

Klasifikacija i tipizacija obala otoka Hvara

Vinković, Lina

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:497105>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-20**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

KLASIFIKACIJA I TIPIZACIJA OBALA OTOKA HVARA

**CLASSIFICATION AND TYPIFICATION OF THE COAST OF
THE ISLAND OF HVAR**

Seminarski rad

Lina Vinković

Preddiplomski studij Znanosti o okolišu

(Undergraduate Study of Environmental Sciences)

Mentorica: doc. dr. sc. Kristina Pikelj

Zagreb, 2020

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Geološke značajke otoka Hvara	2
3. Metodologija istraživanja	7
4. Rezultati	9
4.1. Upravna jedinica Grad Hvar.....	11
4.2. Upravna jedinica Grad Stari Grad.....	14
4.3. Upravna jedinica Jelsa.....	16
4.4. Upravna jedinica Sućuraj	20
5. Zaključak	22
Literatura	24
Sažetak	26
Summary	26

1. Uvod

Obala je, najjednostavnije objašnjeno, granična crta između kopna i mora (URL 1). Službenih je definicija obale mnogo, ovisno o znanstvenom području koje ju definira. Geologija definira obalu kao prostor između najniže točke utjecaja oseke i najviše točke utjecaja plime, točnije do najviše točke do koje dopiru valovi (URL 1).

Litologija obale značajan je faktor za definiranje i razumijevanje prirodnog funkcioniranja obala. Njeno poznavanje jedan je od temeljnih aspekata proučavanja obale. Tek dobro poznavanje litoloških karakteristika pojedinih segmenata obale, te njihovog načina funkcioniranja koji se temelji na tim karakteristikama daje realne mogućnosti pravilnog upravljanja obalama kao i pravilnog korištenja obalnog prostora.

Turizam je jedna od glavnih aktivnosti na hrvatskoj obali s iznimno velikim utjecajem na nju (Pikelj i Juračić, 2013). S obzirom na takav utjecaj, javlja se potreba za pravilnim upravljanjem obalom i, što je možda i važnije, za održivim razvojem. Turizam je na hrvatskim otocima razvijen relativno spontano i često se ne obraća pažnja na održivost takvog turizma (Petrić i Pranić, 2010). Kako bi se to moglo postići, potrebno je poznavanje obale, točnije poznavanje geomorfoloških i geoloških procesa, poznavanje hidrodinamike i građe. Najveći dio hrvatske obale čine karbonatne stijene koje su vrlo osjetljive i zahtijevaju veliku zaštitu i pažnju (Pikelj i Juračić, 2013). No, u Hrvatskoj ne postoji institucija koja bi se bavila integriranim upravljanjem obalnim područjima, a istraživanja o antropogenim utjecajima na modifikaciju plaža i informacije o prirodnim faktorima oblikovanja plaža nedostaju ili su malobrojne (Pikelj i Juračić, 2013).

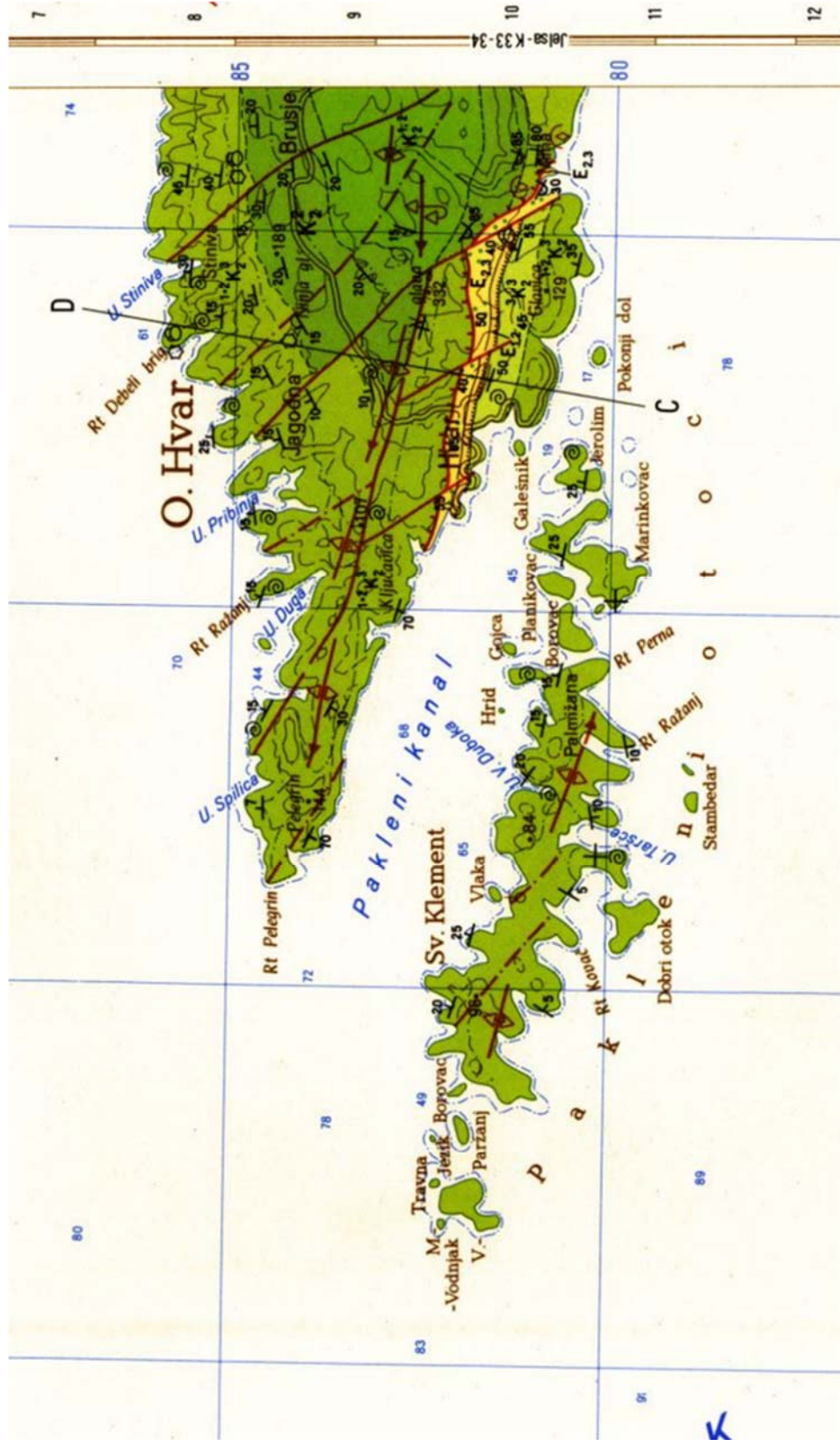
Otok Hvar pripada skupini srednjodalmatinskih otoka okružen otocima Bračom, Visom i Korčulom te poluotokom Pelješcem. Naseljen je od prapovijesti, a u toj dugoj povijesti bio je pod vlašću mnogih, što je utjecalo na razvoj i naseljenost otoka (Gaffney i dr., 1991.). U posljednjih 30-ak godina, Hvar postaje iznimno atraktivno turističko odredište što pokazuje 1 602 344 ostvarenih noćenja u 2018. godini (URL 2). Tolika brojnost turista uvelike utječe na razvoj otoka, izgradnju objekata, marina i luka kao i na modifikaciju i antropogenizaciju obala i plaža. Razvoj otoka i turizma na otoku je od velike važnosti, no prevelika antropogenizacija može ugroziti obalu. Sukladno tome, potrebno je pratiti mijenja li se stanje tj. stupanj antropogenizacije obale ubrzano i samim time kakav je odnos između prirodne i izmijenjene obale. Prevladava li danas više prirodna ili izmijenjena obala na otoku Hvaru? Odgovor na ovo pitanje je cilj ovog završnog rada.

2. Geološke značajke otoka Hvara

Strukturno gledano, otok Hvar je antiklinalne građe cijelom svojom dužinom (Sl. 1, 2 i 3.) Najveći dio otoka Hvara zauzimaju karbonatne stijene mezozojske starosti, odnosno kredni vapnenci i dolomiti, kao i većinu hrvatske obale (Mamut i Čirjak, 2017; Borović i dr., 1975; Marinčić i Majcen, 1975; Marinčić i dr., 1977). Veći dio otoka čine dobro uslojeni rudistni vapnenci gornjokredne starosti (Mamut i Čirjak, 2017) debljine oko 400 m (Mamut i Čirjak, 2017; Bognar, 1990; Borović i dr., 1975; Marinčić i Majcen, 1975; Marinčić i dr., 1977). Oni okružuju krila glavne antiklinale otoka Brusje – Sućuraj koja je donjokredne starosti i pružanja istok – zapad (Bognar, 1990). Antiklinalu izgrađuju, osim dobro uslojenih rudistnih vapnenaca, dobro uslojeni dolomiti donjokredne starosti s proslojcima kalcilutita debljine oko 400 m i uslojeni i gromadasti vapnenci gornjokredne starosti koji se nalaze na rubnim dijelovima krila antiklinale (Bognar, 1990; Borović i dr., 1975; Marinčić i Majcen, 1975; Marinčić i dr., 1977). Zadnje spomenuti vapnenci izrađuju i administrativno pripadajuće Paklinske otoke i otok Šćedro (Borović i dr., 1975; Marinčić i Majcen, 1975; Marinčić i dr., 1977).

