

Utjecaj turizma na vodoopskrbu otoka Raba

Matovina, Željko

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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:217:717385>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-03**



Repository / Repozitorij:

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



ŽELJKO MATOVINA

UTJECAJ TURIZMA NA VODOOPSKRBU OTOKA RABA

Diplomski rad

predan na ocjenu Geografskom odsjeku

Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

radi stjecanja akademskog zvanja

magistra geografije

Zagreb

2018.

Ovaj diplomski rad je izrađen u sklopu diplomskog sveučilišnog studija Geografija; smjer: *fizička geografija s geoekologijom* pri Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Danijela Orešića.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geografski odsjek

Diplomski rad

Utjecaj turizma na vodoopskrbu otoka Raba

Željko Matovina

Izvadak: Turizam kao temelj razvoja gospodarstva danas je prisutan u svakom kutku zemlje, osobito na obalama i otocima, tome iznimka nije ni otok Rab. Razvojem i inovacijama motoriziranih prijevoznih sredstava skraćuje se vrijeme putovanja i udaljenosti turističkih destinacija, čime turistička putovanja sve više dobivaju na značaju. Porastom turističkih kretanja i masovnosti putnika javljaju se sve veće potrebe za izvorima pitke vode. U takvim uvjetima mjesta i prostori na obali i otocima osobito bivaju pogođeni, zbog karakterističnog reljefa i nedovoljnih vlastitih količina pitke vode kojima bi opskrbili sveukupno stanovništvo, kako domaće tako i one koji ih turistički posjećuju. Analizom je utvrđeno kako je izražena velika sezonalnost u potrošnji vode, pri vršnim opterećenjima ljeti potrošnja iznosi gotovo polovicu ukupne potrošnje u godini što je jasan pokazatelj velikog utjecaja turizma na crpljenje prirodnih resursa. Takvi uvjeti zahtijevaju posebnu pažnju i akcije kako bi se na dobrobit ljudi i sveukupnog okoliša osiguralo održivo iskorištavanje prostora.

50 stranica, 19 grafičkih priloga, 16 tablica, 46 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: Vodoopskrba, turizam, vodni resursi, održivo iskorištavanje

Voditelj: izv. prof. dr. sc. Danijel Orešić

Povjerenstvo: izv. prof. dr. sc. Danijel Orešić
prof. dr. sc. Zoran Curić
doc. dr. sc. Ivan Čanjevac

Tema prihvaćena: 08.02.2018

Rad prihvaćen: 14.06.2018

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Geography

Master Thesis

The influence of tourism on the water supply of Rab island

Željko Matovina

Abstract: Tourism as the foundation of economic development is present in every corner on earth, especially on the coasts and islands, with no exception of the island of Rab. Developing and innovating motorized means of transport shortens travel time and distances of tourist destinations, making tourism travel more and more important. The growing demand for water sources is growing due to the growth of tourist movements and mass travelers. In such conditions, places and areas on the coast and island are particularly affected because of its characteristic terrain and insufficient own water resources to supply the total population, both locally and tourists. The analysis found that the high seasonality of water consumption is expressed, with peak loads in summer consumption of almost half of the total consumption during the year, which is clear indicator of great impact of tourism on the burden of natural resources. Such conditions require special attention and ensure the sustainable exploitation of space for the benefit of people and the overall environment.

50 pages; 19 figures; 16 tables; 46 references; original in Croatian

Keywords: Water supply, tourism, water resources, sustainable exploitation

Supervisor: Danijel Orešić, PhD, Associate Professor

Reviewers: Danijel Orešić, PhD, Associate Professor
Zoran Curić, PhD, Full Professor
Ivan Čanjevac, PhD, Assistant Professor

Thesis title accepted: 08/02/2018

Thesis accepted: 14/6/2018

Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia.

Sadržaj:

1. Uvod.....	1
1.1. Predmet istraživanja.....	1
1.2. Prostorni obuhvat istraživanja.....	3
1.3. Cilj, zadaci i metodologija istraživanja.....	5
1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja.....	6
2. Prirodno geografska obilježja.....	7
2.1. Položaj i oblik.....	7
2.2. Hidrogeologija.....	7
2.3. Reljef.....	10
2.4. Tlo i pokrov zemljišta.....	11
2.5. Klima.....	13
2.6. Voda na otoku.....	14
3. Demografska obilježja.....	15
3.1. Demografski pokazatelji i trendovi.....	15
3.1.1. Opće kretanje stanovništva.....	16
3.1.2. Prostorna distribucija stanovništva.....	18
3.1.3. Prirodno kretanje stanovništva.....	20
3.1.4. Prostorno kretanje stanovništva.....	22
3.2. Biološka struktura stanovništva.....	23
3.3. Sastav stanovništva prema ekonomskoj aktivnosti.....	25
4. Razvoj i obilježja turizma.....	26
4.1. Razvoj turizma.....	26
4.2. Turistička atrakcijska osnova.....	28
4.3. Značaj prometne povezanosti.....	30
5. Sustav vodoopskrbe i odvodnje.....	32
5.1. Vodoopskrba.....	32
5.2. Odvodnja.....	33
6. Turizam i vodoopskrba.....	34
6.1. Kretanje potrošnje vode.....	35
6.2. Procjena potrošnje po turistima.....	38
6.3. Pregled potrošnje vode u 2017. godini.....	40
6.4. Gubici vode u sustavu.....	44

6.5. Održivi turizam i upravljanje.....	47
6.6. Planovi i projekti.....	48
7. Zaključak.....	50
Literatura i izvori.....	51
Prilozi.....	VII
Popis slika.....	VII
Popis tablica.....	VIII

1. Uvod

1.1. Predmet istraživanja

U izvješću Svjetske komisije za okoliš i razvoj 1987. godine pojavljuje se novi pojam, održivi razvoj kao „razvoj koji zadovoljava potrebe današnjice, a da pritom ne ugrožava potencijal i potrebe budućih generacija poslije nas“. Ciljevi održivog razvoja imaju osim okolišne komponente i socijalnu i gospodarsku komponentu. Održivi razvoj određenog područja mogući je samo promatranjem svih njegovih sastavnica u okviru integralnog prostornog razvoja i stoga se buduće razvojne politike trebaju kreirati u skladu s ciljevima iz te tri komponente. Republika Hrvatska podržala je Agendu 21 i Plan djelovanja koji su usvojeni 1992. na Konferenciji UN-a o okolišu i razvoju te preuzela obveze iz Milenijske deklaracije i Milenijske razvojne ciljeve usvojene na Općoj skupštini Ujedinjenih naroda 2000. godine (MVEP, 2018).

Voda je temelj života svih živih bića, pokretač mnogih zbivanja u društvu, i s obzirom na njenu važnost potrebno je racionalno korištenje vode i gospodarenje vodom na održiv način, na korist zajednice, ali tako da je se ona može i dalje sigurno koristiti, sada i ubuduće, te da ostaje dovoljno za druge zajednice i za potrebe okoliša. Tako bi izgledala idealna situacija, ali stvari su ponešto drugačije u praksi, te tako danas u 21.stoljeću i dalje veliki broj ljudi nema pristup izvorima vode ispravnim za piće. To su uglavnom zemlje „trećeg svijeta“, gospodarski nedovoljno razvijene države sa neadekvatnim sustavima vodoopskrbe. Prema WHO-u¹ (svjetska zdravstvena organizacija) 29% svjetske populacije nema pristup sigurnom korištenju vode za piće u vlastitim domovima, dok 61% nema dovoljno vode za ostale društvene potrebe.

S porastom svjetske populacije raste i potrošnja vodnih resursa. Štoviše, porast potrošnje vode je znatno brži od porasta broja stanovnika, s obzirom na rastuće potrebe razvoja svjetskog gospodarstva te da većina čovječanstva tek dostiže određene standarde tj. kakvoću življenja. U takvim uvjetima brojnost populacije na određenom području ima veliko značenje, kao i gospodarska razvijenost i kakvoća življenja. U tom smislu u pogledu održivog gospodarenja vodom osjetljiva su i razvijena područja u kojima sezonski dolazi do znatnog povećanja populacije. To je posebno izraženo kod turistički atraktivnih područja koja se oslanjaju na sezonski turizam, a u kojima današnji turisti, uglavnom iz

¹ Prema najnovijim podacima svjetske zdravstvene organizacije (2017.) gotovo 2.1 milijarda ljudi nema pristup vodi za piće u svojim domovima, dok 61% njih nema osiguran adekvatan pristup sanitetskim uređajima.

visokorazvijenih emitivnih centara, uobičajeno traže vrlo visok standard u turističkim odredištima. Turistička područja s izrazito sezonskim turizmom često su suočena s problemima u gospodarenju vodom zbog velikog nesrazmjera broja stalnih žitelja i turista. Višekratno sezonsko povećanje ukupnog broja potrošača dovodi do rapidnog povećanja potražnje i potrošnje vode što usporedno s tim može dovesti i do njene nestašice, ovisno o kakvim i kolikim izvorima vode to mjesto raspolaže, klimatskim uvjetima, sustavu vodoopskrbe i dr.

Glede razvoja turizma u Hrvatskoj i održivoga razvoja, važno je istaknuti da nakon ratnih zbivanja devedesetih godina i stagnacije (Istra) i opadanja turističkog prometa (ostatak zemlje), sredinom desetljeća počinje gospodarski oporavak i turizam ponovno poprima obrise masovnosti. Masovni turizam je oblik turizma u kojem je zastupljen velik broj turista koji putuju organizirano, najčešće u aranžmanima turističke agencije. Karakteristike ovog oblika turizma su veliki broj svih slojeva društva i vremenska koncentracija turističkog prometa na razdoblje godišnjih odmora, osobito ljeti (Kušen, 2001). Takav oblik turizma može stvoriti ekološke probleme koji mogu dovesti do uništavanja i vizualne degradacije prostora, upravo onog prostora koji je atraktivna osnova zbog kojeg turisti i posjećuju.

U ovom radu raspravljat će se o utjecaju turizma na vodoopskrbu Raba, a povezano s potrebom održivog gospodarenja vodom i održivim razvojem uopće. Otok Rab turističko je područje u kojemu se mogu očekivati navedeni problemi u gospodarenju vodom, s obzirom na podneblje, prirodne uvjete otjecanja i razmjerno oskudne vlastite vodne resurse te sezonski karakter turizma. Vodoopskrbni problemi uvijek su izrazitiji kada se radi o otocima, manje ili više izoliranim zajednicama, na kojima su resursi tipično ograničeni te je održivi razvoj otežan i bez pritisaka koje donosi turizam. Na otocima potencijalni rizici i problemi vodoopskrbe svih subjekata postaju doista ograničavajući čimbenik razvoja kojeg treba ozbiljno shvatiti i pristupiti što kvalitetnijem rješavanju te problematike.

Procesima litoralizacije i intenzifikacijom turizma u mnogim obalnim i otočnim dijelovima Hrvatske povećava se potražnja za vodom. S obzirom da okosnicu razvoja otoka Raba predstavlja njegov kupališni turizam, jasno je da se glavnina pritiska na vodne resurse poklapa sa ljetnim periodom godine (sušni dio sezone), kada su smanjenje količine padalina te relativno visoka evaporacija. Takva situacija dovodi do problema u vodoopskrbi koja

mora biti kvalitetno i adekvatno izvedena da zadovolji potrebe domicilnog stanovništva, ali i onog dijela ljudi koji privremeno turistički boravi na otoku.

Uravnotežen razvoj turizma najpotrebniji je destinacijama s već pokazanim problemima ekonomske i sociokulturne nestabilnosti „masovnog“ turizma. Nove ideje koncepta održivog razvoja bitni su za sve strategije razvoja, kvalitetni turizam, kompetitivnost i raznolikost destinacijske ponude, unapređivanje kulturnog i prirodnog ambijenta može pridonijeti održivom razvoju prirodno i baštinski bogate ponude. Zadovoljavanjem okolišnih normi i strategija stvara se preduvjet za lagodniji suživot u budućnosti i simbiozu svih elemenata u prostoru

1.2. Prostorni obuhvat istraživanja

U Republici Hrvatskoj ima 1246 otoka, hridi i grebena koji čine 6% kopna (Duplančić Leder i dr., 2007). Prema kriterijima postojanja jednog naselja, 67 je naseljenih otoka, a prema kriteriju živog naselja, što znači da na otoku doista cijele godine živi stanovništvo, njihov broj je 47 (Nejašmić, 2013). Regionalna podjela svrstava otoke u istarske, kvarnerske, sjevernodalmatinske, srednjodalmatinske i južnodalmatinske otočne skupine. Prema Starcu (1992.) otoci se dijele na velike, srednje i male. Veliki su oni na kojima živi više od 2.000 stanovnika, srednji oni s 500 do 2.000, a mali s manje od 500 stanovnika.

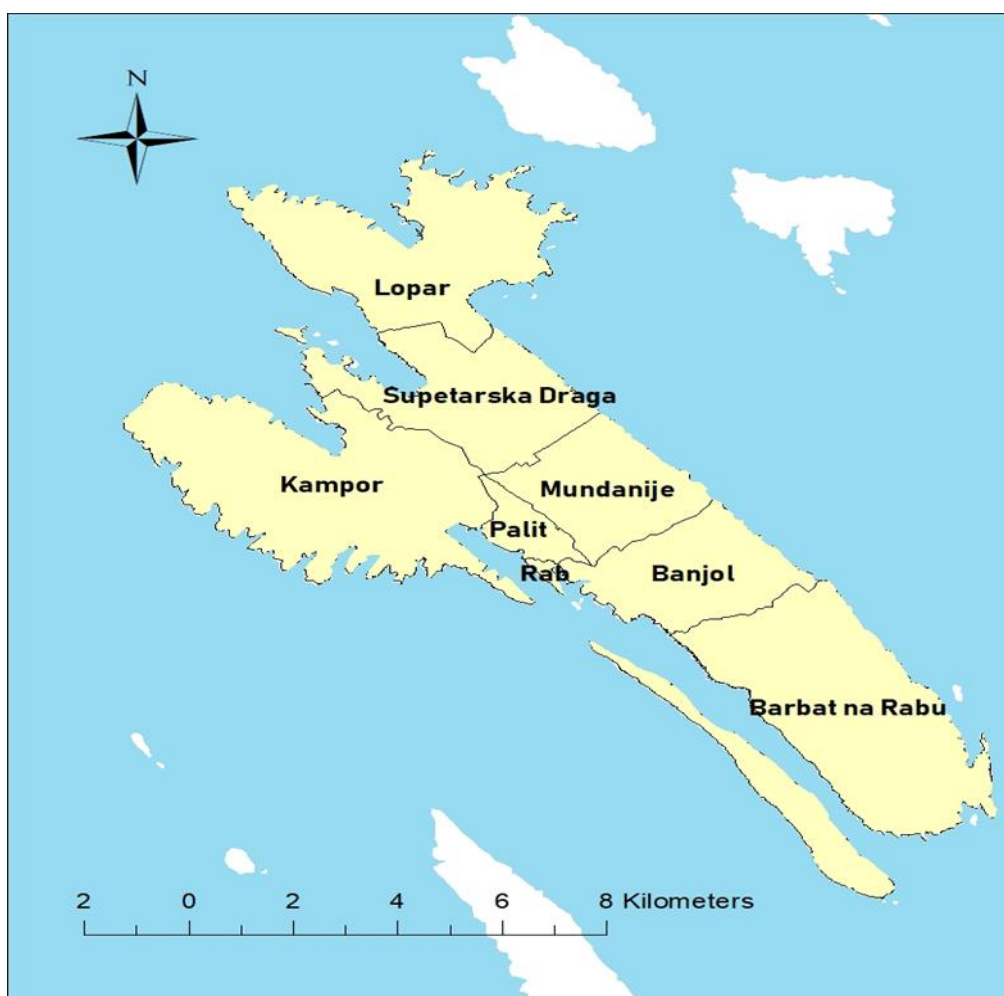
Razvoj naseljenosti otoka uvjetovan je ponajviše udaljenošću od kopna² i načinu povezivanja s kopnom. Svaki otok je po svojoj prirodi izoliran – morem je odvojen od ostatka kopna i ostalih otoka. Takva prirodna izoliranost oduvijek je imala veliki utjecaj na specifične uvjete življenja otočnog stanovništva, odnosno cjelokupni društveni i gospodarski razvitak otoka. Ovisno o udaljenosti od kopna te načinu povezivanja otoka s kopnom (most ili brodska linija), stupanj izoliranosti otoka se razlikuje. Oni bliži otoci prema kopnu imaju veću interakciju s kopnom, kako u kretanju stanovništva tako i u bržem prihvaćanju različitih procesa (vanjske migracije, litoralizacija). Udaljeniji otoci imaju slabiju mogućnost

² Hrvatske naseljene otoke s obzirom na njihovu udaljenost od kopna dijelimo na *unutarnje (priobalne)* i *vanjske otoke*. Unutarnjim otocima pripadaju: Krk, Pag, Rab, Vir, Ugljan, Pašman, Vrgada, Murter, Prvić, Zlarin, Krapanj, Drvenik Mali, Drvenik Veli, Čiovo, Šolta, Brač, Šipan, Koločep i Lopud. Vanjskim otocima pripadaju svi ostali naseljeni otoci (Nejašmić, 1992).

interakcije s kopnom što će u konačnici rezultirati zaostajanjem u odnosu na procese koji su se u skladu s prilikama odvijali na kopnu te onim otocima bliže kopnu (Stražičić, 1977).

Područje istraživanja u ovom radu jest otok Rab. Otok Rab nalazi se u sjevernom dijelu Jadrana, smješten na $44^{\circ}46'53''$ sjeverne geografske širine i $14^{\circ}46'01''$ istočne geografske dužine. Osim glavnog otoka, rapskoj otočnoj skupini pripadaju otoci Sveti Grgur, Goli otok, otočići Hrvatski Lukovac, Kaštelina, Stolac, Školjići, Mag te Lukovac sa sjeverne strane, a s južne strane otok Dolin koji se paralelno pruža uz glavni otok. Prevladava mediteranska klima koju karakteriziraju topla, duga i vruća ljeta te blage i kratke zime.

Administrativno otok Rab pripada Primorsko-goranskoj županiji. Otok Rab sastoji se od dvije jedinice lokalne samouprave: Općina Lopar koja obuhvaća prostor naselja Lopar i Grada Raba koji obuhvaća naselja Rab, Mundanije, Supetarsku Dragu, Kampor, Palit, Barbat i Banjol



Sl. 1. Granice naselja na otoku Rabu

1.3. Cilj, zadaci i metodologija istraživanja

Cilj u radu bio je uočavanje poteškoća i problem suočavanja s povećanim sezonskim pritiskom na vodne resurse te pregled mogućnosti implementacije mehanizama poboljšanja usluga vodoopskrbne mreže i sustava. Za ostvarenje tog cilja postavljen je niz zadataka: utvrditi vodne resurse otoka Raba, analizirati sustav vodoopskrbe, potrošnju vode, te procijeniti održivosti razvoja turizma prema raspoloživoj vodoopskrbi. Također, u radu su prikazana po temu najvažnija prirodno i društveno-geografska obilježja otoka Raba.

Za postizanje cilja rada pregledani su i analizirani rezultati prethodnih istraživanja iz postojeće stručne literature. Provedeno je prikupljanje i obrada relevantnih podataka iz javno dostupnih i internih izvora, nakon čega je provedena sinteza i interpretacija dobivenih podataka. Za obradu statističkih podataka korišten je program Microsoft Excel, dok se za izradu kartografskih prikaza koristio program ArcGis (verzija 10.1). Od prostornih podataka u radu je korištena baza podataka Središnji registar prostornih jedinica Republike Hrvatske (SRPJ) koji je proizvod Državne geodetske uprave.

Demografski podaci prikupljeni su iz popisne statistike Državnog zavoda za statistiku.

Podaci o vodoopskrbi prikupljeni su iz internih podataka Komunalnog poduzeća Vrelo d.o.o. Rab.

Informacije o broju turističkih dolazaka na otok omogućila je turistička zajednica otoka Raba (TZG Rab) koja je zadužena za evidenciju noćenja gostiju na cijelom otoku, osim za općinu Lopar³ koja osnovala vlastitu turističku zajednicu 1997. godine i od tada djeluje neovisno od TZG Rab.

³ Općina Lopar kao jedno od 8 naselja na otoku koja su djelovala u sklopu turističke zajednice grada Raba, 1997. godine osniva vlastitu turističku zajednicu sa svojom zasebnom evidencijom gostiju na otoku.

