Aktivnosti, pritisci i konflikti na obalnom području Kaštelanskog zaljeva

Novokmet, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:226:019939

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of University Department of Marine Studies

SVEUČILIŠTE U SPLITU
SVEUČILIŠNI ODJEL ZA STUDIJE MORA
DIPLOMSKI STUDIJ MORSKO RIBARSTVO

Marija Novokmet

AKTIVNOSTI, PRITISCI I KONFLIKTI NA OBALNOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG ZALJEVA

Diplomski rad

Split, listopad 2020.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
SVEUČILIŠNI ODJEL ZA STUDIJE MORA
DIPLOMSKI STUDIJ MORSKO RIBARSTVO

AKTIVNOSTI, PRITISCI I KONFLIKTI NA OBALNOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG ZALJEVA

Diplomski rad

Predmet: Integralno upravljanje obalnim zonama

Mentor:
Doc. dr. sc. Vedrana Nerlović

Student:
Marija Novokmet

Split, listopad 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Splitu
Sveučilišni odjel za studije mora
Diplomski studij Morsko ribarstvo

Diplomski rad

AKTIVNOSTI, PRITISCI I KONFLIKTI NA OBALNOM PODRUČJU KAŠTELANSKOG ZALJEVA

Marija Novokmet

Sažetak

U ovom diplomskom radu se razmatra stanje obalnog područja Kaštelanskog zaljeva, koje je duži niz godina, a i danas, izloženo intenzivnom antropogenom utjecaju. Zbog povoljnog geografskog položaja područje Kaštelanskog zaljeva se godinama naseljavalo što je dovelo do razvoja djelatnosti, poglavito poljoprivrede, industrije i turizma. Razvoj navedenih djelatnosti je poboljšao život stanovnicima, a istovremeno se stvorio veliki pritisak na obalno područje i morski ekosustav. Nepažljivo odlaganje otpada, ispuštanje štetnih otpadnih voda ″divljim kanalima″ u more i nagla urbanizacija dodatno su utjecali na onečišćenje. Integralno upravljanje obalnim područjem (IUOP) je osnovni preduvjet za uspješnu primjenu koncepta održivog razvoja Kaštelanskog zaljeva. Provedeno anketno ispitivanje je pokazalo da je stanovništvo svjesno važnosti brige za okoliš, a tako i održivosti u priobalnom području Kaštelanskog zaljeva. U radu su korišteni rezultati iz prijašnjih istraživanja na području Kaštelanskog zaljeva.

(33 stranica, 13 slika, 6 tablica, 22 literaturna navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Ključne riječi: industrija, turizam, zagađenje, otpadne vode, Eko-Kaštelanski Zaljev

Mentor: Doc. dr. sc. Vedrana Nerlović

Komentor: Doc. dr. sc. Ana Grgić

Ocjenjivači: 1. Doc. dr. sc. Maja Krželj
2. Doc. dr. sc. Vedrana Nerlović
3. Doc. dr. sc. Ana Grgić

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Split
Department of Marine Studies
Graduate study Marine Fishery

MSc Thesis

ACTIVITIES, PRESSURES, AND CONFLICTS ON THE COAST OF KAŠTELA BAY

Marija Novokmet

Abstract

This master's thesis discusses the state of the coastal area of Kaštela Bay, which has been exposed to intense anthropogenic influence for many years and even today. Favorable geographical position of Kaštela Bay has caused a rapid population growth that,, sparked economic activity namely agriculture, industry and tourism. The development of these activities has improved the lives of the inhabitants. However it also placed the coastal area and the marine ecosystems under an ever-growing pressure. Improper disposal of waste, unauthorised discharge of harmful wastewater into the sea, and rapid urbanization have further contributed to the pollution level. Integrated Coastal Zone Management (ICZM) is a prerequisite for the successful sustainable development of Kaštela Bay. The conducted survey shows that the locals are aware of the importance of caring for the environment and ultimately the sustainability of the Kaštela Bay coast. The thesis draws the results from previous research on the Kaštela Bay area

(33 pages, 13 figures, 6 tables, 22 references, original in: Croatian)

Keywords: iindustry, tourism, pollution, waistwater, Eko-Kaštelanski Zaljev

Supervisor: Vedrana Nerlović, PhD / Assistant Professor

Co-supervisor: Ana Grgić, PhD / Assistant Professor

Reviewers: 1. Maja Krželj, PhD / Assistant Professor
2. Vedrana Nerlović, PhD / Assistant Professor
3. Ana Grgić, PhD / Assistant Professor

SADRŽAJ:

1. UVOD 1

1.1. Opće značajke kaštelanskog zaljeva 4

1.1.1. Geografski položaj grada kaštela 4

1.1.2. Gospodarstvo 5

1.1.3. Demografija 6

1.2. Obalno područje Kaštelanskog zaljeva 7

1.2.1. Utjecaj industrije na obalno područje i morski ekosustav Kaštelanskog zaljeva 7

1.2.2. Utjecaj turizma na obalno područje Kaštelanskog zaljeva 9

1.2.3. Nagli porast izgradnje obalnog područja Kaštelanskog zaljeva 13

1.2.4. Kanalizacijski sustav Kaštelanskog zaljeva 14

1.2.5. Kvaliteta mora Kaštelanskog zaljeva 16

1.3. Svrha i ciljevi rada 19

2. MATERIJALI I METODE 20

3. REZULTATI 21

4. RASPRAVA 24

5. ZAKLJUČCI 30

6. LITERATURA 31

7. PRILOZI 33

1. UVOD

Integralno upravljanje obalnim područjem (IUOP) je dinamički proces održivog upravljanja i korištenja obalnih područja, uzimajući istodobno u obzir krhkost obalnih ekosustava i krajobraza, raznolikost aktivnosti, njihovo međusobno djelovanje, pomorsku usmjerenost pojedinih aktivnosti i njihov utjecaj na morske i kopnene dijelove (Koboević i sur., 2012). Obalno područje, koje je najvrjedniji prirodni resurs obalnih država, je kontinuirano izloženo brojnim pritiscima kao što su ekstenzivna i neadekvatna izgradnja u kontekstu procesa urbanizacije, industrijalizacije, izgradnje infrastrukture i drugih procesa što za posljedično ima devastaciju obalnog područja. Stalni priljev stanovništva na obalne prostore dovodi do negativnih promjena obale za čiji oporavak je potreban dugoročan i ustrajan proces. Slična situacija postoji i na području Kaštelanskog zaljeva.

Kaštelanski zaljev se može smatrati osjetljivim ekosustavom zbog svog geografskog položaja. Cijelo područje je visoko eutrofizirano zbog slabe izmjene vodenih masa i zbog ispuštanja velikih količina gradskih otpadnih voda (Matković-Paver, 1997). Na brojnim lokacijama duž srednjodalmatinske obale je tijekom 20. stoljeća razvijan gospodarski sustav po načelu „isplati se – šteti okolišu“, koji je potpuno devastirao neke najkvalitetnije priobalne prostorne resurse (zaljevi Kaštelanski, Šibenski, Bakarski) poznate po stoljetnom tradicijskom gospodarstvu poljodjelstva i ribarstva, a potom i turizma. Ova činjenica pridonijela je tragičnom procesu smanjenja broja stanovnika u unutrašnjosti i glavnom negativnom procesu prekomjerne izgradnje duž obale, što je rezultiralo uništavanjem obalnih područja i obradivih površina i vodnih resursa (Geić i sur., 2010). Kao posljedica tih procesa Kaštelanski zaljev postaje epicentrom onečišćenja pa njegovi iznimni prirodni resursi ne daju pozitivne učinke u gospodarskom razvoju, a kvaliteta življenja postaje ozbiljno narušena. Na području Splita, Solina, Kaštela i Trogira najveći dio otpadnih voda sakupljao se u septičke jame, ostale otpadne vode su se direktno ili indirektno bez pročišćavanja ispuštale na više mjesta u priobalno područje (Matković-Paver, 1997). O alarmantnosti situacije dovoljno govori podatak da je Hrvatski sabor 1994. godine proglasio Bakarski i Kaštelanski zaljev crnim točkama zagađenja Jadranskog dijela Hrvatske. Na inicijativu gradova Split, Solin, Kaštela i Trogir 90-tih godina, u sklopu Investicijskih programa gradskih infrastrukturnih objekata zaštite okoliša za Republiku Hrvatsku, je pokrenut Integralni projekt zaštite Kaštelanskog zaljeva (EKO Projekt). Godine 1998. Osnovala se Agencija EKO- Kaštelanski

zaljev. Ekološka osviještenost i briga za održivost u priobalnom području Kaštelanskog zaljeva dobiva sve veći značaj. Iz navedenog razloga na udaru kritike su se našli vlasnici raznih objekata u Kaštelima i vlast. Potreba za integralnim upravljanjem obalnim područjem postala je nužnost. IUOP u hrvatskom prostoru nije dovoljno zastupljeno u literaturi. U domaćoj literaturi navedena problematika se obrađuje u sklopu ekonomike upravljanja obalnim područjem. U okviru Mediteranskog akcijskog plana Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (UNEP/MAP), ugovorne stranke Barcelonske konvencije 2008. godine u Madridu potpisale su Protokol o integralnom upravljanju obalnim područjem Sredozemlja, a isti je stupio na snagu u ožujku 2011. godine. Protokolom se želi uspostaviti zajednički okvir za integralno upravljanje obalnim područjem Sredozemlja te poduzeti nužne mjere u svrhu jačanja regionalne suradnje. Protokol predstavlja važan korak u povijesti MAP-a i očekuje se da će njegova primjena omogući održivo upravljanje obalnim područjima. Također, očekuje se da će ojačati sposobnost zemalja da se nose s izazovima za okoliš poput klimatskim promjena. Republika Hrvatska je Protokol ratificirala 2012. godine donošenjem Zakona o potvrđivanju Protokola o integralnom upravljanju obalnim područjem Sredozemlja (NN, MU 8/12). Jedna od obaveza zemalja je izrada nacionalnih strategija za IUOP. U tom smislu Hrvatska je započela izradu navedene strategije koja će, uz tzv. morsku strategiju koja se izrađuje temeljem Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18), biti integrirana u Strategiju upravljanja morskim okolišem i obalnim područjem.