Mlađe naslage na otoku su manje zastupljene. Eocenski foraminiferski vapnenci¹ pojavljuju se između grada Hvara i Milne te na rtu Laroče i čine naslage debljine oko 100 m. Na mjestima na južnoj obali otoka u obliku izduženih zona izdanjuju naslage eocenskog fliša. S obzirom da je fliš skloniji mehaničkom trošenju u odnosu na karbonate, njegovo prisustvo može u kontaktu s morem dati drugačiji morfološki rezultat, te se mogu razviti drugačije obalne forme u odnosu na karbonatnu obalu. Naslage kvartarnog sedimenta najzastupljenije su na području Velog polja, a uključuju deluvijalne, proluvijalne i koluvijalne sedimente padinskog porijekla i aluvijalne naslage (Bognar, 1990; Borović i dr., 1975; Marinčić i Majcen, 1975; Marinčić i dr., 1977)(Slike 1., 2. i 3.).

¹ Foraminiferski vapnenac je litostartigrafski tip vapnenaca iz geološkog razdoblja paleogen. Raširen je u jadranskom pojasu Republike Hrvatske (rječnik pojmova u općoj i primijenjenoj geologiji).

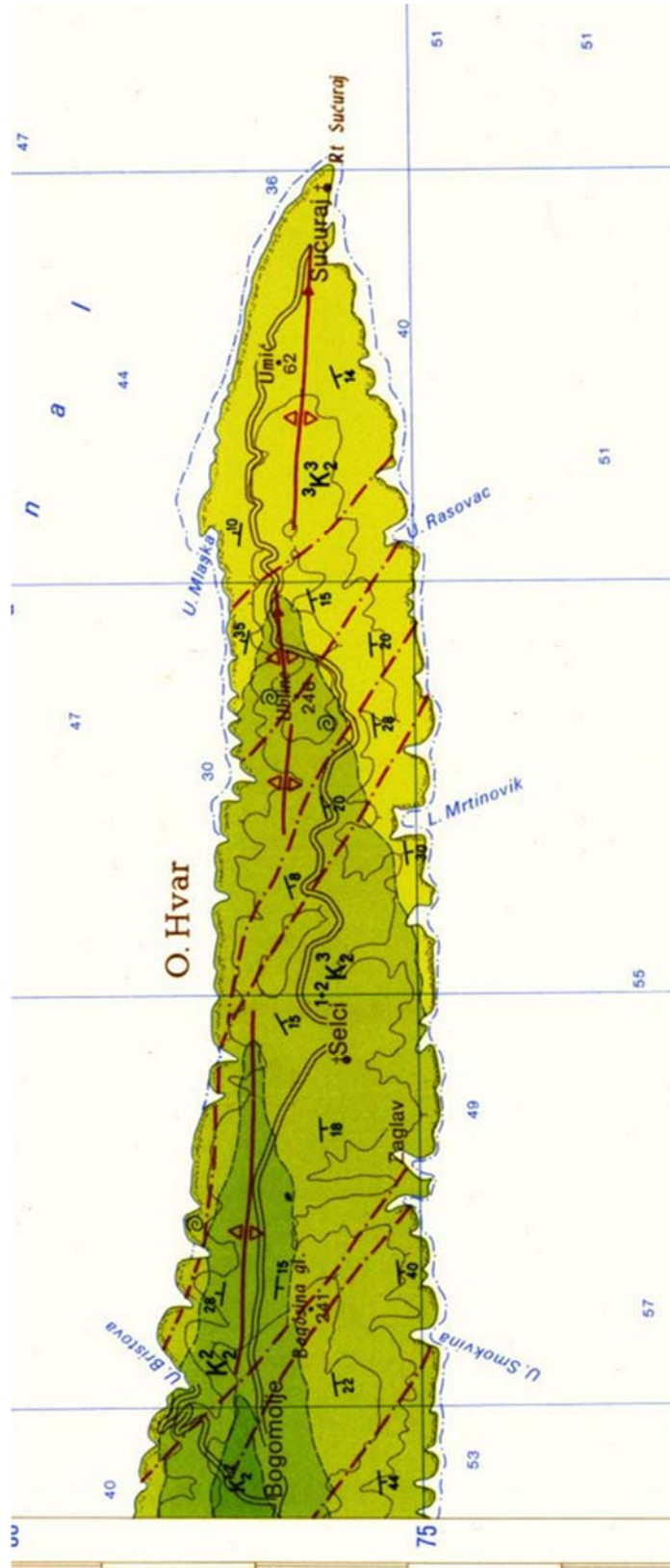


Slika 1. Geološka karta zapadnog dijela otoka Hvara s pripadajućim Paklinskim otocima.

Izvadak iz OGK List Vis (Borović i dr., 1975)



Slika 2. Geološka karta središnjeg dijela otoka Hvara s pripadajućim otokom Šćedrom.
Izvadak iz OGK List Jelsa (Marinčić i Majcen, 1975)



Slika 3. Geološka karta istočnog dijela otoka Hvara. Izvadak iz OGK List Ploče (Marinčić i dr., 1977)

Većina naslaga otoka Hvara, izuzev kvartarnih, doživjele su deformacije zbog čega je prisutan visok stupanj poremećenosti (Bognar, 1990; Borović i dr., 1975; Marinčić i Majcen, 1975; Marinčić i dr., 1977). On je naročito vidljiv na stijenama zapadno od Svete Nedilje gdje su horizontalni slojevi, zbog tektonskih pokreta tijekom Alpinske orogeneze, postali vertikalni te je nastala tzv. kamena knjiga (URL 3) (**Slika 4.**).



Slika 4. „Kamena knjiga“ – vertikalni slojevi nastali deformacijom horizontalnih tijekom Alpinske orogeneze ([URL 4](#)).

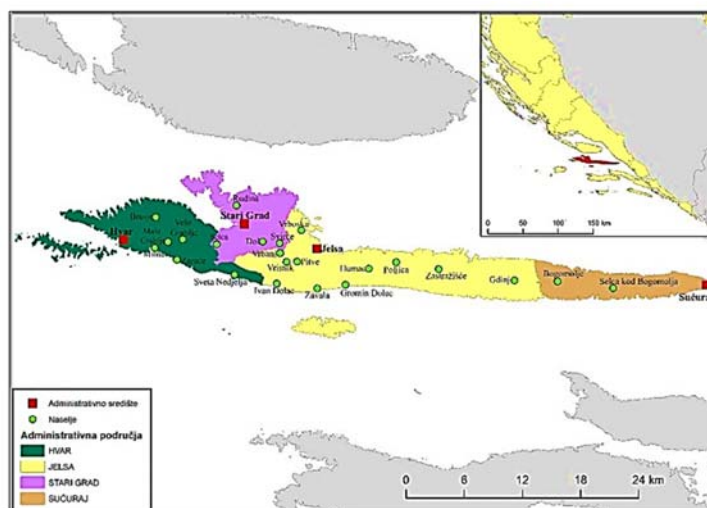
3. Metodologija istraživanja

Istraživanje je izrađivano isključivo u digitalnom obliku i glavni korišteni alat je program *Google Earth*. Prije početka izrade istraživanja u programu, definirano je 11 tipova obale kojima je individualno dodijeljena boja, broj i opisni naziv (**Tablica 1.**). Tipovi obale temelje se na litološkim karakteristikama (pr. karbonatna ili flišna obala), tipu obale s obzirom na morfološke karakteristike (pr. plaža, stjenovita obala), te na tipovima obale koji su promijenjeni ljudskom rukom.

Tablica 1. Podjela na 11 tipova obale s različitim oznakom boje, broja i naziva.

Broj	Boja	Naziv
0	Crvena	upitno
1	Plava	karbonatna stjenovita
2	Smeđa	prirodna plaža
3	Kričavo zelena	beton
4	Patlidžan ljubičasta	nasip
5	Crna	luka
6	Orhideja ljubičasta	umjetna plaža
7	Bijela	utok-ušće vodotoka/rijeka
8	Blijedo narančasta	flišna sedimentna obala
9	Žuta	prirodna sedimentna obala
10	Roza	djelomično antropogenizirana obala
11	Narančasto - crvena	modificirana plaža

Također, prije početka ocrtavanja otoka, bilo je potrebno podijeliti otok na upravne jedinice kako bi se na kraju istraživanja mogao pratiti i razvoj otoka pojedinačno po općinama. Otok Hvar ima 4 upravne jedinice – Općina Sućuraj, Općina Jelsa, Grad Hvar i Grad Stari Grad (**Slika 5.**).



Slika 5. Administrativna podjela otoka Hvara (Kovačević, 2018).