1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja

U znanstvenoj i stručnoj literaturi otok Rab se obrađivao kroz razne teme i razna područja znanstvenog djelovanja. S aspekta relevantnog u turističkoj geografiji, Turk i Mirković (1993) nude povijesni pregled i ulogu razvoja prometa (cestovnog i trajektnog) kao faktora u turističkoj valorizaciji kvarnerskih otoka, koji je donio integraciju otoka sa kopnom, odnosno jedinstvo cjelokupnog teritorija države te kao nezaobilazni gospodarski razvoj otoka i turizma kao osnove. Turk (1992) proučava obale Raba i analizira pristupačnost i mogućnosti valorizacije u turizmu s obzirom na tip obale (visoke i strme, te niske). Daje procjene turističkog kapaciteta koje otok može podnijeti.

Španjol (1995) je u svojoj knjizi pokušao sintetizirati svu dotadašnju prirodoslovnu građu o otoku Rabu, također navodi razvoj mogućih oblika turizma na otoku te se dotiče potrebe za zaštitom tradicionalnog otočnog pejzaža kao preduvjeta budućeg razvoja turizma na otoku. U važnije radove vezane za otok Rab spada i Turk (1989) koji analizira utjecaj turizma na transformaciju ekonomsko-geografske strukture i aktivnosti stanovništva. U tom radu se navode podaci o smanjenju broja poljoprivrednika s daljnjim razvojem turizma.

Crkvenčić i dr. (1986) daju presjek razvojnih procesa naselja Mundanije na Rabu, između ostalog i opskrbu vodom naselja, koju objašnjava s obzirom na hidrogeologiju samog otoka, važnost prepoznavanja i shvaćanja tendencije rasta turizma i adekvatnih mjera koje se moraju poduzeti s obzirom na povećanje potrošnje vodnih resursa.

Što se tiče karaktera ovog diplomskog rada, sličnom tematikom bavi se Slavuj i dr. (2009) gdje je glavni cilj rada bilo istražiti razvojne mogućnosti održivog turizma i vikendaštva otoka Krka s obzirom na vodne resurse i problematiku vodoopskrbe, gdje se vršila analiza upotrebe i raspolaganja vodom. Također, metodološki je relevantan rad Grbac-Živković i dr. (2009) o suvremenoj vodoopskrbi riječkog područja, gdje su analizirani vodoopskrbni kapaciteti i resursi, kvaliteta sustava, potrošnja, te gubici u sustavu. Rad bliske tematike je i rad Grofelnika (2017) o vodnom otisku na Cresu i Lošinju, gdje se raspravlja o utrošenim vodnim resursima za potrebe turizma, te također analizira održivost vodoopskrbnog sustava i struktura potrošnje vode

2. Prirodno-geografska obilježja

2.1. Položaj i oblik

Otok Rab pripada u otočnu skupinu Kvarnersko otočje, smještenih u sjevernom dijelu Jadranskog mora, između Istarskog poluotoka na zapadu i planinskog masiva Velebita na istoku. Karakterizira ga pružanje u smjeru sjeverozapad-jugoistok u dužini od 22 km te širini od 3-11 km, u osnovi se mogu izdvojiti dvije fasade otoka, sjeveroistočna strana okrenuta prema kopnu i tu se nalaze veći otoci Sv. Grgur (6,68 km²) i Goli (4,73 km²). Jugoistočno od otoka Goli su tzv. Galebovi otoci Hridi Mali Goli. Druga strana okrenuta je na jugozapad prema Paškom kanalu i Kvarneriću. Na toj strani neposredno uz otok Rab nalazi se uski i relativno dugački otok Dolin (4,46 km²). Na pučini Kvarnerića nešto udaljeniji od otoka Raba su otoci Laganj Veli i Laganj Mali, te Dolfin Veli te hrid Oštar. Uz sjeverozapadnu obalu nalaze se otočići Maman, Sridnjak i Sajlovac. Cijela površina glavnog otoka sa susjednim otocima čini cijelinu rapske otočne skupine te iznosi 109,15 km² (Turk, 1989).

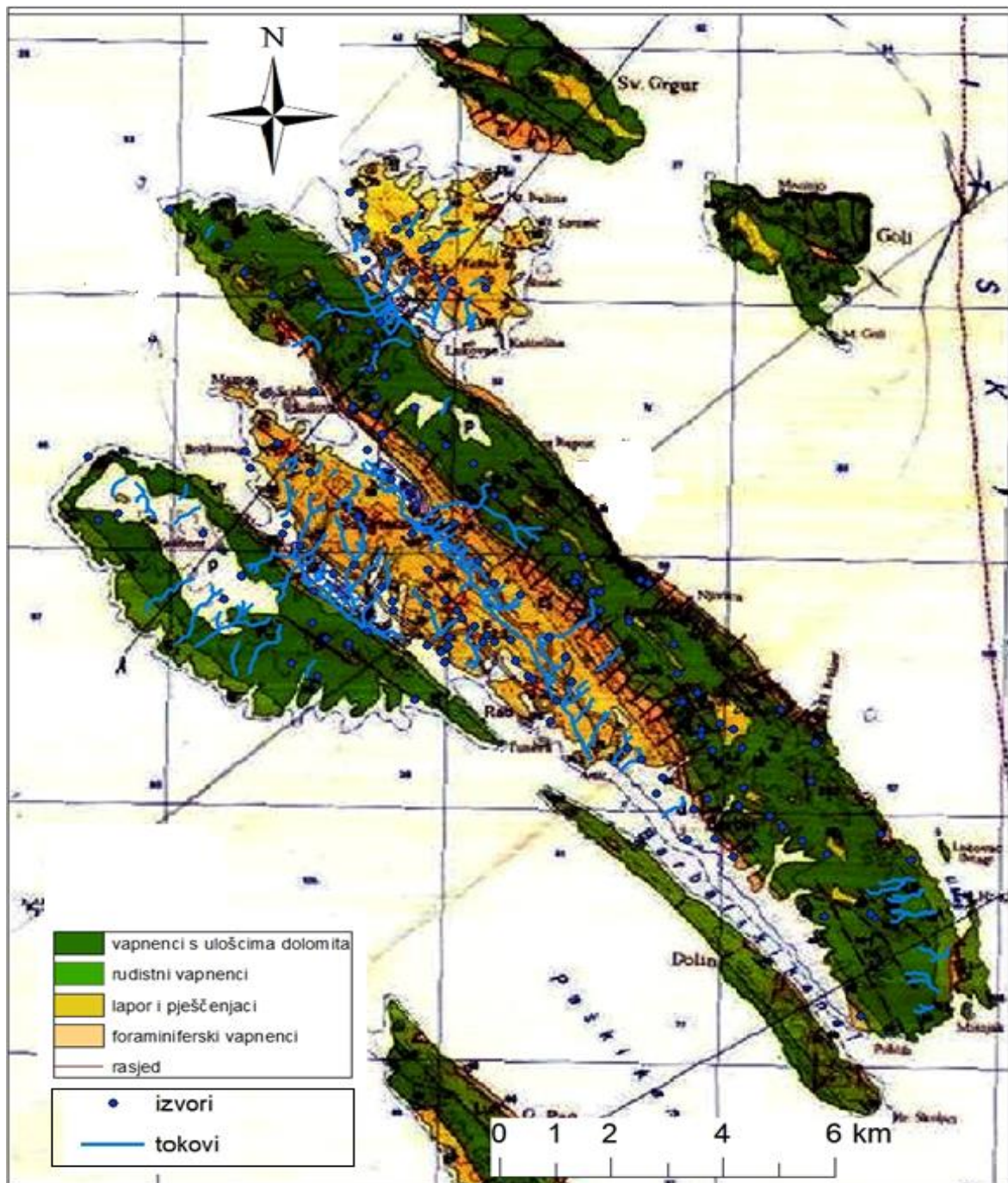
2.2. Hidrogeologija

Rab karakterizira dinarsko pružanje njegovih tektonskih, odnosno geomorfoloških jedinica. Izdignuti dijelovi Raba su vapnenačke antiklinale, dok su udoline flišne sinklinale. Na sjeveroistoku je antiklinala Kamenjaka, dok je na jugozapadu antiklinala Kalifront – Frkanj – otok Dolin, između dvije navedene antiklinale nalazi se flišna sinklinalna zona koja se proteže od Kampora i Supetarske Drage do Raba i Barbata. Druga sinklinalna zona je Loparska na sjeveru otoka. Na Rabu dominiraju gornjokredni vapnenci, vapnenci s ulošcima dolomita pretežno sivosmeđi i bijeložućkaste boje, te svijetlosivi i bijeli rudistni vapnenci koji izgrađuju grebene Kamenjaka i Kalifronta. Nakon taloženja krednih vapnenaca došlo je do prekida u sedimentaciji, naime u razdoblju između krede i paleogena dolazi do pokreta koji se nazivaju laramijskom orogenetskom fazom. Zbog toga je nastala kontinentalna faza s jakom erozijom i denudacijom, i u toj su fazi stvoreni boksiti (Turk, 1989).

U tercijarnom razdoblju u doba paleogena na erodiranu krednu podlogu talože se najprije karbonatne naslage, foraminiferski vapnenci nastali u plitkom i toplom moru. Na foraminiferskim vapnencima nataloženi su eocenski flišni lapori s ulošcima pješčenjaka. Razdoblje nakon taloženja flišnih lapora karakterizira povremena oscilacija morskog dna, zbog čega dolazi do taloženja i izmjene lapora i pješčenjaka, te vapnenačkih breča. To su

tipične flišne naslage koje tvore sinklinalnu zonu između antiklinala Kamenjaka i Kalifronta, te poluotok Lopar. Debljina tih sedimenata iznosi 600 m. Kvartarne naslage na Rabu zastupljene su pijescima i padinskim materijalom, kojeg pretežno čine pijesak, šljunak i breče. Najveći dio pokriven pijescima nalazi se na poluotoku Kalifront, dok nešto manje površine zauzimaju dijelovi zaravnjenog vapnenog grebena Kamenjaka između Supetarske Drage i uvale Crnika kod Lopara, debljine oko 6 m (Turk, 1989).

Upravo zbog ovakve geološke građe i sastava otoka Raba, za vodne prilike bitno je postojanje nepropusnih flišnih naslaga u sinklinalnom dijelu otoka, jer one leže ispod reljefno uzdignutog vapnenačkog bila Kamenjaka. Iz tog razloga najveći broj izvora se nalazi na kontaktnim područjima vapnenca i fliša (sl. 2). Hidrološki se na otoku mogu izdvojiti tri kolektora podzemne vode. Prvi su vapnenački kolektori vezani za greben Kamenjaka i Kalifronta, hidrogeološki je važan samo za sjeveroistočni vapneni greben Kamenjaka. Dio vode iz tog kolektora izvire na spomenutom kontaktnom području vapnenca i fliša i jedan se dio voda sigurno gubi direktno u more. Drugi je kolektor podzemne vode na otoku unutar flišnih naslaga gdje su nosioci vode slojevi pješčenjaka koji leže na nepropusnim laporima. Godišnja regeneracija podzemnih voda na ovakvim terenima je relativno mala pa postoji mogućnost smanjenja kapaciteta bušotina nakon dužeg crpljenja. Treća grupa kolektora podzemne vode nalazi se unutar kvartarnih naslaga koje leže na flišu. Ti su kvartarni sedimenti rasprostranjeni u kamporskoj, supetarsko-mundanijskoj i loparskoj udolini. Debljina tih naslaga nije velika, pa su i količine vode tih kolektora ograničene na najviše 6-8 l/sek. Cirkulacija vode u vapnencima dominantno je podzemna, padaline koje padnu tijekom godine otječu podzemnim šupljinama i kanalima. Povremeni bujični tokovi uslijed obilnijih oborina na padinama pod utjecajem gravitacije slijevaju se u vodonepropusne doline i polja tvoreći potoke, omogućavajući hidrotehničkim zahvatima upravljanje vodom.



Sl. 2. Hidrogeološka karta otoka Raba, Institut za geološka istraživanja Zagreb 1959-1965.g.

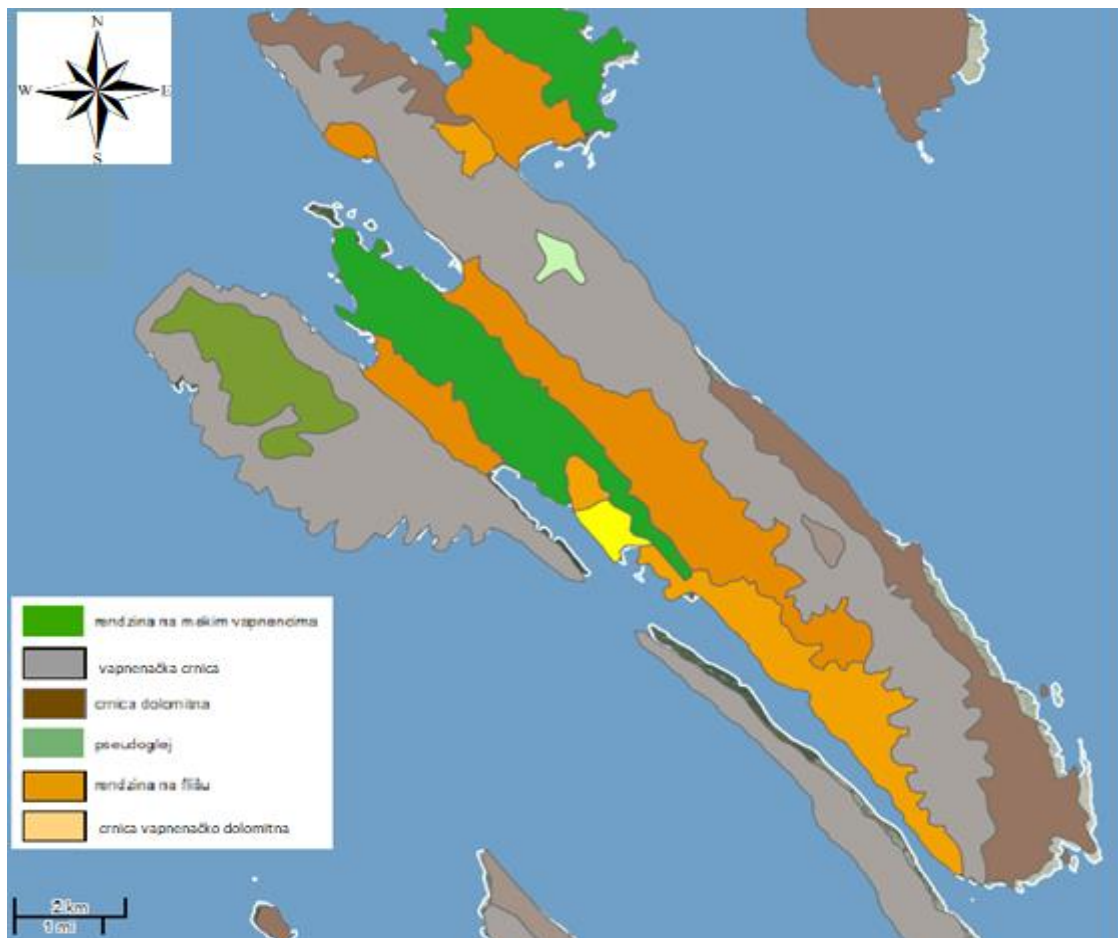
2.3. Reljef

U morfostrukturnom smislu na otoku Rabu izdvajaju se dva osnovna tipa morfostruktura (Bognar i dr., 1989): denudacijsko-tektonski i denudacijsko-akumulacijski. U kategoriju denudacijsko-tektonskog tipa morfostruktura ulazi greben Kamenjaka i zaravan Kalifronta, dok u kategoriju denudacijsko-akumulacijskog reljefa spadaju brežuljkasto područje poluotoka Lopara i flišne udoline kamporska i supetarsko-mundanijska, sa središnjim grebenom u flišu od poluotoka Gonar do Raba. Longitudinalno pružanje četiriju osnovnih morfostrukturnih reljefnih jedinica njihova je osnovna morfološka osobina. Vapnenački greben Kamenjaka je najviša i najveća reljefna jedinica. U morfostrukturnom smislu predstavlja greben antiklinalu. Prema Velebitskom kanalu dominiraju veoma strme padine (nagibi 30-35°) koje često završavaju strmcima i od preko 55° koje uslijed velikog nagiba izloženosti vjetrovima i soli, karakterizira intenzivno okršavanje, pa su padine prekrivene škraparima različitih faza razvoja. Na njihovim krajevima se formiraju i sipine pa su česta i urušavanja zbog nedostatka vegetacije i velikih nagiba.

Za potrebe zahvaćanja vodom putem povremenih potoka i bujičnjaka pogodnija je južna, odnosno jugozapadna padina Kamenjaka zbog svojih blažih nagiba koje karakteriziraju brojne drage i jaruge. One su duže jer su padine položnije od sjevernih. Središnja flišna udolina najvažniji i najvrednije dio otoka Raba, u kojoj su se i razvila gotovo sva naselja. Na kontaktu fliša i vapnenog Kamenjaka razvila se supetarsko-mundanijska udolina koja se proteže od Supetarske Drage na sjeverozapadu do Barbatskog kanala na jugoistoku. Kamporska udolina se proteže od uvale kampor do uvale Sv. Eufemije, a formirala se na kontaktu antiklinale Kalifronta i flišne sinklinale. Prema tome udoline imaju rubni položaj u središnjoj flišnoj zoni i vezane su za kontakt vapnenca i fliša. Rubni položaj udolina uvjetovan je horizontalnim pomicanjem i rasjedima poprečnog smjera SI-JZ, koji su razlomili stijenski kompleks što je imalo odlučujuće značenje za fluvijalnu eroziju i denudacijske procese. Čitav niz jaruga na dolinskim stranama upućuje na denudacijske procese koji završavaju proluvijalnim plavinama materijala s padina (Turk, 1989).

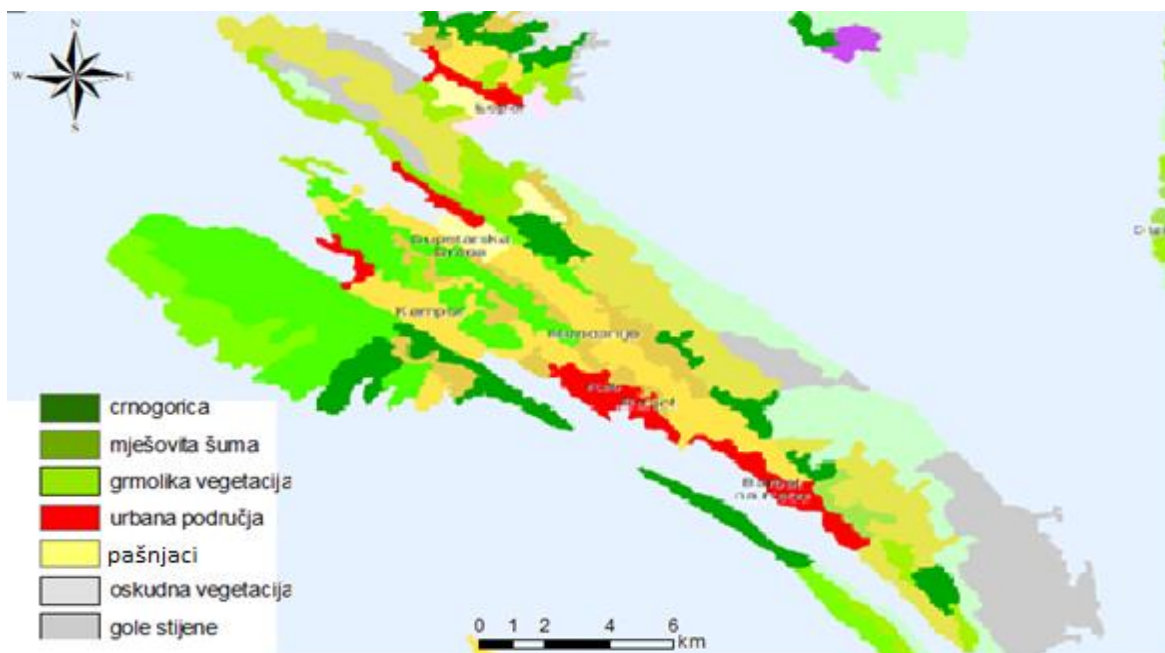
2.4. Tlo i pokrov zemljišta

S obzirom na karbonatnu litološku podlogu i značajne procese spiranja i erozije, prevladavaju tla na vapnencima i dolomitima (Turk, 1989). Utvrđeno je nekoliko tipova tala na otoku: crnica tipična i lesivirana, rendzina na flišu ili mekim vapnencima, smeđa tla na vapnencu i dolomitu, crnica vapnenačko dolomitna, te kiselo smeđe tlo na klastitima (pseudoglej). Najrasprostranjeniji su dijelovi tipične crnice na grebenu Kamenjaka i Kalifronta, te rendzina na flišu u udolinama u središnjem dijelu otoka (Barbat, Banjol, Mundanije, Supetarska Draga i Lopar). Zamočvareno područje u pijescima izolirano je u unutrašnjem dijelu poluotoka Kalifront, gdje se voda nakuplja u obliku lokvi te je nekada bilo važno sa aspekta poljodjelstva i napajanja stoke. Radi se o prilično plitkim-srednje plitkim naslagama (5-70 cm) na grebenu koja su sklona ispiranju, veća debljina naslaga je u podnožju padina na mekim vapnencima debljine do 150 cm. Plitka tla na vapnenačkoj podlozi imaju značajku slabog filtriranja i brzog prodiranja površinske vode u podzemlje.