1.1. OPĆE ZNAČAJKE KAŠTELANSKOG ZALJEVA

1.1.1. Geografski položaj grada Kaštela

Kaštela su grad u Hrvatskoj koji administrativno pripada Splitsko-dalmatinskoj županiji. Pod nazivom ″Kaštela″ se podrazumijeva niz od sedam spojenih naselja između Solina i Trogira. Naselja koja čine grad Kaštela su: K. Štafilić, K. Novi, K. Stari, K. Lukšić, K. Kambelovac, K. Gomilica i K. Sućurac. Iznad Kaštela se u smjeru zapad-istok proteže planina Kozjak (779 m), a nešto dalje prema istoku i planina Mosor (1339 m). Na području kaštelanskog zaljeva, južna granica Kaštelanskoga polja, predstavlja potonulu depresiju između spomenutih planina na sjeveru i poluotoka Marjana i otoka Čiova na jugu. Zaljev je izrazito zatvoren. Sa sjevera i sjeveroistoka je zatvoren glavnim kopnom, s južne strane ga zatvara Splitski poluotok, a sa zapada i jugozapada ga omeđuje trogirski otok i otok Čiovo. Na obalama zaljeva nalaze se Trogir, Slatine, Matrinka, Arbanija, Divulje, sedam Kaštela, Bijaći, sv. Kajo, Solin, Vranjic, Split. U zaljev se ulijeva rijeka Jadro (u Solinu) i potok Pantana (u blizini Trogira). Zaljevu pripadaju i brojni manji otoci, poput Školjića, Galere, Barbarinca te hridi Šilo. Rub između kopna i mora prate plićaci s čestim žalom, hridima i minijaturnim otocima. U geološkom smislu prevladavaju vapnenac i fliš. Fliš ne prelazi visinu od 400 m i njegove blage padine, osobito prema moru, prekrivene su obradivim plodnim tlima. Izvori vode izbijaju upravo na liniji dodira fliša i vapnenca, te su Kaštela bogata podzemnim i nadzemnim vodotokovima (Lučić i sur., 2016).



Slika 1. Kaštelanski zaljev (izvor: http://www.kastela.org/kastela/map).

1.1.2. Gospodarstvo

Gospodarstvo Kaštela kroz povijest se oslanjalo na poljoprivredu i ribarstvo. Zahvaljujući plodnom Kaštelanskom polju Kaštela su imala mnoge prepoznatljive poljoprivredne proizvode od čega su najpoznatiji: vinova loza i trešnja te u novije vrijeme (druga polovica 20. stoljeća) povrtlarske kulture, posebice salata i rajčica, koje zbog pogodnih klimatskih uvjeta rano dospijevaju u staklenicima i plastenicima (https://www.kastela.hr/).

Tijekom Drugog svjetskog rata kaštelansko gospodarstvo naglo stagnira i počinje zaostajati. Nakon rata nove političke i gospodarske silnice oblikuju kaštelanski prostor intenzivnom industrijalizacijom Kaštela. Nakon cementare (Dalmacija cement), na području Kaštelanskog zaljeva se gradi i tvornica plastičnih masa (Jugovinil, kasnije zvan Adriavinil), potom željezara i drvni kombinat. Sve navedeno je rezultiralo naglim porastom stanovništva u Kaštelima, ali i jačanju kaštelanskog gospodarstva. Sve do kraja osamdesetih godina brojni su stanovnici Kaštela imali višestruke izvore prihoda, kako od rada u državnim tvrtkama i industriji, tako i od turizma i poljoprivrede, te je po izvorima prihoda prostor Kaštela bio specifičan na cijelom području bivše države (https://www.kastela.hr/).

Nakon raspada Jugoslavije i dolaska tranzicijsko-ratnog razdoblja kaštelansko gospodarstvo upada u krizu. Jaka poduzeća se zatvaraju (Jugovinil, drvni kombinat), propadaju brojne tvrtke u Splitu u kojima rade i stanovnici Kaštela, dok cementara i željezara u Kaštelima smanjuju broj radnika. Sve navedeno dovodi do naglog porasta broja nezaposlenih. Tek početkom 21. stoljeća dolaskom novih malih privatnih poduzeća i stranih trgovačkih centara, te izgradnjom marine dolazi do malenih pozitivnih pomaka. Također, prisutan je i stalan porast broja stanovnika doseljavanjem koji gradske vlasti procjenjuju na preko tisuću ljudi godišnje, što predstavlja silno opterećenje za ionako slabu gradsku infrastrukturu. Primarni cilj gradskih vlasti je povratak turizma u Kaštelima, ali stavljanje turizma kao primarne djelatnosti usporava divlja gradnja, nedostatak infrastrukture i manjak smještajnih kapaciteta. Zbog rapidnog rasta grada nestao je veći dio kaštelanskog polja (https://www.kastela.hr/).

1.1.3. Demografija

Od prvog popisa stanovništva pa do danas Kaštela imaju kontinuirani rast stanovništva. Prema prvom popisu iz 1857. godine broj stanovnika u Kaštelima je bilo 5.097, dok danas prema podacima iz popisa 2011. godine živi 38.667 stanovnika, što ih čini drugim gradom u županiji, odmah iza Splita. Tijekom 19. stoljeća i početkom 20. stoljeća broj stanovnika u Kaštelima postepeno raste, zbog iseljavanja stanovništva potaknut niskim standardom. Nagli porast stanovništva Kaštela ostvaruje se poslije svjetskih ratova, poglavito nakon Drugog svjetskog rata kada je u Kaštelima počeo značajni gospodarski napredak, a tome je pridonijela blizina glavnog gospodarskog središta Dalmacije, grada Splita. Naseljavanje i rast stanovništva traje i danas. Osim naseljavanja, porastu stanovništva pridonosi i prirodni pozitivni prirast koji Kaštela uvrštava u rijetke gradove u Hrvatskoj s višim natalitetom od mortaliteta. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, grad Kaštela su imala 38.667 stanovnika. Većinu stanovništva su činili Hrvati s 97,42%, a po vjerskom opredjeljenju većinu od 93,62% činili su pripadnici katoličke vjere (Lučić i sur., 2016).

Tablica 1. Popis stanovništva Grada Kaštela (izvor: Lučić i sur., 2016).

Naselje	**Broj stanovnika**			**Indeks promjene broja stanovnika**	
	1991.	**2001.**	**2011.**	**2001./1991.**	**2011./2001.**
Kaštel Sućurac	5.825	6.236	6.829	107	109
Kaštel Gomilica	3.678	4.075	4.881	111	120
Kaštel Kambelovac	4.054	4.505	5.027	111	116
Kaštel Lukšić	4.193	4.880	5.425	116	111
Kaštel Stari	5.345	6.448	7.052	120	109
Kaštel Novi	5.345	5.309	6.411	131	121
Kaštel Štafilić	2.014	2.650	3.042	132	115
Grad Kaštela	**29.159**	**34.103**	**38.667**	**117**	**113**

1.2. OBALNO PODRUČJE KAŠTELANSKOG ZALJEVA

1.2.1. Utjecaj industrije na obalno područje i morski ekosustav Kaštelanskog zaljeva

Industrija na području splitske regije uglavnom smještena u širem području sjeverne luke, odnosno u sjevernom dijelu Kaštelanskog zaljeva, u vremenskom razdoblju od 1970. do 1980. industrija je porasla za 50%. Na tom području su smješteni luka, skladišta nafte, brodogradilište, pivovara, prehrambena industrija, cementare. Na području Trogira u značajnu industriju spada jedino brodogradilište. Dio industrije ispuštao je otpadne vode opterećene organskom tvari, npr. pivovara, proizvodnja mlijeka, bezalkoholnih pića, klaonice. Navedene industrije znatno su doprinijele zagađenju Kaštelanskog zaljeva, jer su se sve otpadne vode izravno ispuštale u istočni dio Kaštelanskog zaljeva. Veličina organskog opterećenja industrije u sadašnjem trenutku procijenjena je sa 89 000 stanovnika (60 g BPK_5[1]/stan/dan) (Matković-Paver, 1997).

Uz već navedeni industrijski utjecaj slijede metalna industrija, strojogradnja, brodogradilišta, kemijska, građevinska industrija. Otpadne vode navedenih industrija su opterećene toksičnim i otrovnim tvarima te mogu ugroziti rad biološkog uređaja za pročišćavanje i ekosustav mora. Škodljivost teških metala može negativno utjecati na morsku biološku raznolikost, jer se otkriva veća koncentracija u ribama i drugim organizmima. Zbog svoje postojanosti, bioakumulacijom duž morskog hranidbenog lanca, kontaminacija teškim metalom u konačnici utječe na zdravlje ljudi (Sharifuzzaman i sur., 2016).