Nakon pripremljenih postupaka, započeo je prvi dio izrade praktičnog dijela. Izrađene su mape s administrativnom podjelom otoka u programu *Google Earth*, a potom je uslijedilo ocrtavanje u prvoj općini. Dodavanje puta (eng. „*path*“) kao i odabir tipa obale koja se ocrta zahtijevalo je korištenje nekoliko dodatnih pomagala. Razlog tomu jest često nedovoljna preciznost tj. premala kvaliteta karata na pojedinim područjima u programu *Google Earth* zbog čega je kod određenih dijelova obale bila potrebna dodatna provjera. Za dodatnu je provjeru prvotno korištena geološka karta otoka na kojoj se vide litološke karakteristike obale. Uz to, korišten je i preglednik ARKOD (URL 5). ARKOD je nacionalni sustav identifikacije zemljišnih parcela, odnosno evidencija uporabe poljoprivrednog zemljišta u Republici Hrvatskoj (URL 6). Razlog korištenja ARKOD preglednika kao pomagala su satelitske snimke koje su često bistrije i jasnije nego u programu *Google Earth*. Kao zadnji stupanj provjere, pregledavane su fotografije u programu *Google Earth* koje pojedinci postavljaju na mjesta koja posjete te je korištena opcija *Street View* u programu *Google Maps* ukoliko je to područje snimljeno na taj način. Spajanjem svih dobivenih informacija iz navedenih izvora, donesen je zaključak o tipu obale koji je potom ocrtan pomoću alata „Put“. Takav je put ocrtan sve do promjene u tipu obale. Kad je u iscertavanju obale došlo do promjene klase, korišten je novi „Put“ kao i postupak determinacije. Završetkom prve općine, promijenjena je mapa na sljedeću općinu i svi navedeni postupci su izrađivani do završetka cijelog otoka. Osim samog otoka Hvara, ocrtani su i Paklinski otoci, otočić Lukavci i otočić odmah do njega koji administrativno pripadaju Gradu Hvaru te otoci Šćedro i Zečevo koji pripadaju općini Jelsa.

Drugi dio izrade praktičnog dijela zadatka uključivao je kopiranje podataka, koji su uneseni u prvom dijelu praktičnog dijela u *Google Earth*, u program *Earth Point* (URL 7). Podaci iz *Earth Point*-a su spremljeni u obliku *Microsoft Excel*-a u čemu su promatrane oznake za tip obale i duljinu iscertane obale. Prvotno su zbrajane duljine iscertane obale po različitim tipovima obale za cijeli otok Hvar. Nakon izrade tablice za te podatke, podijeljeni su podaci po upravnim jedinicama i ponovno su zbrojene duljine tipova obale. Izvučeni podaci su postavljeni u omjere i izraženi u postotcima kako bi se mogli usporediti pojedini tipovi obale i kako bi se na kraju mogla odrediti najprirodnija i najviše izmijenjena upravna jedinica.

4. Rezultati

Zbrajanjem ukupne duljine obale otoka Hvara s administrativno pripadajućim otocima dobiveno je 425,3892 km. Od te duljine, najveći dio čini obala koja pripada Gradu Hvaru sa 154,2040 km potom obala općine Jelsa sa 139,5947 km, pa obala Starog Grada sa 73,5475 km i najmanji dio obale pripada općini Sućuraj s 58,043 km. Gradu Hvaru pripada najveći dio obale s obzirom na administrativno pripadajuće Paklinske otoke koji podosta pridodaju ukupnom zbroju zbog njihove veličine i razvedenosti, što također vrijedi i za općinu Jelsa kojoj se pribrajaju otoci Šćedro i Zečevo.

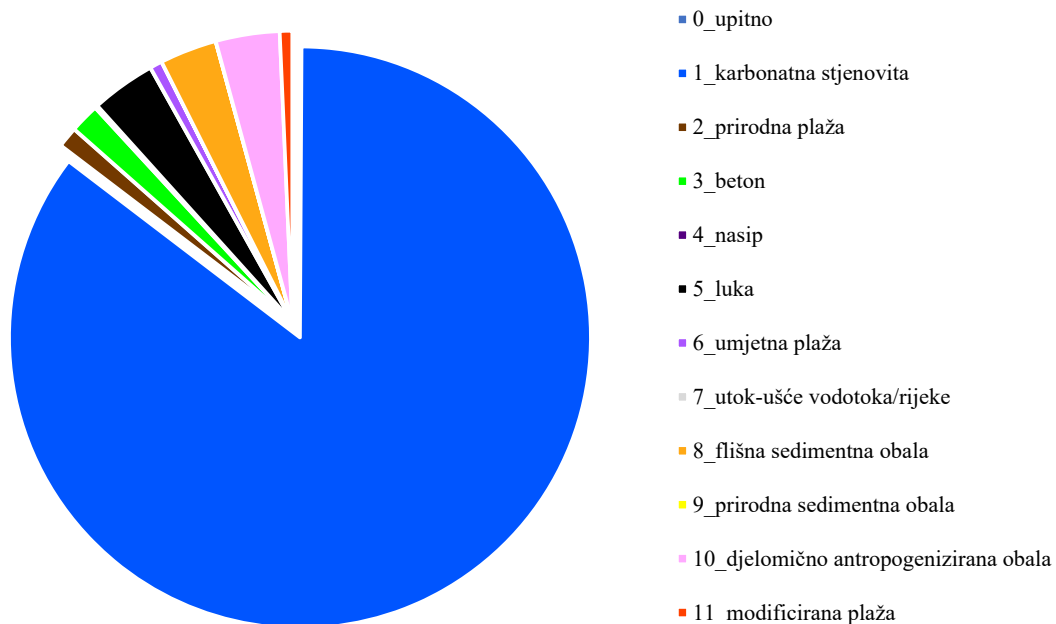
Što se tiče odnosa pojedinih tipova obale, značajno najviše je karbonatne stjenovite obale koja čini 85,28 % ukupne obale otoka Hvara. U puno manjem postotku, sljedeći najdulji tip obale čine luke, molovi, marine i vezovi s 3,58 % zastupljenosti, a odmah nakon slijedi djelomično antropogenizirana obala s 3,55 %. Djelomično antropogeniziranu obalu čine dijelovi obale koji su izmijenjeni djelovanjem čovjeka, ali još uvijek se nazire osnovna, prirodna, obala kao što je primjerice obala s malo betona, malo stijene i malo nasipane plaže. Takav tip obale čest je u blizini kuća gdje vlasnici građevinskih parcela betonom djelomično poravnaju neravni dio stijene kako bi bio pogodniji za hodanje ili za rekreacijske aktivnosti. Nakon nje slijedi prirodna flišna stjenovita obala sa zastupljenosti 3,17 %. Za razliku od djelomično antropogenizirane obale, u potpunosti antropogenizirana obala jest betonizirana obala koja je sljedeća po duljini i čini 1,65 % od ukupne obale. Prirodnih je plaža više (1,15 %) od umjetnih (0,70 %), ali ukoliko se promatraju prirodne plaže u odnosu na modificirane i umjetne plaže zajedno, tada ih je manje ($1,15 \% < 0,70 \% + 0,69 \%$) (**Tablica 2.**). Prirodne plaže su češće na teže pristupnim mjestima ili u manjim uvalama koje ne mogu primiti veći broj ljudi. Modificirane plaže su prirodne plaže kod kojih postoji sumnja da su djelomično izmijenjene nasipavanjem, pregrađivanjem ili nekim drugim procesom koji umanjuju njihov stupanj prirodnosti. Nasipi čine najmanji dio obale (0,16%) dok utoka/ušća vodotokova ili rijeka i prirodnih sedimentnih obala na području otoka nema.

Tablica 2. Rezultati iscertanih duljina obale u kilometrima podijeljeni po definiranim tipovima obale za cijeli otok Hvar.

Br.	Boja	Naziv	Duljina obale (km)	%
0	Crvena	upitno	0,3550	0,083
1	Plava	karbonatna stjenovita	362,7547	85,28
2	Smeđa	prirodna plaža	4,902	1,15
3	Kričavo zelena	beton	7,0035	1,65
4	Patlidžan ljubičasta	nasip	0,6766	0,16
5	Crna	luka	15,2078	3,58
6	Orhideja ljubičasta	umjetna plaža	2,9623	0,70
7	Bijela	utok-ušće vodotoka/rijeke	0	0
8	Blijedo narančasta	flišna sedimentna obala	13,4871	3,17
9	Žuta	prirodna sedimentna obala	0	0
10	Roza	djelomično antropogenizirana obala	15,1095	3,55
11	Narančasto - crvena	modificirana plaža	2,9307	0,69

Graf 1. Prikaz zastupljenosti pojedinog tipa obale za cijeli otok Hvar.