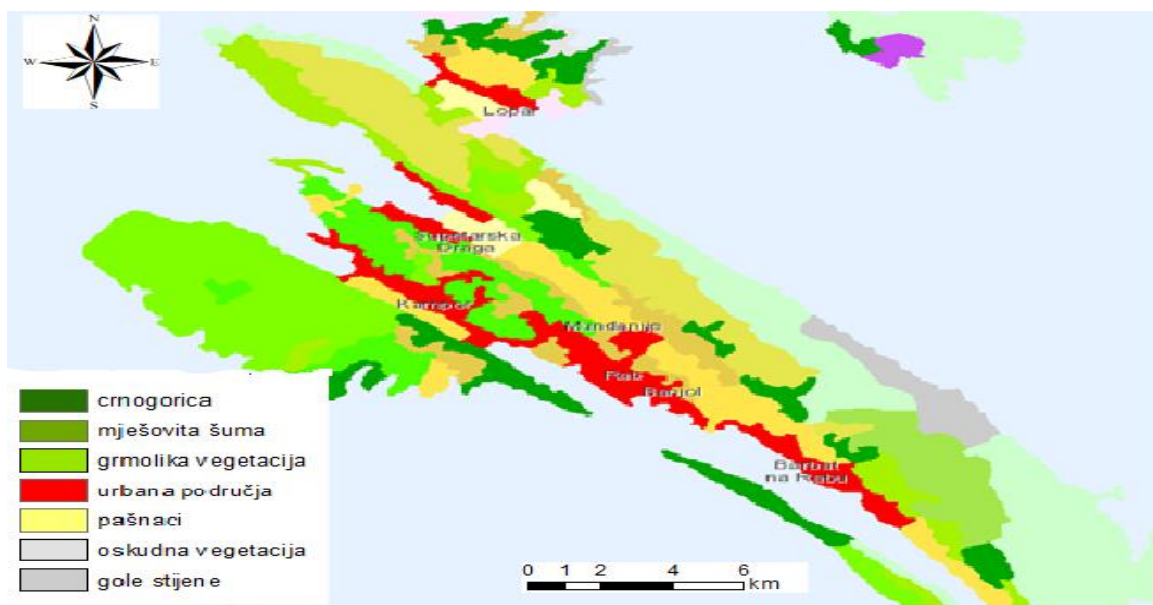


Sl. 3. Pedološka karta otoka Raba, ENVI atlas okoliša

Najveći dio otoka je pod šumskim raslinjem pa su i tla razmjerno dobro očuvana. Načelno sva duboka i srednje duboka tla mogu se koristiti za vrtove, vinograde i voćnjake. Osim što ima važnu gospodarsku i ekološku ulogu tlo je važna komponenta u oblikovanju krajobraza jer često određuje način njegovog korištenja. Estetski izgled krajobraza važan je element turističkog razvoja jer pozitivno utječe na subjektivni dojam određenog prostora.



Sl. 4. Pokrov zemljišta na otoku Rabu 1990, CORINE land cover

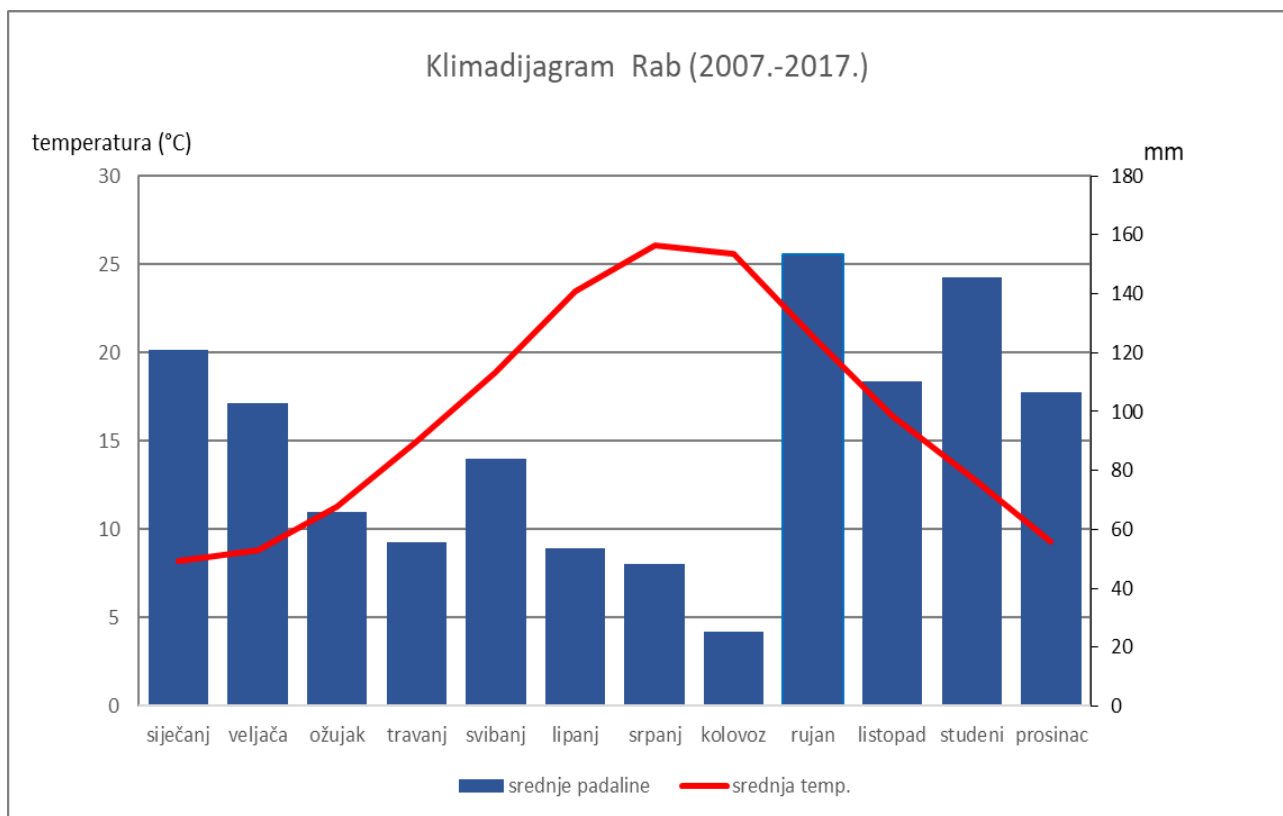


Sl. 5. Pokrov zemljišta otoka Raba 2012., CORINE land cover

Najveće promjene u pokrovnosti otoka Raba (sl. 4 i 5) u razdoblju 1990-2012. vidljive su kroz promjene pokrova u najvećim naseljenim mjestima u središnjoj flišnoj sinklinalnoj udolini. Crvenom bojom označena su naselja sa pripadajućom infrastrukturom. Vidljivo je povećanje antropogeno izgrađenih dijelova okoliša, gotovo pa kontinuiran pojas od Banjola, preko grada Raba, Mundanija, Kampa do Supetarske Drage, što nam može govoriti o intenzivnoj apartmanizaciji krajolika za potrebe bavljenja turizmom. Poluotok Kalifront odlikuje se gustom šumom hrasta crnike (svjetlozelena boja), središnji dio sačinjavaju mješovite šume i nisko grmoliko raslinje sa kultiviranim i obradivim zemljištem (žuta boja). Dijelovi grebena Kamenjaka na sjevernoj strani su ogoljeni ili sadržavaju rijetku vegetaciju (siva boja) i tu su uvjeti za degradaciju pod utjecajem vremenskih prilika povećani. Dijelovi na južnim stranama sačinjavaju pašnjaci i grmoliko raslinje. Može se zaključiti da su najpovoljniji uvjeti za razmještaj stanovništva u prostoru u onim dijelovima gdje tlo omogućuje obrađivanje zemlje, gdje su veće mogućnosti zahvaćanja i iskorištavanja padalina putem bujičnjaka i povremenih tokova za vodoopskrbu. U ovom slučaju na Rabu to je središnji flišni pojas koji omogućuje sve ove aspekte potrebne za normalno funkcioniranje života, plodno tlo pogodno za obradu, nepropusne naslage na kojima se u periodu obilnijih padalina nakuplja voda, izvori na kontaktnim dijelovima fliša i uzvišenih vapnenačkih grebena te vegetacija koja svojim pokrovom u određenoj mjeri štiti tlo od direktnih utjecaja sunca i insolacije i vjetra kojima su izloženi ogoljeni prostori.

2.5. Klima

Prema Köppenovoj klasifikaciji otok Rab pripada u Cfa klimatski tip, što znači da je klima umjereno toplo vlažna s vrućim ljetom. Srednja temperatura srpnja je veća ili jednaka 22°C (Šegota, Filipčić, 1996). Ključni čimbenici za klimatska obilježja Raba koji determiniraju njegovu klimatsku diferencijaciju na sjevernojadranskom prostoru su maritimna ekspozicija prema pučini (Kvarneriću) i zaštitna uloga vapnenačkog grebena Kamenjaka, bez kojeg bi otok bio izložen buri te bi većim dijelom bio gol i pust. Najizrazitije obilježje klimatskih značajki su relativno visoke zimske temperature. Prosječno je godišnje 2400 sati sijanja sunca, dok su padaline relativno visokog stupnja i koncentrirane u kasno jesenskim i ranoproljetnim mjesecima. Dominantni su utjecaji vjetrova bure i juga, te u ljetnim mjesecima maestrala (Španjol, 1995).



Sl. 6. Klimadijagram otoka Raba u razdoblju 2007.-2017., Državni hidrometeorološki zavod

Godišnji hod temperature otoka Raba određen je intenzitetom insolacije, količinom globalne radijacije, utjecajem mora, reljefa. Shodno tome, najniže su srednje mjesečne temperature u siječnju (8°C), dok su najviše srednje mjesečne temperature u srpnju (26°C). Režim padalina tipičan je za kvarnerske otoke koji okružen planinskim masivom prima velike količine padalina. Najveće količine padalina padnu u hladnijoj polovici godine i kreću se od 100 pa do gotovo 160 mm na mjesečnoj razini (sl. 6). Najveća količina padalina padne u jesen, ali najviše dana s padalinama ima zimi pa je ona najkišovitije doba. Najmanje padalina bilježi se u kolovozu kad one iznose približno oko 20 mm.

2.6. Voda na otoku

Otok Rab je među našim otocima tradicionalno poznat kao otok s najvećim brojem izvora pitke vode. Još su u prvoj polovici 19. stoljeća samo na poluotoku Lopar nabrojena 33 izvora ili studenca koji „ne prestaju teći ni za najvećih ljetnih suša“. Do sada je na otoku Rabu registrirano 67 izvora i 187 zdenaca što ukupno čini 254. Velik broj izvora i zdenaca

malog je kapaciteta na što ukazuju neka imena, tako je primjerice izvor Curak dobio ime od glagola curiti što znači tanko teći, ili primjerice izvor Kaplak što označava mjesto gdje voda kaplje. Osnovni razlog brojnosti izvora na otoku je u njegovoj geološkoj građi i sastavu, naime, za vodne prilike otoka bitno je postojanje nepropusnih flišnih naslaga u središnjem sinklinalnom dijelu otoka. One leže ispod reljefno istaknutog antiklinalnog vapnenačkog bila Kamenjaka. Upravo je zbog toga najveći broj izvora vezan za kontaktna područja vapnenca i fliša.

Pored izvora veliko značenje imaju i vodeni tokovi na Rabu. Oni su periodični što znači da u vrijeme suša nemaju vode. Najveći periodički tok na otoku je Veli Potok koji utječe u Supetarsku uvalu a dug je približno 4 km. U njega se slijevaju vode periodičnih tokova bujičnog karaktera s najvećeg dijela Kamenjaka. Najviši dijelovi Kamenjaka, međutim, pripadaju sljevnom području banjolskog Velog potoka koji je dug oko 3km. Veli potok banjolski prima s padina Kamenjaka više periodičkih kraćih tokova. U kamporskom polju najveći vodotok je Veli potok kamporski. Donji dio toka koji se ulijeva u zaljev Sv. Eufemije naziva se Pidoka. Kalifrontska zona je nasiromašnija vodom, iako u vrijeme kiša derazijskim dolinama teče voda, te u podnožju stvara lokve koje su u prošlosti bile značajan izvor opskrbe vodom za stoku, danas s obzirom na minimalni broj grla stoke taj dio je zanemariv za stanovništvo (Turk, 1989).

3. Demografska obilježja

3.1. Demografski pokazatelji i trendovi

Prema statističkim podacima osnovni demografski proces prisutan na hrvatskim otocima od početka 20. stoljeća je depopulacija. Gledajući današnji teritorij Republike Hrvatske na otocima je 1900. godine živjelo 167.000 stanovnika ili 5,3% od ukupnog stanovništva, kasnije 1953. godine 151.331 stanovnika ili 3,9% ukupnog stanovništva, dok je 2011 godine 124.955 stanovnika ili 2,9% ukupnog stanovništva.

Glavni čimbenik depopulacije je iseljavanje koje zbog selektivnosti (mlado stanovništvo iseljava) i masovnosti implicira slabljenje vitalnog potencijala, sužavanje fertilnih skupina i pad bioreproduktivne moći. Iseljavanje, zaostajanje u društveno-ekonomskom razvoju te negativna prirodna promjena od druge polovice 20. stoljeća, uzrokovali su deformirani dobni sastav i starenje stanovništva, stoga stanovništvo otoka obilježavaju brzo starenje i visoki stupanj ostarjelosti (Nejašmić, 2013).

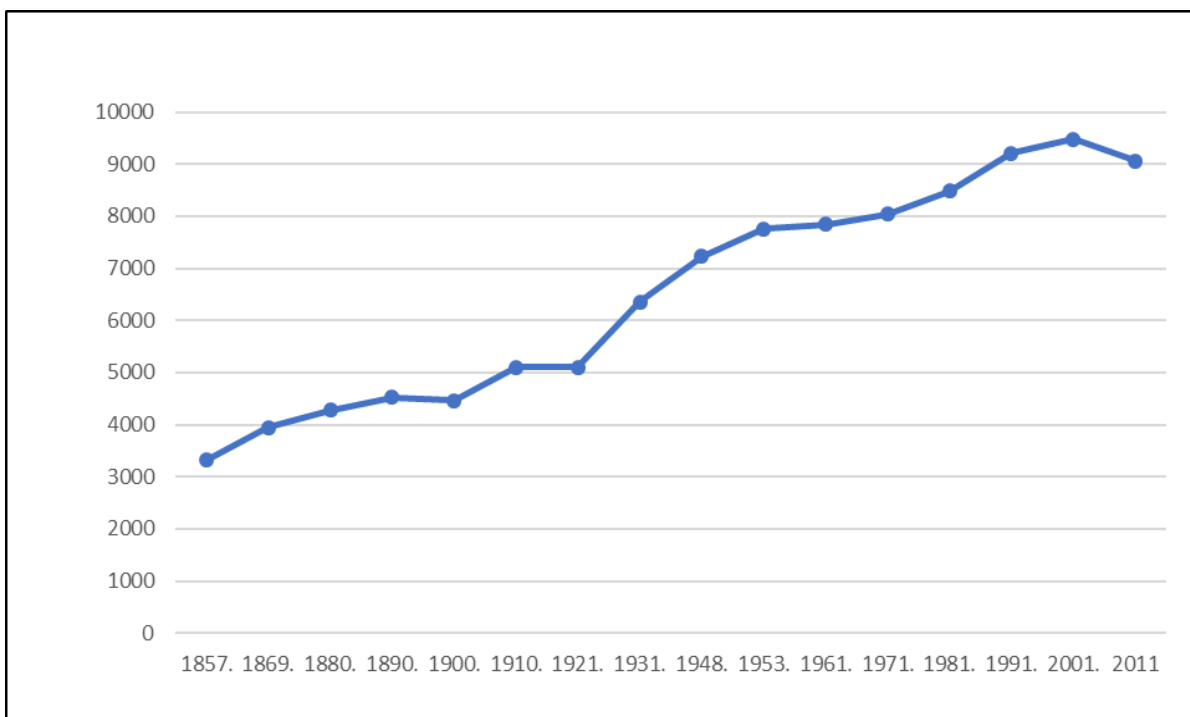
S obzirom na okljaštrenu strukturu i pad boja stanovnika na otocima te projekcije o smanjenju ukupnog broja stanovnika u Hrvatskoj, za očekivati je da će stanovništvo na otocima doseći najviše stupnjeve ostarjelosti, a da će mala naselja postupno izumirati. Usljed čvrste kauzalne povezanosti opće razvojnih i demografskih procesa doći će do umnožavanja negativnih posljedica te će se gubitkom društvenog i gospodarskog života izgubiti i identitet prostora, odnosno mala otočna naselja će postati samo geografski pojmovi (Nejašmić, 2013).

Stanovništvo je objektivno najvažniji čimbenik vrlo složenih i polideterminiranih geopovršinskih odnosa. Prema tome važnost demogeografskih analiza nije samo u analizi kretanja distribucije stanovništva, nego i u samim odnosima koje stanovništvo formira oko sebe na geopovršini i u svim sferama društvenih zbivanja (Šterc, 1986). Kako promjene u obilježjima demogeografskih resursa nedvojbeno utječu na društvene i prostorne strukture i odnose te su od izuzetne važnosti za organizaciju i planiranje života.

Na otoku Rabu tragove naseljenosti nalazimo još od prapovijesnog razdoblja te zadržava kontinuitet naseljenosti sve do današnjih dana. Promjene u broju kretanja stanovništva može se detaljnije pratiti od 1857. godine.

3.1.1. Opće kretanje stanovništva

Prema kretanju broja stanovnika Rab je specifičan među našim otocima jer u svim međupopisnim razdobljima između 1857. do 2011. godine bilježi kontinuirani porast broja stanovništva, izuzev međupopisnog razdoblja od 1890. do 1900. godine kada je zbog pojave filoksera došlo do minimalnog pada broja stanovnika te posljednjeg međupopisnog razdoblja kada je registriran minimalni pad broja stanovnika (sl. 7). Rast broja stanovnika prekinut je na posljednjem međupopisnom razdoblju kada je zabilježen minimalni pad broja stanovnika.



Sl. 7. Kretanje broja stanovnika otoka Raba u razdoblju 1857.-2011.

Izvor: Prvi rezultati Popisa stanovništva, kućanstava i stanova 2011., (www.dzs.hr)

Uzrok konstantnog rasta broja stanovnika kroz 20. stoljeće jest činjenica da je Rab imao povoljne prirodne preduvjete, geografski položaj te historijsko-geografski razvoj za učinkovit razvoj turizma uz komplementarnosti lokalne agrarne ekonomije. Prilikom analize kretanja stanovništva u posljednja dva međupopisna razdoblja bitno je napomenuti i pojavu „fiktivnog“ stanovništva. Pojam „fiktivnog“ u ovom slučaju se pojavljuje nakon 1991. godine, kada je suprotno očekivanjima nakon ratnih neprilika zabilježeno povećanje broja stanovnika na otocima. Tada je zaključeno kako je porast broja stanovnika rezultat prelazaka „vikendaša“ u stalno stanovništvo otoka koji su pokušavali iskoristiti sustav nakon stupanja na snagu zakona o oporezivanju kuća za odmor. Iz tog se razloga zaključuje da su na popisu iz 1991. godine sudjelovale osobe na radu u inozemstvu. „Fiktivno“ stanovništvo je problematično i iz tog razloga jer osim što umjetno povećava broj ukupnog stanovništva naših otoka, iskrivljuje i demografske pokazatelje (stope nataliteta i mortaliteta), a naročito koeficijente dobnih ovisnosti jer se kao stalno otočno stanovništvo većinom prijavljuje roditeljska, pa i praroditeljska generacija (Lajić, Mišetić, 2013). Na temelju broja i udjela kuća za odmor smatra se kako udio „fiktivnog“ stanovništva na kvarnerskim otocima iznosi

oko 15%. To bi značilo da je na otoku Rabu stvarni broj stalnih stanovnika manji od 8 000. Uzimajući u obzir pojačano iseljavanje u razdoblju nakon zadnjeg popisa stanovništva može se pretpostaviti kako je broj stvarnog stanovništva na otoku Rabu značajno manji od prikazanih vrijednosti.

