northern part of the delta.

In the case of chromium, which - like arsenic - does not belong to the list of priority substances and does not contribute to the classification of the water bodies of the lagoon, there is a level of contamination generally higher than the quality standard of the Decree 172/2015 which is equal to 50 mg/kg. The available data in fact indicate concentrations on average equal to 78 mg/kg (2016-2018 ARPAV data), confirming the values obtained in the study by Zonta et al. (2019). In the Sacca del Canarin the concentrations are higher than in the Caleri lagoon, reaching concentrations up to 90 mg/kg. The chromium contamination in the mouth canal characterized in 2015 is lower, given the clear prevalence of the sandy fraction in this area. In any case, the chromium concentrations in the area of interest are lower than those reported in column A by Legislative Decree 152/2006 (150 mg/kg annex 5, part IV), equivalent to the reference chemical level L2 identified by D.Lgs 173/2016. The latter allows to classify sediments in class A, only in the case where all the ecotoxicological analyzes show no toxicity. It should also be noted that the fraction of hexavalent chromium, which represents the most relevant fraction

from an ecotoxicological point of view, results from the available investigations always lower than the limit of quantification of the analytical methods.

Although nickel is a priority substance whose concentration in water contributes to the classification of chemical status, it is not regulated by Legislative Decree 172/2015 which does not define quality standards. However, if we consider the two reference chemical levels L1 and L2 of Legislative Decree 173/2016 (30-75 mg/kg) the sediments of the delta lagoons of the Sacca del Canarin are characterized by a non-negligible level of contamination, reaching values higher than L2 in Sacca del Canarin. Values between L1 and L2 characterize the communication channel with the sea according to the characterization carried out in 2015, as well as the two ARPAV monitoring areas. According to Zonta et al (2019), the presence of nickel in the deltaic lagoons of the Po (between 35 mg/kg and 90 mg/kg) must be taken into account as the detected concentrations frequently exceed the toxicity threshold with probable effect (ERM, Effect Range Median, 51.6 mg/kg, Long et al., 1995), derived from toxicity tests on benthic organisms.

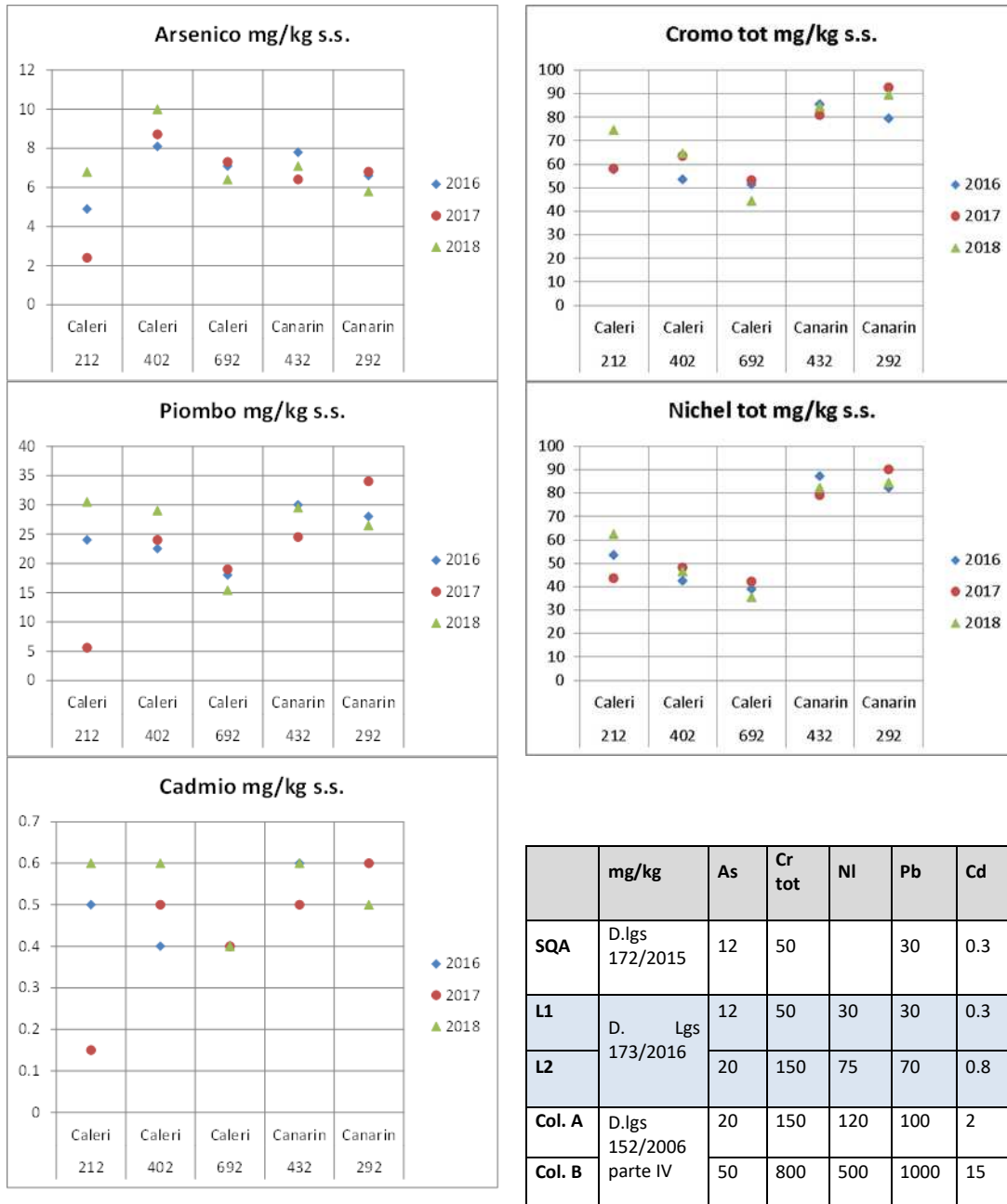
Lead is included in the the priority list, with a quality standard of 30 mg/kg. For the classification of chemical status, a concentration deviation of 20% of the standard (36 mg/kg) is allowed, the available data show lead concentrations that do not exceed the quality standard both in the northern part of the delta (Laguna di Caleri) both in the southern part (Sacca del Canarin), although in the latter the concentrations are higher, probably due to the effect of the finer particle size. The sandy sediments collected in the sea outlet channel of the Sacca di Canarin in 2015 show much lower concentrations, frequently lower than 8 mg/kg.