Zastupljenost pojedinog tipa obale za otok Hvar

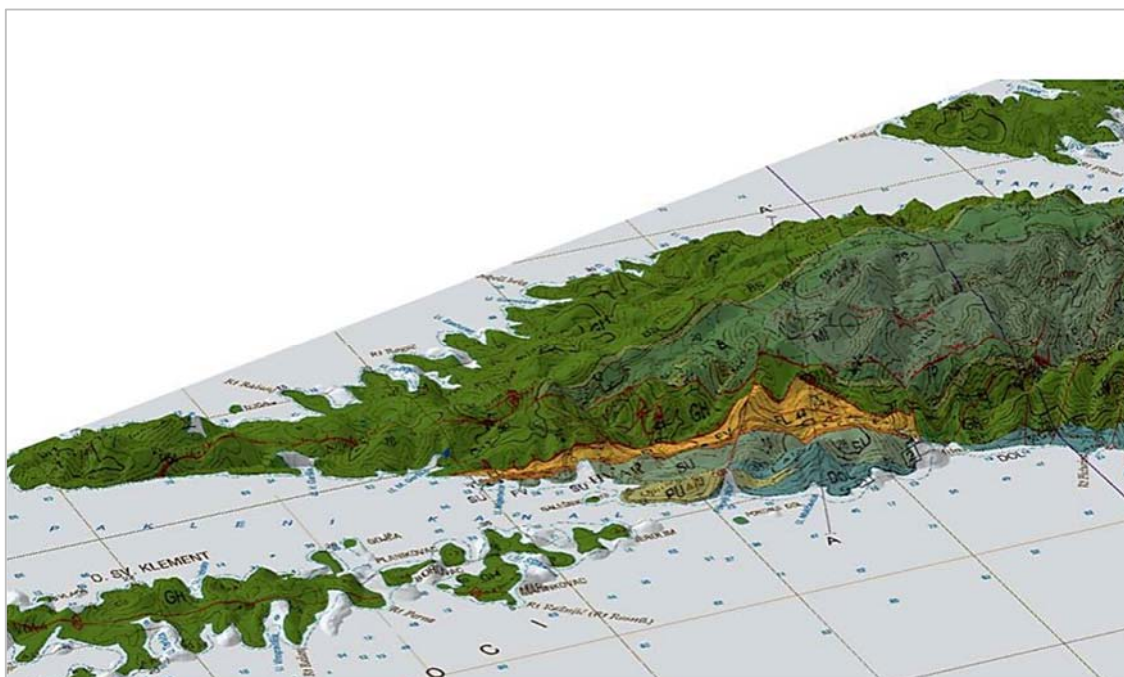


4.1. Upravna jedinica Grad Hvar

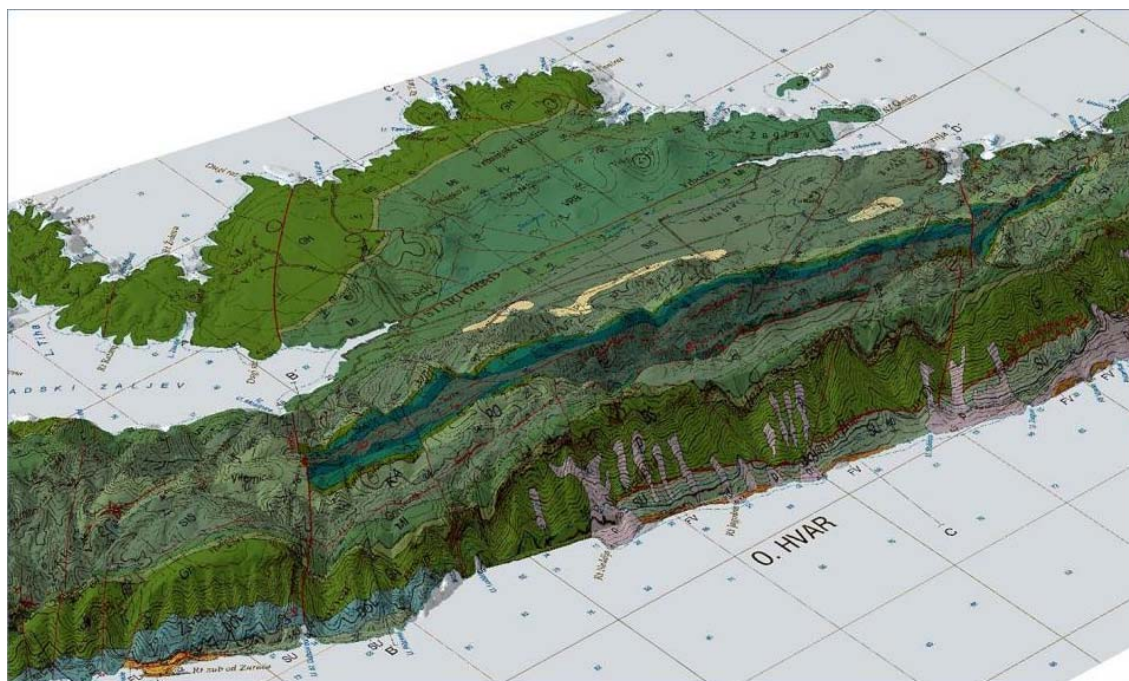
Upravna jedinica Grad Hvar je podosta različitih odnosa po redosljedu zastupljenosti tipova obale u usporedbi s cijelim otokom. Zamijenjen je odnos umjetne i modificirane plaže, ali razlike su minimalne, a postotci su gotovo jednaki kao kod cijelog otoka. Izražajniya je razlika u količini flišne stjenovite obale, točnije u ovoj je upravnoj jedinici je gotovo 2 puta više flišne stjenovite obale (6,318 %) u odnosu na cijeli otok (3,17 %). Što se tiče zastupljenosti pojedinog tipa obale, nešto je manje karbonatne stjenovite obale (84,479 %) kao i djelomično antropogenizirane obale (2,213 %) i prirodnih plaža (0,771 %). Uz to, smanjen je i udio betonizirane obale na 1,269 % što može dovesti do zaključka da je stupanj izmijenjenosti obala ove upravne jedinice manji nego za cijeli otok (**Tablica 3.**). To može biti rezultat pripadajućih Paklinskih otoka koji pridodaju prirodnom stanju obala s obzirom na njihovu malu izmijenjenost. Također, na tom je području reljef strminski i brdovit u usporedbi, na primjer, s upravnom jedinicom Grad Stari Grad što može rezultirati težim prilazom do obale (**Slike 6. i 7.**)

Tablica 3. Rezultati iscertanih duljina obale u kilometrima podijeljeni po definiranim tipovima obale za upravnu jedinicu Grad Hvar.

Br.	Boja	Naziv	Duljina obale (km)	%
0	Crvena	upitno	0,0140	0,009
1	Plava	karbonatna stjenovita	130,2699	84,479
2	Smeđa	prirodna plaža	1,1885	0,771
3	Kričavo zelena	beton	1,9550	1,269
4	Patlidžan ljubičasta	nasip	0,0416	0,027
5	Crna	luka	5,5268	3,584
6	Orhideja ljubičasta	umjetna plaža	1,0150	0,658
7	Bijela	utok-ušće vodotoka/rijeke	0	0
8	Blijedo narančasta	flišna sedimentna obala	9,7431	6,318
9	Žuta	prirodna sedimentna obala	0	0
10	Roza	djelomično antropogenizirana obala	3,4131	2,213
11	Narančasto - crvena	modificirana plaža	1,0370	0,672



Slika 6. Nagnutost padina u upravnoj jedinici Grad Hvar (URL 3).



Slika 7. Nagnutost padina u upravnoj jedinici Grad Stari Grad (URL 3).

Područje samog grada Hvara je u cijelosti antropogenizirano i pretvoreno u luku, umjetne plaže i beton (Slika 8.). Osim područja oko grada Hvara, antropogenizacija je vidljiva i u mjestima Milna, Zaraće i Sv. Nedilja, ali je manje izražena. Turistički zanimljivije uvale također su izmijenjene i prilagođene ljudima pa su u takvim uvalama česte djelomično antropogenizirane obale, poneki mol ili vez ili pak nasipana umjetna ili modificirana plaža.



Slika 8. Grad Hvar s ocrtanom obalom (Izvor: *Google Earth*, pristupljeno 1.9.2020.).

Paklinski otoci većinskim su dijelom prirodni s prevladavajućim karbonatnim stjenovitim obalama i prirodnim plažama. Samo su pojedini frekventnije posjećeni dijelovi uređivani i mijenjani. Primjer je velika marina s 3 umjetna dugačka mola koji izrađuju područje cijele uvale na najvećem otoku skupine, Sv. Klementu (Slika 9.). Otočić Lukavci kao i otočić odmah do njega su gotovo pa potpuno prirodni. Na otočiću do otočića Lukavci izgrađen je svjetionik u središtu otoka od kojeg se pruža staza do obale i mol na samoj obali, a ostatak čini karbonatna stjenovita obala.



Slika 9. Luka na Sv. Klementu (Izvor: *Google Earth*, pristupljeno 1.9.2020.).