Tijekom posljednjih desetljeća prošlog stoljeća tadašnja je kaštelanska PVC tvornica Jugovinil, koja je smještena uz samu obalu (Slika 2), odnosno njezin kloralkalni pogon, u postupku proizvodnje natrijeve lužine (NaOH) i klora neminovno osim radnih prostorija pogona, zagađivala i okoliš većim količinama elementarne žive koja je korištena kao katoda.Ispred tvornice, u more su se desetljećima ispuštale otpadne vode s elementarnom živom, a tragovi žive mogu se još uvijek pronaći u navedenom području, pogotovo u morskom sedimentu koji je svojevrsni spremnik svakog zagađivala koje se u njemu akumulira do ponovnog otpuštanja u vodeni stupac. Nakon prestanka rada postrojenja, koncentracija

[1] BPK-količina kisika koje je potrebna mikroorganizmima, u uzorku vode, da u aerobnim uvjetima, na temperaturi od 20°C, u određenom vremenu inkubacije, oksidiraju sa organskim tvarima. Period inkubacije je 5 dana, čime se određuje tzv. BPK_5 (Ptiček-Siročić i sur., 2016).,

žive ispred tvornice značajno se smanjila, ali je uočen porast koncentracije u sedimentu ispred Kaštel Starog i kod Divulja (Mikac i sur., 2006). Razlog porastu koncentracije žive je morska struja koja je pridonijela prirodnoj redistribuciji. Istraživanja su pokazala da su koncentracije žive u lokalnim vrstama školjkaša i riba ispod maksimalno dozvoljenih vrijednosti, unatoč činjenici da su nekada bile i do 10 puta veće od maksimalno dopuštene koncentracije. Osim onečišćenja živom, u zadnje vrijeme sumnjalo se da su sedimenti Kaštelanskog zaljeva zagađeni uranom i njegovim prirodnim raspadnim produktima koji potječu od izgaranja ugljena u termoelektričnoj jedinici tvornice. Ugljen koji je upotrebljavan u ovoj maloj elektrani prirodno je obogaćen uranom, a ostaci pepela ugljena deponirani su u blizini tvornice i zaštićeni plastičnom folijom i humusom. Pronađena povišena koncentracija urana u obalnim sedimentima ukazuje na mogućnost odlaganja ostataka pepela ugljena i u more. Kako bi se razjasnila sudbina žive pohranjene u sedimentu, a procijenila povijest onečišćenja sedimenata na zahvaćenom području, nekoliko jezgri sedimenta uzorkovano je pred klor-alkalnim postrojenjem te je izvršena analiza za živu i radionuklide (Mikac i sur., 2006). Prema dobivenim podacima, potvrđeno je da su sedimenti Kaštelanskog zaljeva osim živom, također kontaminirani uranom i njegovim raspadnim serijama radionuklida. Do sada, kontaminacija radionuklidima zabilježena je u neposrednoj blizini bivšeg klor-alkalnog postrojenja, koji je bio izvor žive i radionuklida. Podaci o umjetnom radionuklidu 137Cs pokazali su se vrlo korisnim za procjenu povijesti zagađenja sedimenta. Na temelju podataka o Hg, U i njegovoj raspadnoj seriji radionuklida i 137Cs, potvrđena je hipoteza da je pepeo ugljena iz tvornice bačen u more, a procijenjeno je da se to dogodilo između 1986. i 1991. godine (Mikac i sur., 2006).



Slika 2. Tvornica Jugovinil (izvor: http://www.kastela.org).

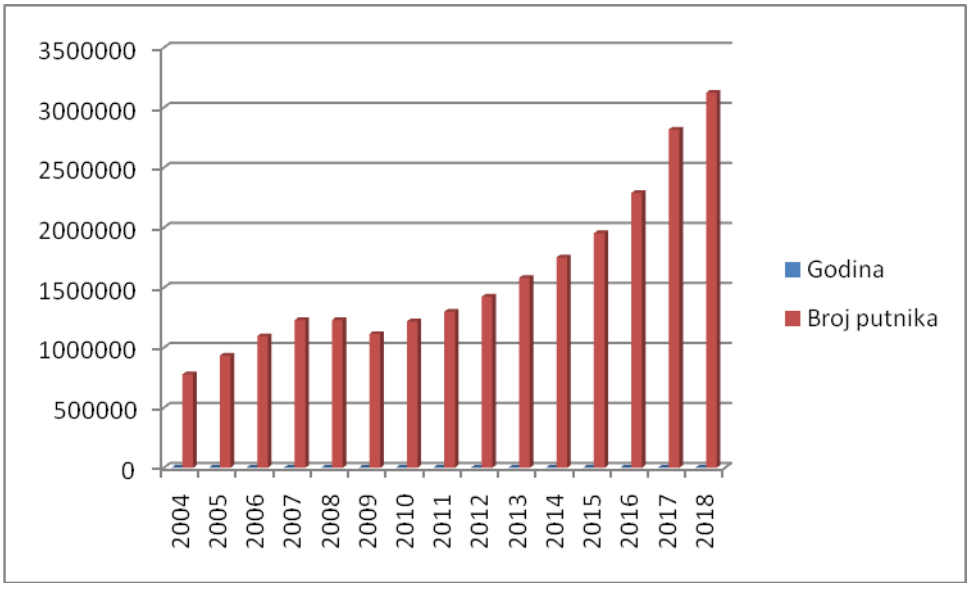
1.2.2. Utjecaj turizma na obalno područje Kaštelanskog zaljeva

Na području Kaštelanskog zaljeva turizam počinje imati veći značaj na prijelazu sa 19. na 20., a najznačajniji čimbenik turizma je zračna luka Resnik (Slika 3). Zračna luka je otvorena 25. studenog 1966. godine. Od otvaranja zračne luke broj putnika se stalno povećavao sve do gospodarske krize 1988. godine. U periodu od 1991. – 1992. zračna luka je bila zatvorena zbor rata. Danas je zračna luka Split, druga najprometnija zračna luka u državi.



Slika 3. Pogled iz zraka na zračnu luku Split (izvor: https://hr.wikipedia.org/).

Krajem 2016. zračna luka se počela širiti izgradnjom novog terminala, što opet znaci povećanje prometa u još većoj mjeri. Broj putnika se svake godine sve više povećava što je prikazano na Slici 4.



Slika 4. Prikaz porasta broja putnika u zračnoj luci Split (izvor: http://www.split-airport.hr/index.php?lang=hr).

Osim konvencionalnim zračnim prijevozom koji povezuje Kaštela i područje splitske aglomeracije s Hrvatskom i ostatkom Europe, naročito u ljetnom periodu, od nedavno su Kaštela i hidroavionskim linijama spojena s jadranskim otocima i nekim gradovima na jadranskoj obali. Naime, 2014. tvrtka "European Coastal Airlines" dobila je desetogodišnju koncesiju na lučku infrastrukturu u Resniku (Kaštel Štafilić) u neposrednoj blizini zračne luke. Koncesija obuhvaća kopnenu površinu od 1.600 metara četvornih te 442 metra četvorna morske površine za izgradnju pristaništa za hidroavion. Tvrtka obavlja letove između splitske zračne luke, odnosno pristaništa za hidroavione u neposrednoj blizini, i splitske gradske luke, Jelse i Pule. Nedugo nakon pokretanja projekta, ECA nije podržan od strane hrvatske administracije, te je projekt ugašan. Uskoro kreće demontaža 12 aerodoroma na vodi, što stvara dodatan stres na morski ekosustav (osobna komunikacija, Turistička zajednica Grada Kaštela).

Podaci o broju noćenja na razini Grada Kaštela u posljednjih 5 godina pokazuju izraziti uzlazni trend što korespondira sa trendom na razini županije i RH. U strukturi noćenja na razini pojedinih naselja unutar jedinice lokalne samouprave postoje oscilacije i odstupanja od općeg trenda. Najveći relativni rast u odnosu na prethodnu godinu bio je u naseljima Kaštel Sućurac (368%) i Kaštel Kambelovac (112%), a jedino je u Kaštel Gomilici zabilježen pad broja noćenja i to osjetan od čak 65%. U 2014. godini ukupan broj noćenja na razini cijele lokalne samouprave iznosi 242.966 noćenja što je povećanje od 13% u odnosu na 2013. godini. Pozitivan uzlazni trend nastavio se i u 2015. godini. Najveći apsolutni zabilježeni broj noćenja ima naselje Kaštel Štafilić (osobna komunikacija, Turistička zajednica Grada Kaštela). To je naselje u krajnjem zapadnom dijelu Grada te čini granicu s Gradom Trogirom i na teritoriju tog naselja nalazi se splitska zračna luka što su dvije izrazito bitne komparativne prednosti u odnosu na ostalo područje Grada Kaštela. Naime, sva infrastruktura je rađena za domicilno stanovništvo, a povećanje broja gostiju dovodi u pitanje cijelog smještajnog sustava na području Kaštelasnkog zaljeva. Povećan broj stanovništva tijekom ljetnog perioda preopterećuje područje zaljeva

.

Tablica 2. Broj noćenja na području Grada Kaštela u razdoblju 2010. – 2014. (izvor: Lučić i sur., 2016).

Naselje	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Kaštel Štafilić sa Resnikom	90 6289	88 782	94 779	96 937	101 008
Kaštel Novi	6846	8239	8943	13 111	16 694
Kaštel Stari	15 194	15 743	20 522	23 862	25 220
Kaštel Lukšić	28 427	25 743	24 921	23 510	32 486
Kaštel Kambelovac	9855	11 236	13 133	16 160	34 186
Kaštel Gomilica sa Marinom	17 009	21 846	36 507	36 312	12 715
Kaštel Sućurac	3012	2267	4023	4418	20 657
UKUPNO	170 972	173 533	202 828	214 310	242 966

Još jedan od važnijih čimbenika turizma ovoga područja je Marina u Kaštel Gomilici, koja je smještena na jugoistočnoj obali Kaštelanskog zaljeva. Marina ima gotovo 420 vezova za brodove, i 200 mjesta na kopnu. Najintenzivnije aktivnosti u Marini su tijekom ljetnog perioda (Slika 5). Brodovi utječu na morski ekosustav, pogotovo u velikom intenzitetu isplovljavanja i uplovljavanja. Kao što se navodi u poglavlju Kvalitete mora zaljeva (4.5), područje koje nije pogodno za kupanje stanovništva je upravo područje između Marine i Jugovinila.



Slika 5. Marina Kaštela (Izvor: https://www.google.com).

Grad Kaštela, koji najvećim dijelom pripada Kaštelanskom zaljevu, koristi svoj prometno-geografski položaj u svrhu razvoja turizma i privlačenja novih posjetitelja, ali i investitora,

trebali bi uzeti u obzir i veliki pritisak koji turizam ostavlja na ionako zagađeni ekosustav zaljeva.

1.2.3. Nagli porast izgradnje obalnog područja Kaštelanskog zaljeva

Veći broj turista, naročito u ljetnom periodu zahtjeva i veće kapacitete smještaja, što znači sve veća izgradnja stambenih zgrada uz obalu a i okolicu. Veći broj turista utjecao je na skuplji životni standarda u gradu Splitu, što se popratno reflektiralo na veće cijena stanova. Navedena situacija je uzrokovala sve veći priljev građana iz Splita u Solin i Kaštela. Posljedica toga je sve veća izgradnja. Od ukupnog broja stanova namijenjenih stalnom stanovanju privremeno je nenastanjeno njih 6.442, a napušteno 193 (Lučić i sur., 2016). Navedeni podatak ukazuje na veliki opseg nekontrolirane stambene izgradnje gdje su kuće građene neplanski što je karakteristika ruralnih sredina. Vidljivo je također i postojanje značajnog broja stanova koji se koriste za odmor i rekreaciju, odnosno u određenoj mjeri i za potrebe turističkog iznajmljivanja.