Cadmium, also a priority substance, is present in the lagoon sediments of the Po delta with concentrations frequently higher than the environmental quality standard (0.3 mg/kg). According to the data of the ARPAV monitoring (2016-2018), the concentrations in the Caleri lagoon and in the Sacca del Canarin vary between 0.3 and 0.6 mg/kg, confirming the findings of Zonta et al (2019) which highlight higher concentrations in the southern areas of the delta and especially in the Sacca di Goro. On the other hand, a comparison with the characterization of the mouth canal in 2015 which shows values lower than a higher limit of quantification (1.7 mg/kg) is not possible.

Molto basse sono le concentrazioni di mercurio, che nei vari studi considerati non eccedono la soglia di 0.3 mg/kg, che rappresenta lo standard di qualità del D.Lgs 172/2015 e coincide con il livello chimico L1 del D.Lgs 173/2016.

Mercury concentrations are very low, which in the various studies considered do not exceed the threshold of 0.3 mg/kg, which represents the quality standard of Legislative Decree 172/2015 and coincides with the chemical level L1 of Legislative Decree 173/2016.

Copper and zinc are not elements considered by the implementing legislation of the water framework directive, which therefore does not provide quality standards and which does not fall within the parameter set analyzed by ARPAV. The characterization of the mouth canal of the Sacca del Canarin showed very low copper and zinc concentrations, with maximum values much lower than the reference chemical levels L1 and L2 of Legislative Decree 173/2016. The concentrations reported by Zonta et al (2019) are higher, up to over 50 mg/kg for copper and 160 mg/kg for zinc, with values tendentially higher in the southern part of the delta, i.e. in the Sacca del Canarin and in the Sacca di Goro, in relation to the greater presence of the fine fraction. The authors do not highlight any critical issues for these elements which do not however exceed the thresholds identified for toxicity on benthic communities (ERM).



**Figura 3.3-1** Heavy metals concentrations in surface sediments (mg/kg s.s.) and legislative references. Source: ARPAV ([www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)) data elaborated in the present study.