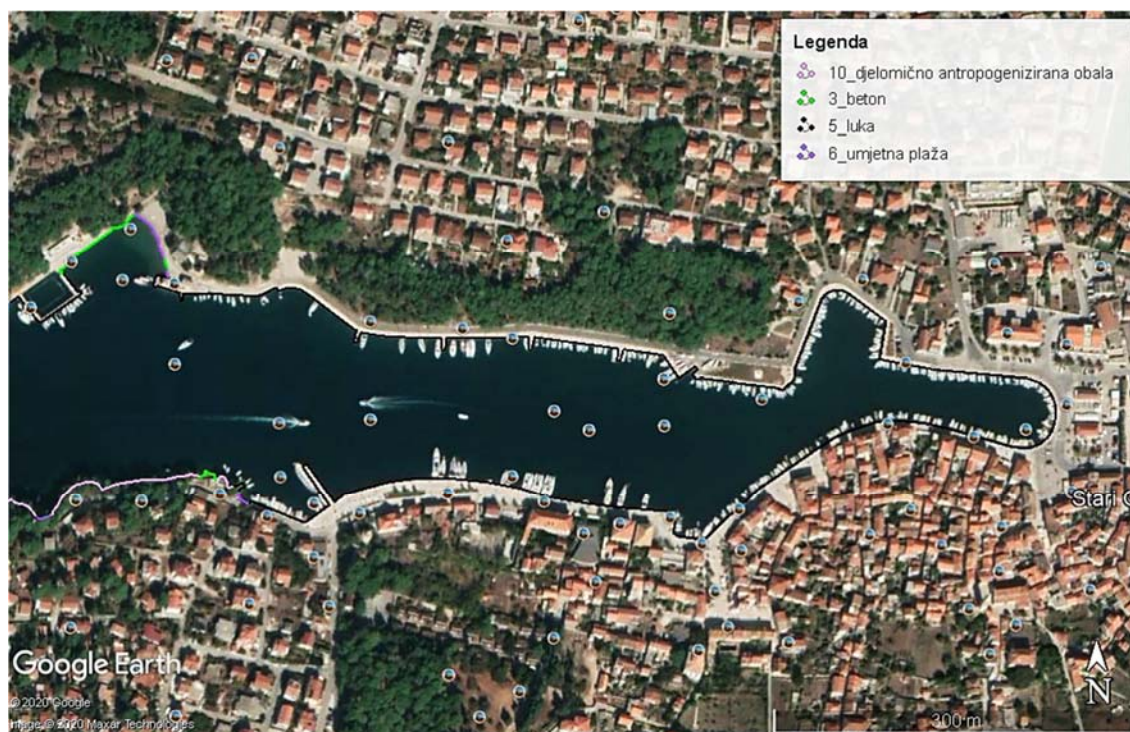
4.2. Upravna jedinica Grad Stari Grad

Redosljed zastupljenosti tipova obale u upravnoj jedinici Stari Grad zamaknut je za jedno mjesto unaprijed u odnosu na zastupljenost na cijelom otoku zbog nepostojanja flišne stjenovite obale. Više je karbonatne stjenovite obale (87,65 %) za 2,07 %, modificiranih je plaža (0,363 %) manje gotovo 2 puta, a umjetnih plaža (0,279 %) čak 2,5 puta. Veći je postotak luka, marina, molova i vezova (4,967 %) kao i djelomično antropogenizirane obale (4,086 %) u odnosu na cijeli otok (**Tablica 4.**). Razlog tomu može biti velik broj stalnih stanovnika, 2781, u odnosu na duljinu obale. Kada bi se iskazao hipotetski omjer tih veličina, uzevši u obzir da većina stanovnika na otoku živi u obalnom prostoru, u ovoj bi upravnoj jedinici iznosio 37,81 st./km obale, dok bi u općini Jelsa iznosio 25,66 st./km obale, a u upravnoj jedinici Grad Hvar 27,62 st./km obale (URL 8).

Tablica 4. Rezultati iscertanih duljina obale u kilometrima podijeljeni po definiranim tipovima obale za upravnu jedinicu Grad Stari Grad.

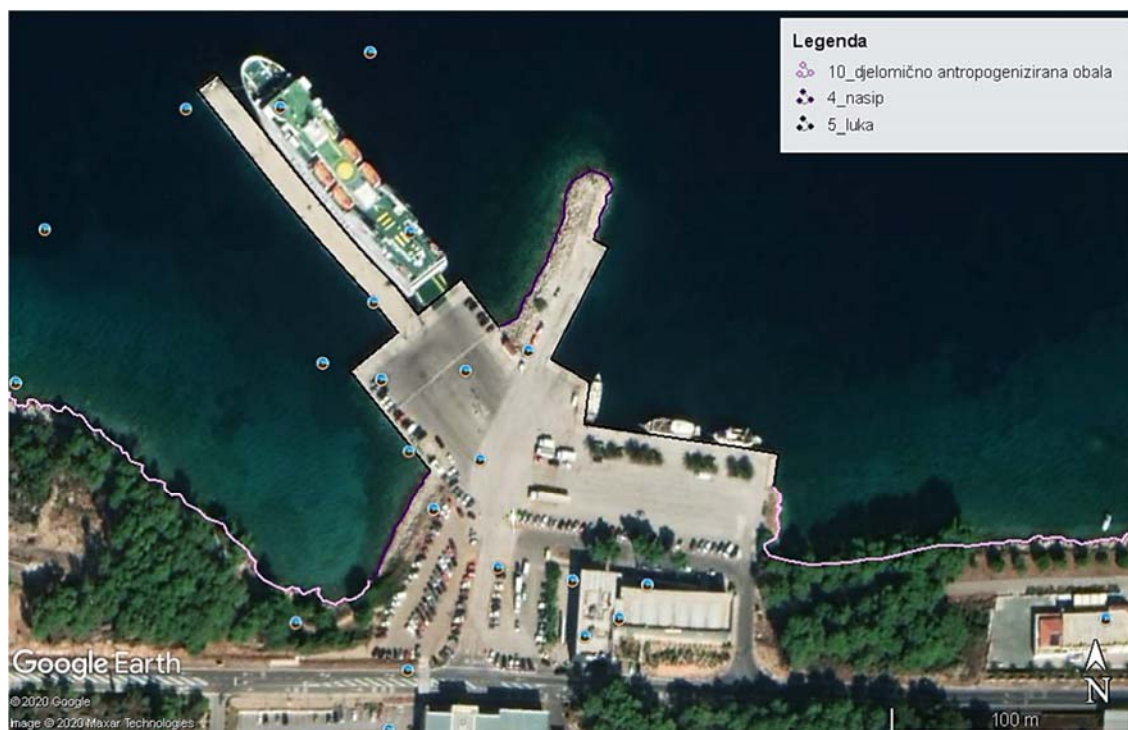
Br.	Boja	Naziv	Duljina obale (km)	%
0	Crvena	upitno	0	0
1	Plava	karbonatna stjenovita	64,4648	87,650
2	Smeđa	prirodna plaža	0,7760	1,055
3	Kričavo zelena	beton	1,0127	1,377
4	Patlidžan ljubičasta	nasip	0,1640	0,223
5	Crna	luka	3,6529	4,967
6	Orhideja ljubičasta	umjetna plaža	0,2052	0,279
7	Bijela	utok-ušće vodotoka/rijeka	0	0
8	Blijedo narančasta	flišna sedimentna obala	0	0
9	Žuta	prirodna sedimentna obala	0	0
10	Roza	djelomično antropogenizirana obala	3,0049	4,086
11	Narančasto - crvena	modificirana plaža	0,2670	0,363

Na području ove upravne jedinice samo je jedan grad, Stari Grad. Na tom je području obala pod većim stupnjem antropogenizacije od ostatka obale ove upravne jedinice, točnije prevladava luka s djelomično antropogeniziranom obalom, umjetnim plažama i betonom unatoč činjenici da se trajektna luka nalazi u obližnjem području, a ne u samom gradu (**Slika 10.**).



Slika 10. Stari Grad s ocrtanom obalom (Izvor: *Google Earth*, pristupljeno 1.9.2020.).

Trajektna luka je izdvojena iz centra Starog Grada, a područje luke je izmijenjeno tako da obalu čine djelomično antropogenizirana i nasipana obala (**Slika 11.**). Ostali dijelovi ove upravne jedinice podosta su razvedeni s mnoštvom uvala, a prevladavaju karbonatna stjenovita i djelomično antropogenizirana obala s manjim udjelom plaža.



Slika 11. Trajektna luka Stari Grad (Izvor: *Google Earth*, pristupljeno 1.9.2020.).