3.1.2. Prostorna distribucija stanovništva

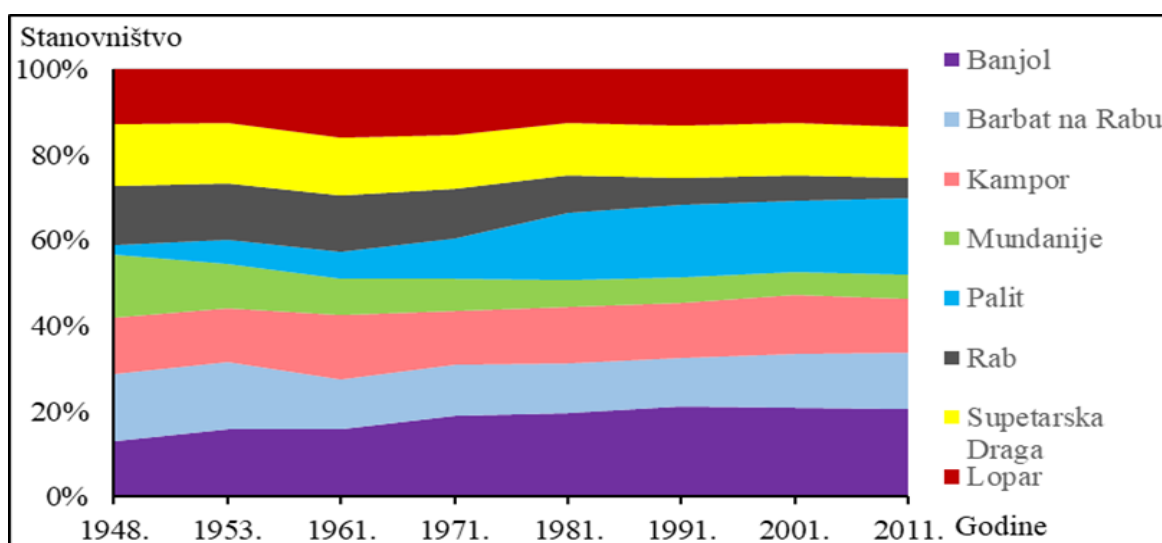
Na razmještaj stanovništva utječu brojni čimbenici: geografski (klima, reljef, zemljište, odnosi i organizacija prostora), društveni i gospodarski (stupanj razvijenosti, gospodarska struktura stanovništva, društvena organizacija, običaji, ponašanje i ciljevi stanovništva), politički (način upravljanja i odgovornost zajednice) i čisti demografski (migracije, diferencijalne stope rodnosti i smrtnosti između različitih područja...). Uz to, važna je i naslijeđena naseljska struktura, stupanj iskorištavanja resursa te postojanje državnih granica (Nejašmić, Toskić, 2000).

Tab. 1. Obilježja naselja otoka Raba

	Broj stanovnika 2011. godine	Udio u ukupnom stanovništvu otoka (%)	Površina (km ²)	Udio u ukupnoj površini otoka (%)	Gustoća naseljenosti (st/km ²)
Banjol	1907	20,44	8,62	8,42	221,12
Barbat	1242	13,31	24	23,43	51,74
Kampor	1173	12,58	21,95	21,42	53,44
Lopar	1263	13,54	26,47	25,83	47,72
Mundanije	520	5,57	8,15	7,95	63,82
Palit	1687	18,09	2,08	2,03	812,03
Rab	437	4,68	0,39	0,38	1131,01
Supetarska D.	1099	11,78	10,81	10,55	101,69
Otok Rab	9328	100	102,46	100	91,04

Izvor: Statistički registar prostornih jedinica Hrvatske, dzs.hr

Analizirajući gustoću naseljenosti (tab. 1) otoka Raba ona je iznosila 91,04 st/km² čime je nešto veća od prosjeka gustoće naseljenosti županije koja iznosi 82 st/ km². Uzimajući u obzir da pod površinu samog otoka Raba i njegovih naselja spadaju i poneki susjedni otočići i grebeni koji nisu naseljeni, tada je stvarna gustoća naseljenosti na Rabu još nešto uvećana no što je službeno prikazano. Promatrajući podatke iz tablice, u stupcu „broj stanovnika“ jasno je vidljivo da su najveća naselja na otoku Banjol i Palit, a najmanje naselje Rab



Sl. 8. Promjene udjela stanovništva po naseljima 1948.-2011. godine

Izvor: Naselja i stanovništvo Republike Hrvatske 1857.-2001., Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine, dzs.hr

Analizirajući sliku udjela stanovništva po naseljima (sl. 8) jasno su uočljive promjene kroz vrijeme. Promjenom društvenih odnosa i socio-ekonomskom transformacijom od dominantno ribarsko-poljoprivrednog kraja prema tercijarnim uslužnim djelatnostima pod utjecajem turizma, taj se omjer posebice početkom 20. stoljeća počeo mijenjati u korist ruralnih naselja. Takve su promjene rezultirale migracijama stanovništva unutar otoka radi premještanja gospodarskih (prvenstveno turističkih objekata), a ogledaju se kroz urbanizaciju naselja. Smanjenje udjela stanovnika u ukupnom stanovništvu otoka bilježe naselja Rab i Mundanije. Kod naselja Rab, smanjivanje broja stanovnika rezultat je prelaska na uslužne djelatnosti pri čemu veliku ulogu ima i skučenost prostora u samom naselju te nemogućnost daljnjeg širenja, i stoga se stanovništvo seli u ruralne krajeve gdje grade

apartmane za iznajmljivanje turistima. U Mundanijama je početni razlog depopulacije bila agrarna prenaseljenost, a daljnji pad broja stanovnika uzrokovan je položajem naselja u središtu otoka bez izlaza na more što je uvjetovalo slabiju turističku valorizaciju tog naselja (Deželjin, 2010). Kao što je i vidljivo na idućem primjeru (tab. 2) prikaza apsolutne i relativne promjene broja stanovnika gdje nakon drugog svjetskog rata najveći porast bilježe naselja Banjol i Palit dok gotovo kontinuirano naselje Rab bilježi pad u ukupnom udjelu stanovništva, čemu u prilog ide konstatacija o premještanju stanovništva urbanih dijelova u periferne ruralne radi obavljanja uslužnih djelatnosti, prije svega bavljenja turizmom. Također naselje Mundanije potvrđuje teze o napuštanju tog prostora i bavljenja sekundarnim djelatnostima radi prelaska na nove djelatnosti prije svega turizam i ugostiteljstvo.

Tab. 2. Apsolutna i relativna promjena broja stanovnika po naseljima otoka Raba

	1948. - 1953.		1953. - 1961.		1961. - 1971.		1971. - 1981.		1981. - 1991.		1991. - 2001.		2001. - 2011.	
	Aps.	%	Aps.	%	Aps.	%	Aps.	%	Aps.	%	Aps.	%	Aps.	%
Banjol	276	29,33	22	1,81	291	23,49	147	9,61	268	15,98	26	1,34	-64	-3,25
Barbat na Rabu	110	9,75	-318	-25,69	32	3,48	28	2,94	75	7,65	150	14,22	37	3,07
Kampor	15	1,58	220	22,77	-175	-14,76	98	9,69	69	6,22	115	9,76	-120	-9,28
Lopar	57	6,19	281	28,73	-30	-2,38	-173	-14,08	159	15,06	-24	-1,98	75	6,05
Mundanije	-267	-24,91	-155	-19,25	-30	-4,62	-77	-12,42	-4	-0,74	-30	-5,57	11	2,16
Palit	288	182,28	61	13,68	247	48,72	594	78,78	219	16,25	26	1,66	94	5,9
Rab	17	1,69	19	1,86	-109	-10,47	-201	-21,57	-139	-19,02	-38	-6,42	-117	-21,12
Supetarska Draga	31	2,94	-38	-3,5	-34	-3,25	39	3,85	62	5,89	50	4,49	-65	-5,58
Otok Rab	257	7,29	92	1,19	192	2,45	455	5,66	709	8,35	275	2,99	-152	-1,6

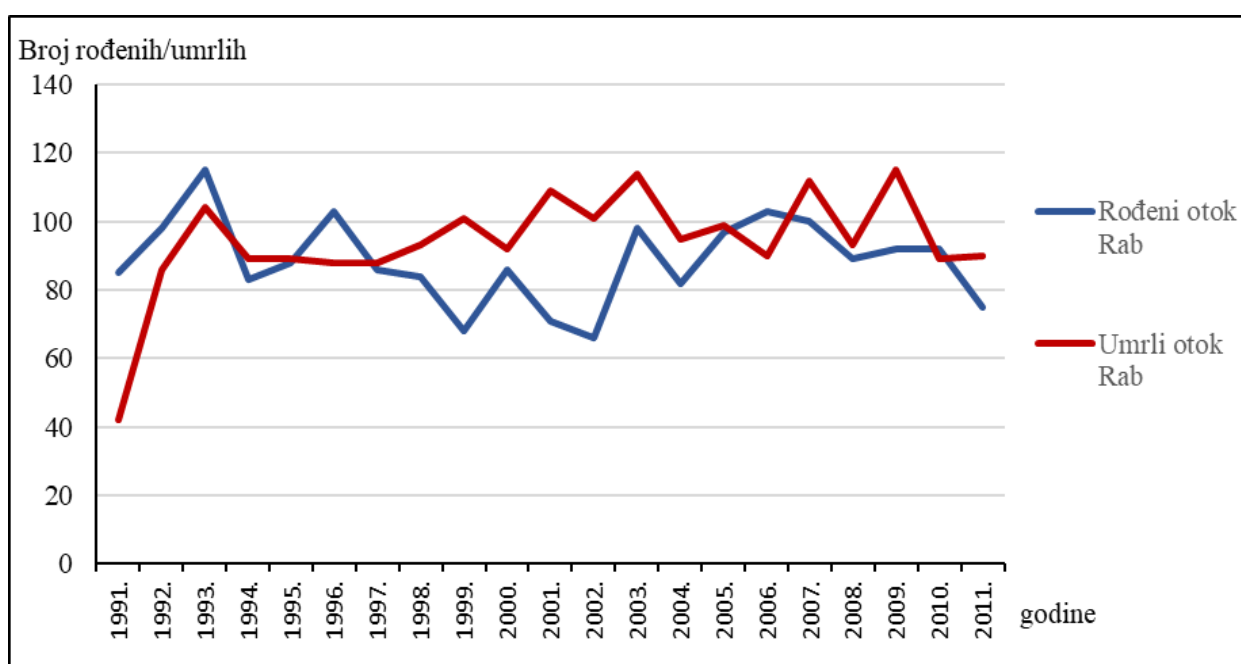
Izvor: Naselja i stanovništvo Republike Hrvatske 1857.-2001., Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine, dzs.hr

3.1.3. Prirodno kretanje stanovništva

Pojam prirodnog kretanja stanovništva implicira prisutnost bioloških, prirodnih činitelja i procesa u tom kretanju. To ne znači da je prirodno kretanje isključivo pod utjecajem prirodnih pojava, već u tome važnu ulogu imaju i društveno-gospodarski, kulturni, psihološki i mnogi drugi čimbenici pa s društvenim i kulturnim razvojem društva raste i intervencija čovjeka u prirodne procese. Kao pokazatelje prirodnog kretanja stanovništva

ubrajamo rađanje (natalitet), umiranje (mortalitet) i priraštaj u jednu skupinu te plodnost (fertilitet) i živost (vitalitet) (Nejašmić, 2005)

Kako smo mogli vidjeti na prijašnjim primjerima kretanja stanovnika po međupopisnim razdobljima kada je tendencija bila da se povećava broj stanovništva, u razdoblju od 1991.-2011. godine (sl. 9) možemo uočiti da se sredinom 1990-ih događa prirodni pad kao rezultat pada stopa nataliteta u odnosu na prethodna promatrana razdoblja. Takav trend se nastavljao u narednim godinama u sljedećem međupopisnom razdoblju sa izuzetkom 2006. i 2010. godine kada se bilježi blagi prirodni rast (veća stopa nataliteta i manja stopa mortaliteta). Kao objašnjenje ovakvog stanja možemo zaključiti da je otok Rab ušao u posttranzicijsku fazu, koju obilježava stanovništvo koje ulazi u poodmaklu dob nakon porasta stanovništva nakon Drugog svjetskog rata. Negativni prirodni prirast u posljednja dva međupopisna razdoblja potvrđuje i kako značajni udio migracijskog salda čine „fiktivni stanovnici“, jer u normalnim migracijskim tokovima migranti su osobe mlađe fertile dob što bi se moralo odraziti i na prirodni prirast populacije u koju ulazi.



Sl. 9. Prirodno kretanje stanovništva otoka Raba u razdoblju 1991.-2011. godine

Izvor: Vitalna statistika (rođeni i umrli) za razdoblje 1991.-2011., Državni zavod za statistiku

3.1.4. Prostorno kretanje stanovništva

Prostorna pokretljivost podrazumijeva sve vrste teritorijalne mobilnosti stanovništva u određenom vremenu i prostoru. Migracija označava trajnu ili polutrajnu promjenu boravišta, na manju ili veću udaljenost, unutar ili preko državnih i administrativnih granica. Drugi oblik prostorne pokretljivosti, cirkulacija, podrazumijeva različite oblike kratkotrajne, učestale ili ciklične pokretljivosti kojima je zajednički izostanak namjere za stalnom ili dugotrajnom promjenom boravišta (Nejašmić, 2005).

Otok Rab u posljednjem međupopisnom razdoblju bilježi negativnu migracijsku bilancu. Promatrajući razlike među porijeklom useljenika, ističe se visok udio useljenih iz drugih naselja na otoku čime i čini gotovo trećinu svih useljenika te potvrđuje tezu o visokoj razini migracije unutar otoka. Kao naselja s najpozitivnijom migracijskom bilancom izdvajaju se Barbat, Lopar i Palit. Usporedno s tim naselja Banjol, Rab i Kampur bilježe negativnu migracijsku bilancu, što upućuje na trend iseljavanja u susjedna naselja (tab.3).

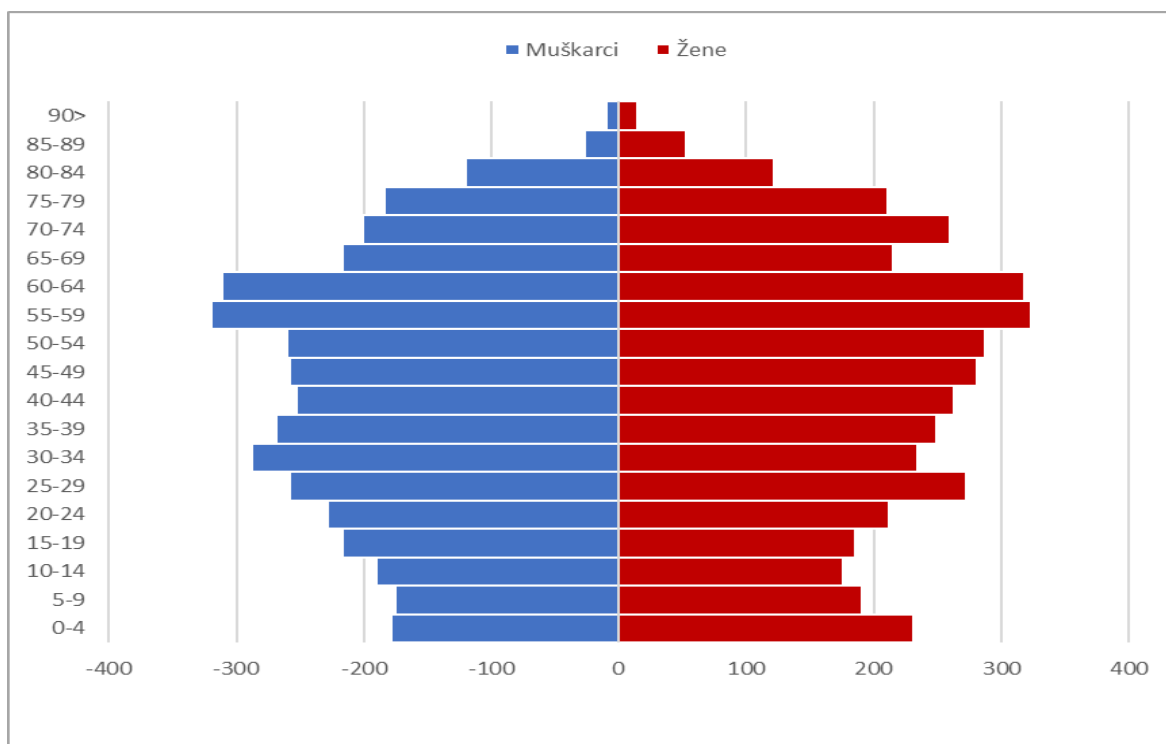
Tab.3. Tip općeg kretanja stanovništva i migracijska bilanca naselja otoka Raba za razdoblje 2001.-2011

	Međupopisna promjena	Prirodna promjena	Migracijska bilanca	Tip općeg kretanja
Banjol	-64	-35	-29	E ₄
Barbat na Rabu	37	-38	75	I ₃
Kampur	-120	-21	-99	E ₄
Lopar	72	3	69	I ₁
Mundanije	11	-26	37	I ₃
Palit	94	60	34	I ₁
Rab	-117	-43	-74	E ₄
Supetarska Draga	-65	-42	-23	E ₄
Otok Rab	-152	-142	-10	E₄

Izvor: Naselja i stanovništvo Republike Hrvatske 1857.-2011., Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine, državni zavod za statistiku

3.2. Biološka struktura stanovništva

Biološki sastav stanovništva je sastav stanovništva prema dobi i spolu. Unatoč tome što je dobno spolna struktura u osnovi biološka struktura jer je izravno uvjetovana prirodnim kretanjem stanovništva, što ne znači da je izvan utjecaja društveno-ekonomskih promjena i činioca. Štoviše, u dobno-spolnoj strukturi se ogledaju društvena i gospodarska zbivanja (Nejašmić, 2005).



Sl. 10. Dobno-spolna struktura otoka Raba

Izvor: Stanovništvo prema spolu i dobi po naseljima, dzs.hr.

Sastav prema dobi po svojim je društveno-gospodarskim implikacijama jedna od najvažnijih značajki stanovništva. Održava biodinamiku i potencijalnu vitalnost stanovništva nekog područja. „Iz nje se vidi prošlost, čita sadašnjost i nazire budućnost kretanja stanovništva“ (Friganović, 1990).

Razlikujemo tri osnovna tipa dobno-spolne strukture: progresivni, stacionarni i regresivni. Po obliku dijagrama (sl. 10) otoka Raba možemo vidjeti smanjenje udjela mlađih

dobnih skupina i povećanje udjela starijih dobnih skupina. Dobno-spolna struktura polagano poprima obrise urne koja spada u regresivni tip koju karakterizira nizak udio djece, tako da baza piramide postaje uža od njezinog središnjeg dijela, što uzrokuje nizak, opadajući prirodni prirast ili prirodno smanjenje i pokazuje proces depopulacije. Ovakva slika je vrlo nepovoljna za demografsku revitalizaciju ali i za sam gospodarski razvitak kojeg donose mladi ljudi. S obzirom na orijentaciju na uslužne djelatnosti i turizam koji dolaze u raznim formama, moguće su nesuglasice oko želja i pravca kojem se otočani žele ići obzirom da različite dobne skupine imaju različite afinitete prema sadržaju koji je povoljan i koji njima odgovara s obzirom na dob. Visok udio starijeg stanovništva ima i mnoge socijalne implikacije koje se ogledaju u potrebama za osiguranje kvalitete života osobama starije životne dobi.

Tab. 4. Pokazatelji stanovništva prema dobi i spolu 2011. godine

	Rab
Koeficijent feminiteta	103,5
Mlado stanovništvo (0-19) %	19,1
Zrelo stanovništvo (20-60) %	53,2
Staro stanovništvo (60+) %	27,6
Prosječna dob	42,9
Indeks starosti	144,5

Izvor: Stanovništvo prema dobi i spolu po naseljima, dzs.hr

Kada govorimo o spolnoj strukturi otoka Raba možemo reći da je ona pa gotovo ujednačena tj., broj žena gotovo jednak broju muškaraca. Kao što možemo vidjeti na primjeru (tab. 4) koeficijent feminiteta iznosi 103,5 što znači da na 100 muškaraca dolazi 103,5 žene. Raniju tezu o lošijim demografskim kretanjima i okrnjenoj dobnoj strukturi govori i činjenica da mlado stanovništvo (u kontingentu do 19 godina) čini svega 19,1% ukupnog stanovništva, dok je najbrojnija skupina zrelog stanovništva od 30-65 godina koja čini gotovo polovicu ukupnog udjela stanovništva. Prosječna dob na otoku iznosi gotovo 43 godine. Indeks starosti (broj starih (65+) na 100 mladih (0-14)) iznosi 144,5.