Tablica 3. Svrha i upotrebljivost stambenih jedinica za 2011. godinu (izvor: Lučić i sur., 2016).

Stanovi za stalno stanovanje			**Stanovi koji se koriste povremeno**	
Nastanjeni	**Privremeno nastanjeni**	**Napušteni**	**Odmor i rekreacija**	**Sezonski radovi u poljoprivredi**
12.396	6.442	193	369	55

Glavna cestovna prometnica koja prolazi kroz Grad Kaštela (izuzev autoceste A1 koja prolazi samo malim i izoliranim dijelom u kaštelanskoj zagori) je državna cesta D8 poznatija pod nazivom „jadranska magistrala“ i čini osovinu i glavni prometni koridor u čitavom priobalnom dijelu RH. Drugi transverzalni prometni pravac koji prolazi kroz Grad Kaštela i čini sekundarnu prometnu osovinu je tzv. stara kaštelanska cesta (Ž6137) ili službenog naziva Cesta dr. Frane Tuđmana. Navedena cesta se pruža paralelno sa D8, ali bliže obali i prolazi kroz središta kaštelanskih naselja pa je na njoj udio tranzitnog prometa znatno smanjen. Cesta dr. Frane Tuđmana počinje na području Grada Trogira (Pantan) na križanju

državnih cesta D315 i D409 kojima se promet iz pravca Trogira odvaja prema jugu za staru kaštelansku cestu i prema sjeveru za zaobilaznicu u pravcu Splita.

Područjem Grada Kaštela prolazi željeznička pruga M 604 iz smjera Splita prema Kninu odnosno Zagrebu (tzv. lička pruga). Pruga je jedno kolosiječna, neelektrificirana, slabog kapaciteta, najveće dopuštene brzine od 60 do 100 km/h uz ograničenje od 35 do 60 km/h preko skretnica u kolodvorima te do 60 do 70 km/h u lukovima. Pruga nije sastavni dio međunarodnih i paneuropskih koridora. U budućnosti je osnovni prioritet poboljšati povezanost željezničkih kolodvora u gradovima sa sustavima javnog prijevoza (Lučić i sur., 2016).

Najviše zagađenja područja Pantana, koje se nalazi na zapadnom dijelu Kaštelanskog zaljeva, uzrokovano je zagađenjima iz zraka, ali i bukom koju stvaraju automobili. Zbog neposredne urbanizacije i cestovnog prometa u blizini veliki je utjecaj ispušnih plinova automobila, i ulja koji se oborinskim vodama slijevaju u područje Pantana. Također, iznad Pantana je izgrađena betonara, a na području Planog je deponija smeća za područje Trogira i okolice. S obzirom da je izvor Pantana krškoga tipa, može se vidjeti iz trenutnog ekološkoga stanja kolika je prijetnja deponija koja se nalazi na mjestu Plano. U neposrednoj blizini područja se nalazi aerodrom Resnik koji dodatno opterećuje lokalitet. Svi ti čimbenici, izravno ili neizravno utječu na priobalno područje zaljeva (Matković-Paver, 1997). Kako cestovni, tako i željeznički promet izravno ili neizravno utječe na zagađenje priobalnog područja. Ispiranjem cesta kišom, voda sa svim tvarima dospijeva u morski okoliš i zagađuje ga. Potrebno je osvijestiti građane, pa i vlast bitnost smanjenoga korištenja automobila za kvalitetu našeg budućeg života.

1.2.4. Kanalizacijski sustav Kaštelanskog zaljeva

Kanalizacijska mreža na području Solina, Kaštela i Trogira je samo djelomično izgrađena tj. samo u najužoj gradskoj jezgri. Približno 38% stanovništva se koristi kanalizacijskim sustavom na tom području (Matković-Paver, 1997). Ukupna dužina kanalizacijske mreže iznosi u Solinu 13 km, u Kaštelima 31 km, a u Trogiru 16 km. Na cjelokupnom području kao i na području pojedinih gradova nema jedinstvenog i cjelokupnog kanalizacijskog sustava. Najveći dio otpadnih voda skuplja se u septičke jame. Sve količine

otpadnih voda bez pročišćavanja izravno ili neizravno se ispuštaju u priobalno more Kaštelanskog zaljeva, kamo se ispušta i talog iz septičkih jama. Skupljeni talog iz septičkih jama izlijeva se u kanalizacijsku mrežu kojom dospijeva izravno u obalno more. U Kaštelanski zaljev, osim izravnog ispuštanja otpadnih voda kanalizacijskim mrežama i ispustima, neizravno se ispuštaju i velike količine zagađenja i to putem hidrološkog ciklusa i lokalnih vodenih resursa, ispiranjem zračnog i površinskog zagađenja. Kao rezultat navedenog ekosustavi na području Kaštelanskog zaljeva su znatno degradirani i razina zagađenja ugrožava budući sveukupni razvoj područja, naposljetku i razvoj turizma, a uzrokuje čak i nazadovanje postojećeg stupnja razvoja.

Prije gotovo 20 godina javila se zamisao o potrebi zaštite Kaštelanskog zaljeva te njegovog čišćenja od zagađenja komunalnim i industrijskim otpadnim vodama. Cjeloviti projekt zaštite Kaštelanskog zaljeva morao je proći brojne i sveobuhvatne pripreme da bi se konačno ostvario. Projekt je vrijedan cca 177 milijuna eura financira se iz domaćih izvora i kredita Svjetske i Europske banke (Matković-Paver, 1997). Dovršavanje projekta EKO- Kaštelanski zaljev bi trebao osigurati i veliki gospodarski poticaj. Priprema i realizacija ovog velikog programa, kojeg je Vodovod i kanalizacija Split investitor, povjeren je Agenciji EKO Kaštelanski zaljev, koja je osnovana od strane državnih institucija, jedinica lokalne samouprave i Vodovoda. Do danas su realizirana dva od tri podprojekta: dogradnja i poboljšanje vodoopskrbnog sustava Split-Solin-Kaštela-Trogir i kanalizacijski sustav Split-Solin. Realizacija trećeg podprojekta - kanalizacijski sustav Kaštela-Trogir pripremljena je krajem 2004. godine, a izgradnja je započela u ožujku 2005. godine. Kroz ovaj sustav u planu je izgraditi 19 crpnih stanica, cca 20 km kolektora raznih profila, uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Divulje i podmorski ispust u Splitski kanal (Geić i sur.,2010).

Tablica 4. Karakteristike sustava odvodnje Grada Kaštela (izvor: Lučić i sur., 2016).

Elementi	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Dužina kanalizacijske mreže (m)	32 682	32 774	32 774	32 921	44 010
% potrošača priključenih na sustav odvodnje	37%	37%	38%	38%	38%
Broj priključaka na odvodnju	3.274	3.297	3.313	3.335	3.392

1.2.5. Kvaliteta mora Kaštelanskog zaljeva

Na temelju dosadašnjih istraživanja, područje Kaštelanskog zaljeva se može svrstati u veoma eutrofna područja sa visokim vrijednostima organske produkcije. U Kaštelanski zaljev, posebice u njegov istočni dio (Vranjički bazen) stalno pristižu nove količine slatke vode iz rijeke Jadro te otpadnih voda, donoseći nove količine organske tvari i hranjivih soli. Velike količine organskih tvari i hranjivih soli uzrokuju fitoplanktonsku cvatnju ljeti kada su temperature morskog sustava veće. Česta anoksija u pridnenom sloju mora, kao i mikrobiološko zagađenje, uzrokuje nerijetko i pomor morskih organizama na tom dijelu zaljeva. Visoke koncentracije suspendiranih tvari narušavaju estetski izgled ekosustava. Bakteriološko zagađenje dovodi do zatvaranja turističko-rekreacijskih područja. Zagađenje sedimenata kovinama i organskim kemijskim spojevima može imati dugotrajne posljedice na cijeli morski svijet (Vukadin i sur., 1999).

S druge strane, brojni ispusti otpadnih voda duž sjeverne obale Zaljeva, ali i uz obale Čiova uz naselja Miševac, Arbanija te Slatine, su rezultirali velikim povećanjem bakterija u moru. Navedena činjenica kulminirala je devedesetih godina prošlog stoljeća kad su nepovoljne vrijednosti vode, pri bakteriološkim istraživanjima, dosezale rekordne vrijednosti. Brojni ispusti otpadnih voda su jedan od ključnih razloga koji su vodili ka projektu Eko Kaštelanski zaljev, kao sveobuhvatnom tehničko – ekološkom rješenju za sanaciju otpadnih voda koje se ulijevaju u Kaštelanski zaljev (Vukadin i sur., 1999).

S obzirom na dosadašnja saznanja o vrsti i količini zagađivala, izvore možemo razlučiti na poznate i nepoznate. Poznatim izvorima se smatraju poznate količine dotoka slatkih voda, otpadnih gradskih i industrijskih voda. Njihove količine i kemijski sastav donekle su poznati. Nepoznati izvori uključuju donose sa gradskih i poljoprivrednih površina, ispiranja iz individualnih septičkih jama, ispiranja s građevinskih postrojenja i šumskih područja kao i donose iz atmosfere.

Nekontrolirana poljoprivredna aktivnost u Kaštelanskom polju, u vidu pretjeranog korištenja umjetnih gnojiva i pesticida u brojnim plastenicima duž Polja, rezultirala je da je podzemnim vodama izravno bio zagađivan i sam Zaljev. Studija rađena između 1988. i 1993. pokazuje kako godišnje Zaljev primi 205 t dušika te 21 t fosfora samo iz rijeke Jadro, dok otpadnim vodama duž cijele sjeverne obale Zaljeva dospije 390 t dušika i 110 t fosfora godišnje (Miličić i sur., 1993).

Analiza dosadašnjih rezultata istraživanja spomenutih svojstava u moru Kaštelanskog zaljeva ukazuju da je kvaliteta mora u zaljevu ozbiljno narušena. Znatne promjene skoro svih parametara ukazuju da istraživano područje predstavlja jedan od najugroženijih i najzagađenijih zaljeva u istočnoj obali Jadranskog mora. Visok stupanj eutrofikacije voda u zaljevu upozorava na oprez i pozornost u budućim aktivnostima na obalama Kaštelanskog zaljeva. U tablicama 2. i 3. su navedeni uzročnici i doprinosi zagađenju Kaštelanskog zaljeva.