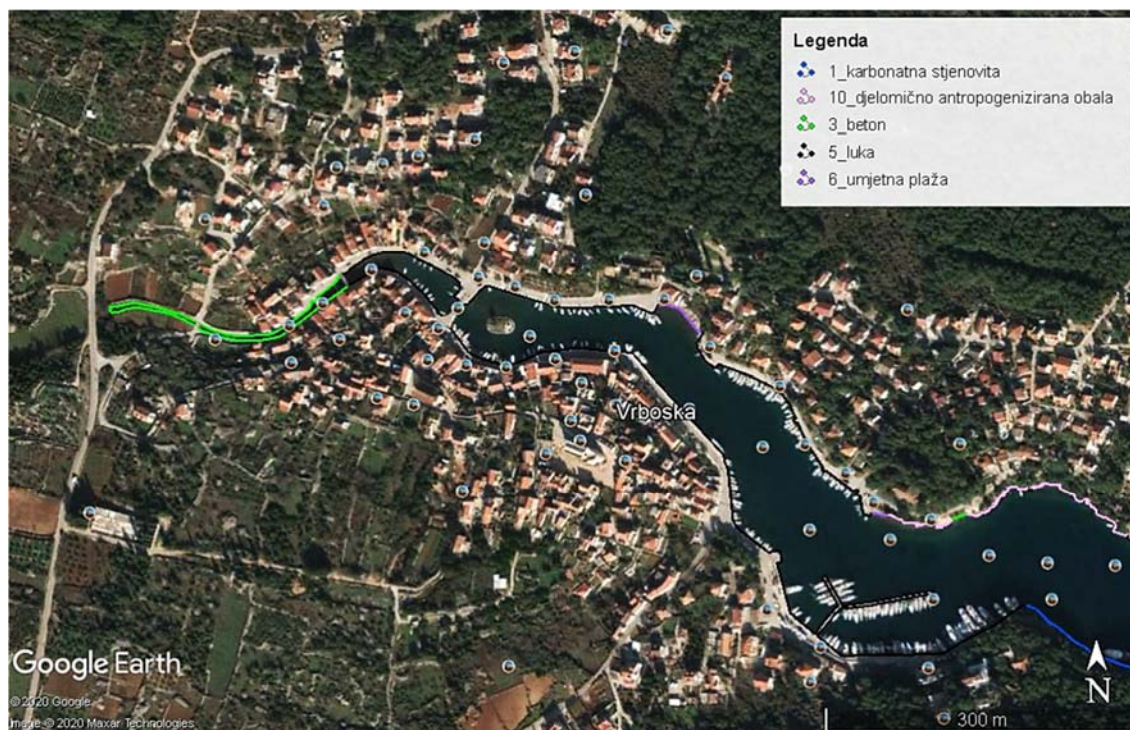
4.3. Upravna jedinica Jelsa

Područje Jelse ima skoro identične odnose uspoređujući s odnosima cijelog otoka, ali različitog postotka. Manji je postotak karbonatne stjenovite obale (83,639 %) u odnosu na sva do sada opisana područja i otok u cjelini, a gotovo je 1,4 puta više djelomično antropogenizirane obale (5,073 %) i 1,3 puta više betonizirane obale (2,226 %). Porastao je i postotak umjetnih plaža (1,005 %) u odnosu na sva do sada obrađena područja kao i postotak prirodnih plaža (1,083 %). U ovoj je upravnoj jedinici prisutna flišna stjenovita obala s 2,682 % što je 2,4 puta manje nego u upravnoj jedinici Grad Hvar, no i dalje je ima više nego u upravnim jedinicama Grad Stari Grad i Sućuraj gdje nije zabilježena (**Tablica 5.**). Povećana antropogenizacija posljedica je većeg broja mjesta na obali u kojima je najčešće centar u potpunosti ili djelomično izmijenjen što čini i okolno područje podložnije izmjenama zbog širenja naseljenog područja ili povezivanja udaljenijih dijelova.

Tablica 5. Rezultati iscertanih duljina obale u kilometrima podijeljeni po definiranim tipovima obale za upravnu jedinicu Jelsa.

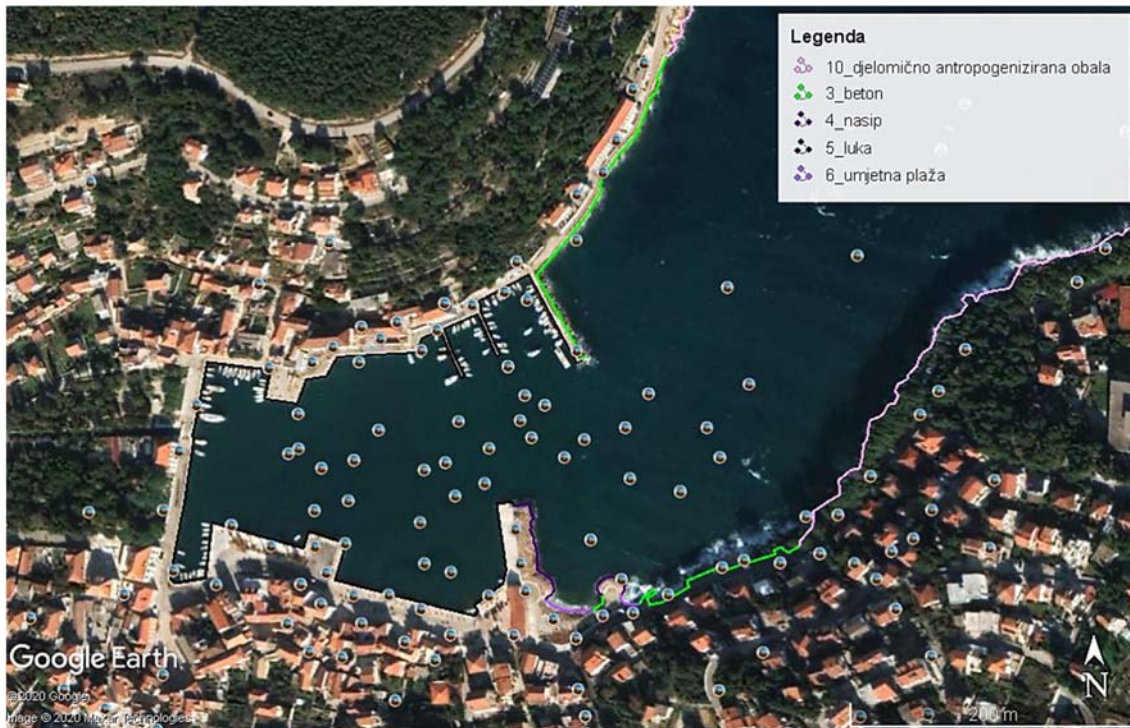
Br.	Boja	Naziv	Duljina obale (km)	%
0	Crvena	upitno	0	0
1	Plava	karbonatna stjenovita	116,7540	83,639
2	Smeđa	prirodna plaža	1,5120	1,083
3	Kričavo zelena	beton	3,1076	2,226
4	Patlidžan ljubičasta	nasip	0,1260	0,090
5	Crna	luka	4,7631	3,412
6	Orhideja ljubičasta	umjetna plaža	1,4031	1,005
7	Bijela	utok-ušće vodotoka/rijeka	0	0
8	Blijedo narančasta	flišna sedimentna obala	3,744	2,682
9	Žuta	prirodna sedimentna obala	0	0
10	Roza	djelomično antropogenizirana obala	7,0822	5,073
11	Narančasto - crvena	_modificirana plaža	1,1027	0,790

Smanjen udio karbonatne stjenovite obale može biti povezan s dvije veće luke na ovom području, Vrboska i Jelsa. Područje mjesta Vrboske je specifično jer je u njemu more kanalizirano. Obale šireg dijela kanala imaju ulogu luke, a suprotne strane obale su povezane mostovima. Uži dio kanala je betonizirane obale i pretvoren je u šetnicu (**Slika 12.**).



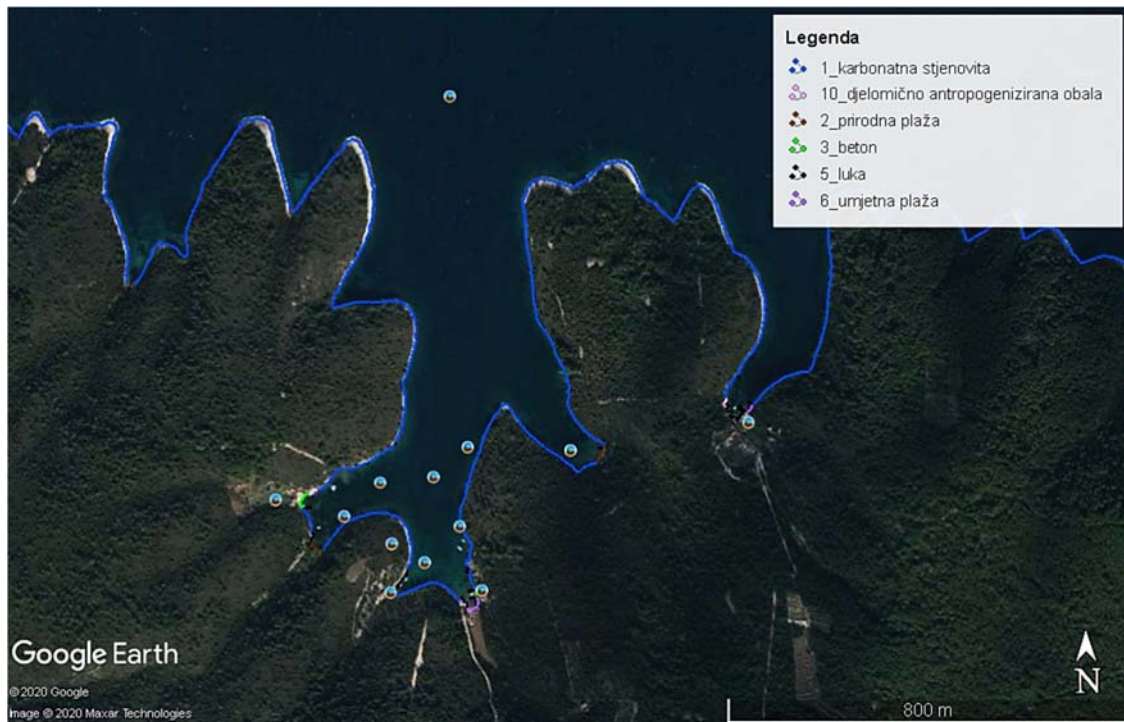
Slika 12. Mjesto Vrboska s ocrtanom obalom (Izvor: *Google Earth*, pristupljeno 1.9.2020.).