3.3. Sastav stanovništva prema ekonomskoj aktivnosti

Dinamika, struktura i distribucija ekonomske aktivnosti stanovništva od presudne je važnosti za određivanje razvojne politike i učinkovite upotrebe ljudskih resursa. Podjela stanovništva na ekonomski aktivno i neaktivno izraz je fizioloških mogućnosti sudjelovanja stanovništva u procesu rada. Ekonomska važnost te raspodjele proizlazi iz činjenice da veličina kontingenta ekonomski aktivnog stanovništva određuje, uz ostale činitelje, ukupan obujam društvene proizvodnje i njenu raspodjelu među članovima društvene zajednice jer su neaktivne osobe ovisne i uzdržavane od strane aktivnih (Wertheimer-Baletić, 1999).

Tab. 5. Sastav stanovništva otoka Raba prema ekonomskoj aktivnosti 2011. godine

	Aktivno			S osobnim prihodom		Uzdržavano		Ukupno	
	Broj	Udio(%)	Udio zaposlenih	Broj	Udio(%)	Broj	Udio(%)	Broj	Udio(%)
Otok Rab	3827	41,03	85,50	2423	25,96	3078	33,01	9328	100,00

Izvor: Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine, dzs.hr

Kao što možemo vidjeti na primjeru tablice gore (tab. 5), ukupno aktivnog stanovništva na otoku Rabu ima 3827 čiji udio iznosi 41%, dok udio aktivno zaposlenog stanovništva iznosi zadovoljavajućih 85,5%. S osobnim prihodom raspolaže 2423 osobe s udjelom od 26% koje ulaze u kontingent ekonomski aktivno stanovništvo (15+), što nužno ne mora puno toga otkrivati jer u taj kontingent ulaze i djeca učenici i ona mlađa radno sposobna skupina koja studenata koja još uvijek studira. U rubriku uzdržavano ulaze osobe kao i u maloprije spomenutom slučaju, osobe bez stalnog zaposlenja, učenici i studenti, te njihov udio u ukupnoj populaciji iznosi 1/3 odnosno 33%.

4. Razvoj i obilježja turizma

4.1. Razvoj turizma

Turizam se kao jedna od grana gospodarskih aktivnosti javlja relativno kasno, krajem 19. stoljeća. Intenzivan razvoj počeo je sredinom 20. stoljeća, da bi se kao relativno mlada gospodarska grana, već polovicom osamdesetih godina zauzimao treće mjesto u međunarodnoj trgovinskoj razmjeni (iza nafte i njenih derivata), a prema podacima Svjetske trgovinske organizacije (Kušen, 2001).

Prostor je medij koji uvjetuje razvoj turizma. Dijelovi prostora svojim turističkim atrakcijama potiču ljude iz drugih krajeva svijeta da ih posjeti ili da u njima privremeno boravi. Prostorne relacije između emitivnih i receptivnih područja, ali i između turističkih atrakcija i turističke infrastrukture te ostalih turističkih sadržaja unutar turističke destinacije, snažno određuje razvoj turizma. Turistički atraktivni dijelovi prostora i prostorne relacije među drugim turističkim atrakcijama i sadržajima određuju moguće značajke turističke ponude te mogući razvoj pojedinih vrsta turizma u svakoj turističkoj ponudi (Kušen, 2001).

Turk (1989) etape turističke valorizacije otoka dijeli na:

1. Turistički razvitak (do 1914.)

Turistička valorizacija Raba započela je još u 19 stoljeću uspostavljanjem parobrodskih linija koje su povezivale sjeverni i južni dio Jadrana. Na taj način bogatiji slojevi stanovništva mogli su bolje upoznati naše primorje, a prvi motivi putovanja su bili zdravstveno-lječilišne prirode i utjecaj morskog zraka i kupanja na ljudski organizam. Tada se grade i prvi hoteli i odmarališta za prihvatanje gostiju. Usporedno s turizmom razvija se u ugostiteljstvo, time i nova radna mjesta radi čega se na otok doseljava novo stanovništvo

2. Razdoblje ekspanzije između dva rata

Međuratno razdoblje karakterizira proširenje rapske turističke ponude. Izgrađeno je puno novih objekata za prihvatanje gostiju, osobito hotela i pansiona. U ovoj etapi formira se i druga turistička zona na loparskom poluotoku, ali je ona znatno slabija od rapske. Zbog svega navedenog ovu etapu možemo okarakterizirati kao razdoblje ekspanzije hotelijerstva i ugostiteljstva.

3. Razdoblje do 1961. godine

Ovo razdoblje karakterizira opadanje broja turista, što je i logično s obzirom na ratna zbivanja. Nakon uspostavljanja socijalističkih društvenih odnosa zavlada je nacionalizacija smještajnih objekata čija je obnova i uređenje bilo vrlo skromno, u skladu sa vremenom u kojem se odvijaju aktivnosti. Karakteristika ovog razdoblja je „sindikalni turizam“ kojemu je osnovni cilj da se radnim ljudima omogući plaćeni godišnji odmor.

4. Suvremeno razdoblje (do danas)

Za ovu etapu karakterističan je rast i napredak turizma. Stvaraju se uvjeti za neke nove oblike turizma poput kamping i nautičkog turizma. Mijenja se i struktura smještajnih kapaciteta, prvenstveno iz razloga otvaranja novih kamping centara te stvaranje privatnih smještaja u vlastitim domovima.

Tab. 6. Turistički dolasci i noćenja

Godina.	Turisti ukupno	Turisti noćenja
1924.	1224	*
1930.	11023	123 845
1936.	12 252	124 961
1951.	15 633	139 481
1961.	31 129	324 098
1971.	85 976	842 189
1981.	185 642	1 754 046
1988.	228 684	2 112 298
1996.	113 500	874 000
2000. ⁴	119 793	842 857
2005.	215 986	1 550 882
2010.	226 763	1 722 243
2015.	255 045	1 901 130
2017.	282 987	2 207 994

Izvor: Turk 1989., turistička zajednica grada Raba, turistička zajednica Općine Lopar

⁴ Zbog nepostojanja podataka o dolascima u periodu 1997.-2001. za općinu Lopar (pripada turističkoj zajednici Općine Lopar), podaci su uzeti sa rezervom jer obuhvaćaju samo područja pod upravom turističke zajednice grada Raba

Prema podacima iz tablice (tab. 6) možemo pratiti kretanje broja turista u razdoblju početaka praćenja stanja dolazaka pa sve do današnjih dana. Prava turistička djelatnost i organizirani dolasci na Rab omogućeni su tek odlaskom talijanske okupacijske vojske sa otoka potpisivanjem Rapalskog ugovora početkom 20-ih godina prošlog stoljeća. Vidljivo je kontinuirano povećanje broja turista od prvih podataka do danas. Nakon laganog uzleta 30-ih godina, uslijedila je stagnacija u periodu između i nakon 2. svjetskog rata, nakon čega se bilježi konstantan porast turista uz rapidan porast tijekom osamdesetih godina kada se bilježe dolasci i noćenja gotovo identični današnjima. Ratna zbivanja devedesetih godina pogubno su djelovala na gospodarstvo i turizam pa je za taj period karakterističan pad dolazaka, nakon čega slijedi ponovni rast krajem 20. stoljeća do danas, te ima tendenciju daljnjeg rasta u budućnosti

4.2. Turistička atrakcijska osnova

Glavna prirodna atrakcijska osnova otoka Raba su zasigurno njegove prirodne ljepote, kamene i pješčane plaže, s obzirom da je nakon Mljeta naš najšumovitiji otok, najpoznatija je šuma Kalifront (1400 ha) najveće stanište hrasta crnike na Mediteranu, u sklopu čega se nalazi rezervat Dundovo (109 ha) te park šuma Komrčar, tu su i brojne staze za pješaćenje i biciklizam (144 km pješačkih staza te 160 km biciklističkih staza). Nadalje, Rab odlikuje velika geomorfološka raznolikost unutar „Geoparka otoka Raba“, geološki vrt Lopar s ukupno 50 označenih geoloških točaka koji obiluje zanimljivostima i rijetkom vegetacijom. Na brojnim geološkim točkama mnoštvo je fosila. Projekt „Geopark“ zamišljen je u svrhu upoznavanja otočana i njihovih gostiju s posebnim vrijednostima prirodne baštine te valorizacije već prepoznatih lokaliteta na međunarodnoj razini i poticanja razvoja geoturizma kao zasebne grane turističke ponude (Strateški marketinški plan turizma Kvarnera, 2009).



Sl. 11. Park šuma Kalifront

Izvor: URL 1

Kulturnu baštinu Republike Hrvatske čine nepokretna dobra od umjetničkoga, povijesnoga, paleontološkoga, arheološkoga, antropološkoga i znanstvenog značaja (Ministarstvo kulture). Dije se na pokretna i nepokretna kulturna dobra. Na otoku je iznimna i kulturno povijesna baština, prije svega grad Rab kao jedna od najbolje očuvanih i, zasigurno najatraktivnijih srednjovjekovnih urbanih jezgri na Jadranu, te je zaštićen kao kulturno-povijesna cjelina. Na slici ispod (tab. 6) možemo vidjeti nepokretna kulturna dobra na Rabu s obzirom na njihov pravni status.

Tab. 6. Zaštićeno nepokretno kulturno dobro

Nepokretno kulturno dobro			
Oznaka	Naziv	Pravni status	Klasifikacija
RRI-0282	Podmorsko arheološko dobro	Zaštićeno kulturno dobro	Arheološka baština
Z-829	Utvrdna sv. Damjana	Zaštićeno kulturno dobro	Arheološka baština
P-5355	Asocijativni krajolik Golog otoka	Preventivno zaštićeno kulturno dobro	Kulturni krajolik
Z-1994	Benediktinski samostan sv. Andrije apostola	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralno-profana graditeljska baština
Z-2204	Crkva Sv križa	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralna graditeljska baština
Z-142	Kapela sv. Franje	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralna graditeljska baština
Z-139	Katedrala sv. Marije	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralna graditeljska baština
Z-138	Kneževa palača	Zaštićeno kulturno dobro	Profana graditeljska baština
P-5659	Loža u gradu Rabu	Preventivno zaštićeno kulturno dobro	Profana graditeljska baština
Z-143	Ostaci crkve sv. Ivana	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralno-profana graditeljska baština
Z-141	Palača Nimira	Zaštićeno kulturno dobro	Profana graditeljska baština
Z-2700	Povijesna urbana cjelina Raba	Zaštićeno kulturno dobro	Kulturno povijesna cjelina
Z-140	Veli zvonik	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralna graditeljska baština

Izvor: Registar kulturnih dobara, <http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>

Tab. 7. Zaštićeno pokretno kulturno dobro

Pokretno kulturno dobro			
Oznaka	Naziv	Pravni status	Klasifikacija
Z-5270	Četiri pozlaćene pločice	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralni/religijski predmeti
Z-5265	40 fragmenata iluminiranog evanđelistara	Zaštićeno kulturno dobro	Knjižnična građa
Z-2875	Orgulje u crkvi Uznesenja Bl. Djevice Marije	Preventivno zaštićeno kulturno dobro	Glazbeni instrument
Z-5264	Slika "Bogorodica s djetetom" iz crkve sv. Justine	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralni/religijski predmeti
Z-5258	Oltarna slika "Sv. Marije od Ružarija iz crkve sv. Andrije	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralni/religijski predmeti
Z-1953	Oltar sv. Antuna Opata iz Crkve sv. Antuna opata	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralni/religijski predmeti
Z-1956	Pala sv. Dominika u crkvi sv. Andrije Apostola	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralni/religijski predmeti
Z-558	Poliptih "Raspeće sa svecima" iz crkve sv. Justine	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralni/religijski predmeti
RRI-141	Inventar crkve sv. Marije Velike	Zaštićeno kulturno dobro	Sakralni/religijski predmeti
RRI-60	Arheološka zbirka	Zaštićeno kulturno dobro	Arheološka građa
P-4843	Slika "Bogorodica s djetetom, sv. Šimunom Bogoprincem i Ivanom Evanđelistom"	Preventivno zaštićeno kulturno dobro	Sakralni/religijski predmeti

Izvor: Registar kulturnih dobara, <http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>

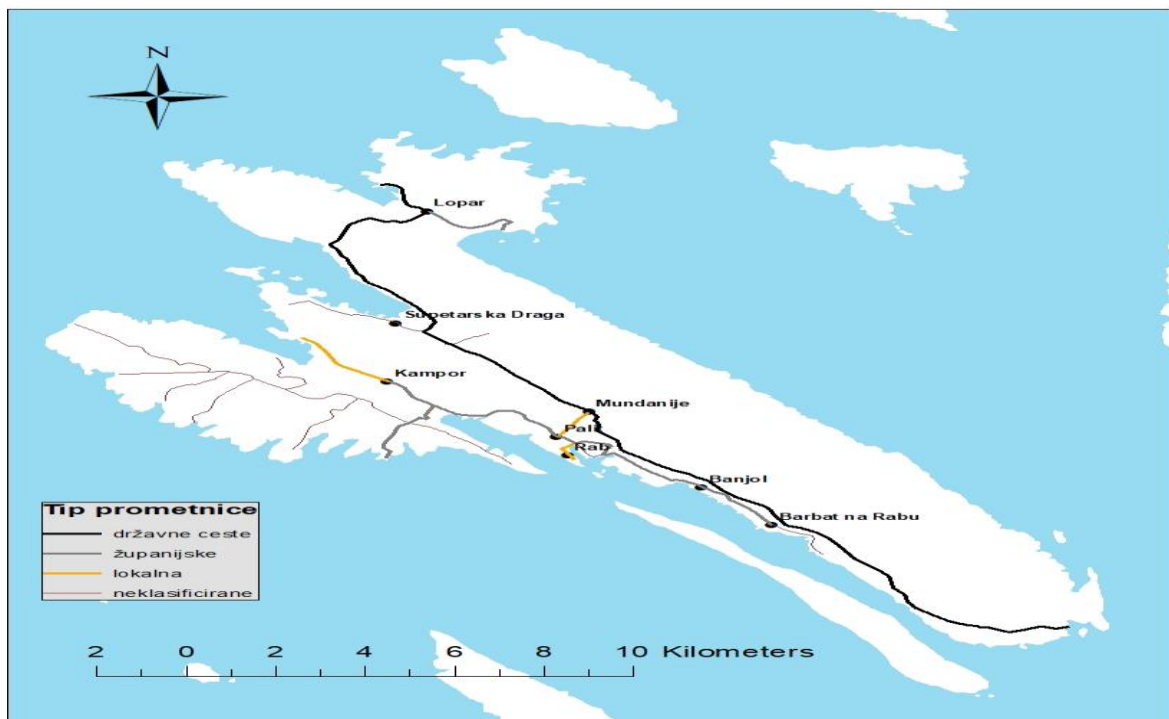
Zaštićena pokretna kulturna dobra na Rabu klasificiraju se na sakralne/religijske predmete, arheološku građu, knjižničnu građu i glazbeni instrument. Dominiraju klase sakralnih/religijskih predmeta dok ostala klasificirana građa uglavnom pripada, odnosno nalazi se u sakralnim građevinama (tab. 7).

4.3. Značaj prometne povezanosti

Prve moderne prometnice koje su kvarnerski kraj povezivale sa unutrašnjosti zemlje bile su „Karolina“ izgrađena 1726. godine koja je spajala Karlovac-Vrbovsko-Bakar-Rijeku, zatim slijedi „Jozefina“ (Karlovac-Jezerane-Vratnik-Senj) izgrađena 1779. godine, te „Lujzijana“ 1810. koja je povezivala Karlovac preko Delnica sa Rijekom. Izgradnja Jadranske magistrale koja je u cjelini dovršena 1965. godine, bitno je pridonijela ekonomskom, a posebno turističkom razvoju i transformaciji krajeva kroz koje je prošla. Razvojem i modernizacijom prometa veze pojedinih dijelova kvarnerskog prostora s Rijekom postale su bolje i brže, a time i funkcionalnije. Cestovna mreža otoka obuhvaća magistralnu i lokalne ceste u dužini od 47 kilometara i povezuju sva naselja na otoku. Prva cesta Rab-Lopar asfaltirana je 1967. godine. Jadranska magistrala bitno je utjecala i na

prometno-geografski položaj otoka Raba kao jednog od kvarnerskih otoka. Zahvaljujući magistrali i uspostavljanju trajektnih veza, postao je bliži svom makroregionalnom središtu, iako prema definiciji i dalje njegov položaj ostaje periferan. Izgradnjom i konačnim puštanjem u promet autoceste A1 (dionica Karlovac-Zadar-Split) 2005. godine dodatno je pridonijelo valorizaciji prostora, smanjilo se vrijeme putovanja do odredišta, te se povećala prometna prohodnost i smanjile prometne gužve prema obali i otocima kao krajnjim destinacijama putnika.

Prije uspostavljanja trajektnih linija, obalna naselja otoka Raba bila su povezana parobrodskim linijama s kopnom. Godine 1988. uspostavljena je trajektna linija Baška-Lopar, koja sa cestom na otoku Krku zapravo čini dio tzv. „plave magistrale“, paralelnog puta s jadranskom magistralom i njome se koriste turisti koji imaju više vremena za čekanje na trajekte. Ona u biti relativno malo pridonosi rasterećenju jadranske magistrale, ali je ipak mali doprinos protočnosti turista prema jugu (Turk, 1989). Danas se prometovanje odvija na liniji Stinica-Mišnjak (Rab), Rijeka-Rab-Novalja, te Lopar-Valbiska (na Krku). Trajektne veze su omogućile neprekidno cirkuliranje vozila i putnika između otoka i kopna, te su izmijenile strukturu vozila i putnika. U nazad u 2014. godini najavljena je izgradnja aerodroma na otoku kapaciteta 200.000 putnika godišnje, sa linijama unutar zemlje kao i povezivanje sa talijanskim gradovima na Jadranu (novi list.hr)



Sl. 12. Ceste na Rabu s obzirom na tip prometnice

5. Sustav vodoopskrbe i odvodnje

5.1. Vodoopskrba

Organizirana vodoopskrba otoka Raba i otoka općenito jedna je od osnovnih pretpostavki za život i ukupan razvoj zajednice, pa tako i turizma. Prvi suvremeni vodovod gradi se za potrebe samog grada Raba i to već na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće, kaptažama izvora Curka i Nadalići u Mundanijama te izgradnjom prve vodospreme Brna. U početku je kapacitet vrela Curka bio 0,63 l/s u 1906. godini, ali s godinama se je izdašnost smanjivala, pa je tako minimalna količina vode 1922. godine iznosila 0,25 l/s, dok je dvije godine kasnije 1994. iznosila tek 0,18 l/s. To je svakako bilo nedovoljno s obzirom na vršna opterećenja ljeti kad je sezona u punom jeku.

Proširivanjem vodovoda i uključivanjem većeg broja potrošača, 1930. godine kaptirani su izvori Valonga i Pidoga u Kamporu gdje su napravljeni zdenci, a novi vodovod počeo se provoditi u gradu Rabu. Nakon ratnih zbivanja 50-ih i 60-ih godina stari vodovodi postaju neadekvatni dotrajalošću vodovodne mreže i neadekvatnim kapacitetima usred porasta turističkog prometa što dovodi do izgradnje novih i rekonstrukcije postojećih tehničkih objekata. Tako je 1962. godine kaptiran izvor Mlinica (kapaciteta 17 l/sek.) u Supetarskoj Dragi, koji se nalazi upravo na kontaktu vapnenca i fliša te je vodom bio izdašan (Turk, 1989).

Početak šezdesetih označava se kao vrijeme kada zapravo počinje sustavnije planiranje i širenje vodoopskrbe na Rabu. Grade se postupno nove vodospreme i novi cjevovodi. Tako se grade neki od ključnih zahvata poput vodospreme (prekidne komore) Fruga na koti 105 m.n.m, te cjevovod do vodospreme Sv. Ilija (1000 m³). Takvi zahvati omogućili su znatno proširenje opskrbe vodom pa tako vodu dobivaju područja grada Raba, dio Supetarske Drage, Palita i dijelom Banjol. Izgradnjom turističkog naselja San Marino u Loparu 60-ih godina porasla je potražnja za pitkom vodom, te je 1967. godine izgrađena vodosprema Lopar sa pripadajućim cjevovodima u južnom dijelu naselja (Kp Vrelo).