Zbog procijene kvalitete mora uveden je nadzor i praćenje prozirnosti morske sredine, prisutnosti organske tvari i mikroorganizama (http://baltazar.izor.hr) U periodu od godinu dana ispituje se kvaliteta mora, i povoljnost područja za kupanje. Iz rezultata vezanih za kaštelansko područje, može se zaključiti da je područje između Marine Kaštela i Cemexa skoro pa svaku godinu nepovoljno za kupače. Na slikama 2. i 3. su prikazani rezultati ispitivanja kvalitete mora u vremenskom razdoblju od 7 godina.



Slika 6. Konačne ocjene kvalitete mora Kaštelanskog zaljeva u razdoblju 2012.-2015. godine (izvor: http://baltazar.izor.hr).



Slika 7. Konačne ocjene kvalitete mora Kaštelanskog zaljeva u razdoblju 2016.-2019. Godine (izvor: http://baltazar.izor.hr).

Tablica 5. Izvori zagađenja i njihov utjecaj na zagađenje ekosustava Kaštelanskog zaljeva (izvor: Vukadin i sur., 1999).

Kategorija/vrsta zagađivala	**Znatno**	**Umjereno**
Nepoznate organske tvari		+
Pesticidi	+	
Kovine	+	
Razni anorganski spojevi		+
Hranjive soli	+	
PH		+
Obogaćenje organskim spojevima	+	
Patogeni indikatori zagađenja	+	
Ulja i masnoće		+
Miris i izgled	+	
Suspendirane čvrste tvari	+	

Tablica 6. Utjecaji donosa zagađivala iz tzv. ″nepoznatih″ izvora na području Kaštelanskog zaljeva (izvor: Vukadin i sur., 1999).

Izvori zagađivala	S	HS	Pesticid	Kovine	Ph	TOC	CH spojevi	Bakterije
Poljoprivreda	+	+	+		+	+		+
Šumarstvo i vinogradarstvo	+		+			+		
Građevinarstvo	+			+	+	+	+	+
Otpadne vode	+	+	+	+	+	+	+	+
Kamenolomi i cementna ind.	+			+	+			
Odlagališta plina i nafte							+	
Septičke jame	+	+	+					+

1.3. Svrha i ciljevi rada

Svrha ovoga rada je cjelovito sagledati problematiku zagađenja priobalnog područja Kaštelanskog zaljeva koje je uzrokovano raznim čimbenicima. Također, provedenim anketnim ispitivanjem stanovnika obalnog područja Kaštela cilj rada je doći do saznanja koliko je domicilno stanovništvo upoznato sa stvarnim ekološkim stanjem zaljeva i sa uzrocima koji su doveli do degradacije prostora Kaštelanskog zaljeva. Uzimajući u obzir dosadašnja istraživanja, cilj rada je usmjeren ka interpretaciji cjelokupne slike ekološkog stanja Kaštelanskog zaljeva.

2. MATERIJALI I METODE

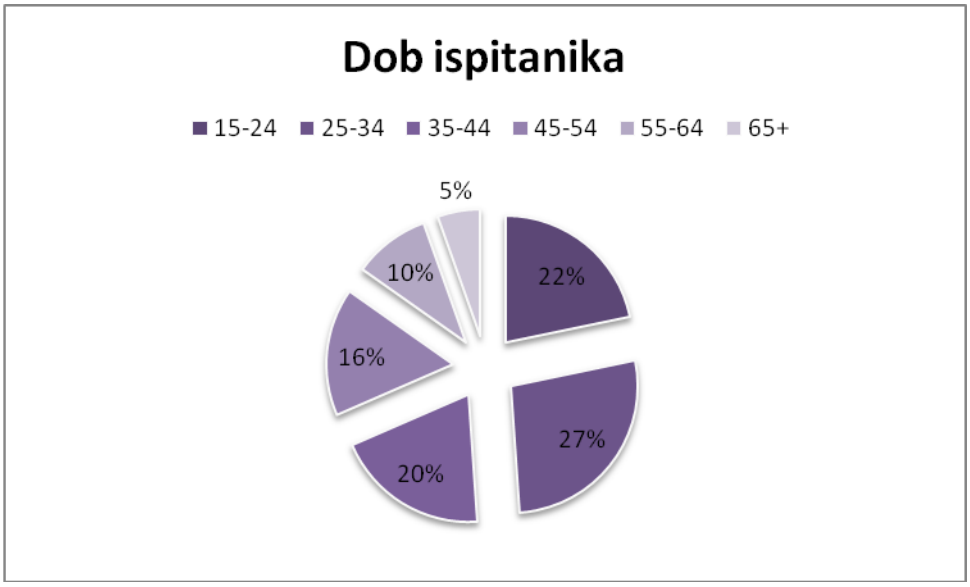
U izradi diplomskog rada korištene su ankete kako bi se utvrdilo koliko je stanovništvo osviješteno glede ekološke situacije na području Kaštelanskog zaljeva (vidi točku 7. Prilozi). Anketno ispitivanje stanovništva se odvijalo na obalnom području Kaštelanskog zaljeva. U anketnom ispitivanju sudjelovale su 92 osobe sa područja zaljeva.

Za usporedbu rezultata ankete korištena je kompilacija prijašnjih istraživanja koja su provedena na području Kaštelanskog zaljeva.

U radu je korištena baza podataka http://baltazar.izor.hr zbog usporedbe stanja kvalitete mora kroz vremenske periode.

3. REZULTATI

Najzastupljenija dob anketiranih ispitanika je bila u razredu dobne skupine od 25 do 34 godine (27%). Najviše ispitanika je anketirano sa područja Kaštel Sućurca (25%).

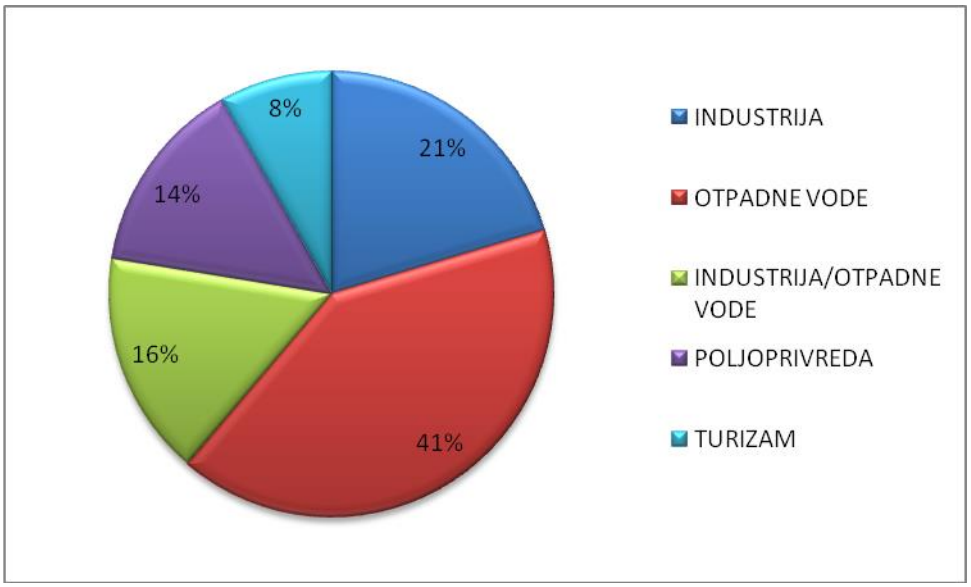


Slika 8. Dobne skupine ispitanika.



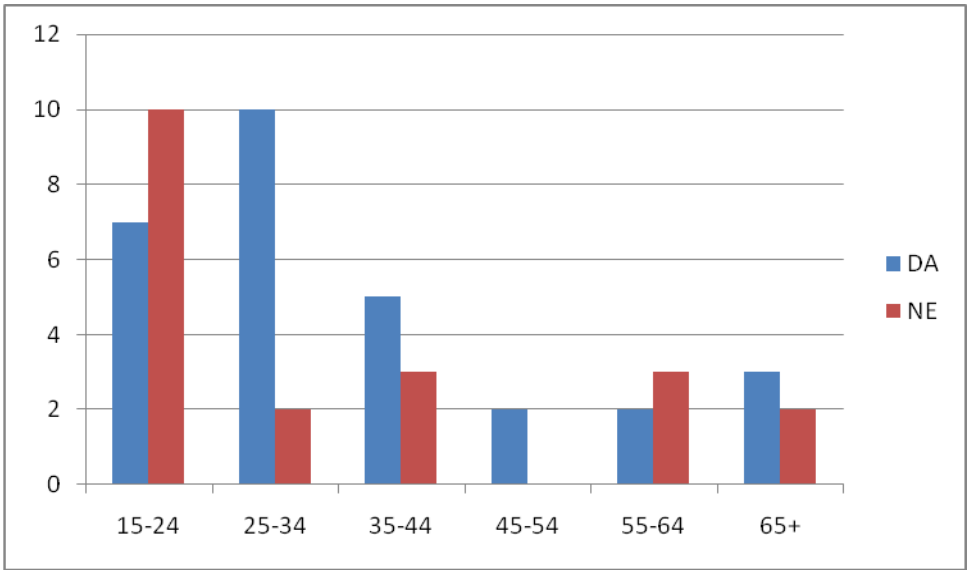
Slika 9. Mjesto stanovanja ispitanika.

Ukupno 41% stanovništva smatra da je najveći uzrok zagađenja otpadne vode, dok 20% smatra da je uzrok zagađenja industrija, a 16% stanovništva pak smatra da je uzrok zagađenja sinergija indutrija i otpadne vode. Nadalje, 14% stanovništva misli da je poljoprivreda uzrok zagađenja, dok tek 8% smatra da je uzrok zagađenja turizam (Slika 10).



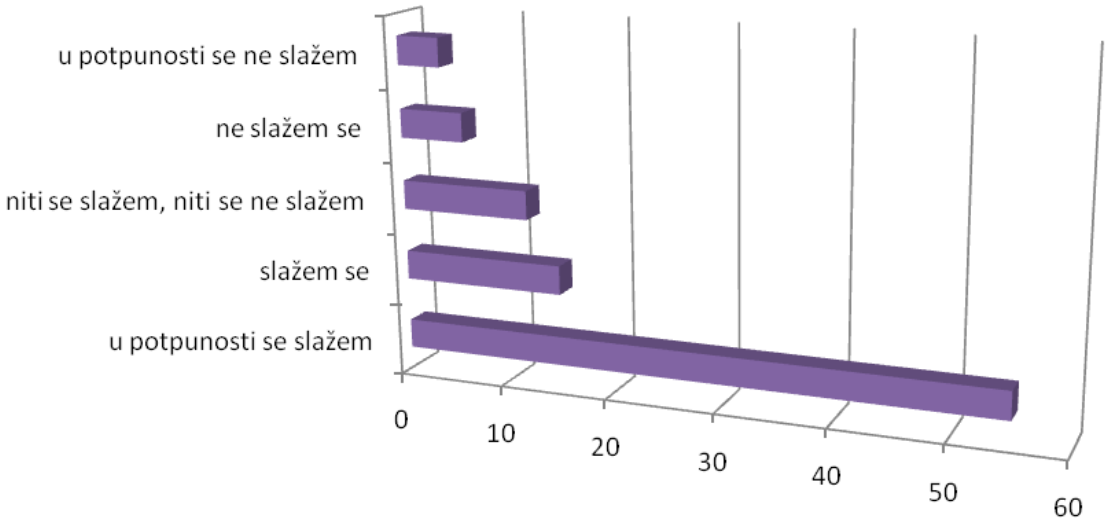
Slika 10. Djelatnosti koje najviše utječu ili su utjecale na zagađenje Kaštelanskog zaljeva.

Sa projektom EKO-KAŠTELANSKI ZALJEV su najbolje upoznati stanovnici dobne skupine od 25 do 34 godine, dok je najmlađa dobna skupina najmanje upoznata sa provedbom istog (Slika 11).

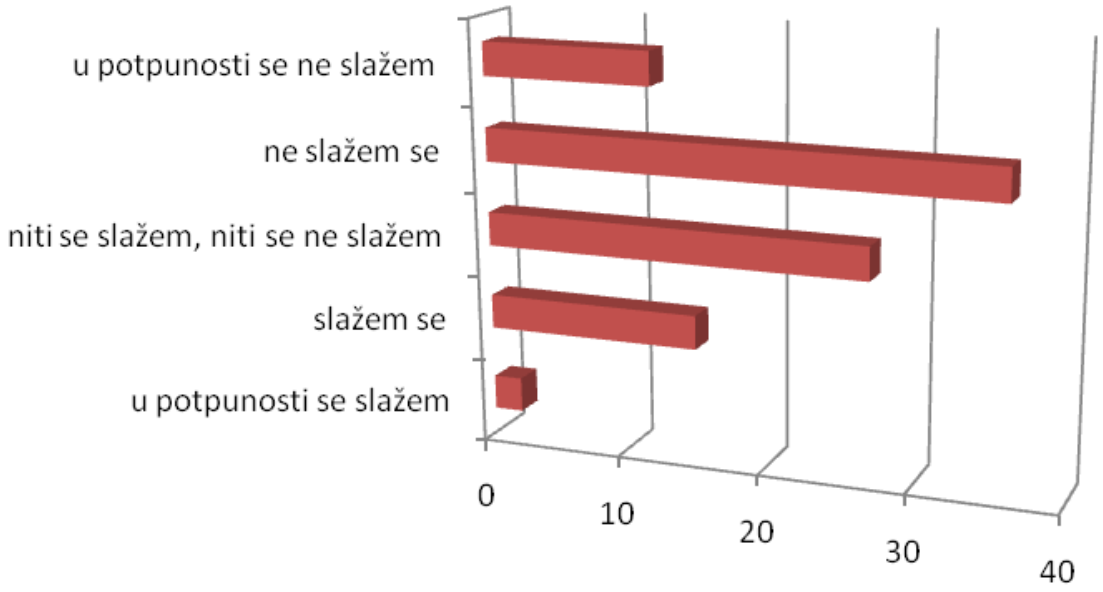


Slika 11. Znanje stanovništa o projektu EKO-KAŠTELANSKI ZALJEV po dobnim skupinama.

Ukupno 70% stanovništva svoje otpadne vode ispušta u septičke jame, dok je 30% spojeno na kanalizacijski sustav.



Slika 12. Postotni udio gradiranih odgovora o činjenici da je Kaštelanski zaljev previše urbaniziran.



Slika 13. Postotni udio gradiranih odgovora o utjecaju urbanizacije na ekološko stanje Kaštelanskog zaljeva.

4. RASPRAVA

Područje Kaštelanskog zaljeva jedno od najzagađenijih područja na istočnoj obali Jadrana. Problem je nastao kao posljedica intenzivne urbane izgradnje i industrijalizacije na malom obalnom području, a pri tome je zanemarivana izgradnja osnovne gradske infrastrukture koja se prvenstveno odnosi na kanalizacijski sustav. Jedan od osnovnih preduvjeta rješavanje nastalog problema jest izgradnja kanalizacijske mreže, uređaja za pročišćavanje i uređaja za dispoziciju pročišćenih voda. Rezultati anketnog ispitivanja stanovnika priobalnog područja Kaštelanskog zaljeva su pokazali da gotovo cjelokuno stanovništvo (92%) povezuje zagađenje sa otpadnim vodama i industrijom. Naime stanovnici navedenog područja smatraju da je najveći utjecaj zagađenja povezan sa neproprisnim ispuštanjem otpadnih voda i da bi se takve nepropisane aktivnosti trebale strogo kažnjavati. Također, stanovnici navedenog područja smatraju da vlasti trebaju uvesti češće inspekcije oko kritičnih točaka na području zaljeva (96%).

Lučić i suradnici (2006) su predvidjeli kako će izgradnja kanalizacijskih sustava i podmorskih ispusta uvelike smanjiti zagađenje Kaštelanskog i Trogirskog zaljeva. Vrijeme potrebno da se ekološka situacija u zaljevu obnovi, trajat će više godina. Naime Lučić i suradnici (2006) smatraju da će sprječavanje ispuštanja otpadnih voda u zaljev poboljšati kvalitetu mora na širem području.Veliki udio stanovništva (88%) smatra da vlasti ne poduzimaju dovoljne mjere u oporavku zaljeva, te da predugo traje izgradnja kanalizacijskog sustava. Manji postotak stanovništava (12%) smatra da je izgradnja kanalzacijskg sustava nepotrebna, i da se može jednako kvalitetno živjeti i sa postojećim rješenjem. Razlog takvog razmišljanja je u većini slučajeva, zbog činjenice što već postoje septičke jame i straha od mogućih previsokih cijena zbog uvođenja kanalizacije.

Većina stanovništva (98%) smatra da je najveći uzrok zagađenja Kaštelanskog zaljeva industrija, odnosno nekadašnje stihijsko odlaganje otpada i otpadnih voda iz tvornice Jugovnil. Ispred tvornice se godinama ispušala voda zagađena elementarnom živom (Mikac i sur., 2006). Ministarstvo zaštite okoliša i prirode identificiralo je područje bivše tvornice Jugovinil kao jednu od trinaest lokacija koje su kategorizirane kao crne točke u Hrvatskoj. Crne točke su lokacije u okolišu visoko opterećene otpadom nakon dugotrajnog neprimjerenog gospodarenja proizvodnim (tehnološkim) otpadom i koje svojim postojanjem predstavljaju realnu opasnost za okoliš i za ljudsko zdravlje (Mikac i sur., 2006). Nekoliko godina prije zatvaranja tvornice, istraživanjem je utvrđeno da je vrijeme zadržavanja žive u

sedimentu relativno kratko (manje od 10 godina) i da je većina žive koja se unosila u Kaštelanski zaljev tijekom 40 godina rada tvornice već raspršena na velikim udaljenostima od točke izvora. Zaključeno je da su glavni putevi transporta žive resuspenzija visoko kontaminiranog sedimenta iz plitkog dijela zaljeva, ispred tvornice, tijekom nevremena i transport sitnih čestica sedimenta, koje sadrže najviše žive, prema ulazu u zaljev (Odžak i sur., 2000).

Još jedan od uzroka zagađenja obalnog područja su otporni organski polutanti – POP. Organoklorovi (OC) pesticidi i još zastupljeniji poliklorirani bifenili (PCB) koji imaju dobro utvrđene toksične učinke na ptice, ribe i sisavce u eksperimentalnim studijama. Organoklorni pesticidi se u velikim količinama upotrebljavaju u proizvodnji hrane zbog svoje učinkovitosti i niske cijene . Ovi postojani organski onečišćivači dugo nakon primjene mogu zaostajati u tlu, mulju i sedimentima ili ući u vodene tokove, te otpadnim vodama dospjeti u morski ekosustav (Đokić i sur., 2012). Stvarni utjecaj OC polutanta na morske top predatore ostaje nepoznat. Glavni izvor PCB-a su odlagališta industrijskih ulja koja sadrže poliklorirani bifenil. Jedan od takvih odlagališta je industrijska zona na području Kaštelanskog zaljeva. Istraživanja su pokazala da nekoliko vrsta kitova ima vrlo visoku koncentraciju na PCB-a koji može izazvati pad populacije i suzbiti oporavak populacije (Jepson i sur., 2002). Navedeno istraživanje nam sugerira da situacija može biti slična i sa drugim populacijama.

Tijekom ljetnog perioda čak 75% stanovništva Kaštela se gotovo ne kupa na području zaljeva već radije odlaze na plaže okolnih mjesta. Zadnji rezultati kvalitete mora (2019) pokazuju da 5 od 11 mjesta na području Kaštelanskog zaljeva nije povoljno za kupanje (http://baltazar.izor.hr). Tijekom anketiranja stanovništva K. zaljeva zabilježen je iskaz jednog od ispitanika koji navodi probleme osipa na koži neposredno nakon kupanja na nekim od plaža zaljeva.

Gotovo svi ispitanici (99,9%) smatraju da bi se zagađenje spriječilo ili bar ublažilo, da se industrijom bolje upravljalo u prošlom stoljeću.

Popratne pojave neadekvatnog gospodarenja tehnološkim otpadom ima razne utjecaje na floru i faunu u zaljevu. Tako se bilježi podatak znanstvenika iz istraživačkog australijskog Instituta koji dokazuju da onečišćenje bukom, kao posljedica industrije u priobalju, ima negativan utjecaj na ribe (Simpson i sur., 2010). U moru zvuk putuje 5 puta brže nego u zraku. Morskim je životinjama slušno osjetilo važno pri orijentaciji, lovu i socijalnoj komunikaciji. U moru postoje zvukovi porijeklom iz prirodnih izvora (prirodni

zvukovi glasanja raznih morskih životinja, ali i zvučne vibracije kao rezultat hidrografskih promjena), ali i zvukovi koji su morskim organizmima industrijskim otpadom nametnuti (Simpson i sur., 2010). Budući da se ribe orijentiraju prema izvorima antropogenih zvukova, postoji potencijalna mogućnost da se nađu u okolini sa nedostatnim zalihama hrane što u konačnici može utjecati na degradaciju populacije. Antropogeni utjecaj uzrokuje promjenu staništa i ponašanja kod nekih vrsta riba. Naime, zbog nepovoljnih ekoloških prilika u morskoj sredini ribe odlaze na veće dubine, smanjuje se ili pak povećana njihova aktivnost te se grupiranje u veća jata (Simpson i sur., 2010). Neposredno uz Kaštelanski zaljev je smještena magistralna cesta, željeznica te zračna luka, što uzrokuje povećanu buku. Između Kaštel Staroga i Solina PGDP (prosječan godišnji dnevni promet) 16.000 vozila, a PLDP (prosječan ljetni dnevni promet) 24.000 vozila. Isto tako, 2013. godine u Stobreču PGDP iznosio je 49.443 vozila, a PLDP 57.642, dok je u Solinu zabilježen PGDP od 40.557, a PLDP 46.476 vozila (Lučić i sur., 2016). Navedeni antropogeni utjecaj, bi se mogao smanjiti izgradnjom barijera koje štite od buke. Uz sve navedeno, posljedica proširenja zračne luke Split predstavlja dodatno zračno zagađenje zapadnog dijela zaljeva.

Nadalje, cestovni i teretni promet predstavlja dodatne probleme. Zbog pristupačnosti odvijanja teretnog prometa, prioritet je poboljšati pristup prema lukama kako bi se ograničile količine prometa teretnih kamiona u središnjim i turističkim područjima. Zbog navedenog razvoj željezničkog prometa na području Grada Kaštela ide u smjeru veće integracije željeznice u sustav javnog gradskog prometa te korištenje željezničkog sustava u prijevozu tereta radi smanjenja zagušenja u cestovnom prometu. Cilj navedenog je ekonomski i ekološki, jer bi se postigla troškovna učinkovitosti, a također smanjilo bi se zagađenje. Međutim treba voditi računa da je dio željezničke pruge smješten neposredno uz obalu i da bi navedeno lociranje moglo imati utjecaj na priobalje. Zbog velike koncentracije aktivnosti na istraživanom području problem predstavljaju gužve u prometu. Navedena situaciji je posebno problmetična tijekom ljetnih mjeseci. U veljači 2019. godine je službeno objavljeno da će se otvoriti katamaranska linija Resnik- Split, što će reducirati gužvu na prometnicama. Naravno, trebala bi se provesti studija koja bi istražila ekološki utjecaj uvođenja linije na navedenom području.

Grad Kaštela se uključio u kampanju ″Obala bez opušaka″ na inicijativu Splitsko-dalmatinske županije. Cilj kampanje je održati čistoću plaže, luke nautičkog turizma, sportske luke, odnosno pomorskog dobra. Sukladno navedenoj inicijativi, na pomorskom dobru se

planira postavljanje papirnate i limene pepeljare (https://www.kastela.hr/). Bez obzira na još uvijek relativno ekološki sačuvanu istočnu obalu Jadranu bilježimo i druge, vrlo slične primjere zagađenja. Jedan od primjera je gradić Peroj u Istri, oko 4 km zapadno od Fažane i nešto manje sjeverno od Nacionalnog parka Brijuni. Kanalizacijski ispust nošen strujama donosi prljavštinu prema nacionalnom parku Brijuni. Navodno se već radi na poboljšanju sustava pročišćavanja otpadnih voda u aglomeraciji Pula sjever, što uključuje područje grada Pule (naselje Štinjan), grada Vodnjana (naselje Galižana, Barbariga, Peroj) i Općinu Fažana. Incijijativa sanacije bi mogla poslužiti kao primjer dobre prakse i za druga područaja koja imaju slične probleme.

Slični antropogeni utjecaji, prvenstveno onečišćenja otpadnim voda i industrijom su prisutni drugdje na području Sredozemlja. Iz podataka MEDSEA- Priority issues in the Mediterranean environment, European Environment Agency Report (2006), najveći izvori onečišćenja su porijeklom iz priobalnih kopnenih područja kanalizacija i gradske otpadne vode. Antropogeni utjecaj opisan u navedenom izvještaju ima direktan ili indirektan utjecaj na ljudsko zdravlje, ali i na stabilnost obalnih i morskih ekosustava i gospodarskih djelatnosti (turizam i ribarstvo) u priobalju (osobna komunikacija, Sanja Lozić). Kruti otpad koji dospije u more je raznoličitog porijekla, uporabe, sastava, veličine, oblika, trajnosti, ekološke „prihvatljivosti“ i sl., a po kategorijama se može razvrstati na plastiku, metal, staklo, gume, obrađeno drvo i papir. Sve navedeno razgrađuje se u morima dugi niz godina te u konačnici djeluje na morske organizme kroz zaplitanje i unos u probavni sustav, što predstavlja rizik za ljudsko zdravlje, stvara smetnju aktivnostima na moru i obali te umanjuje kvalitetu morske vode. Količina i zastupljenost plastičnog otpada na dnu Jadranskog mora među najvišima je u Europi nakon sjeveroistočnog dijela Sredozemnog i Keltskog mora (http://www.ml-repair.eu/hr/morski-otpad). Otpadne vode s krutim česticama iz obalnih industrijskih postrojenja ili otjecanjem inertnog materijala iz gradilišta može dovesti do sedimentacije otpadnih tvari na obalama i priobalnim dijelovima morskog dna (osobna komunikacija, Sanja Lozić). Dugotrajno otjecanje otpadnih voda i plutajućeg otpada dovelo je do prekrivanja morskog dna različitim otpadnim materijalom (konzerve, gume, plastična ambalaža). Posljedica navedenog je zasjenjivanje tj. smanjena fotosinteza algi i nedostatak kisika potrebnog morskoj flori i fauni. Bentički makrofiti su vrlo raširene vrste duž obala Sredozemlja i značajan su faktor očuvanja diverziteta npr. vrste roda *Cystoseira* i *Posidonia* (morska cvjetnica) – obitavaju na dubinama do 10 m , a u tom području je najveća izloženost

onečišćenju. Smanjenje njihovih areala i biomase ukazuje na izloženost negativnom antropogenom utjecaju. Prema Waycott i suradnicima (2015) najmanje 1,5% morskog dna s morskom travom gubi se svake godine, a gotovo 29% površinskog područja morskih algi nestalo je globalno od 1879 (Telesca i sur., 2015).

Kontaminanti i faktori eutrofikacije mogu također utjecati na bioakumulaciju, kao i na rast, zdravlje i razmnožavanje bentoskih organizama. Slijedom toga, s gledišta upravljanja okolišem, te bi interakcije trebalo uzeti u obzir pri donošenju odluka o unosu zagađivača i organskih tvari u vodeni okoliš. Kako bi se utvrdili obrasci interakcije između eutrofikacije i kontaminanta, radioaktivno označeni kontaminanti primijenjeni su u velikom eksperimentu izvedenom u Pomorskoj istraživačkoj stanici Solbergstrand, smještenoj u Oslofjordu, u Norveškoj (Skei i sur., 1999). Kontinuirani protok je proveden u staklenom akvariju koji je sadržavao tri vrste bentičkih organizama (*Abra alba*, *Nereis diversicolor* i *Amphiura filiformis*) smještene na sedimentima od morske gline. Dagnje (*Mytilus edulis*) su se držale u odvojenim akvarijama nizvodno i bile su izložene izlaznoj vodi iz sedimentnog akvarija. Kod dagnji je utvrđena akumulacija radioaktivnih kontaminanata u tkivu. Također, zagađivači su usporavali rast i regeneraciju kod eksperimentalnih vrsta (Skei i sur., 1999).

Kako je Kaštelanski zaljev Zakonom o morskom ribarstvu bio i ostao zaštićeno ribolovno područje, bilo je za pretpostaviti, da su ekološka onečišćenja uvjetovale kvantitativne i kvaltativne posljedice na pridnena ihtio-naselja. Pridnene zajednice flore i faune sadrže veliki broj vrsta, sa visokim stupnjem osjetljivosti na jedva zamjetljiva organska i anorganska onečišćenja, te se efekti onečišćenja najčešće negativno odražavaju na promjenu broja i strukturu tih zajednica. Podatke o stanju i promjenama pridnenih zajednica flore i faune Kaštelanskog zaljeva i posljedice onečišćenja praćene su temeljem skupljenih bioloških podataka tijekom tri specifična ekološka razdoblja: 1948.-1949.; 1963.-1964. i 1998. Temeljem tih podataka zaključeno je da je bioravnoteža narušena, i primjećeno je smanjenje velikog broja vrsta ili čak potpuno izumiranje na tom području, te bioakomulacija teških metala u sedimentu i organizmima (Jukić-Peladić i sur., 1999).