Grad Jelsa ima veći dio, izvan same luke, djelomično antropogeniziranu i betoniziranu obalu s pokojom umjetnom plažom i nasipom (**Slika 13.**). Na južnoj strani ove upravne jedinice razvijena su dva mjesta na obali, Ivan Dolac i Zavala. Stupanj antropogenizacije u njima je niži u usporedbi s Vrboskom i Jelsom s obzirom da nije cijelo mjesto pretvoreno u luku, ali umjesto toga veći dio čini djelomično antropogenizirana obala.

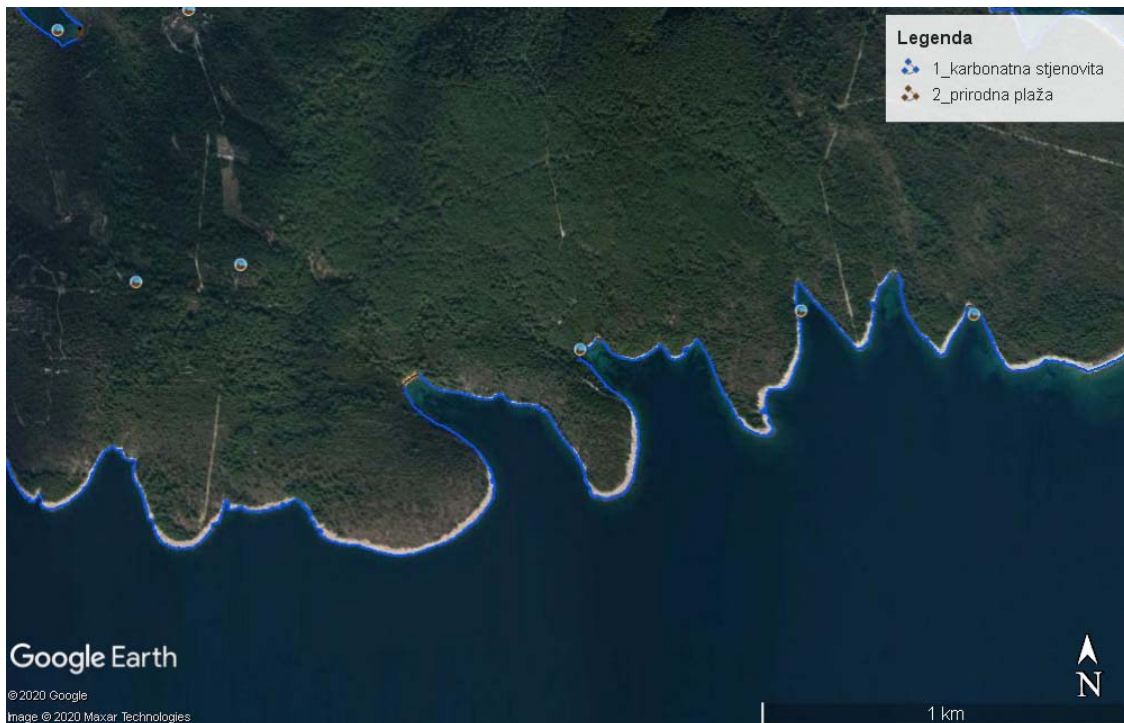


Slika 13. Grad Jelsa s ocrtanom obalom (Izvor: *Google Earth*, pristupljeno 1.9.2020.).

Na otoku Šćedru prevladava karbonatna stjenovita obala. Obala koja je okrenuta prema otoku Hvaru ima nešto veći broj molova i vezova s obzirom na blizinu Hvara i organizirane turističke ture, no unatoč tomu otok nije stalno naseljen (**Slike 14. i 15.**).



Slika 14. Sjeverna strana otoka Šćedro (okrenuta prema otoku Hvaru) (Izvor: *Google Earth*, pristupljeno 1.9.2020.).



Slika 15. Južna strana otoka Šćedro (Izvor: *Google Earth*, pristupljeno 1.9.2020.).

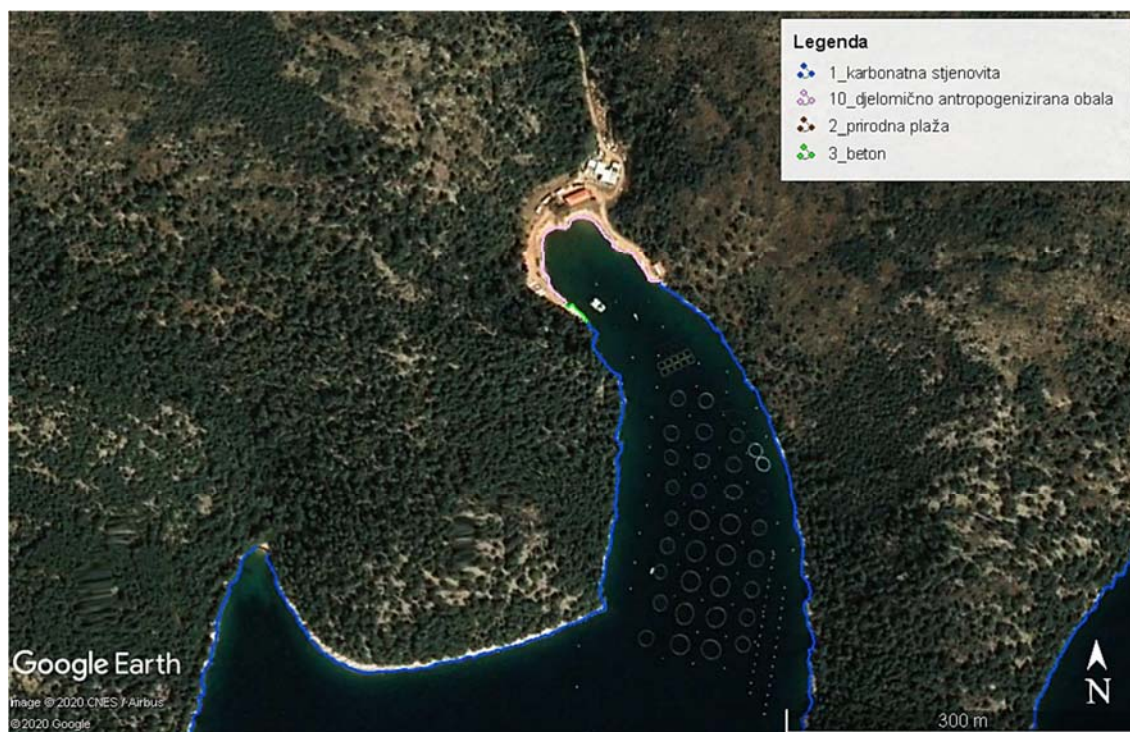
4.4. Upravna jedinica Sućuraj

Posljednja upravna jedinica otoka Hvara, a ujedno i najmanja, ima u potpunosti drugačiji redoslijed zastupljenosti tipova obale u odnosu na sve ostale upravne jedinice i u odnosu na otok kao cjelinu. Ima najviše karbonatne stjenovite obale (88,32 %), a najmanje luka (2,179 %). Manje je djelomično antropogenizirane obale (2,77 %), a plaža je općenito više. Prirodnih je plaža 2,456 % što je više od dva puta više nego na otoku kao cjelini, a modificiranih je 0,903 %. Umjetnih plaža i betonizirane obale je manje, ali slično postotku na cijelom otoku (**Tablica 6.**).

Na području ove upravne jedinice nalazi se samo jedno mjesto na obali, Sućuraj, koje je i jedno od glavnih luka otoka i glavna luka na istočnom dijelu Hvara. Uz to, za izdvojiti je i uzgajalište školjaka zbog čega je obala na tom području djelomično antropogenizirana (**Slika 16.**). Ovaj je dio otoka najmanje razvijen i najmanje naseljen s 463 stalna stanovnika. Usporedno, druga najmanja upravna jedinica Grad Stari Grad ima 2781 stanovnika (URL 8).

Tablica 6. Rezultati iscertanih duljina obale u kilometrima podijeljeni po definiranim tipovima obale za upravnu jedinicu Sućuraj.

Br.	Boja	Naziv	Duljina obale (km)	%
0	Crvena	upitno	0,3410	0,059
1	Plava	karbonatna stjenovita	51,2660	88,320
2	Smeđa	prirodna plaža	1,4255	2,456
3	Kričavo zelena	beton	0,9282	1,599
4	Patlidžan ljubičasta	nasip	0,3450	0,594
5	Crna	luka	1,2650	2,179
6	Orhideja ljubičasta	umjetna plaža	0,3390	0,584
7	Bijela	utok-ušće vodotoka/rijeke	0	0
8	Blijedo narančasta	flišna sedimentna obala	0	0
9	Žuta	prirodna sedimentna obala	0	0
10	Roza	djelomično antropogenizirana obala	1,6093	2,770
11	Narančasto - crvena	modificirana plaža	0,5240	0,903



Slika 16. Uzgoj školjaka na području upravne jedinice Sućuraj (Izvor: *Google Earth*, pristupljeno 1.9.2020.).

5. Zaključak

Otok Hvar je dovoljno velik i razvijen za svoje stalne stanovnike, a daljnji razvoj posljedica je značajne turističke valorizacije otoka, odnosno zbog potreba većeg kapaciteta soba, apartmana, kuća i kampova ljeti, u vrijeme turističke sezone. Rezultat takvog razvoja su izgradnja i širenje novih cesta, izgradnja šetnica uz obalu kako bi se povezala manja mjesta ili nekoliko obližnjih plaža. Nasipavaju se prirodne plaže ili rade umjetne u uvalama ili na području gradova kako bi obala bila pristupačnija, te kako bi se kapacitet plaža povećao.

Uz navedene modifikacije unutarnjeg i obalnog dijela otoka, još je uvijek vrlo veliki dio otoka u potpunosti prirodan. Prevladava karbonatna stjenovita obala koja je često prekinuta prirodnim ili modificiranim plažama na prostorima koji su udaljeniji od gradova i mjesta ili pak molom ili vezom za pristup brodom s mora. U manjim je mjestima češća djelomično antropogenizirana obala s povremeno betoniranom obalom i molom ili vezom. Obale u gradovima su u većini slučajeva pretvorene u luku, a prestankom luke, najčešće se nastavlja betonska ili djelomično antropogenizirana obala.

Kada bi se otok Hvar usporedio s cijelom istočnom obalom Jadrana (čiji je dio), u postotku ima manje karbonatne stjenovite obale (na cijeloj je obali više od 90 % karbonatna stjenovita obala) kao i plaža za koje se procjenjuje da ih je do 5 % (Pikelj i Juračić, 2013). Fliša je također manje na otoku s obzirom da se procjenjuje da ga je na cijeloj istočnoj obali Jadrana oko 6 % (Pikelj i Juračić, 2013).

Za zaključiti je da su područja koja su u većem dodiru s čovjekom na višem stupnju antropogenizacije, što je bilo i očekivano. Teže pristupačna područja ili područja koja su pristupačna samo s morske strane češće su prirodnija i netaknuta. Smatram da je otok Hvar uz sve popisane i označene izmjene i dalje dovoljno prirodnih obala kada se uzme u obzir područje cijelog otoka. Područja oko i u gradovima i mjestima su već narušenog stanja tj. izmijenjene obale što je gotovo pa nemoguće vratiti u prirodno stanje.

Od 1960. do 2010. godine zabilježeno je povećanje urbanizacije hrvatske obale od 7 puta (NN, 2013). U novim se prostornim planovima za jedinice lokalne samouprave teži novu gradnju usmjeriti na površine naselja koje su udaljenije od obale, a 2004. godine su doneseni novi propisi kojima je regulirano prostorno uređenje i kojima se nastoji zaštititi i očuvati obalno i otočno područje od neprimjerene gradnje (NN, 2013). Uzevši to u obzir, obala otoka Hvara bi se u budućnosti trebala razvijati sporije nego prijašnjih godina ukoliko se propisi poštuju. Jer, ukoliko se antropogenizacija obale nastavi i obalna mjesta i gradovi se prošire i

spoje, tada će obale Hvara biti ozbiljnije ugrožene djelovanjem čovjeka i zahtijevati će intervenciju.

Literatura

Bognar, A., (1990): Geomorfološke i inženjersko-geomorfološke osobine otoka Hvara i ekološko vrednovanje reljefa, *Geografski glasnik*, 52, 49-65.

Borović, I., Marinčić, S., Majcen, Ž., Rafaeli, P., Mamužić, P. (1975): Osnovna geološka karta SFRJ List Vis (Jabuka, Svetac, Biševo) K-33-33 (31, 32, 45); 1:100 000. Institut za geološka istraživanja Zagreb (1967-1968), Savezni geološki zavod Beograd.

Gaffney, V., L., Bintliff, J., Slapsak, B. (1991): Site Formation Processes and the Hvar Survey Project, Yugoslavia, poglavlje 6.

Kovačević, M., (2018): Historijsko – geografski razvoj otoka Hvara, Prirodoslovno – matematički fakultet, Geografski odjel, diplomski rad, Zagreb.

Mamut, M., Čirjak, R., B., (2017): Prirodno-geografske značajke otoka Hvara, *Naše more*, 64 (3), 81-91.

Marinčić, S., Majcen, Ž (1975): Osnovna geološka karta SFRJ List Jelsa K-33-34; 1:100 000. Institut za geološka istraživanja Zagreb (1967-1968), Savezni geološki zavod Beograd.

Marinčić, S., Magaš, N., Benček, Đ. (1977): Osnovna geološka karta SFRJ List Ploče K-33-35; 1:100 000. Institut za geološka istraživanja Zagreb (1967-1968), Savezni geološki zavod Beograd.

NN (2013): Izvješće Ministarstva i prostornog uređenja o stanju u prostoru Republike Hrvatske 2008.-2012.

Petrić, L., Pranić, L., (2010): The attitudes of the island local community towards sustainable tourism development – the case of Stari Grad, island Hvar, *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, Vol 130.

Pikelj, K., Juračić, M., (2013): Eastern Adriatic Coast (EAC): Geomorphology and Coastal Vulnerability of a Karstic Coast, *Journal of Coastal Research*, 29 (4), 944-957.

Internetski izvori:

URL 1: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=44524> (pristupljeno 30. 8. 2020.)

URL 2: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2019/SI-1639.pdf (pristupljeno 30.8.2020.)

URL 3: https://www.hgi-cgs.hr/images/hvar_nova_karta/PREZENTACIJA_OGKRH_HVAR_lowres.pdf (pristupljeno 30.8.2020.)

URL 4: <http://plave-gore.com/mt?id=6> (pristupljeno 30.8.2020.)

URL 5: <http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web/> (pristupljeno 2.9.2020.)

URL 6: <http://www.arkod.hr/onama/> (pristupljeno 2.9.2020.)

URL 7: <https://www.earthpoint.us/Shapes.aspx> (pristupljeno 5.9.2020)

URL 8: <https://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/results/censustabsxls.htm> (pristupljeno 18.9.2020)

Sažetak

Značaj turizma u Hrvatskoj svake je godine sve veći. On mijenja okoliš, naročito kad je riječ o obalnom turizmu, jer je za njegov razvoj nužno omogućiti adekvatne prihvatne kapacitete. U ovome je radu obrađen otok Hvar s ciljem saznanja omjera prirodne i izmijenjene obale. Obala je klasificirana na 11 različitih tipova i potom iscertana u programu *Google Earth* s time da je sam otok podijeljen na upravne jedinice. Rezultati rada pokazali su da je najveći dio obale karbonatna stjenovita obala, a ostali tipovi obale čine mali dio postotka s blagim promjenama po upravnim jedinicama. Za zaključiti je da na otoku Hvaru s vrlo visokim postotkom prevladava prirodna netaknuta obala i da trenutno ne postoji potreba za zabrinutost zbog prevelike antropogenizacije obale.

Ključne riječi: otok Hvar, klasifikacija, tipizacija, antropogenizacija, prirodna obala

Summary

The significance of tourism in Croatia is becoming larger year after year. Tourism changes the environment, especially when it comes to coastal tourism: for its development, it is necessary to provide adequate capacity. The island of Hvar was processed in this paper and the goal was to find out the ratio of natural and altered coastline. The coast was classified in 11 different types and afterward drawn in *Google Earth*, with the island being divided into administrative units. The results have shown that the biggest part of the coastline is carbonate rocky coastline and other types of coast make a small part of the percentage with slight changes per administrative unit. All in all, the island of Hvar has a very high percentage of natural intact coastline and there is currently no need to be concerned about over - anthropogenization of the coast.

Key words: the island of Hvar, classification, typification, anthropogenization, natural coast