Nedugo nakon toga slijedila su istraživanja i novi zahvati. Bušenjem nastaju nove bušotine: Volonga s 2 l/sek, Dražina s 3 l/sek, Podmravići s 2,5 l/sek, Vodosprema Dražina 1972. godine omogućila je opskrbu sjevernog dijela Kampora (Punta), južni dio opskrbljivao

se vodospremom Barčići. Konačno osamdesetih godina Rab bilježi sve impresivnije podatke, uz porast domicilnog stanovništva raste i broj turista kada u vrhuncu sezone otok bilježi gotovo četiri puta više stanovnika. Usprkos stalnim nalazima novih količina pitke vode, one nisu mogle korelirati porastu novih korisnika i iz tog razloga jedino rješenje predstavljalo je dovođenje vode s kopna, što se konačno i ostvarilo 11. studenog 1986. godine polaganjem cjevovoda „Hrvatsko primorje-južni ogranak“. Podmorski vodovod dug je 2 200 metara, promjera 207 mm i kapaciteta 126 l/sek (Turk, 1989).

Tab. 8. Prekidne komore i vodospreme

Redni br.	Naziv	Kapacitet (m3)	Godina izgradnje
1.	PK Barbat	2 000	1987.
2.	VS Barbat	500	1986.
3.	VS Banjol	200	1964.
4.	VS Sv.Ilija	1 000	1963.
5.	VS Mundanije	250	1977.
6.	VS Donja Draga	500	1976.
7.	VS Fruga	500	1963.
8.	VS Vrutak	400	1967.
9.	VS Lopar	1.500	2013.
10.	PK Vršani	100	1983.
11.	VS Perići	50	1972.
12.	VS Kampur	250	1975.
13.	VS Suha Punta	200	1965.
UKUPNO		7.450	

Izvor: Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. Rab

5.2. Odvodnja

Sustav javne odvodnje na području Grada Raba planiran je i izgrađen kao razdjelni sustav što znači da je odvodnja otpadnih voda odvojena od odvodnje oborinskih voda (Kp Vrelo).

Sustav javne odvodnje Rab obuhvaća odvodnju otpadnih voda iz naselja Palit, Rab, Banjol i Barbat. Sustav se sastoji od 13 crpnih stanica, tlačno-gravitacijskih kolektora s pripadajućom mrežom te uređaja za pročišćivanje otpadnih voda UPOV Vašibaka s podmorskim ispustom. Sustav javne odvodnje Rab najvećim dijelom izgrađen je u sklopu

„Projekta Jadran“ zaštite od onečišćenja voda u priobalnom području. Cilj projekta je, uz izgradnju novih i obnovu postojećih kanalizacijskih kolektora, te izgradnju UPOV-a, smanjiti onečišćenje priobalnog mora od fekalnih otpadnih voda. Kroz projekt „Jadran“ izgradio se dio sustava javne odvodnje Rab I, II. III. Faza (8 crpnih stanica, 9 km tlačno-gravitacijskih kolektora).

Sustav javne odvodnje Draga obuhvaća odvodnju otpadnih voda iz naselja Supetarska Draga, Kampur i Mundanije. Sustav se sastoji od 6 crpnih stanica, tlačno-gravitacijskih kolektora s pripadajućom mrežom te uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s podmorskim ispustom. Na području Mundanije nije izgrađen sustav javne odvodnje već se otpadna voda prikuplja putem septičkih jama.

6. Turizam i vodoopskrba

Otok Rab bilježi konstantu kad su u pitanju turistička putovanja, odnosno konstantan porast turističkih dolazaka. Takva situacija zahtjeva i adekvatan pristup problematici pritiska na vodne resurse tj., osiguranje dovoljnih količina pitke vode kako bi se njome opskrblilo kako domicilno tako i privremeno stanovništvo koje u tom trenutku boravi na otoku. To iziskuje angažman cijele zajednice i koheziju svih radnih skupina kako bi se na svrsishodan način pristupilo i riješilo problem dovoda i opskrbe vodom čitavog otoka.

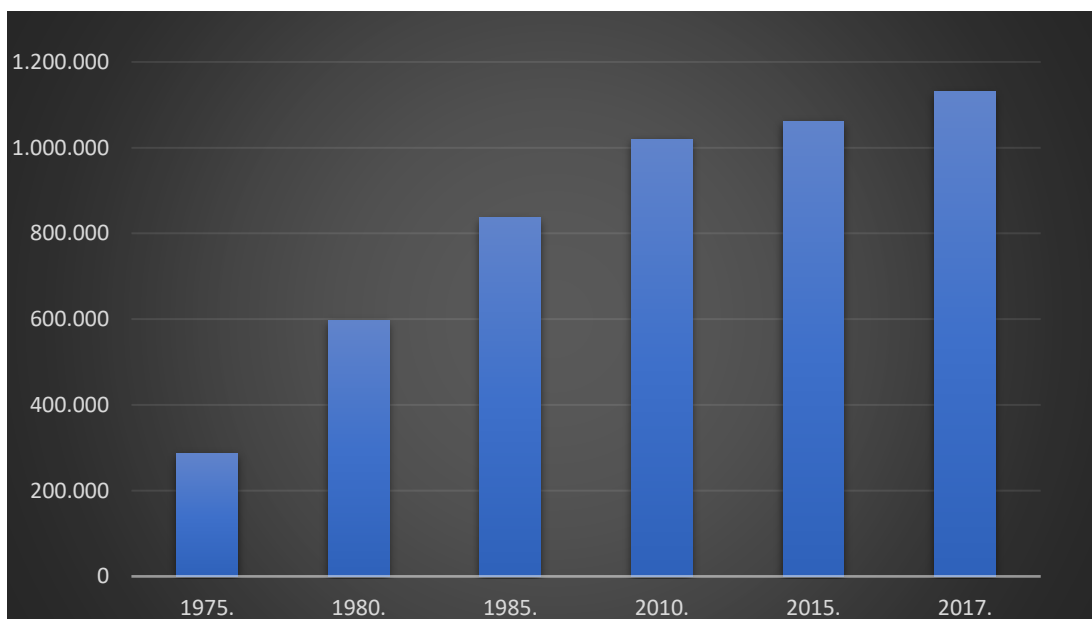
Za opskrbu stanovništva i gospodarstva vodom za piće Rab se opskrbljuje putem :

- vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak čija se voda koristi kroz cijelu godinu, maksimalnog kapaciteta koji se koristi 126 l/s
- voda otoka Raba čije se korištenje iskorištava u ljetnim mjesecima, te po potrebi u kriznim situacijama (izvor Mlinica, Bušotine Gvačići I i II i Perići) izdašnosti 78 l/s.

Sveukupna količina raspoložive vode iznosi 204 l/s, moglo bi se reći da i na dulji rok zadovoljava sadašnje stanje potrebe otoka, međutim, s tehničke strane i opterećenja u ljetnom periodu može se reći da je stanje na granici tehničkih mogućnosti distribucije. Praćenje potrošnje vode bilježi na godišnjoj razini ukupnu potrošnju od 1.130 000 m³ (2017. godine) vode. Ugrađeno je do sada ukupno 6370 priključaka na vodu, od čega 5426 u domaćinstvima, 564 u gospodarstvu te 361 u poljoprivredi, čime priključenost na vodovod iznosi visokih 99% (Kp Vrelo).

6.1. Kretanje potrošnje vode

Promatrajući isporučenu vodu u vodoopskrbnom sustavu Raba u odabranim godinama u razdoblju od 1975. do 2017. godine (sl. 13) vidljivo je povećanje potrošnje od gotovo četiri puta 2017. godine u odnosu na potrošnju 1975. godine. Godine 1975. količina isporučene vode iznosila je 280 000 m³ u vrijeme kad je prosječno turista godišnje boravilo oko 90 tisuća (vidi tab. 6). Samo pet godina kasnije količina isporučene vode dvostruko je uvećana i iznosila je 600 000 m³ što je rezultat dolaska preko 180 000 turista te godine. Od 1980. do 2010. bilježi se relativno linearan porast potrošnje, nakon čega je uslijedio minimalni rast u periodu 2015. do 2017. što možemo pripisati činjenici da su dosegnuti određeni maksimumi u pitanju potrošnje vode a i dosegnut je i određeni maksimum turističke potrošnje. Naime teško je očekivati neke nagle poraste s obzirom a broj turističkih dolazaka i količinu smještajnih kapaciteta i kreveta kojima Rab raspolaže. Doduše, određeni rast je i dalje vjerojatan ali ne u tolikoj mjeri koliko su bile razlike primjerice u razdobljima prije i poslije domovinskog rata.



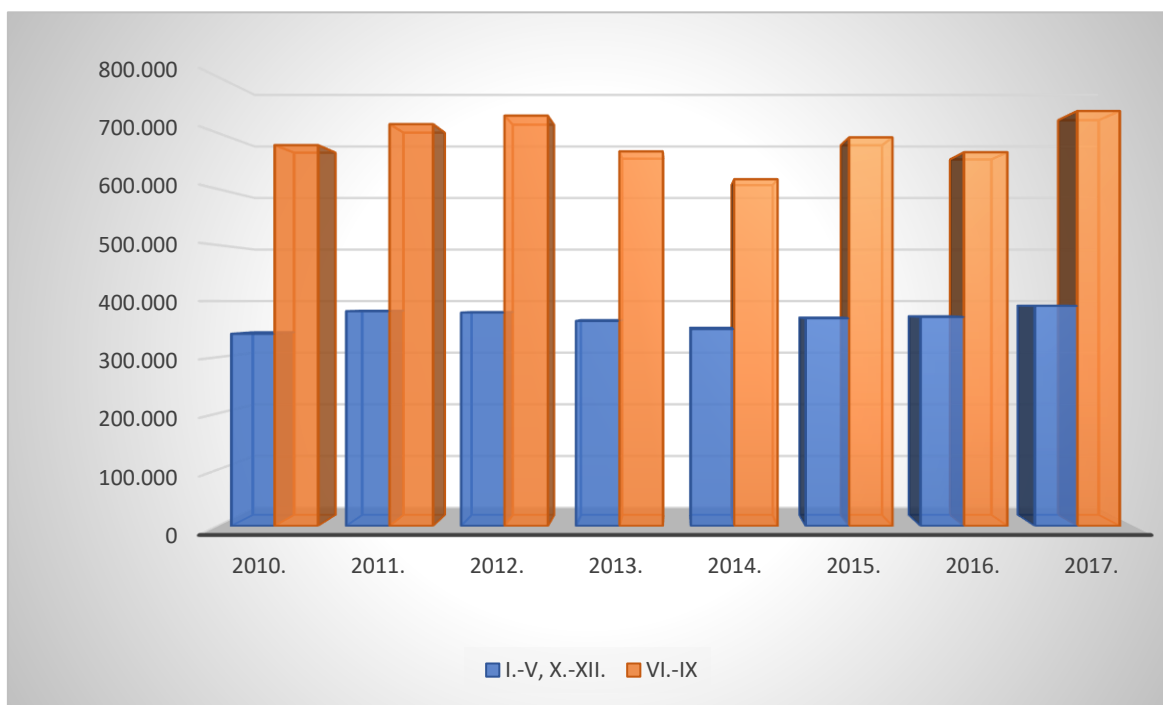
Sl. 13. Isporučena voda u vodoopskrbnom sustavu Rab u m³ po godinama

Izvor: Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. Rab

Potrošnju vode u turističkoj sezoni i izvan sezone (sl. 14) možemo analizirati prateći podatke o isporučenoj vodi po sezonama u godinama od 2010. do 2017. Razdoblje izvan

sezona definirano je kao razdoblje od siječnja do svibnja i od listopada do prosinca dok je razdoblje sezone definirano kao razdoblje od lipnja do rujna. Prosjek potrošnje izvan sezone u promatranome razdoblju iznosi približno 370 000 m³ vode. Potrošnja izvan sezone ni u jednoj godini ne prelazi 400 000 m³, a tome iznosu približila se 2017. godine. Prosjek potrošnje u turističkoj sezoni za promatrano razdoblje iznosi oko 687 000 m³, dok je maksimum iznosio 738 000 m³ 2017. godine.

Prema tomu može se uzeti da se potrošnja vode u turističkoj sezoni gotovo udvostruči, što svjedoči da je utjecaj broja turista itekako važan faktor u opskrbi otoka pitkom vodom. Konstantno promatranje stanja i procesa u turizmu i vodoopskrbi mora biti prioritet vladajućih struktura na otoku kako bi se adekvatno odgovorilo na zahtjeve i potražnju u trenutnim i budućim uvjetima.



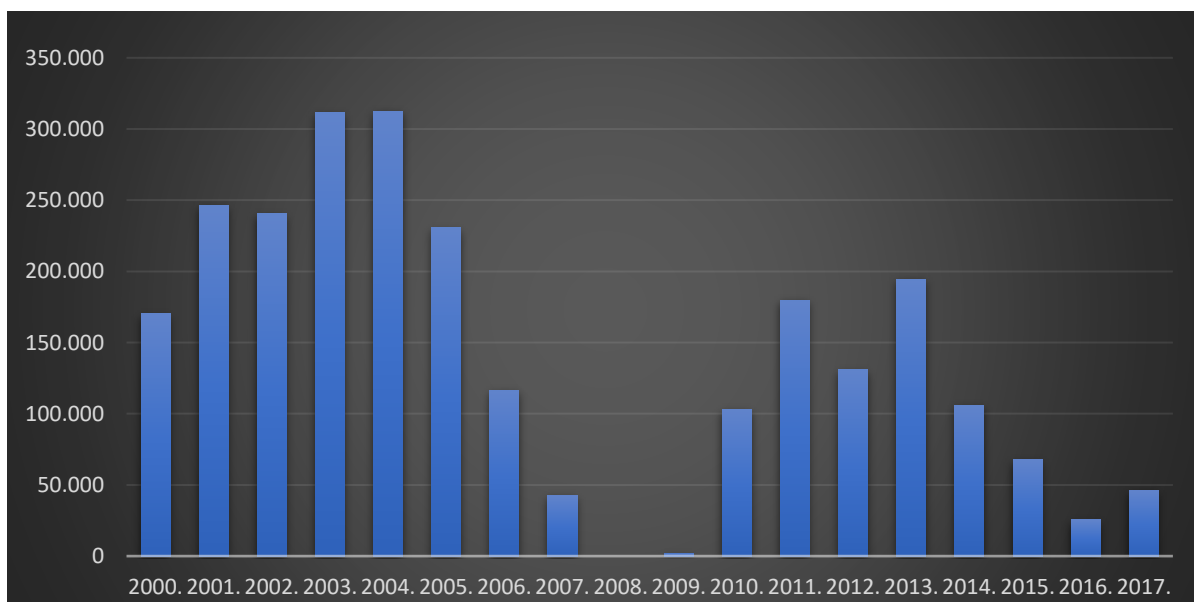
Sl. 14. Potrošnja vode u vodoopskrbnom sustavu Rab u sezoni i izvan sezone u m³

Izvor: Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. Rab

Tab. 9. Dobavljena voda iz rapskih bušotina u m³ po mjesecima u razdoblju 2000.-2017.

Godina	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	ukupno
2000.			19.873	57.107	74.314	19.018			170.312
2001.			32.611	81.718	99.093	32.793			246.215
2002.			45.589	80.033	83.168	31.534			240.324
2003.		10.870	59.873	86.113	100.554	38.301	14.629	1.958	311.598
2004.	303	8.270	45.636	86.442	92.640	50.959	15.139	13.169	312.558
2005.			47.985	62.813	75.761	33.019	10.860		230.545
2006.			8.965	34.562	49.658	23.145			116.380
2007.			5.270	13.612	13.023	10.720			42.544
2008.									
2009.			1.701						1.701
2010.				24.498	45.483	27.884	5.439		103.264
2011.		4.488	30.345	42.531	50.458	22.893	28.510		179.618
2012.		7.478	28.699	20.067	50.922	23.760			130.926
2013.		1.889	21.219	56.697	57.249	57.442			194.496
2014.			24.209	26.290	25.957	25.529	3.807		105.972
2015.			5.933	16.815	25.570	19.542			67.860
2016.			1.018	12.628	8.303	3.669			25.618
2017.			738	17.786	25.439	2.195			46.158

Izvor: Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. Rab



Sl. 15. Dobavljena voda iz rapskih bušotina u m³

Izvor: Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. Rab

Otok Rab raspolaže određenim vlastitim izvorima pitke vode koji se u suvremeno doba iskorištavaju u slučaju povećanih potreba, sezonski i u vrijeme redukcija vode sa kopna putem vodovoda južni ogranak. Nekada u prošlosti, u vremenu prije pojave i izgradnje podmorskog vodovoda, rapske bušotine su bile izvor opskrbe lokalnog stanovništva pitkom vodom. Kako tada, tako i danas, smatra se da su te količine prema ukupnim kapacitetima dovoljne za stalno stanovništvo otoka Raba, međutim uvjetovanost gospodarskim razvojem i nove tehnologije u transportu vode s kopna na otok rezultirale su činjenicom da se vlastiti izvori ne moraju nužno stalno iskorištavati.

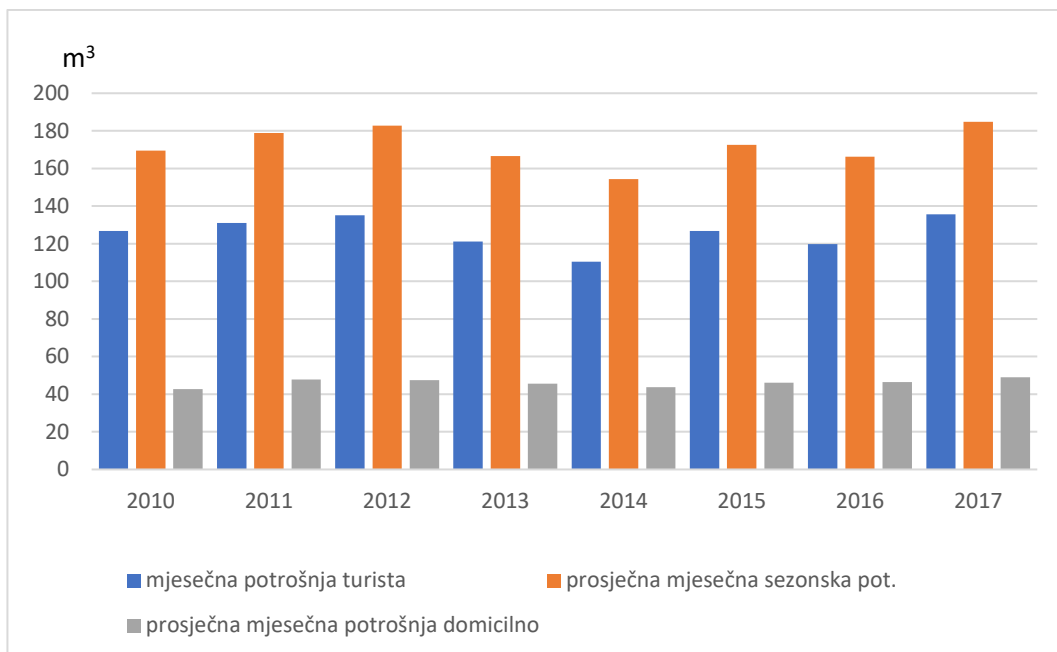
Posezanje za vlastitim izvorima uvjetuje turistička potrošnja što se vidi iz podataka o posezanju za vodom iz rapskih bušotina po mjesecima u razdoblju od 200. do 2017. godine (tab. 9). Razvidno je da rabljani za vodom iz vlastitih izvora posežu gotovo isključivo u jeku turističke sezone, u ljetnim mjesecima, kada je najviše turista i potražnja najveća. Prema podacima o godišnje zahvaćenoj vodi iz rapskih bušotina (sl. 15), najveća godišnja količina pitke vode u promatranom razdoblju je iz domaćih zaliha zahvaćena je 2004. godine, u iznosu od 312 000 m³ vode. To je ujedno jedina godina u kojoj se voda iz vlastitih izvora zahvaćala čak 8 mjeseci tokom godine.

Razlog novijeg kolebanja, odnosno općenitog smanjenja korištenja vlastitih vodnih resursa iz godine u godinu nije u nekom (nepostojećem) usporednom kolebanju broja turista ili u smjeni sušnijih i manje sušnijih sezona (iako i to ima utjecaja) već ponajprije leži u tome što je dobavljena voda s kopna čišća od one sa Raba i u tome što je cijena dobavljene vode po metru kubnom s kopna niža od eksploatacije vlastitih izvora, te se dobavljanjem s kopna zadovoljavaju trenutne potrebe za pitkom vodom.