Postoji još jedan opći problem u priobalju uzduž cijele obale istočnog Jadrana pa tako i u Kaštelanskom zaljevu, a to je ekstenzivna i neadekvatna izgradnja. Zbog ubrzanog gospodarskog razvoja i urbanizacije javlja se problem zagađenja obale u Kaštelanskom zaljevu, a to je nekontrolirana izgradnja, što posljedično uzrokuje vizualno onečišćenje, ali i

gubitak diverziteta i staništa. Godine 1997. Popis stanovništva mediteranskih obalnih država bi je otprilike 450 milijuna, a organizacija The Blue Plan predviđa da će stanovništvo u 2025. godini premašiti 520 milijuna. Činjenica je da stanovništvo sve više naseljava obalno područje,a na taj način još više utječe pogoršavajući pojavu ekstenzivne i neadekvatne izgradnje. S obzirom da se samo 40% ukupne dužine obala Sredozemlja može smatrati korisnim za ljudske aktivnosti i naselja, pojava neadekvatne izgradnje neprestano se intenziviraju u smislu demografskih i društveno ekonomskih procesa (Coccossis i sur., 2001).

5. ZAKLJUČCI

Zbog očuvanja priobalnog Kaštelanskog područja potrebno je smanjiti, odnosno ukloniti ilegalne otpadne vode koje dolaze u okoliš iz industrijskih postrojenja i kućanstava.

Zakonski kažnjavati pravne osobe koje ispuštaju otpadne vode u more. Naime, postoji još domaćinstava koja kanalizacijske otpadne vode ispuštaju u morski okoliš i ne razmišljajući o posljedicama.

Zbog nepravilnog vođenja industrije i rukovanja otpadom u prošlosti, ali i danas, Kaštelanski zaljev trpi posljedice u ekološkom smislu. Glavnina stanovništva (99%) navodi industriju kao ključni problem zagađenja.

Stara industrijska postrojenja je potrebno modernizirati. Smanjiti ispušne plinove u prometu i cementnoj industriji.

Provedeno istraživanje je pokazalo da je stanovništvo svjesno važnosti ekološkog očuvanja područja (>90%) gdje žive i spremni su pomoći i poduprijeti politiku obnavljanja Kaštelanskog zaljeva. U svrhu održivog razvoja važnost očuvanja obalnog područja je bitna zbog kvalitete života postojećeg stanovništa, ali i zbog budućih generacija koje će koristiti isti prostor.

Podići svijest mlađih generacija o ekološkim problemima i podučavati ih kako pravilno postupati kako bi se zaštitio okoliš od zagađenja.

6. LITERATURA

Anonimus. 2017. Turistička zajednica Kaštela. Dostupno sa: https://www.kastela-info.hr/, pristupljeno: lipanj, 2019.

Anonimus. 2009. Kakvoća mora na plažama. Dostupno sa: http://baltazar.izor.hr, pristupljeno: lipanj 2019.

Anonimus. Grad Kaštela. Dostupno sa: https://www.kastela.hr/, pristupljeno: lipanj 2019.

Coccossis H, Henocque Y, Gargouri T, Georgiades N, Prem M, Trumbic I, Gavriil G. 2001. White paper Costal Zone Managment in the Meditereanean, United Nations Environment Programme Mediterranean Action Plan Priority Actions Programme, 73 str.

Đokić M, Bilandžić N, Briški F. 2012. Postupci uklanjanja pesticida iz okoliša. Kemija u industriji, 61: 341-348.

Geić S, Geić J, Maršić N. 2010. Upravljanje vodama u turističkim regijama. Naše More, 57: 3-4.

Jepson P, Deaville R, Barber J, Aguilar A, Borrell A, Murphy S, Barry J, Cunningham A. 2002. PCB Pollution Continues to Impact Populations of Orcas and Other Dolphins in European Waters. Dostupno sa: https://doi.org/10.1038/srep18573, pristupljeno: velječa, 2020.

Koboević Ž, Milošević-Pujo B, Kurtela Ž. 2012. Održivi razvoj i integralno upravljanje obalnim područjem-procesi uspješne zaštite obalnog područja. Naše More, 59: 3-4.

Lučić T, Milić R, Pavlov G, Marinković V, Udiljak M, Kuliš B, Jurić M, Vukušić T. 2016. Strategija razvoja grada Kaštela 2016.-2020., Grad Kaštela, 141 str.

Lozić S. 2010. Neki prirodno geografski i društveno geografski problemi Sredozemlja, Sveučilište u Zadru.

Mikac N, Foucher D, Kwokal Ž, Barišić D. 2006. Mercury and Radionuclides in Sediments of the Kaštela Bay (Croatia) - Evaluation of the Sediment Pollution History, Croatica Chemica Acta, 79: 85-93.

Miličić J, Šimunović I, Barić A, Mladieno N, Trumbić I. 1993. Gospodarenje prostorom Kaštelanskog zaljeva, sinteza prvog ciklusa rada 1988.-1993. Sveučilište u Splitu, 180 str.

Matković-Paver B. 1997. Hrvatska vodoprivreda. Hrvatska vode, 56:12-31.

ML-repair. 2020. O morskom otpadu. Dostupno sa: http://www.ml-repair.eu/hr/morski-otpad, pristupljeno: lipanj, 2020.

Odžak N, Zvonarić T, Kljaković-Gašpić Z, Horvat M, Barić A. 2000. Biomonitoring of mercury in the Kaštela bay using transplated mussels. Science oft he total enviroment, 261: 61-68.

Peladić-Jukić S, Vrgoč N, Tonković M, Krstulović-Šifner S. 1999 Ocjena utjecaja onečišćivača na pridnenu ihtiofaunu Kaštelanskog zaljeva. Kaštela kolijevka Hrvatske, Matica hrvatska, Kaštela, str. 552-558.

Ptiček Siročić A, Fujs N, Glumac N. 2016. Ispitivanje fizikalno-kemijskih pokazatelja kvalitete vode. Kemija u industriji, 65: 509-514.

Simpson S, Meekan M, Larsen N, Robert D. 2010. Behavioral plasticity in larval reef fish: orientation is influenced by recent acoustic experiences, Behavioral Ecology, 21:1098–1105.

Sharifuzzaman S , Rahman H, Ashekuzzaman S, Islam M, Chowdhury S, Hossain M. 2016. Heavy Metals Accumulation in Costal Sediments. Environmental Remediation Technologies for Metal-Contaminated Soils, Springer Japan, Japan, str. 21-42.

Skei J, Hylland K, Schaanning M, Berge J, Gunnarsson J, Sköld M, Eriksen D. 1999. Interactions between eutrophication and contaminants. I. Principles, experimental design and synthesis. Elsevier, 33: 49-57.

Telesca L, Belluscio A, Criscoli A, Ardizzone G. 2015. Seagrass meadows (Posidonia oceanica) distribution and trajectories of change. Dostupno sa: https://doi.org/10.1038/srep12505, pristupljeno: veljača, 2020.

Vukadin I, Stojanoski L. 1999. Današnja kvaliteta mora u Kaštelanskom zaljevu; prijedlozi zaštite i unapređenja. Kaštela kolijevka Hrvatske, Matica hrvatska, Kaštela, str. 405-411.

7. PRILOZI

Prilog 1

Datum:

Inicijali anketirane osobe:

1. **Spol:**
   1. Muški
   2. Ženski

2. **Koliko imate godina?**
   1. 15 do 24 godine
   2. 25 do 34 godine
   3. 35 do 44 godine
   4. 45 do 54 godine
   5. 55 do 64 godine
   6. 65 i više godina

3. **U kojem dijelu Kaštelanskog zaljeva živite?**
   1. Solin-Vranjic
   2. Kaštel Sućurac
   3. Kaštel Gomilica
   4. Kaštel Kambeovac
   5. Kaštel Lukšić
   6. Kaštel Stari
   7. Kaštel Novi
   8. Kaštel Štafilić

4. **Stupanj obrazovanja:**
   1. Nepotpuna osnovna škola
   2. Završena osnovna škola
   3. Srednja škola
   4. Viša ili visoka škola

5. **Radite li u pogonu, restoranu, hotelu, motelu na području Kaštelanskog zaljeva, ako da u kojem i gdje?**
   1. Ne
   2. Da

6. **Kupate li se na području K. zaljeva, ako da, gdje?**
    1. Ne
    2. Da

---

7. **Jeste li upoznati sa ekološkim stanjem Kaštelanskog zaljeva?**
    1. Da
    2. Ne

8. **Smatrate li da stanje Kaštelanskog zaljeva utječe na Vaše zdravlje i zdravlje Vaše obitelji?**
    1. Da
    2. Ne

9. **Smatrate li da su posljedice industrije iz prošlosti utjecali na kvalitetu života ukupne populacije Kaštelanskog zaljeva?**
    1. Da
    2. Ne

10. **Znate li što je Eko- Kaštelanski zaljev?**
    1. Da
    2. Ne

11. **Brinete li Vi o ekološkom stanju područja gdje živite, ne korištenjem plastike, odvajanjem otpada, pravilnim zbrinjavanjem otpadnih voda?**
    1. Da
    2. Ne

12. **Što mislite koji sektor najviše utječe na zagađenje Kaštelanskog zaljeva?**
    1. Turizam
    2. Industrija
    3. Poljoprivreda

13. **Jeste li spojeni na kanalizacijski sustav?**
    1. Da
    2. Ne

14. **Ako niste spojeni na kanalizacijsku mrežu, gdje i kako ispuštate otpadne vode?**

---

15. **Što mislite zašto se građani ne žele spojiti na kanalizacijsku mrežu?**

1. Visoke cijene komunalija
2. Nije ih briga
3. Nemaju potrebu za tim

16. Treba li se kažnjavati nepropisno propuštanje otpadnih voda u morski okoliš?

1. Da
2. Ne

17. Smatrate li da je područje Kaštelanskog zaljeva previše urbanizirano?

1. U potpunosti se slažem
2. Slažem se
3. Niti se slažem, niti se ne
4. Ne slažem se
5. U potpunosti se ne slažem

18. Utječe li pretjerana urbanizacija na ekološko stanje zaljeva?

1. U potpunosti se slažem,
2. Slažem se,
3. Niti se slažem, niti se ne slažem,
4. Ne slažem se,
5. U potpunosti se slažem

19. Mislite li da bi se spriječilo zagađenje Kaštelanskog zaljeva boljim upravljanjem industrijom u prošlom stoljeću?

1. Da
2. Ne
3. Možda
4. Djelomično se slažem

20. Smatrate li da se poduzimaju dovoljne mjere za daljnje sprječavanje zagađenja K. zaljeva?

1. Da
2. Ne