## Organic pollutants

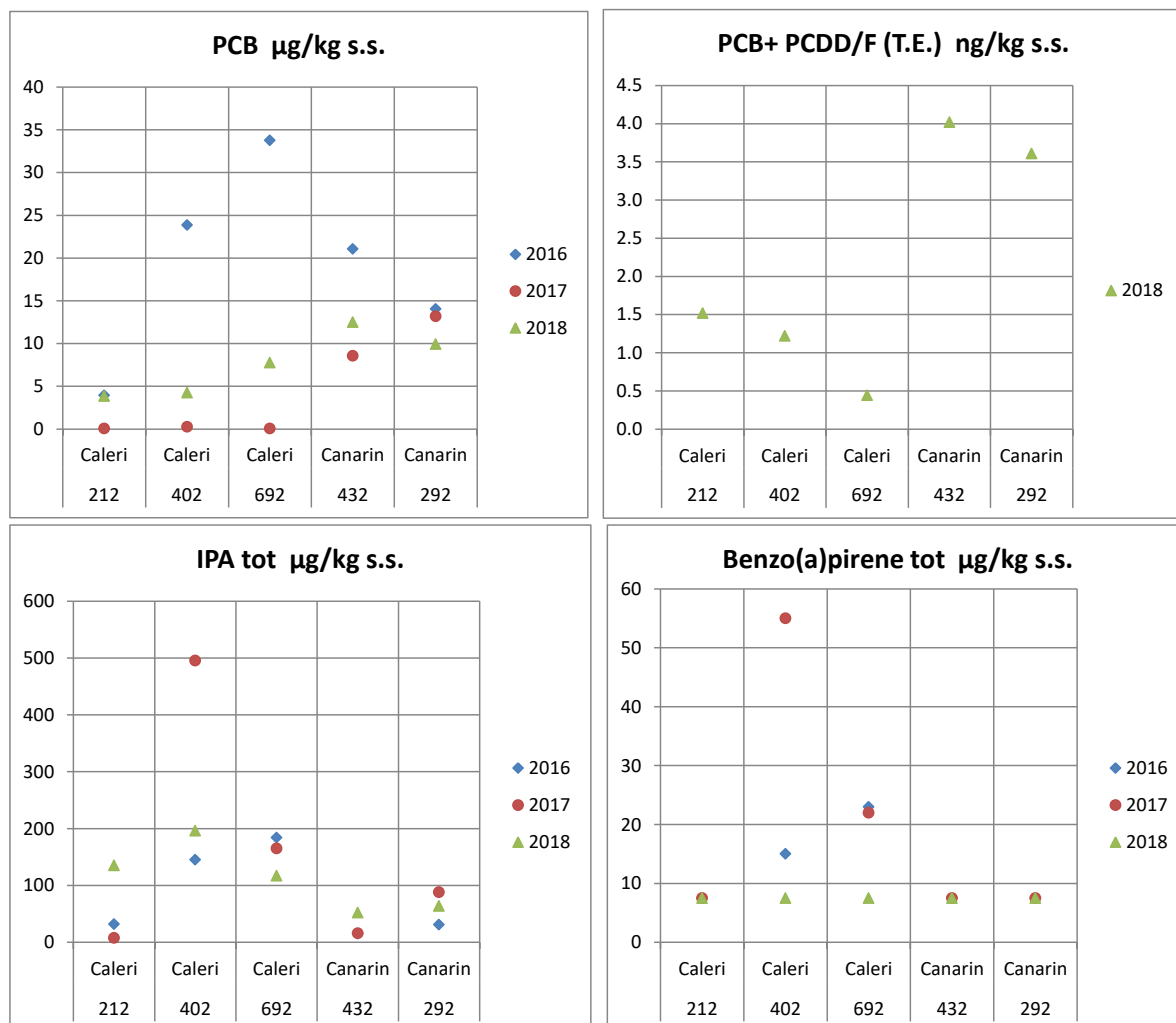
As in the case of metals, organic contaminants are also distributed preferentially in fine-grained sediments, showing a generally higher level of contamination in the southern part of the delta. Although the use of PCBs and DDTs has long been banned in Italy in relation to the toxicity of these substances, their persistence in the environment can still determine their presence, especially in the sedimentary compartment where they accumulate. According to Viganò et al. (2019), the distribution of DDT isomers in the sediments of the Po delta is quite heterogeneous, with differences both between the different lagoons and between different areas of the same lagoon. The concentrations (expressed as the sum of the DDT isomers) vary between 0.7 µg/kg in the Caleri Lagoon to 5.9 µg/kg in the Sacca di Goro, with a variability that reflects the total organic carbon content, in turn linked to the distribution of the finer particle size. The concentrations are generally lower than the environmental quality standards established by the implementation legislation of Directive 2000/60 (D. Lgs 172/2015) equal to 1 µg/kg for DDT, 1.8 µg/kg for DDE and 0.8 µg/kg for DDD, with some exceptions related to the Sacca di Goro. ARPAV monitoring in the deltaic lagoons confirms the same evidence, with concentration values of the various isomers frequently lower than 0.1 µg/kg (limit of quantification) in all the lagoons of the delta, although occasionally exceeding the quality standard. In 2018, for example, ARPAV reports exceedances in the case of two isomers, at the mouth of the Po di Pila (4-4' DDD and 4-4' DDT).