6.2. Procjena turističke potrošnje

S obzirom na navedenu podjelu na sezonsku i izvansezonsku potrošnju koje se bitno razlikuju prvenstveno zbog turističkih dolazaka, djelomično je omogućeno da se na taj način napravi procjena turističke potrošnje ali i potrošnje domicilnog stanovništva. Prema podacima o mjesečnoj potrošnji iz razdoblja od 2010-2017 (tab. 10)., kao i podacima o tipičnom kretanju broja turističkih dolazaka po mjesecima (za 2017. godinu, tab. 11) prema kojima velika većina turista u godini na Rabu boravi tijekom sezone, a vrlo malo izvan sezone, može se grubo izjednačiti prosječna mjesečna izvansezonska potrošnja s prosječnom

mjesečnom potrošnjom domicilnog stanovništva. Ona se pritom u razmatranom razdoblju kretala od 42 000 do 48 000 m³ mjesečno.



Sl. 16. Procjena turističke potrošnje u m³

Kako bi se procijenila mjesečnu potrošnju turista, od vrijednosti prosječne mjesečne sezonske potrošnje svake pojedine godine (iz razdoblja 2010. do 2017.) oduzeta je prosječna mjesečna izvansezonska potrošnja (sl. 16). Na taj način procijenjena prosječna mjesečna potrošnja turista kreće se u rasponu od zaokruženo 110 500 m³ (2014. godine) do maksimalnih 135 700 m³ (2017. godine).

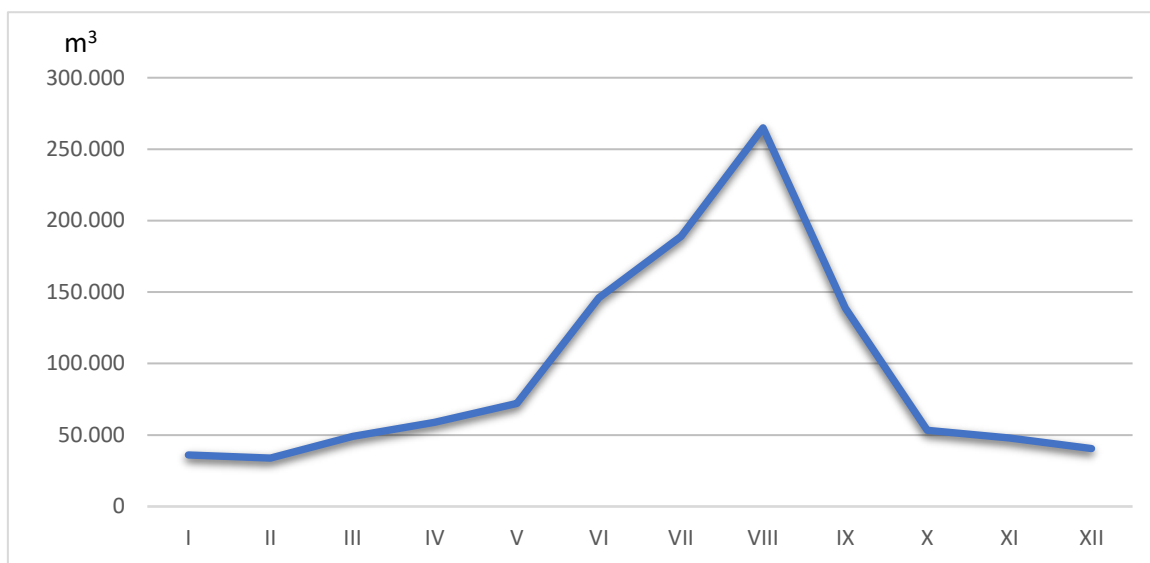
Tab. 10. Isporučena voda u vodoopskrbnom sustavu Rab (u m³) po mjesecima za razdoblje od 2010. do 2017.

	ISPORUČENA VODA UKUPNO							2016	2017
	2010	2011	2012	2013	2014	2015			
I	43.311	36.808	32.593	32.593	38.800	38.533	42.313	36.004	
II	36.045	37.312	34.658	41.194	31.753	34.915	38.779	33.850	
III	34.159	36.918	47.269	34.188	41.532	38.465	32.503	48.994	
IV	52.018	60.316	52.433	40.201	51.664	51.534	36.689	58.871	
V	52.717	79.844	71.827	83.147	55.548	70.984	82.690	72.170	
VI	102.465	134.705	119.719	102.684	117.454	122.642	108.382	146.043	
VII	204.762	180.468	220.744	173.719	169.109	189.052	179.410	188.935	
VIII	190.996	226.315	265.948	246.387	206.783	242.441	240.491	264.945	
IX	179.779	173.946	124.070	144.004	123.864	137.700	137.019	138.868	
X	55.484	49.023	66.231	56.514	54.617	60.212	64.678	53.275	
XI	39.467	41.509	39.202	38.822	40.456	37.752	39.125	47.958	
XII	28.491	40.364	35.360	37.894	35.839	36.925	34.956	40.459	
	1.019.694	1.097.528	1.110.054	1.031.347	967.419	1.061.155	1.037.035	1.130.372	
Prosječna mj. godišnja	84.974	91.460	92.504	85.945	80.618	88.429	86.419	94.197	
Prosječna mj. Izvan sezone	42.711	47.761	47.469	45.569	43.766	46.165	46.466	48.981	
Procijenjena mj. pot. turista	126.789	131.067	135.151	121.129	110.526	136.739	119.859	135.716	

Izvor: Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o.

6.3. Pregled potrošnje vode u 2017. godini

Prateći potrošnju vode po mjesecima 2017. godine usporedno s ostvarenim turističkim dolascima iste godine (tab. 11, sl. 17) jasna je korelacija među pokazateljima. U početnim mjesecima godine (prvi kvartal) potrošnja vode se kreće od 36 do 50 tisuća m³ kada je turistička aktivnost gotovo zanemariva (manje od 900 turističkih dolazaka u prva tri mjeseca) jer još uvijek otok Rab svoju ponudu bazira na kupališnom turizmu, te se na početku godine zapravo obavljaju pripreme za sezonu. Početkom proljeća (4. mjesec) i toplijeg vremena bilježi se osjetniji porast dolazaka koji premašuje 4 tisuće, čime potrošnja raste blizu 70 tisuća m³. Vrhunac turističke sezone, jasno, događa se u ljetnim mjesecima kad je i potražnja i potrošnja vode najveća. U lipnju potrošeno je gotovo 150 tisuća m³ vode, u srpnju bliže 200, dok apsolutni vrhunac u kolovozu kad potrošnja vode iznosi 263 tisuće m³ kada na otoku boravi najveći broj turista koji se dulje zadržavaju i kada su prosječno noćenja najduža.



Sl. 17. Isporučena voda u vodoopskrbnom sustavu Rab u m³ po mjesecima za 2017. godinu

Izvor: Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. Rab

Tab. 11.⁵ Turistički promet po mjesecima 2017. godine

Datum	Dolasci domaći	Dolasci strani	Dolasci ukupno	Noćenja domaći	Noćenja strani	Noćenja ukupno
2017/01	60	53	113	151	1.028	1.179
2017/02	79	56	135	225	393	618
2017/03	136	481	617	832	1.419	2.251
2017/04	818	3.737	4.555	2.315	15.013	17.328
2017/05	906	6.379	7.285	2.893	30.119	33.012
2017/06	2.645	26.872	29.517	17.178	174.627	191.805
2017/07	5.063	59.008	64.071	52.138	441.428	493.566
2017/08	4.163	55.395	59.558	56.903	480.926	537.829
2017/09	783	15.724	16.507	16.452	128.537	144.989
2017/10	859	3.646	4.505	3.351	19.654	23.005
2017/11	204	317	521	938	3.201	4.139
2017/12	98	415	513	802	2.471	3.273
Ukupno:	15.814	172.083	187.897	154.178	1.298.816	1.452.994

Izvor: Turistička zajednica grada Raba

⁵ Nepotpuni podaci zbog nepostojanja podataka o kretanju turističkog prometa po mjesecima za turističku zajednicu Općine Lopar

Tab. 12. Isporučena voda u vodoopskrbnom sustavu Rab u m³ po naseljima 2017. godine

	Mjesto	FAKTURIRANA VODA 2017.				
			DOM.	%	GOS.	%
1.	Banjol	223 806	149 744	66,91%	74 062	33,09%
2.	Barbat	137 402	123 405	89,81%	13 997	10,19%
3.	Kampor	148 425	78 534	52,91%	69 891	47,09%
4.	Mundanije	30 819	27 991	90,82%	2 828	9,18%
5.	Palit	171 983	113 969	60,27%	58 014	33,73%
6.	Grad Rab	74 099	25 372	34,23%	42 727	65,76%
7.	Supetarska Draga	102 101	88 301	86,34%	13 800	13,66%
8.	Lopar	241 723	126 594	52,37%	115 129	47,63%
9.	Sveukupno	1 130 358	733 610	64,93%	396 448	35,07%

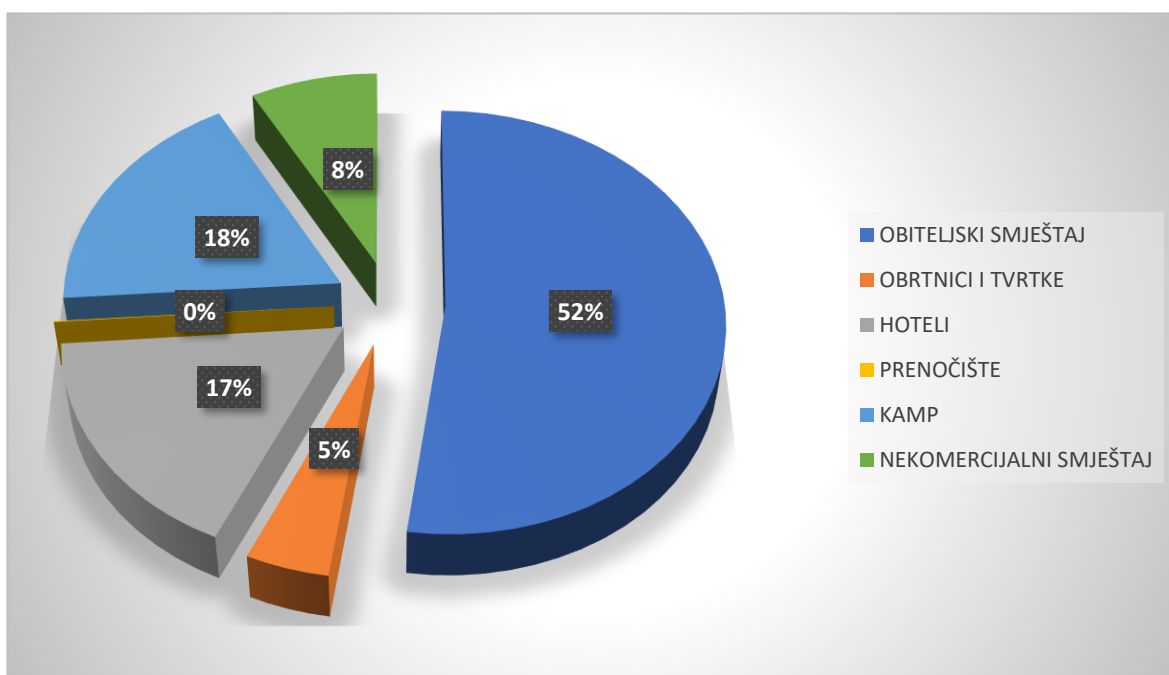
Izvor: Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. Rab

Promatrajući tablicu (tab. 12) možemo vidjeti da se gotovo dvije trećine (65%) isporučene vode u konačnici iskoristi u domaćinstvima, što možemo objasniti činjenicom da se najveći udio dolazaka i noćenja na Rabu ostvari u obliku obiteljskog privatnog smještaja (tab. 13) koji iznosi preko 50% u udjelima noćenja, zatim slijede kampovi sa 19% te hoteli sa 17%. Ostalo otpada na obrtnike i tvrtke te nekomercijalni smještaj (vikendaši i prijatelji). U ukupnom udjelu domaćinstava najveću potrošnju bilježe ujedno i najveća naselja na otoku sa izrazitom apartmanizacijom poput Banjola, Lopara, Barbata i Palita, dok u relativnom udjelu prednjače Mundanije uz grad Rab najmanje naselje s obzirom na broj stanovnika. Fakturirana voda u gospodarstvu se u najvećoj mjeri odnosi na uslužne djelatnosti i objekte usko vezane uz turizam kao što su hoteli/hosteli, restorani, trgovine, obrti, zdravstvene ustanove i sl. Najveći udio pripada naseljima sa odgovarajućom pripadajućom infrastrukturom, a to su naselja Lopar, Banjol i Kampor, dok relativno najveću potrošnju bilježi sam grad Rab kao jedino gradsko naselje na otoku.

Tab. 13. Ostvarena noćenja po naseljima s obzirom na smještaj u 2017. godini

MJESTO	OBITELJSKI SMJEŠTAJ PAUŠAL	OBRTNICI I TVRTKE	HOTELI, HOSTEL+ NASELJE	PRENOČIŠTE	KAMP	NEKOMERCIJALNI SMJEŠTAJ	UKUPNO
BANJOL	202 877	23 623	65 583		124 107	38 631	454 821
BARBAT	197 249	7 840	2 039			51 309	258 437
KAMPOR	130 997	13 249	95 268		12 570	13 494	265 578
MUNDANIJE	13 844					2 660	16 504
PALIT	122 994	10 104	46 211			23 156	202 465
RAB	11 903	270	50 440	1 367		5 200	69 180
SUP.DRAGA	162 665	10 063				13 281	186 009
LOPAR	347 512	36 798	128 513		275 281	34 836	822 940
UKUPNO	1 190 041	101 947	388 054	1 367	411 958	182 567	2 275 934

Izvor: Turistička zajednica grada Raba, turistička zajednica Lopar



Sl. 18. Ostvarena noćenja s obzirom na smještaj 2017. godine

Izvor: Turistička zajednica grada Raba, turistička zajednica Lopar

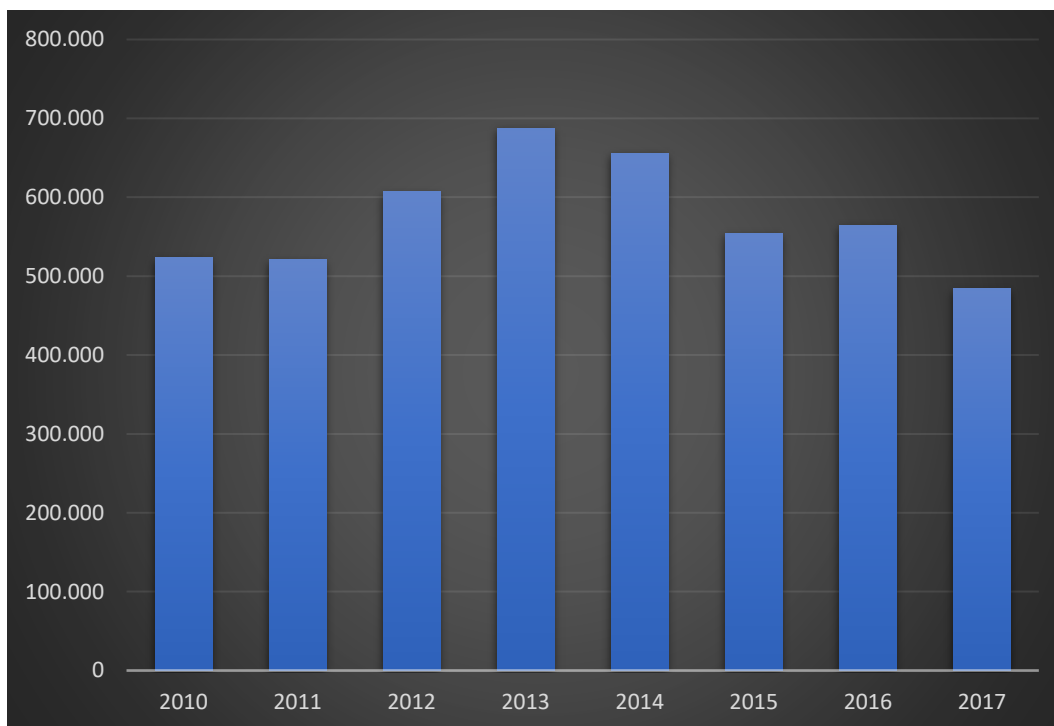
6.4. Gubici vode u sustavu

Na gubitke vode u sustavu možemo gledati kao normalnu pojavu u procesu. Svaka zemlja, svako vodoopskrbno društvo ili poduzeće u startu zna da su gubici u sustavu neminovnost, na njih mogu utjecati tako što će nastojat djelovati u smjeru maksimalnog smanjivanja udjela nefakturirane vode, kako bi cjelokupni sustav bio što efektivniji i ekonomičniji. Gubici vode odnose se na razliku zahvaćene i isporučene (fakturirane) količine vode, odnosno predstavljaju zahvaćenu vodu koja stiže do krajnjih korisnika. Javljanju se duž cijelog vodoopskrbnog sustava, od vodozahvata pa sve do posljednjeg hidranta.

Gubitke vode možemo podijeliti u dvije grupe:

- prividni gubici: netočnost vodomjera potrošača (i pogreške u obradi podataka), neovlaštena potrošnja vode (ilegalni priključci i krađa vode)
- stvarni gubici: curenje na cjevovodima, prelijevanje i curenje rezervoara, curenje na priključcima (Užar, 2012).

Problema na sustavu vodoopskrbe i gubitaka vode nije lišen ni otok Rab. Postoje određeni problemi kod upravljanja i održavanja vodoopskrbnog sustava, s naglaskom na probleme začepljenja i puknuća cjevovoda na vodoopskrbnom sustavu. Na dijelovima sustava izraženi su kvarovi i puknuća cjevovoda koji uzrokuju prekide u opskrbi vodom na gravitirajućim dijelovima sustava te određene operativne troškove (Elaborat zaštite: sustav vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda aglomeracije Rab, 2017).



Sl. 19. Gubici vode u vodoopskrbnom sustavu Rab u m³ u razdoblju od 2010.-2017.

Izvor: Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. Rab

Na primjeru (sl. 19) možemo vidjeti kretanja gubitaka vode u promatranom razdoblju. Na početku, 2010. i 2011. gubici vode su iznosili 520 000 m³, nakon čega slijedi relativno veliko povećanje 2012. godine kada gubici vode iznose skoro 610 000 i 2012. godine kada dosežu rekordnu vrijednost u iznosu od 687 000 m³. Nakon toga slijedi tendencija pada u narednom periodu uz izuzetak laganog porasta 2016. godine. Godine 2017. bilježe se najmanji gubici u ovom preglednom razdoblju i njihova vrijednost nije prelazila 500 000 m³.

Tab. 14. Ukupno zahvaćena voda u vodoopskrbnom sustavu u m³ za razdoblje 2010. do 2017. godine

	UKUPNO DOBAVLJENO SENJ + RAB							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
I	81.133	83.671	79.148	83.800	99.035	87.941	83.474	90.433
II	72.934	73.748	82.777	86.664	90.590	71.232	78.111	71.906
III	83.872	84.686	92.961	89.625	103.318	85.794	86.362	74.337
IV	89.448	103.395	95.459	98.072	108.307	92.792	91.814	91.285
V	104.934	128.473	123.397	125.617	122.052	118.000	117.450	114.676
VI	151.668	180.575	179.161	175.303	188.206	176.466	160.943	191.702
VII	276.911	251.496	290.959	289.857	231.411	265.906	274.493	273.283
VIII	272.985	286.303	311.900	308.727	268.833	280.027	277.794	299.547
IX	146.355	162.903	161.435	154.041	148.383	165.677	167.030	145.455
X	99.426	98.318	110.983	110.210	102.106	102.775	100.273	96.723
XI	81.131	82.343	91.207	96.564	83.629	86.143	81.816	81.050
XII	82.273	82.476	97.492	100.622	87.148	82.725	82.116	83.781
ukupno	1.543.070	1.618.387	1.716.879	1.719.102	1.633.018	1.615.478	1.601.676	1.614.178

Izvor: Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. Rab

U ukupnom zahvaćanju vode na otoku Rabu u promatranom razdoblju, udio izgubljenih voda (nenaplaćenih) iznosi 35% (tab. 15) što je na razini državnog prosjeka. U tablici također možemo vidjeti kako količina gubitaka vode prosječno pada u periodu vršnog opterećenja (od lipnja do rujna) što dijelom možemo objasniti činjenicom da kada je potreba i količina za vodom manja (izvan sezone) u cijevima se transportira manja količina vode nego u periodu vršne sezone, i tada postoji mogućnost slabijeg očitavanja vodomjera koji teže očitava takvo stanje i minimalne vrijednosti protoka. Ljeti se uvelike povećava broj potrošača, pa su pritisak i količine vode u sustavu znatno manji nego u zimskim mjesecima.

Tab. 15. Gubici vode u vodoopskrbnom sustavu Rab u % u razdoblju 2010. do 2017.