In the case of PCBs, the study by Viganò et al (2019) indicates a minimum level of contamination in the Caleri lagoon (2.5 µg/kg), south of which there are concentrations in several cases higher than 8 µg/kg (SQA) with values up to 12 µg/kg in the Sacca del Canarin. ARPAV data confirm the presence of several cases of exceeding the quality standard. In 2018 the total PCBs in the Sacca del Canarin were between 10 and 13 µg/kg, while in the Lagoon of Caleri the concentrations ranged between 4 and 8 µg/kg. However, much higher values had characterized the 2016 monitoring. PCB contamination in these areas would be influenced by the contributions of the Po and the concentrations detected could be significant, in relation to the bioaccumulation phenomena along the trophic chain and the possible toxic effects (interferences endocrine) also deriving from the presence of other compounds of toxicological interest detected in the sediments of the Po lagoons, such as alkylphenols, PBDEs, PAHs, pharmaceutical substances and pesticides (Viganò et al., 2019, Muscolo et al. , 2019, Casatta et al., 2016).

Among the PCBs, those of greatest interest from an ecotoxicological point of view are dioxin-like PCBs, which together with dioxins and furans (PCDD/F) are expressed in terms of equivalent toxicity. ARPAV monitoring reveals the presence of these substances in concentrations in several cases higher than the quality standard established by Legislative Decree 172/2015 (2 ng/kg). The monitoring carried out in 2018 highlights in particular total equivalent toxicity values from PCBs, dioxins and furans varying between 0.2 and 5 ng/kg. Values above 2 ng/kg have been found in particular in the lagoons of

Barbamarco, Canarin and Scardovari. The concentrations found in the Caleri lagoon are much lower, as in the other lagoons in the northernmost part of the delta.

In the case of PAHs, the available data indicate the absence of values higher than the reference chemical level L1 of Legislative Decree 173/2016 (900 µg/kg) and the quality standard equal to 800 µg/kg, which however is not more in force according to Legislative Decree 172/2015. However, the ARPAV monitoring in the Po delta areas reveals occasional exceedances of the quality standards for some PAHs belonging to the priority list even if data below the quantification limits are frequent.



	µg/kg	PCB tot	PCB+ PCDD/F T.E.	PAH tot	Benzo(a)pirene
SQA	D.lgs 172/2015	8	0.002		30
L1	D. Lgs 173/2016	8	0.002	900	30
L2		60	0.01	4000	100
Colonna A	D.lgs 152/2006parte IV	60	nd	10000	100
Colonna B		5000	nd	100000	10000

**Figura 3.3-2** PCB, PCDD/Fs and PAHs concentrations. Source: ARPAV ([www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)) data elaborated in the present study.



## 4. Monitoring programme

The monitoring activity is particularly important to support a management logic of the areas subject to intervention which are by their nature subject to evolutionary and transformation dynamics.

In order to follow the local evolutionary dynamics in the mouth areas and in the canals it will be necessary to perform periodically, with an indicative biennial frequency:

- Bathymetric survey
- Survey with aerial photogrammetry.

In order to constantly monitor the hydraulic efficiency of the system and the content of the sea-lagoon exchanges, it would be advisable to install current meters at the ports and periodically carry out campaigns for:

- flow measurements

In order to follow the evolution of the artificial marshes and mudflats morphological structures the following monitoring must be carried out:

- topographical surveys of the deposit areas, to be carried out annually for the first three years after construction and then every three years;
- survey of halophilous and phytobenthic vegetation, to be carried out every two years;
- survey of birdlife (nesting and feeding), to be carried out annually in the first three years of its implementation and subsequently every three years;
- survey of the fish fauna on the mudflats areas and in the areas adjacent to the artificial marshes structures, to be carried out every three years.

In order to follow the evolution of the coastal environments created:

- topographical surveys of the deposit areas to be carried out every three years;
- survey of birdlife (nesting and wintering / migratory birds) to be carried out on an annual basis in the first three years of its construction and thereafter on a three-year basis;
- survey of terrestrial vegetation, invertebrates and vertebrates to be carried out every three years.

In order to follow the evolution of the nourishment area:

- survey of the shore line and along the section perpendicular to the coast, on an annual basis (preferably in summer).

In addition to monitoring the evolution of the interventions carried out, the degree of conservation of the Habitats and habitats of species of Community interest present in the two areas subject to interventions will also be verified, every three years.

## 5 Bibliography

ARPAV, 2012. Dipartimento per la sicurezza del Territorio. Sulla ripartizione delle portate del Po tra i vari rami e le bocche a mare del delta: esperienze storiche e nuove indagini all'anno 2011. Relazione n° 02/12.

ARPAV, 2016. Monitoraggio delle acque di transizione della regione Veneto. Analisi dei dati osservati nell'anno 2016. Rapporto Tecnico.

ARPAV, 2017. Monitoraggio delle acque di transizione della regione Veneto. Analisi dei dati osservati nell'anno 2017. Rapporto Tecnico.

ARPAV, 2018. Monitoraggio delle acque di transizione della regione Veneto. Analisi dei dati osservati nell'anno 2018. Rapporto Tecnico.

ARPAV, 2018a. Monitoraggio ambientale delle lagune del delta del Po. Anno 2018.

Casatta, N., Stefani, F., Pozzoni, F. et al. 2016. Endocrine-disrupting chemicals in coastal lagoons of the Po River delta: sediment contamination, bioaccumulation and effects on Manila clams. Environ Sci Pollut Res 23, 10477–10493. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5656-3>

Consorzio di Bonifica Delta del Po, 2010. Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio. Legge Regionale 08.05.2009 art.23, n.12 - D.G.R. 26.01.2010 n.102.

Consorzio di Bonifica Delta del Po, 2015. Piano Operativo degli interventi per la manutenzione e gestione delle lagune del Delta del Po – Art. 29 L.R. n. 7/99. Service Tecnico: IPROS srl.

Ente Parco Regionale del Veneto del Delta del Po – Regione del Veneto, 2015a. “Lavori di vivificazione della Sacca di Scardovari, della laguna di Barbamarco e della laguna di Caleri per la valorizzazione di habitat e specie protette tramite lo scavo di canali sublagunari, la realizzazione di velme e barene”.

Ente Parco Regionale del Veneto del Delta del Po – Regione del Veneto, 2015b. “Lavori di vivificazione della Sacca del Canarin per la valorizzazione di habitat e specie protette tramite lo scavo di canali sublagunari, la realizzazione di velme e barene e la protezione dello scanno a mare”.

Ente Parco Regionale del Veneto del Delta del Po, 2016. Intervento relativo al progetto “Lavori di vivificazione della Sacca del Canarin per la valorizzazione di habitat e specie protette tramite lo scavo di canali sublagunari, la realizzazione di velme e barene e la protezione dello scanno a mare”. Caratterizzazione dei materiali di scavo della Sacca del Canarin. Indagine Ambientale. Esecutore: Tecnologica srl.

Ente Parco Regionale del Veneto del Delta del Po – Ipros, 2018a. “Modellazione numerica a supporto delle attività di monitoraggio e della progettazione e realizzazione degli interventi nella Laguna di Caleri e nella Laguna di Barbamarco sul Delta del Po”.

Ente Parco Regionale del Veneto del Delta del Po – Ipros, 2018b. “Modellazione numerica a supporto delle attività di monitoraggio e” della progettazione e realizzazione degli interventi nella Sacca del Canarin sul delta del Po”.

Falcieri, F., Benetazzo, A., Bergamasco A., Bonaldo D. Carniel S. Sclavo M., Russo A., 2013. Po river plume patterns variability and dynamics: a numerical modeling and statistical approach. Geophysical Research Abstracts. Vol. 45, EGU2013.

Long, E.R., MacDonald, D.D., Smith, S.L., Calder, F.D., 1995. Incidence of adverse biological effects within ranges of chemical concentrations in marine and estuarine sediments. Environ. Manag. 19, 81–97.

Maicu, F., De Pascalis, F., Ferrarin, C., & Umgiesser, G., 2018. Hydrodynamics of the Po River-Delta-Sea system. Journal of Geophysical Research: Oceans, Volume 123. <https://doi.org/10.1029/2017JC013601>.

Mascolo, G., Murgolo, S., Stefani, F., Viganò, L., 2019. Target and suspect contaminants of emerging concern in the Po River Delta lagoons, Estuarine, Coastal and Shelf Science, Volume 230, 2019, 106424, ISSN 0272-7714, <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.106424>

Pellizzari M., Naldi M., Castaldelli G., Ghion F., Manfredini E., Piccoli F., Viaroli P., 2009. Salt and brackish lagoons of the southern Po Delta. In: Flora and Vegetation of the Italian transitional water systems. A cura di: Cecere E., Petrocelli A., Izzo G.; Sfriso A. Edizione CORILA. Venezia.

Pitacco, V., Mistri, M., Ferrari C. R., Sfriso, A., Sfriso, A.A., Munari, C., 2020. Multiannual Trend of Micro-Pollutants in Sediments and Benthic Community Response in a Mediterranean Lagoon (Sacca di Goro, Italy). Water 2020, 12, 1074; doi:10.3390/w12041074.

Provincia di Rovigo - Bioprogramm, 2013. Carta ittica Provinciale delle Aree lagunari e vallive (zona C). Studio per la valutazione di incidenza. Esecutore: Bioprogramm Soc.Coop.

Regione del Veneto – Ente Parco Regionale del Veneto del Delta del Po, 2010. Piano di Gestione della ZPS IT3270023 – Delta del Po.

Regione del Veneto – Bioprogramm, 2015. “Lavori di vivificazione della Sacca del Canarin per la valorizzazione di habitat e specie protette tramite lo scavo di canali sublagunari, la realizzazione di velme e barene e la protezione dello scanno a mare”. Studio di Incidenza Ambientale (ai sensi D.P.R. n. 120/03 e D.G.R.V. n. 2299/2014). Esecutore: Bioprogramm Soc.Coop.

Regione del Veneto, 2018. Direzione Operativa – Unità Organizzativa Genio Civile Rovigo. Realizzazione di lavori di manutenzione e sistemazione da effettuarsi negli ambiti della fascia costiera del Delta del Po, compresi gli interventi di manutenzione delle lagune. Linee Guida Integrate ed adeguate all’esito dell’autorità regionale per la valutazione di incidenza ambientale del 12.03.2018. Esecutore: Agri.Te.Co srl.

Regione del Veneto, 2018a. Direzione Operativa – Unità Organizzativa Genio Civile Rovigo. Realizzazione di lavori di manutenzione e sistemazione da effettuarsi negli ambiti della fascia costiera del Delta del Po, compresi gli interventi di manutenzione delle lagune. Linee Guida Integrate ed adeguate all’esito dell’autorità regionale per la valutazione di incidenza ambientale del 12.03.2018. Studio per la Valutazione di Incidenza. Esecutore: Agri.Te.Co srl.

Regione del Veneto, 2019. Direzione Agroambiente Programmazione e Gestione ittica e faunistico-venatoria. Carta ittica regionale. Documento Preliminare (ai sensi DGR 791/2009 - Allegato A). Esecutore: Bioprogramm Soc.Coop - Aquaprogram s.r.l. - Dr. Thomas Busatto.

Ruol P. e Pinato T., 2016. Gestione integrata della zona costiera. Studio e monitoraggio per la definizione degli interventi di difesa dei litorali dall’erosione nella Regione Veneto - Linee Guida. Università degli Studi di Padova – Regione del Veneto.

Verza E., Cattozzo L., 2015. Atlante lagunare costiero del Delta del Po.

Viganò, L., Stefani, F., Casatta, N., Mascolo, G., Murgolo, S., Roscioli, C., Zonta, R., 2019. Contamination Levels and Spatial Distribution in the Lagoons of the Po River Delta: Are Chemicals Exerting Toxic Effects? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Volume 231, 2019, 106467, ISSN 0272-7714, <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.106467>.

Sfriso, A., Facca, C., Bon, D., & Buosi, A., 2016. Macrophytes and ecological status assessment in the Po delta transitional systems, Adriatic Sea (Italy). Application of Macrophyte Quality Index (MaQI). *Acta Adriatica: International Journal of Marine Sciences*, 52, 209-226.

Zonta, R., Cassin, D., Pin, R., Dominik, J., 2019. Assessment of heavy metal and As contamination in the surface sediments of Po delta lagoons (Italy). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Volume 225, 2019, 106235. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.05.017>.