	GUBICI - %							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
siječanj	-46,62%	-56,01%	-58,82%	-61,11%	-60,82%	-56,18%	-49,31%	-60,19%
veljača	-50,58%	-49,41%	-58,13%	-52,47%	-64,95%	-50,98%	-50,35%	-52,92%
ožujak	-59,27%	-56,41%	-49,15%	-61,85%	-59,80%	-55,17%	-62,36%	-34,09%
travanj	-41,85%	-41,66%	-45,07%	-59,01%	-52,30%	-44,46%	-60,04%	-35,51%
svibanj	-49,76%	-37,85%	-41,79%	-33,81%	-54,49%	-39,84%	-29,60%	-37,07%
lipanj	-32,44%	-25,40%	-33,18%	-41,42%	-37,59%	-30,50%	-32,66%	-23,82%
srpanj	-26,05%	-28,24%	-24,13%	-40,07%	-26,92%	-28,90%	-34,64%	-30,86%
kolovoz	-30,03%	-20,95%	-14,73%	-20,19%	-23,08%	-13,42%	-13,43%	-11,55%
rujan	22,84%	6,78%	-23,15%	-6,52%	-16,52%	-16,89%	-17,97%	-4,53%
listopad	-44,20%	-50,14%	-40,32%	-48,72%	-46,51%	-41,41%	-35,50%	-44,92%
studeni	-51,35%	-49,59%	-57,02%	-59,80%	-51,62%	-56,18%	-52,18%	-40,83%
prosinac	-65,37%	-51,06%	-63,73%	-62,34%	-58,88%	-55,36%	-57,43%	-51,71%
ukupno	-33,92%	-32,18%	-35,34%	-40,01%	-40,76%	-34,31%	-35,25%	-29,97%

Izvor: Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. Rab

6.5. Održivi turizam i upravljanje

Održivi turizam možemo definirati kao „turizam koji u cijelosti obuhvaća trenutne i buduće gospodarske, društvene i okolišne učinke, brine se o potrebama posjetitelja, okoliša i destinacije“. Principi održivosti odnose se na okolišne, gospodarske i socio-kulturne aspekte turističkog razvoja, i sa ciljem postizanja dugoročnog stanja potrebno je uspostaviti ravnotežu između tih triju varijabli.

Održivi turizam bi trebao:

1. Optimalno iskoristiti resurse okoliša koji su ključni faktor turističkog razvoja, zadržavajući glavne ekološke procese i pomažući u zaštiti baštine i bioraznolikosti.
2. Poštivati socio-kulturnu autentičnost destinacije, očuvati njihovo izgrađeno i živo kulturno naslijeđe i tradicijske vrijednosti, te doprinosti međukulturalnom razumijevanju i toleranciji.
3. Osigurati da su gospodarske aktivnosti održive i dugoročne, te da donose socijalnu i gospodarsku korist svim dionicima uz pravednu raspodjelu, uključujući stabilnost zaposlenja, mogućnosti zarade društvenih usluga zajednici te pomažući uklanjanju siromaštva (UNWTO).

Ukupni podaci o izvorištima vode, količini isporučene vode za 2017. godinu te podaci o stanovništvu i turistima, pokazatelji su na temelju kojih se može doći do grubih ali opet indikativnih procjena o karakteristikama sustava raspolaganja vodom na otoku, kako bi se bolje razumio jedan od ključnih uvjeta za razvoj održivog turizma. Srednja mjesečna potrošnja vode tokom godine (sl. 17) iznosila je 115 000 m³, u zimskim mjesecima (prosinac, siječanj i veljača) prosječna je potrošnja uvelike smanjena od godišnjeg prosjeka te iznosi 36 700 m³ vode mjesečno. S obzirom na nepostojanje industrije na otoku (glavni izvori prihoda uz turizam su ribarstvo i manji obrti) možemo zaključiti da se ti podaci odnose direktno ili indirektno (poljoprivredni priključci) na samo stanovništvo. Prosječna potrošnja vode u vršnom opterećenju ljeti (lipanj, srpanj i kolovoz) iznosi 200 000 m³ vode na mjesec. S obzirom na stalno stanovništvo i povećanje broja korisnika prostora ljeti, koje doseže brojke od preko 50 tisuća na mjesec u odnosu na ukupnu populaciju jasno nam govori o izrazitim sezonskim razlikama u iskorištavanju vodnih resursa i opterećenju prostora na otoku Rabu.

Prosječna potrošnja vode u ljetnim mjesecima je više od pet puta uvećana u odnosu na zimski dio godine (ljeti 200 000 m³, zimi 36 700 m³), dok se u isto vrijeme broj korisnika prostora i vodoopskrbnog sustava povećava i do 7 puta. Prema procjenama stručnjaka vodoopskrba i cjelokupni sustav raspolaganja vodom zadovoljava potrebe u trenutnim okvirima (204 l/s), međutim projekcije i analize stanja u budućnosti pokazuju da se situacija bliži određenim maksimalnim vrijednostima, te je potrebno razmišljati o budućim projektima koji bi zadovoljili uvjete koji gotovo sigurno dolaze u budućnosti. U planiranju novih gospodarskih djelatnosti valja zadovoljiti i visoke kriterije racionalne upotrebe vodnih resursa te odvodnje otpadnih voda. Mora se težiti osiguranju dugoročne ravnoteže ponude i potražnje, i to tako da se potrebe stalnih i sezonskih korisnika prostora zadovolje bez većih štetnih utjecaja na okoliš ili izvore vodoopskrbe.

6.6. Planovi i projekti

Projektom „Sustav odvodnje otpadnih voda – aglomeracija Rab, Supetarska Draga i Lopar“ predviđa se obnova i rekonstrukcija postojeće infrastrukture, te izgradnja novih cjevovoda s kopna uslijed povećanja potrošnje i crpljenja vode, sa ciljem unaprjeđenja vodoopskrbnog sustava u svrhu zadovoljavanja kvalitete i sigurnosti opskrbe pitkom vodom.

U sustavu vodoopskrbe otoka Raba planirano je sljedeće:

- izgradnja 2.200 m podmorskog vodoopskrbnog cjevovoda kopno – otok Rab
- rekonstrukcija sustava vodoopskrbe od 8,8 km na dionicama na kojima su česta puknuća te 2,7 km zbog hidrauličkih razloga na području otoka Raba
- zamjena i dogradnja NUS-a (nadzorno-upravljački sustav)
- nabava specijalnog vozila za čišćenje cjevovoda

U sustavu odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda planirano je sljedeće:

- proširenje kanalizacijske mreže za 21,5 km (pokrivenost otoka Raba sustavom odvodnje iznosi 62%, a priključenost na sustav 55%)
- zamjena i dogradnja opreme NUS-a
- rekonstrukcija postojećeg UPOV-a Rab na II. stupanj pročišćavanja
- zbrinjavanje mulja – postrojenje za solarno sušenje mulja

Planiranim mjerama se očekuje:

1. smanjenje troškova sanacije puknuća – postoje dionice na kojima često dolazi do puknuća te se njihovom sanacijom može očekivati manji broj puknuća čime se smanjuju i troškovi
2. pouzdanost vodoopskrbe – nema čestih zastoja u opskrbi i kvalitetnija je voda zbog smanjenog unosa nečistoća u sustav uzrokovanih puknućima
3. smanjenje troškova otkupa vode – smanjenjem broja puknuća na kritičnim mjestima očekuje se i smanjenje ukupnih gubitaka na mreži čime se ostvaruju dodatne uštede

Tab. 16. Kapaciteti današnji i planirani za Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak

Raspoložive količine	za čitav sustav	otok Rab
Postojeći sustav	310 l/s	120 l/s
Planirani kapaciteti	500 l/s	200 l/s

Izvor: Projekt „Sustav odvodnje otpadnih voda – aglomeracija Rab, Supetarska Draga i Lopar http://mzoip.hr/doc/elaborat_zastite_okolisa_14.pdf

Obzirom na planirane kapacitete (tab. 16) i njihovo povećanje koje je gotovo pa dvostruko od trenutnog stanja možemo reći da bi se time dugoročno riješio problem vodoopskrbe pri vršnim opterećenjima. Na godišnjoj razini zahvaćene količine voda iz vlastitih izvora čine 10-ak% ukupnih fakturiranih količina vode. Sustav prvenstveno ovisi o vodi dobavljenoj s kopna, dugoročnim planovima razvoja vodoopskrbe na otoku predviđa se da vlastiti izvori služe kao rezerva.

7. Zaključak

Brojna su iskustva i primjeri u kojima se otoci i njihovo stanovništvo nalaze u neugodnim situacijama po pitanju adekvatne opskrbe vodom uslijed nagle ekspanzije turističkog razvitka. Razvoj otoka Raba treba biti utemeljen na strateškom razvojnom planiranju i donošenju pravodobnih odluka. Uspješnost samog razvoja u znatnoj mjeri ovisi o karakteru lokalne samouprave koja treba kontinuirano poticati razvojna promišljanja, evidentirati probleme i biti pokretač mobilizacije svih sudionika.

Otok Rab kao jedan od centara razvoja turizma na našim otocima, i kao prepoznata turistička atrakcija, osim prirodnih ljepota koje su glavni faktor turističkih kretanja mora znati odgovoriti na potrebe sve većeg broja posjetitelja i potreba opskrbom pitkom vodom. U radu su analizirani podaci turističkih kretanja i dokazano je da još uvijek temelj svog turističkog razvitka temelji na kupališnom turizmu u ljetnim mjesecima. Sukladno tome analizom je utvrđena izrazita sezonalnost kad je u pitanju potrošnja vode i opterećenje okoliša. Najveća količina utrošene vode je u ljetnim mjesecima kad se uslijed višestrukog povećanja opterećenja prostora sukladno tome javljaju maksimalne vrijednosti u godišnjoj potrošnji vode. Podaci o sezonskim i vansezonskim utrošcima vodnih resursa jasno nam pokazuju važnost ozbiljnosti i pristupa koji je potreban u dovođenju vode na otok, iz razloga što je utvrđeno da je u četiri mjeseca vršnog opterećenja utrošak vode iznosio gotovo pa polovicu svih potreba za vodom u kalendarskoj godini. Usprkos vlastitim izvorima mali udio utrošene vode čine vode iz rapskih bušotina, glavnina fakturirane vode odnosi se na vodu transportiranu sa kopna putem vodovoda Hrvatsko primorje. Također se javljaju i neizbježni gubici vode u sustavu, kojima je u najvećoj mjeri uzrok dotrajalost infrastrukture i cjevovoda na kojima se nalaze brojna puknuća koja je potrebno na adekvatan način sanirati i ukloniti.

Radi daljnjeg kvalitetnijeg razvoja turizma i potreba sveukupne zajednice planira se izgradnja novog dobavnog cjevovoda povećanog kapaciteta koji bi zamijenio dotrajali stari, kojim se bi na duže vrijeme riješilo pitanje opskrbe pitkom vodom.

Literatura i izvori:

Literatura

1. Bognar, A., Blazek, I., Tomulić, I., Turk, H., 1989: Geomorfološke osobine otoka Raba, *Hrvatski geografski glasnik*, izvorni znanstveni rad, 51.
2. Brusić, D., Debelić, N., Poljak-Jakuc, B., 2012: Vrelo Rab, Makol marketing d.o.o., Rijeka
3. Crkvenčić, I., Feletar, D., Malić, A., Počakal, M., Riđanović, J., 1986: Geografske osnove razvojnih procesa naselja Mundanije na otoku Rabu, *Hrvatski geografski glasnik*, 48.
4. Deželjin, J., 2010: *Rab – grad umjetnosti*, Zagreb.
5. Duplančić Leder, T., Ujević, T., Čala, M., 2004: Coastline lengths and areas of islands in the Croatian part of Adriatic Sea determined from the topographic maps at the scale 1:25 000, *Geoadria* 9 (1), 5-32.
6. Friganović, M., 1990: *Demogeografija: Stanovništvo svijeta*, Školska knjiga, Zagreb.
7. Grbac-Živković, R., Orešić, D., Čanjevac, I., 2009: Suvremena vodoopskrba riječkog područja, *Geoadria*, 14 (2), 201-220.
8. Grofelnik, H., 2017: Lokalni plavi vodni otisak turizma na otocima Cresu i Lošinj, *Hrvatski geografski glasnik*, 79 (2), 27-50.
9. Kušen, E., 2001: *Turizam i prostor: klasifikacija turističkih atrakcija*, Prostor, 21 (1), 1-14.
10. Lajić, I., Mišetić, R., 2013: Demografske promjene na hrvatskim otocima na početku 21. stoljeća, *Migracije i etničke teme* 29 (2), 169-199.
11. Nejašmić, I., 1992: Promjene u dobno-spolnom sastavu stanovništva istočnojadranskog otočja (1953-1991), *Acta Geographica Croatica*, 27, 15-34.
12. Nejašmić, I., 2013: Demografsko starenje na hrvatskim otocima, *Migracijske i etničke teme*, god. 29, br. 2, 141-168.
13. Nejašmić, I., 2005: *Demogeografija: stanovništvo u prostornim odnosima i procesima*, Školska knjiga, Zagreb.
14. Nejašmić, I., Toskić, A., 2000: Razmještaj stanovništva u Republici Hrvatskoj – dio općih demografskih i društvenogospodarskih procesa, *Geoadria* 5 (1), 93-104.

15. Novosel-Žic, P., 1976: Neke osobitosti sastava stanovništva otoka Krka od 1857. do 1971. godine, *Radovi*, 13, Zagreb, 219-263.
16. Pahernik, M., 2008: Digitalna analiza padina otoka Raba, *Geoadria*, 12 (1), 3-22.
17. Runko-Luttenberger, L., 2017: Održiva vodoopskrba otoka, Politehnika: Časopis za tehnički odgoj i obrazovanje, 1 (1), 45-55.
18. Slavuj, L., Čanjevac, I., Opačić, V., 2009: Vodoopskrba kao faktor održivog razvoja turizma otoka Krka, *Hrvatski geografski glasnik*, 71 (2), 23–41.
19. Starc, N., 1992: Otoci, regije i razvojna politika, *Društvena istraživanja*, god. 1, 115-126.
20. Stražičić, N., 1977: Mljet – primjer izoliranog otoka, *Geografski horizont*, 1-2, Zagreb, 18-36.
21. Šegota, T., Filipčić, A., 1996: *Klimatologija za geografe*, Školska knjiga, Zagreb.
22. Španjol, Ž., 1995: *Prirodna obilježja Raba*, Tiskara Rijeka, Rijeka.
23. Šterc, S., 1986: O suvremenom geografskom objektu istraživanja s posebnim osvrtom na demogeografiju, *Geografski glasnik* 48 (1), 99-121.
24. Turk, H., 1989: *Otok Rab: Uvjeti i rezultati turističke valorizacije*, Grafički zavod Hrvatske, Zagreb.
25. Turk, H., Mirković, D., 1993: Trajekti u turističkoj valorizaciji kvarnerskih otoka, *Hrvatski geografski glasnik*, 55 (1), 135-149.
26. Turk, H., 1992: Obale otoka Raba – geografske karakteristike i turističke mogućnosti, *Acta Geographica Croatica*, 27, 59-75.
27. Užar, J., 2012: *Tehnički glasnik: Gubici vode u vodoopskrbnom sustavu*, 6 (2), 213-218.
28. Wertheimer-Baletić, A., 1999: *Stanovništvo i razvoj*, Mate, Zagreb.

Izvori:

1. Elaborat zaštite okoliša: Sustav vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda aglomeracije Rab, http://mzoip.hr/doc/elaborat_zastite_okolisa_14.pdf,
2. ENVI: Atlas okoliša, <http://envi.azo.hr/?topic=3> , 24.9.2018.
3. Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. Rab, <http://vrelo.hr/>, 18.5.2018.

4. Mamužić, P., Milan, A., Korolija, B., Borović, I., Majcen, Ž., 1965 : Osnovna geološka karta SFRJ: Rab
5. MVEP: Ministarstvo vanjskih i europskih poslova Republike Hrvatske, <http://www.mvep.hr/hr/vanjska-politika/multilateralni-odnosi0/globalne-teme/odrzivi-razvoj/> , 18.4.2018.
6. Naselja i stanovništvo Republike Hrvatske 1857.-2011.,
7. Novi list internet stranica, <http://www.novolist.hr/Vijesti/Regija/Otoci/Rab-grad-aerodrom-za-200.000-putnika-godisnje>, 24.4.2018.
8. Pokrov zemljišta: CORINE land cover, <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>, 24.9.2018.
9. Popis stanovništva, kućanstva i stanova 2011. godine, (www.dzs.hr),
10. Popis stanovništva prema dobi i spolu po naseljima 2011. godine.
11. Službena stranica Svjetske zdravstvene organizacije, http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/coverage/en/, 9.4.2018.
12. Službene stranice Ministarstva kulture, <http://www.min-kulture.hr/>, 5.5.2018.
13. Statistički registar prostornih jedinica Hrvatske, Državna geodetska uprava, <https://dgu.gov.hr/>, 12.4.2018.
14. Strateški marketinški plan turizma Kvarnera 2009.-2015.: Otok Rab, Institut za turizam, <http://www.kvarner.hr/docs/kvarner2011HR/documents/8/1.0/Original.pdf>, 4.5.2018
15. Svjetska turistička organizacija (UNWTO), <http://sdt.unwto.org/content/about-us-5>, 28.5.2017.
16. Turistička zajednica grada Raba, <http://www.rab-visit.com/hr>, 6.5.2018.
17. Turistička zajednica Općine Lopar, https://www.lopar.com/hrv/turisticka_zajednica.php, 6.5.2018.
18. URL 1: Park šuma Kalifront, <https://lopar-private.com/wp-content/uploads/2016/05/panorama-Rab-poluotok-Kalifront.jpg>, 24.9.2018.
19. Vitalna statistika (rođeni i umrli) za razdoblje 1991.-2011.

Prilozi:

Popis slika:

- Sl. 1. Granice naselja na otoku Rabu
- Sl. 2. Hidrogeološka karta otoka Raba
- Sl. 3. Pedološka karta otoka Raba.
- Sl. 4. Pokrov zemljišta otoka Raba 1990.
- Sl. 5. Pokrov zemljišta otoka Raba 2012.
- Sl. 6. Klimadijagram otoka Raba u razdoblju 2007-2017.
- Sl. 7. Kretanje broja stanovnika otoka Raba u razdoblju 1857-2011.
- Sl. 8. Promjene udjela stanovništva po naseljima 1948-2011.
- Sl. 9. Prirodno kretanje stanovništva otoka Raba 1991-2011.
- Sl. 10. Dobno-spolna struktura otoka Raba
- Sl. 11. Park šuma Kalifront
- Sl. 12. Ceste na Rabu s obzirom na tip prometnice
- Sl. 13. Isporučena voda u vodoopskrbnom sustavu Rab u m³ po godinama
- Sl. 14. Potrošnja vode vodoopskrbnom sustavu Rab u sezoni i izvan sezone u m³
- Sl. 15. Dobavljena voda iz rapskih bušotina u m³
- Sl. 16. Procjena turističke potrošnje u m³
- Sl. 17. Isporučena voda u Vodoopskrbnom sustavu Rab u m³ po mjesecima za 2017. godinu
- Sl. 18. Ostvarena noćenja s obzirom na smještaj 2017. godine
- Sl. 19. Gubici vode u vodoopskrbnom sustavu Rab u m³ u razdoblju 2010-2017.

Popis tablica:

Tab. 1. Obilježja naselja otoka Raba

Tab. 2. Apsolutna i relativna promjena broja stanovnika po naseljima otoka Raba

Tab. 3. Tip općeg kretanja stanovništva i migracijska bilanca naselja otoka Raba za razdoblje 2001.-2011.

Tab. 4. Pokazatelji stanovništva prema dobi i spolu 2011. godine

Tab. 5. Sastav stanovništva otoka Raba prema ekonomskoj aktivnosti 2011. godine

Tab. 6. Zaštićeno nepokretno kulturno dobro

Tab. 7. Zaštićeno pokretno kulturno dobro

Tab. 8. Prekidne komore i vodospreme

Tab. 9. Dobavljena voda iz rapskih bušotina u m³ po mjesecima u razdoblju 2000.-2017.

Tab. 10. Isporučena voda u vodoopskrbnom sustavu Rab za razdoblje od 2010-2017.

Tab. 11. Turistički promet po mjesecima 2017. godine

Tab. 12. Isporučena voda u vodoopskrbnom sustavu Rab u m³ po naseljima 2017. godine

Tab. 13. Ostvarena noćenja po naseljima s obzirom na smještaj 2017. godine

Tab. 14. Ukupno zahvaćena voda u vodoopskrbnom sustavu Rab u m³ u razdoblju 2010. do 2017.

Tab. 15. Gubici vode u sustavu u % u razdoblju 2010.2017.

Tab. 16. Kapaciteti sadašnji i planirani za vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak