

# Istraživanja sukcesije crnikovih šuma na trajnoj pokusnoj plohi (br. 36) na Rabu

---

Rauš, Đuro; Vukelić, Joso; Španjol, Željko; Đuričić, Tatjana

Source / Izvornik: **Glasnik za šumske pokuse: Annales Experimentis silvicultibus, 1994, 31, 93 - 134**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:623594>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-10**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



ĐURO RAUŠ, JOSO VUKELIĆ, ŽELJKO ŠPANJOL  
& TATJANA ĐURIČIĆ:

## ISTRAŽIVANJA SUKESIJE CRNIKOVIH ŠUMA NA TRAJNOJ POKUSNOJ PLOHI (br. 36) NA RABU

THE RESEARCH ON THE SUCCESSION OF THE MEDITERRANEAN OAK FORESTS ON THE CONTINUAL PLOT (Nr. 36) ON THE ISLAND OF RAB

Prispjelo: 14. III. 1994.

Prihvaćeno: 18. III. 1994.

Autori su u radu obradili sinekološke uvjete koji vladaju na otoku Rabu. Istaknuli su posebno značenje geomorfološkog položaja i reljefa otoka Raba, geološku podlogu, tlo i klimu.

Detaljno je obrađena vegetacija i njezin biljnografski položaj. Napose su dobro obrađene šumskovegetacijske jedinice, a detaljno je opisana šuma hrasta crnike i crnog jasena u kojoj je i postavljena trajna ploha za istraživanje sukcesije u osnovnoj zajednici našeg eumediteranskog područja.

Prikazana je struktura sloja drveća u istraživanoj trajnoj plohi, koja je izmjerena 1983. i 1993. godine. Razlika u ta dva mjerenja iznosi 10,00 m<sup>3</sup>, što tvori tečajni godišnji prirast od 1,00 m<sup>3</sup>.

Praćeno je prirodno odumiranje broja stabla hrasta crnike i drugih vrsta u borbi za opstanak. Na taj je način praćena prirodna progresivna sukcesija šuma hrasta crnike na Rabu. Rezultati istraživanja prikazani su tablicama, grafikonima i tekstualnim zaključcima.

**Ključne riječi:** Otok Rab, sinekologija, vegetacija, šuma hrasta crnike, struktura, prirast, sukcesija.

### UVOD – INTRODUCTION

Grad Rab (103,31 km<sup>2</sup>) obuhvaća otok Rab s manjim otočićima (86,14 km<sup>2</sup>), otok Sv. Grgur (6,68 km<sup>2</sup>), otok Goli (4,73 km<sup>2</sup>), otok Dolin (4,68 km<sup>2</sup>), otoke Laganj Veli i Mali (0,27 km<sup>2</sup> i 0,05 km<sup>2</sup>), otoke Dolfin Veli i Mali (0,27 km<sup>2</sup> i 0,01 km<sup>2</sup>) otok Trstenik (0,34 km<sup>2</sup>), otok Maman (0,13 km<sup>2</sup>) i niz manjih otocića i hrđi.

Smještena na kvarnerskom prostoru, rapska otočna skupina nalazi se na izuzetno povoljnom geografsko-prometnom i geografsko-turističkom položaju u odnosu na europsko i domaće turističko emitivno tržište.

Možemo slobodno reći da su šume otoka Raba njegovo najveće prirodno bogatstvo, prepoznatljiv simbol, uz otok Mljet, najzelenijeg otoka na Jadrana. One su osnova njegova cjelokupnog turističkog, a djelomično i gospodarskog značenja. Povijest Raba odražava se u odnosu prema šumi. I sam toponim Arba, kako navodi M a r k o v i ć (1987) potječe od njegova indoeuropskog korijena arb-što znači »mrk« ili »taman«. Od korijena arb-nastalo je mnogo toponima. Prema tomu toponim Arba bi značio »Crni otok« (»Taman otok«). Ime je vjerojatno motivirano šumovitošću otoka, koja je u davna vremena bila mnogo veća nego danas. Znamo da je u starim crnikovim šumama mračno i tamno zbog toga što njihova gusta krošnja propušta malo svjetla, i zbog mrke boje kore starih stabala i tamne zelenomaslinaste boje lista. I u novom grbu grada Raba nalazimo vijenac od masline i hrasta crnike (*Quercus ilex*).

Već davno shvaćene višestruke koristi od šuma uvjetovale su kroz stoljeća adekvatnu zaštitu i iskorišćivanje. Iz bogatih povijesnih dokumenata o rapskom šumskom fondu i njegovoj gospodarskoj važnosti možemo zaključiti da se na to prirodno bogatstvo pazilo u okviru ondašnjih spoznaja i potreba. Ne možemo reći da nije bilo neracionalnog iskorišćivanja zbog dobivanja ogrjeva ili zbog ispaše te nepoznavanja osnova ekoloških čimbenika tako da je šuma mnogo devastirana, a ponegdje je i nestala, ali ipak većim je dijelom sačuvana, najčešće kao srednja i niska šuma, a ponegdje s ostacima izvorne stare crnikove šuma npr. specijalni rezervat šumske vegetacije Dundo.

Danas na Rabu imamo 3324 ha šume i šumskog zemljišta.

Najznačajnija šuma na Rabu je Kalifront. Površina joj je 1266,85 ha, od toga su 1164,3 ha gospodarske, dok 102,56 ha otpada na šume s posebnom namjenom – specijalni rezervat šumske vegetacije Dundo, neobraslo je 2,81 ha, a neplodno zemljište 68,1 ha. Prva gospodarska osnova za tu šumu sastavljena je 1893. godine.

Na dijelu toga šumskog kompleksa na površinu od 98,8 ha u predjelu uvale Sv. Mara nalazi se Nastavno-pokusni šumski objekt Rab (NPŠO) za potrebe obrazovanja visokostručnih kadrova i znanstvenoistraživačkog rada. Njime gospodari Šumarski fakultet. U sklopu šuma NPŠO Rab u odjelu 8e postavljena je trajna pokusna ploha br. 36 za potrebe znanstvenoistraživačkog rada na projektu »ČOVJEK I BIOSFERA«.

## RELJEF I GEOMORFOLOŠKI POLOŽAJ THE RELIEF AND GEOMORPHOLOGY

»Reljef otoka Raba zonalne je strukture. Definiran je dobro izraženim grebenom Kamenjaka, vapnenačkog sastava, na sjeveroistoku. Zatim slijedi dvojna flišna udolina (supetarsko – mundanijska i komporska), s erozijsko-derazijskim grebenom, oblikovanim u flišu, te kalifrontska zaravan u kršu na jugozapadu. Sjeverozapadno od grebena Kamenjaka oblikovano je osim toga erozijsko-derazijsko područje poluotoka Lopara« (T o m u l i ć 1987).

U morfostrukturnom smislu, kako navodi T o m u l i ć (1987), na otoku Rabu izdvajaju se dva osnovna tipa morfostruktura, i to: 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 komporska i supetarsko-mundanijska, sa središnjim grebenom u flišu od poluotoka Gonara do Raba (mundanijski greben). Longitudinalno pružanje četiriju osnovnih morfostrukturnih reljefnih jedinica njihovo je osnovno morfološko svojstvo.

## EGZOGENI OBLICI I PROCESI EXOGENOUS FORMS AND PROCESSES

Egzogeni oblici i procesi koji utječu na obilježja reljefa otoka Raba su prema Tomuliću (1987) sljedeći:

- Padinski (derazijski) oblici i procesi
- Abrazijski oblici i procesi
- Krški oblici i procesi
- Eolski oblici i procesi
- Antropogeni oblici reljefa

U konačnoj reljefnoj slici otoka Raba imaju veliko značenje antropogeni oblici reljefa. Vezani su u prvom redu za sam grad Rab kao i za ostalih 7 naselja na otoku (Lopar, Supetarska Draga, Mundanije, Banjol, Barbat, Palit, Kampor). Pored navedenih, mogu se izdvojiti i turistička naselja, San Marino i Suha Punta. Izgradnja prilaza, uređenja kupališta, podzidanje i pravljenje betonskih terasa na samoj obali u mnogome su izmijenili obalski prostor. U svim naseljima na obali izgrađena su pristaništa i mola. Osim tog u Supetarskoj Dragi i samoj luci Rab izgrađene su marine zbog čega je trebalo nasipavati relativno dobar dio obale. Upravo stoga otvoreni su novi veliki površinski otkopi za eksploataciju, uglavnom vapnenca, koji su dalji ekskavacijski reljefni oblici.

Tradicionalna agrarna prenaseljenost uvjetovala je da stanovništvo ono malo obradivih površina i ljetina zaštićuje od vjetrova i bujica, te stoke (ovce i koze). Posebno je to izraženo na području grebena Kamenjak gdje je u tu svrhu izgrađeno mnogo suhozida. Na padinama gdje derazijski procesi imaju veći intenzitet, njihove su podzidane i ograđene suhozidinama koje ih štite od spiranja. Na taj način stvoren je karakterističan terasasti izgled posebice na jugozapadnoj i jugoistočnoj strani središnjeg grebena u flišu, te jugozapadnoj strani grebena Kamenjak.◀

## KAMENJAK- THE KAMENJAK

Vapnenački greben Kamenjaka je najviša i najveća reljefna jedinica. U morfostrukturnom smislu čini greben antiklinalu. Pruža se od najjužnije točke rta Gavranića do najsjevernijeg rta Sorinja (21 km), s najvišim vrhom od 410 metara (Kamenjak ili Tinjaroša) (Tomulić 1987). Brusić (1926) navodi da cijeli brdski lanac zovu Tinjaroša (Tignarossa), a u 14. stoljeću nosio je ime Kamenjak (Camignacco). Turk (1989) piše da je najviši vrh Straža, Štander ili Kamenjak visok 408

metara. Gotovo sva literatura navodi tu visinu. Asimetričnog je izbačaja. Prema Velebitskom kanalu dominiraju veoma strme padine (nagibi 30° do 35°), koje često završavaju strmcima i preko 55° (od rta Krklanta do hridina Raposta). Takvi odnosi nagiba odraz su antiklinalne građe terena. Krila padine su ustrmljena posebno u njezinu sjeverozapadnom dijelu, gdje je ona gotovo uspravna. Jugozapadna padina Kamenjaka prema flišnoj udolini supetarsko-mundanijskoj je nešto blaža (nagibi 16° do 35°). Sjeveroistočna strmija padina s nagibima od preko 55° te izloženost buri i soliki uvjetovala je intenzivno okršavanje te padine (Tomulić 1987). Zastupljeni su svi razvojni oblici škraparina, formirane su sipine na mnogim mjestima, česta su urušavanja s odronima. Posebno je kretanje kršja niz padinu jako izraženo tamo gdje prevladava završna faza škrapara, tzv. grohot. Takvi geomorfološki oblici osobito su izrazili na lokaciji od rta Krklanta do rta Njivica i dalje na sjeverozapad do rta Raposta. Vrlo su česte jaruge ili drage koje su nastale »oštećenjima« stjenskih masa poprečnim rasjedima smjera sjeveroistok-jugozapad. One su uglavnom suhe i imaju prema Tomuliću (1987) vrlo velik nagib od 16° do 35°.

Greben Kamenjak transverzalno siječe jedna jedina dolina, koja je tektonski predisponirana i u koju su tokovi nanijeli materijal te se ona obrađuje, a njome cesta vodi iz Supetarske Drage za Lopar.

Za dio u podnožju Kamenjaka od Banjola preko Barbata do Pudarice može se reći da je zapravo podgorska stepenica. Ona se reljefno ističe valovitim izgledom i tipični je glacis. Karakterizirana je blagim nagibom 3° do 5° i u svom ocrtu ima karakter kosine (Bognar i dr. 1989). Za nju je značajan bogat vegetacijski pokrov. Ona čini i glavne poljoprivredne površine na ovom dijelu otoka. Po svom geomorfološkom sastavu utvrđeno je da je nastala mehaničkim trošenjem, destrukcijom flišnih sedimenata, koji su nekad pokrivali i sam Kamenjak, te raspadnutoga vapnenačkog kršja. Ti su procesi tekli posebno u suhim i hladnim razdobljima pleistocena, posebice posljednjega würmskog glacijala. Velik broj plićih draga i jaruga koje se vežu za vapnenački greben Kamenjak, kao što su Vapaškala, Kamporale, Miška draga, Dražina, Jurića draga, a kod Sv. Damjana i draga Pećina, koja je razvijena dinarskim smjerom pružanja, upućuju na to da je podgorska stepenica u recentnom razdoblju u fazi destrukcije.

Sam vršni dio grebena Kamenjaka je zaravnjen, što pokazuju i nagibi vrijednosti 6° do 15° i vrlo mala reljefna energija (30 do 100 m/km<sup>2</sup>) (Tomulić 1987). Čini relativno usku kršku zaravan s mnogo škrapastih površina i manjih ponikava.

## POLUOTOK LOPAR THE LOPAR PENINSULA

Na sjevernom dijelu Kamenjak ima blaže padine, a poluotok Lopar dlanovitog je oblika i blago uranja u more s mnogo plitkih pjeskovitih uvala i dražica. Poluotok je flišne građe i prema morfostrukturnom smislu pripada kategoriji denudacijsko-akumulacijskog reljefa, što znači da je u geološkoj prošlosti bio sinklinalni podmorski akumulacijski prostor. Poslije u neotektonskoj fazi taj je kraj bio uzdignut i egzogenim procesima brežuljkasto oblikovan.

Reljef poluotoka su raščlanili i oblikovali razni procesi ispiranja, jaružanje i osipanje, dok je morfološki oblik obale uvjetovan jakim abrazijskim djelovanjem

valova. U reljefskoj strukturi poluotoka ističu se jake i zaobljene glavice, koje su odvojene međusobno sedlima. Za njih se vežu nasuprotne jaruge (koje su usječene u fliš i koje završavaju proluvijalnim materijalom) ili doline.

Na poluotoku Loparu zamjećujemo pojavu specifičnih mikroreljefnih formi, kao što su zemljane piramide, kule, stupovi, oblici glava i slično. Njih su opisivali razni autori, koji navode njihove dimenzije od 0,5 do 5 m (P o l j a k 1933, u: T u r k 1989). Zanimljivo je što pojedine piramide i kule imaju konkavne strane. Diferenciran utjecaj ispiranja posljedica je raznolikosti vegetacijskog pokrova, točnije gustoće korijenske mreže, tako da kod mnogih na vrhu nalazimo gusti vegetacijski pokrov koji ih štiti od daljnjih erozijskih procesa. Neki od tih oblika nemaju vegetacijski pokrov i izloženi su bržim razaranjima zbog jakih erozijskih procesa. Najljepše forme takvih mikroreljefnih oblika nalazimo u sjeverozapadnom dijelu poluotoka Lopara u predjelu V. Baras iznad uvala Stojan i Zaškoljići. Manje piramidalne oblike i kule možemo naći i na međudolinskim rebrima između uvala Zaškoljići i Sturić te Dolac, Pod Šilo, Saramić. Te su geomorfološke specifičnosti uvjetovale, na prijedlog Republičkog zavoda za zaštitu prirode, zaštitu ovog dijela poluotoka Lopara.

Važno je napomenuti da je do intenzivnog jaružanja i ispiranja na poluotoku Loparu došlo zbog velike devastacije izazvane intenzivnim stočarstvom u prošlosti, ponajprije koza i ovaca. S geološkomorfološkog aspekta zanimljivo je da se ti specifični mikroreljefni oblici pojavljuju obično tamo gdje je najdublje rapsadnut površinski sloj fliša. Na to upućuje pretežno siltovit materijal od kojega su napravljene forme. Prema M a l e z u (1974. u: T u r k 1989) kvartarne naslage koje leže na flišu čine humus, pjeskulja zemlja, žučkasto-crvenkaste gline i pijesak s glinovitim primjesama. Debljina slojeva fliša je različita. Također i boja tih piramida i kula varira ovisno o sastavu. Najčešće su crvenkasto-smeđi, dok su najljepši oblici formirani na lesoidnim žučkasto-crvenkastim glinama. Prema B r u s i ć u (1926) najviši vrh na poluotoku ima 92 m. T o m u l i ć (1987), T u r k (1989), B o g n a r i dr. (1989) navode visinu od 87 m, dok na bližim otočićima Sv. Grgur najviša visina iznosi 232 m, a na Golom 230 m.

## MUNDANIJSKI GREBEN THE MUNDAN CLIFF

Središnji dio eocenske sinklinale čini blaga brdska kosa Vrsi (Mundanijska kosa). Ona se proteže sredinom otoka, a ostala je povišena zbog modeliranja dviju glavnih dolina na otoku. Poprimila je brežuljkasti reljefni oblik s relativno dobro izraženim grebenom. Proteže se paralelno s brdom Kamenjakom u smjeru jugoistok-sjeverozapad. To mundanijsko-gonarsko pobrđe, blagih padina, proteže se u dužini od 9 km, od Gonara do Druge i Treće padove (druga i treća uvala) u Banjolu, a širina se kreće od 500 do 1500 metara (B o g n a r i dr. 1989). Njezin nastavak su i otoci Maman, Sridnjak i Sajlovac. Po sastavu i građi razlikuje se od Kamenjaka i Kristofora. To je flišno pobrđe, u čijoj reljefnoj strukturi dominiraju smjene glavica i sedala. Takav izgled s glavicama-vrhovima vjerojatno je razlog da narod taj humski kraj zove Vrsi. Visine tih glavica su različite, a najviša je Veli mel kod poluotočica Gonara od 131 m (M a š k a r i n 1981). Njihovim regresivnim pomicanjem došlo je do odnošenja, odnosno gubitka materijala u vršnom dijelu pobrđa, pa su nastala sedla. Obje padine središnjega flišnog pobrđa (Mundanijske kose) izbrazdane su nizom jaruga i dolinica.

## KALIFRONT THE KALIFRONT

Sama krška zaravan Kalifront najzeleniji je dio otoka s najvrednijom šumom. Nastala je zbog rubne korozije u prijašnjim toplim i vlažnim klimatskim uvjetima. Antiklinalna struktura Kalifronta uvjetovana je naknadnim pokretima i izdizanjem u postecenskom razdoblju, koje je najvjerojatnije bilo višekratno (T u r k 1989).

Zaravan Kalifront ili Zeleni rt (Capo fronte, Caput frondis) (Brusić 1926) pruža se »od rta Kalifront do rta Frkanj u dužini od 9 km, a najveća mu je širina na potezu rt Planka na jugozapadu do Kamporske uvale 3 km (točnije 2 950 m). Predstavlja greben antiklinalu slično kao i greben Kamenjaka, s tim da je u postecenskom razdoblju greben okršavanjem zaravnjen pa danas ima sve osobine zaravni u kršu. Kredna antilinala je imala asimetrični izbačaj sa strmije nagnutim sjeveroistočnim krilom (cca 40° do 50°). Takovi odnosi građe utjecali su na današnju asimetriju zaravni. Zaravan je blago iskošena od sjeveroistoka prema jugozapadu; sjeveroistočni rub zaravni relativno strmo kontaktira prema kamparskoj flišnoj udolini i moru (nagibi 6° do 15°) dok prema jugozapadu nagibi se kreću od 3° do 5°. U prilog tome govori i veća duljina jaruga i derazijskih dolina koje su usmjerene prema jugozapadu. Relativna energija reljefa zaravni je samo nešto veća od 30 m/km<sup>2</sup>. Nadmorska visina zaravni kreće se od 50 do 70 m. Izdvaja se niz nešto povišenijih i blago zaobljenih glavica od 80 do 94 m, koje su uglavnom vezane za sjeveroistočni dio zaravni« (T o m u l i ć 1987). Najviši je na predjelu u blizini lokve Runjka, u predjelu Plogar, visine 94 m (M a š k a r i n 1981). Reljef blago valovitog Kalifronta karakteriziraju plitke udoline ili drage (derazijske doline), koje su uglavnom usječene poprečno na dinarski smjer pružanja poluotoka. Raspored je draga češljastog ocrta i odražava antiklinalni i morfostrukturni karakter Kalifronta. Te su drage, tj. doline, kraće i strmije prema sjeveroistoku, a duže i pliće prema jugozapadnoj strani. Najveća je draga Marganjska, koja završava u Kamporskom polju. Veći broj ih je na jugozapadnoj strani Kalifronta, npr. draga Glogote, Dundova dražica, Valsika, Planka, Perla, Tepli bok i dr., koje su u svom donjem dijelu potopljene u prekrasne uvale. Kroz neke drage teku povremeni vodoeni tokovi (T u r k 1989).

Obale Kalifronta su uglavnom niske i stjenovite s pojavom niza abrazijskih krških oblika (škrape i pećine). Ima i ponikvi koje su malobrojnije i uglavnom plitke. Razlike u intenzitetu izdizanja u odnosu na greben antiklinala Kamenjaka uvjetovale su današnji nešto niži položaj zaravni Kalifronta. Iako nema fragmenata flišnog pokrivača kao na Kamenjaku, može se pretpostaviti da je fliš nekada pokrivač i Kalifront, s tim da je naknadno ekshumiran (B o g n a r i dr. 1989).

Vapnenički greben dalje teče potpuno paralelno s Kamenjakom do jugoistoka, gdje završava poluotokom Frkanjom, da bi se dalje spustio u more, a onda opet izdigao iz mora na otoku Dolinu, koji se dinarski proteže na obalu Raba u dužini od 8,6 km. Jugozapadno krilo antiklinala je destruirano i potopljeno u Paškom kanalu. Geomorfološki otok Dolin je vapneni greben koji se postupno širi i diže prema jugoistoku, gdje dosiže i najveću visinu od 114 m (Veli vrh) i 118 m (Samotovac) (B r u s i ć 1926) i širinu od 900 m. Od reljefnih oblika u središnjem dijelu otoka susrećemo tzv. sedla, a na jugoistoku glavice (B o g n a r i dr. 1989).

Obale Dolina su niske i stjenovite, s tim da u jugoistočnom djelu ima pojava abrazijskih krških oblika (pećine), a mjestimično i manjih klifova s potkapinama (B o g n a r i dr. 1989).

## RAPSKÉ UDOLINE THE RAB VALLEYS

Udolinsko-brežuljkasto područje središnjeg dijela otoka, koje čine supetarsko-mundanijska i kamporska udolina i greben između njih, oblikovano je u flišu. Udoline su izdužene dinarskim smjerom pružanja sjeverozapad-jugoistok. Morfološki gledajući, ulaze u kategoriju denuncijsko-akumulacijskog tipa reljefa.

## SUPETARSKO-MUNDANIJSKA UDOLINA THE SUPETAR-MUNDAN VALLEY

»Supetarsko-mundanijska udolina je najduža. Pruža se od uvale Supetarske Drage do Banjola na jugoistok u dužini od 5,5 km. Širina se kreće od 300 do 400 m, a visine od 0 do 80 m. U svom poprečnom profilu ona je asimetrična s tim da joj je sjeveroistočni kontakt prema grebenu Kamenjaka označen nagibima od 16° do 35°, a jugozapadni kontakt prema središnjem grebenu u flišu s nagibima 6° do 15°. Po svom postanku vezana je za kontakt eocenske flišne sinklinale i antiklinale Kamenjaka. Rubni položaj udoline vezan je za horizontalna pomicanja odnosno rasjede poprečnog smjera sjeveroistok-jugozapad koji su upravo uz rub sinklinale razlomili stijenski kompleks. To je bilo od odlučujućeg značenja i osnovna predispozicija fluvijalne i derazijske disekcije. U udolini formiralo se lokalno razvođe koje se nalazi u prostoru naselja Mundanije, dakle u njenom jugoistočnom dijelu. Visina razvođa kreće se oko 80 metara nadmorske visine. Od njega prema sjeverozapadu i prema jugoistoku oblikovane su dvije doline koje su nastale fluvijalnom erozijom vodotoka Velog potoka draškog koji je duži (5,5 km) i Velog potoka banjolskog koji je kraći (3,6 km). Sudeći po dužinama vodotoka i položaja razvođa udolina je asimetričnog ocrta u svom uzdužnom profilu, što se može objasniti nešto većom regresijskom erozijskom snagom draškog potoka. Treba, međutim, napomenuti da su oba vodotoka povremenog karaktera jer za vrijeme sušnog razdoblja (ljetu) presuše. Doline prema moru završavaju plavinama deltastog karaktera sastavljenim od silta i mulja. Najvjerojatnije su plavine nastale tokom mlađeg kvartara. Dijelom su potopljene. Ukazuje na to muljevito dno i velike pličine. Smanjivanje količine vlage u novijoj geološkoj prošlosti utjecalo je na smanjenu eroziju tokova i transport materijala. Zbog toga su do jačeg izražaja došli derazijski procesi posebno na kontaktu udoline s jugozapadnom padinom grebena Kamenjak i sjeveroistočnom padinom središnjeg grebena oblikovanog u flišu. Ukazuje na to pojava niza proluvijalnih plavina u udolinskoj ravni na njenom kontaktu prema okolnom višem prostoru. Intenzitet derazije nešto je jači na padinama grebena u flišu pa je zbog toga udolinska ravan iskošena od jugozapada prema sjeveroistoku« (Tomulić 1987).

## KAMPORSKA UDOLINA THE KAMPOR VALLEY

Za kamporsku udolinu Tomulić (1987) navodi: »Slično kao supetarsko-mundanijska udolina i kamporska udolina izdužena je dinarskim pravcem pružanja, a po svom oblikovanju vezana je za kontakt flišne sinklinale i današnje zaravni



Kalifronta koja u strukturnom smislu predstavlja zasječenu antiklinalu. Asimetričnog je poprečnog ocrta s tim da je udolinska ravan iskošena od sjeveroistoka prema jugozapadu. To je i razumljivo budući da je destruktivna snaga morfoloških procesa središnjeg grebena od Raba pa do Gonara (Mundanijski greben) zbog odgovarajućeg klastičnog sastava istog bila intenzivnija. Rezultiralo je to oblikovanjem niza proluvijalnih plavina i deluvijalnih kupa uz sjeveroistočnu udolinsku stranu. Proluvijalne plavine na kraju niza derazijskih dolina koje se vežu za Mundanijski flišni greben i brojne deluvijalne kupe čine jednu sukcesiju nešto višeg terena uz sjeveroistočni rub udolinske ravni. Krajnji sjeverozapadni i jugoistočni dijelovi udoline imaju karakter niskih muljevito-siltovitih obala. Muljevito-siltoviti sedimenti po svom porijeklu vežu se upravo za finiji nanos prethodno spomenutih proluvijalnih plavina i deluvijalnih konusa. Takav karakter sedimentacije uvjetovao je u prošlosti zamočvarivanje tih dijelova kamporske udoline i pojavu močvarne vegetacije.«

## LOPARSKA UDOLINA THE LOPAR VALLEY

Treba navesti i loparsku udolinu, poznatiju kao loparsko polje koje predstavlja submontanu udolinu. Ona je nastala na kontaktu flišnih sedimenata loparskog pribrežja i vapnenačkog grebena Kamenjaka. Budići da greben Kamenjaka ima strmije padine, slijevajuće kiše i bujice utjecale su na razaranje flišne sinklinale na rubu s vapnenom antiklinalom i tu formirale udolinu. Procesi destruktivne bili su izraženi u humidnim razdobljima pleistocena i holocena, kada su i na grebenu Kamenjaka formirani kraći stalni vodeni tokovi. Naknadnim smanjivanjem humidnosti tijekom mlađeg holocena i nestankom stalnih tokova prevladali su padinski procesi. Na taj je način loparska udolina ispunjena bujičastim i deluvijalnim materijalom s padina vapnenačkih grebena Kamenjaka i brežuljkastoga flišnog loparskog poluotoka. Zbog velike količine materijala s pobrđa polje je nagnuto prema jugozapadu kao i kamporsko. I ovdje je formirano razvođe, a u postanku udoline značajna je bila tektonika. Navedenim procesima spiranja formirane su i pješčane siltovite plaže na krajnjem jugoistoku i sjeverozapadu udoline. Donji dijelovi udolina su potopljeni i karakteriziraju ih pličine (Turk 1989).

## RELJEF RAPSKIH OTOČIĆA THE RELIEF OF THE RAB ISLES

Dio rapske otočne skupine čine otočići Laganj i Dolfin na jugozapadu te donedavno administrativno pripadajući i poluotok Lun na otoku Pagu. Prema Mamužiću & A. Milanu (1973, u: Turk 1989) »oni su ustvari ostatak razorene strme kredne antiklinale, dok dio otočića Trstenik bliže Cresu ostatak je jezgre blago borane ili jako položene donjokredne antiklinale«.

Promatrajući reljef otoka Raba, možemo uočiti da se visine grebena na otoku snižavaju od sjeverozapada prema jugoistoku, tako da je uočljivo njegovo stepeničasto spuštanje idući od sjeverozapada prema jugoistoku.

## GEOLOŠKO-LITOLOŠKA GRAĐA THE GEOLOGICAL/LITHOLOGICAL STRUCTURE

Ma m u ž i ć (1962) daje kratki povijesni prikaz geoloških istraživanja otoka Raba. Na njegove se znanstvene postavke nadovezuju sva kasnija istraživanja:

»Podaci iz starije literature jasno ukazuju na činjenicu, da je otok Rab već odavno bio predmetom geoloških istraživanja u manjem ili većem obimu. Najstarije geološke podatke, prema postojećoj literaturi, nalazimo već prije više od stotinu godina, a autor im je G. S t a c h e (1867). On se u svom radu samo u par rečenica osvrće na geološki sastav otoka Raba, a godinu dana kasnije F. H a u e r (1868) u preglednoj geološkoj karti bivše austrougarske monarhije u listu X. i tumaču te karte daje najosnovniji pregled o sastavu i strukturi ovog otoka. Prvi veći rad i geološku kartu mjerila 1:144000 daje O. R a d i m s k y (1880), a kasnije je (1903-1904) izašla geološka karta otoka Raba mjerila 1:75000 od L. W a a g e n a i tumač te karte (1911). Isti autor daje 1904. god. opširan prikaz geološkog sastava i strukture otoka Raba, korigirajući ujedno i neke postavke R a d i m s k o g. Oba spomenuta autora ne razlikuju se bitno u tretiranju stratigrafsko-tektonske problematike, a njihove postavke održale su se u grubome do danas. L. W a a g e n (1904) označava starost gornjokrednih vapnenaca kao turonsko-senonsku, za paleogenske foraminiferske vapnence kaže, da su donjoeocenske starosti, a fliške naslage smatra da pripadaju srednjem i gornjem dijelu oceana (viši srednji ocean). Istog mišljenja je za fliške naslage i R. S c h u b e r t (1905). J. P o l j a k (1933) u svome prikazu geomorfologije poluotoka Lopara, također smatra da fliške naslage pripadaju »gornjem nivou srednjeg eocena«. O. M a t o u š e k (1925) navodi da fliške naslage poluotoka Lopara pripadaju eocenu, ali smatra da su kredne naslage prebačene preko fliških naslaga.«

Prema T o m u l i ć u (1987) u građi otoka Raba sudjeluju gornjokredne rede paleogenske kvartarne naslage. Najveću rasprostranjenost imaju naslage krede i paleogena, dok su naslage kvartara mnogo slabije razvijene. Kreda je zastupljena vapnencima s nešto dolomitičnih vapnenaca u bazi. Starost naslaga odgovara turonu i najdonjem senonu. Naslage paleogena su samo manjim dijelom predstavljene vapnencima (foraminiferski vapnenci) nižega srednjeg eocena, dok je sav ostali dio zastupljen laporima i pješčenjacima srednjeg dijela srednjega i gornjega srednjeg eocena, te konglomeratima i brečama gornjeg eocena. One ulaze u sustav sinklinalnih dijelova bora. Naslage kvartara predstavljene su čvršćim ili slabije vezanim siparišnim brečama te vapnenim drobišem pomiješanim s pijeskom i crvenicom, zatim potočnim i bujičnim nanosima u području većih jaruga.

## PEDOLOŠKA OBILJEŽJA PEDOLOGICAL FEATURES

Na temelju dosadašnjih rezultata dobivenih terenskim i laboratorijskim istraživanjima (tablica 1. i 2) na području Kalifronta dolaze ova tla (M a t i ć , R a u š & V r a n k o v i ć 1976):

Tablica 1

Izvor: Vranković A. i dr. (1976)

FIZIKALNA SVOJSTVA TLA - Physical properties of the soil								
Tip tla i oznaka profila	Dubina cm	Spec. tež.		Porozitet		Kapacitet za vodu (Novak)		Kz. Vol %
		Stv	Stp.	Vol %	Ocjena	Vol %	Ocjena	
crvenica na vapnencu R <sub>1</sub>	2-7	1,06	2,48	57,2	porozno	31,5	malen	25,7
	15-20	1,26	2,57	51,0	porozno	35,8	osrednji	15,2
Smeđe tlo na kvartarnim sedimentima R <sub>3</sub> - eutrično - dvoslojno	5-10	1,14	2,25	54,8	porozno	33,4	malen	21,4
	20-25	1,25	2,59	51,7	porozno	39,7	osrednji	12,0
	45-50	1,51	2,60	41,9	malo porozno	35,5	osrednji	6,4
	75-80	1,61	2,62	38,5	malo porozno	34,3	malen	4,2
Smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol) R <sub>5</sub>	2-7	0,92	2,49	63,0	vrlo porozno	23,2	vrlo malen	39,8
	20-25	1,47	2,64	44,3	malo porozno	32,7	malen	11,6
MEHANIČKA SVOJSTVA TLA - Mechanical composition of the soil								
Tip tla i oznaka profila	Dubina cm	% sadržaj čestica (u Na-pirofosfatu)				Teksturna oznaka		
		2-0,2	0,2-0,02	0,02-0,002	0,002			
Crvenica na vapnencu R <sub>1</sub>	2 - 7	0,5	39,9	25,0	34,6	laka glina		
	7 - 35	0,9	43,5	8,4	47,2	teška glina		
Smeđe tlo na kvartarnim sedimentima R <sub>3</sub> - eutrično - dvoslojno	2 - 14	1,7	69,3	13,4	15,6	pjeskov. glin. ilovača		
	14 - 35	1,1	70,9	8,6	19,4	pjeskov. glin. ilovača		
	35 - 36	0,7	48,5	10,6	40,2	pjeskovita glina		
	65-120	0,6	45,4	12,6	41,4	laka glina		
Smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol) R <sub>5</sub>	2 - 7	2,5	54,7	18,2	24,6	pjeskovita ilovača		
	7- 65	1,3	45,3	13,4	40,0	laka glina		

Tablica 2

Kemijska svojstva tla

Chemical properties of the soil

Izvor: Vranković A. i dr. (1976)

	Crvenica na vapnencu - R <sub>1</sub>		Smeđe tlo na kvartarnim sedimentima, - eutrično, - dvoslojno - R <sub>3</sub>				Smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol) - R <sub>5</sub>		
	Dubina cm	2-7	7-37	2-14	14-35	35-65	65-120	2-7	7-65
% CaCO <sub>3</sub>	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-
pH H <sub>2</sub> O	7,9	7,7	7,0	7,1	7,1	7,1	7,0	7,0	6,8
KCl	7,2	6,8	6,3	6,0	6,0	6,0	6,3	6,3	5,6
hidrol.		1,7	5,8	4,4	4,4	4,1	6,3	6,3	6,8
y <sub>1</sub>									
Adsorpcijski kompleks									
V %	-	96,0	81,2	77,5	85,3	86,0	86,5	77,1	
S	-	26,5	16,4	10,0	16,8	16,6	26,3	14,8	
T - S	-	1,1	3,8	2,9	2,9	2,7	4,1	4,4	
T	-	27,6	20,2	12,9	19,7	19,3	30,4	19,2	
% humusa	7,7	3,0	4,6	1,1	1,1	-	8,4	1,7	
% N	0,41	0,17	0,21	0,6	0,07	-	0,31	0,10	
C : N	11	10	13	11	9	-	16	10	
fizik. akt. CaCO <sub>3</sub> %	0,2	-	-	-	-	-	-	-	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	1,6	0,6	1,2	0,2	0,6	0,2	1,0	0,2	
MG K <sub>2</sub> O %	47,6	24,8	23,2	10,6	13,2	11,0	39,2	17,4	
100 g									

- crvenica na vapnencu, lesivirana, plitka, glinasta (R<sub>1</sub>)
- eutrično smeđe tlo na crvenkasto-smeđim kvartarnim pijescima, tipično, dvoslojni profil (R<sub>3</sub>)
- smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol), lesivirano, srednje duboko, glinasto (R<sub>5</sub>)

Fizikalno-kemijska svojstva tih tala prikazana su u tablicama pa ćemo ih ukratko komentirati.

Smeđa tla na vapnencu i crvenice dolaze na tvrdim mezozojskim vapnencima u obliku mozaika, tj. ne pokazuju površinski jasnu graničnu pravilnost. Razvijena su ili kao površinski plitka ili srednje duboka tla, pretežno u međustjenovitim prostorima. Skelet tla čine veće gromade stijena, koje jednim manjim dijelom strše iznad tla, a više su zastupljene u samom profilu, gdje ih pokriva tanji zemljišni pokrivač.

Unutar samog profila tla dolaze prostorno veći ili manji »džepovi« tih tala, o čijoj veličini ovisi količina tla uopće, kao i njegova dubina, što je u izravnoj vezi s mogućnošću razvoja korijenoskog sustava šumskog drveća. Dakle, tvrda i kompaktna geološka podloga, vapnenac, limitirajući je čimbenik dubine tla odnosno prostorne zastupljenosti soluma.

Ova su tla pretežno plitka, s više stjenovitosti u profilu (i do 70%), dok njihove dublje varijante (srednje duboka) s manje stjenovitosti, a više akumuliranoga zemljišnog materijala dolaze u međustjenovitim prostorima.

Po mehaničkom sustavu to su glinovita tla, pri čemu pokazuju jasnu pravilnost, tj. teža su u dubljem (B) r<sub>2</sub>-horizontu. Poroznost im se kreće u širokom intervalu od malo do vrlo poroznih tala.

Kapacitet za vodu je malen do osrednji (crvenice), odnosno vrlo malen (kalkokambisol). One niže vrijednosti kapaciteta za vodu djelomično idu i u korist većeg kapaciteta za zrak (Kz).

Reakcija tla je praktično neutralna kod crvenice, dok je slabo kisela kod smeđeg tla na vapnencu. Adsorpcijski kompleks, u vezi s tim, visoko je zasićen bazama (V%).

S obzirom na količinu humusa ova su tla jako humozna, međutim humusno akumulativni horizont je dosta plitak te su uz dubinu ispod 7 cm ova tla slabo humozna. Također su vrlo bogata dušikom. No odnos C:N u površinskom humusno akumulativnom horizontu (AD<sub>2</sub>) kod smeđeg tla na vapnencu indicira na humus slabije kvalitete (sirovi humus).

Što se tiče opskrbljenosti fiziološki aktivnim hranivima, ova tla, a što je dosada u više radova konstatirano, bogata su K<sub>2</sub>O, dok su s fiziološki aktivnim P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> slabo opskrbljena (u tragovima).

Dok crvenice i smeđa tla na vapnencu (kalkokambisol) dolaze na tvrdoj geološkoj podlozi vapnenca, naša eutrična smeđa tla razvila su se na rastresitim kvartarnim sedimentima (R<sub>3</sub>). Dolaze djelomično kao profil s različitim litološkom građom (dvoslojni profil), zastupljena su u formi mozaika i u zemljišnim kombinacijama (5).

Temeljem dobivenih rezultata o ovim tlima po mehaničkom sastavu površinski horizont tj. horizont, A i (B) eutričnoga smeđeg tla spadaju u pjeskovito-glinaste ilovače, dok su dublji horizonti I i II glinoviti (pjeskovita glina i laka glina – slojeviti profil). Također su jasne i razlike u poroznosti između genetskih horizonta i dubljih slojeva (I i II) s obzirom na ukupni sadržaj pora. Dok su gornji horizonti porozni, dublji slojevi u profilu su malo porozni.

Kapacitet za vodu je malen do osrednji, ali u ovom slučaju s neznatnim apsolutnim razlikama za cijeli profil. Kapacitet za zrak je, međutim slabiji, odnosno, manji za približno 2 do 5 puta u dubljim slojevima u odnosu na gornje horizonte.

Po reakciji spada u slabo kisela tla, a pH je gotovo konstantan u profilu (pH 6, osim u površinskom horizontu gdje je nešto veći iznosi 6,3).

Stupanj zasićenosti adsorpcijskog kompleksa bazama (V%) visok je i iznosi između 77,5 i 86%.

Po količini humusa jedino je horizont A dosta humozan (4,6%). Dublji horizonti su vrlo slabo humozni, a s obzirom na odnos C:N može se zaključiti da je humus dobre kvalitete.

Što se tiče fiziološki aktivnih hraniva, slabo su opskrbljeni s  $P_2O_5$  kao i crvenice i kalkokambisoli. Međutim, s fiziološki aktivnim  $K_2O$  ova tla slabije su opskrbljena i od crvenica i od kalkokambisola. Naime, samo površinski humusno akumulativni horizont spada u klasu dobre opskrbljenosti ovim biljnim hranivom, dok je u ostalom dubljem dijelu profila opskrbljenost tla s  $K_2O$  na granici između II. i III. klase, tj. slabe do srednje opskrbljenosti.

Detaljnim terenskim i laboratorijskim istraživanjima na NPŠO Rab utvrđeni su ovi tipovi tala (Vranković, Pedološka karta, 1984):

1. karbonatni koluvij s prevagom zamljišnog materijala, ilovast,
2. koluvijalni nanos s prevagom datritusa stijena, apsolutno skeletno tlo,
3. smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol), erodirano, plitko (stjenovitost: 70-90%),
4. smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol), tipično, plitko (stjenovitost: 50-70%),
5. smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol), lesivirano, plitko do srednje duboko (stjenovitost: 30-50%),
6. smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol), lesivirano, skeletno (stjenovitost: 10-30%),
7. smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol), lesivirano, srednje duboko do duboko (stjenovitost: 0-30%),
8. distrično smeđe tlo, lesivirano, na crvenkastosmeđim pijescima, dvoslojno, plitko do srednje duboko,
9. distrično smeđe tlo, lesivirano, na crvenkastosmeđim pijescima, dvoslojno, duboko.

Trajna pokusna ploha obuhvaća smeđe tlo na vapnencu (kalkambisol), lesivirano, plitko do srednje duboko (stjenovitost: 30-50%) (br. 5) i smeđe tlo na vapnencu (kalkokambisol), lesivirano, skeletno (stjenovitost: 10-30 % (br. 6) te distrično smeđe tlo, lesivirano, na crvenkastosmeđim pijescima, dvoslojno, plitko do srednje duboko (br. 8). (Vranković, Pedološka karta, 1984).

## PODNEBLJE CLIMATE

Klimatska obilježja otoka Raba uglavnom su poznata. Objavljeni su značajni radovi u kojima se istražuje klima ili se usput spominju neke odlike rapske klime (Slijepčević 1960, Stipančić 1969, Goldberg 1940, Škreb i dr. 1942, Savezni hidrometeorološki zavod 1969, Penzar 1974, Bertović 1975, B. i I. Penzar 1987, Španjol 1987, Turk 1989 i dr.).

Za klimu otoka Raba i njegovu mikroklimatsku diferencijaciju na sjevernojadranskom prostoru, koja je uvjetovana položajem i orijentacijom pojedinih dijelova otoka prema kopnu, odnosno otvorenošću prema moru, bitna su dva geografska čimbenika. To su otvorenost, tj. maritimna ekspozicija prema pučini (K v a r n e r i ć u), zaštitna uloga vapnenačkoga grebena Kamenjaka. O njegovoj ulozi za podneblje Raba piše fra B r u s i ć (1926):

»Ovaj brdski lanac, kao od prirode postavljeni zid, štiti otok od hladnih i suhih sjeveroistočnih vjetrova (bure), tako, da se pod njegovim podnožjem u pramčioku sunča cijeli otok. Kad otok Rab ne bi imao svoj Kamenjak, on bi bio gol i pust, kao što su većim dijelom goli i pusti ostali kvarnerski otoci: Pag, Krk, Cres i Lošinj. Otok Rab dakle uživa blagoslav Kamenjaka, on je dar njegov. Kamenjak plaća mjesto njega dvostruki harač buri, koja nemilo hara i pustoši po njegovim vrhuncima i sjeveroistočnim pristancima«.

Sjeveroistočna strana otoka Raba izložena je buri te je vegetacija zbog ekstremnih uvjeta specifična ili potpuno izostaje. Kao takva ona je i hladnija od jugozapadne vegetacijom bogate strane otoka. I poluotok Lopar, iako zaštićen otocima Sv. Grgurom i Golim, pod jačim je kontinentalnim hladnijim utjecajima.

Klimu otoka Raba prezentiraju podaci meteorološke stanice Rab, koja se nalazi na nadmorskoj visini od 24 m, s geografskim koordinatama 44°45' N i 14°46' E.

Prikaz većine klimatskih osobina odnosi se na razdoblje 1961-1985. Podaci su dobiveni u Državnom hidrometeorološkom zavodu Republike Hrvatske u Zagrebu. Za neka klimatska obilježja preuzeti su iz radova T u r k a (1989) i B. i I. P e n z a r (1987). Prikazi osnovnih klimatskih parametara dani su tablično. Tablice zorno prikazuju klimatska obilježja te nije potrebno dati neka veća objašnjenja.

## TEMPERATURA ZRAKA I INSOLACIJA AIR TEMPERATURE AND INSOLATION

Relativno visoke zimske temperature na Rabu najizrazitije su obilježje njegovih mediteranskih klimatskih značajki. Zimski mjeseci imaju srednje mjesečne temperature iznad 7°C. Najhladniji je siječanj (7,1°C). Topla ljeta bitna su odlika klime Raba. Najtopliji je srpanj s prosječnom temperaturom od 23,7°C. Srednja godišnja temperatura na Rabu za promatrano razdoblje 1961-1985. iznosi 14,9°C. Godišnja kolebanja, odnosno razlika između temperatura najtoplijega (srpanj 23,7°C) i najhladnijega (siječanj 7,1°C) mjeseca na Rabu je 16,6°. Na maritimnost klime na Rabu upućuju i međumjesečne razlike srednjih temperatura u godišnjem hodu, odnosno brzina porasta temperatura u proljeće. Naime, najveći porast temperature javlja se upravo između travnja i svibnja (13,0°-17,2°) i iznosi 4,2° (tablica 3).

Uspoređujući rezultate prijašnjih motrenja s razdobljem 1961-1985. moguće je uočiti neke manje razlike koje ne moraju imati veće klimatološko značenje, ali su svakako vrijedne usporedbe. Tako su razlike srednjih godišnjih temperatura zraka (°C) iz različitih razdoblja motrenja sljedeće:

od 1925. do 1940. godine	14,9°C
od 1940. do 1960. godine	15,4°C

Tablica 3

Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka (°C) u Rabu za razdoblje od 1961. do 1985. godine  
 Mean monthly and annual air temperatures (°C) in Rab for the period between 1961 and 1985.

Godina	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	God.
1961.	7,4	9,2	11,2	15,5	16,8	21,7	23,0	23,5	21,4	17,2	12,2	8,0	15,6
1962.	8,1	6,8	6,9	13,6	16,8	20,5	22,9	25,8	20,1	16,8	11,3	6,7	14,7
1963.	3,8	4,6	8,6	13,8	18,2	21,6	24,8	23,1	20,2	16,1	15,1	7,6	14,8
1964.	5,6	7,8	9,2	13,2	17,5	23,4	23,7	22,6	19,6	15,7	12,0	8,8	14,9
1965.	8,6	4,4	9,4	11,5	16,2	20,2	23,3	22,2	19,0	15,5	11,9	9,9	14,3
1966.	5,2	10,6	9,3	14,4	17,6	22,1	22,8	23,1	20,6	18,1	10,1	8,8	15,2
1967.	6,6	7,7	10,7	12,6	17,5	20,2	24,9	23,9	20,0	17,2	13,4	8,2	15,2
1968.	5,3	9,0	9,7	14,9	17,9	21,6	23,8	21,5	19,4	16,5	12,6	7,5	15,0
1969.	7,2	7,0	8,9	12,9	18,6	20,2	23,1	22,7	20,5	17,1	13,6	6,4	14,8
1970.	8,4	7,4	8,3	12,0	16,0	21,9	23,4	23,6	21,3	15,3	13,1	8,5	14,9
1971.	8,5	7,9	7,3	14,0	18,6	20,9	25,0	25,4	18,1	14,5	11,6	7,9	15,0
1972.	7,4	9,6	12,4	13,1	16,2	21,5	24,5	22,4	17,5	13,8	11,5	8,6	14,9
1973.	7,8	7,5	8,9	11,2	17,9	21,4	24,0	24,4	21,4	16,0	11,5	8,4	15,0
1974.	8,7	10,3	10,7	13,0	16,4	19,7	23,2	24,8	20,3	11,7	11,7	9,1	15,0
1975.	9,2	7,9	10,6	13,1	18,1	20,2	23,4	22,8	21,7	15,9	11,1	9,0	15,2
1976.	7,5	8,4	7,6	12,9	17,6	21,6	23,8	20,2	17,9	16,3	12,2	8,1	14,5
1977.	9,2	9,8	11,5	12,3	17,5	21,0	23,2	22,2	18,4	16,2	11,6	7,8	15,1
1978.	7,9	7,6	9,9	12,5	15,5	20,1	22,5	22,0	18,5	15,5	10,5	9,2	14,3
1979.	5,8	8,6	11,0	12,2	18,3	23,6	22,7	22,3	19,5	16,0	11,4	9,5	15,1
1980.	6,7	8,4	9,7	11,0	15,4	19,7	22,7	23,9	19,9	15,8	10,2	6,7	14,2
1981.	5,6	5,7	11,0	13,5	16,7	20,8	22,8	23,2	19,4	17,2	9,8	8,5	14,5
1982.	6,8	6,1	9,0	12,4	17,9	22,3	24,8	23,9	22,5	16,5	13,4	9,9	15,5
1983.	8,2	5,7	10,3	13,3	17,7	21,0	26,3	23,6	20,6	16,0	10,5	7,9	15,1
1984.	7,4	6,4	8,4	12,9	15,0	19,6	23,0	22,7	19,0	16,5	12,9	9,8	14,5
1985.	5,0	5,7	9,4	12,9	18,3	20,5	24,9	24,6	21,2	16,5	10,3	10,4	15,0
Srednjak	7,1	7,6	9,6	13,0	17,2	21,1	23,7	23,2	19,9	16,0	11,8	8,4	14,9

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, Zagreb

Prema Turk (1989) broj toplih dana u Rabu prosječno iznosi 84. Gotovo redovito svake godine javljaju se od svibnja do rujna. Jedne godine topli dani zabilježeni su čak u travnju, a prosječno jedan topli dan javlja se u listopadu. Najviše toplih dana ima u srpnju i kolovozu, i to prosječno 26. U ponekim godinama u srpnju i kolovozu bilo je čak i 30 dana (jednom i 31. dan 1962) da se maksimalna temperatura nije spustila ispod 25°C. U lipnju je prosječno 15 toplih dana, dok ih je u rujnu mnogo više nego u svibnju.

Hladni dani u Rabu ne javljaju se svake godine (Turk 1989). Najviše ih je bilo 1963. godine. Javljaju se najčešće u siječnju, u kojem su prosječno 2,5 hladna dana, i u veljači, prosječno 1,5 dan. U ožujku ih je zabilježeno nešto više nego u prosincu, ali u oba slučaja manje nego u veljači. Mali broj hladnih dana na Rabu značajan su argument i potvrda blagih zima. Naime, tzv. studeni dani (maksimalna temperatura 0,0°C) izuzetna su pojava, a ledenih dana u navedenom razdoblju nije bilo.

Najviše vrućih dana u Rabu javlja se, prema Turk (1989), u kolovozu (7,9 dana) i u srpnju (7,2 dana), dok ih je mnogo manje u lipnju (2,0 dana) i u rujnu (0,7 dana). Ljeti se također svake godine javljaju dani s toplom noći. To su dani u kojima je minimalna temperatura jednaka ili viša od 20°C, a meteorolozi ih zovu dani s toplom noći. U Rabu ima prosječno 30,1 takav dan. Uzevši u obzir manji broj dana s toplom noći, kao i sparnih dana koji su neugodni i fiziološki se teško podnose, prostor kvarnerskog kraja, dakle i otok Rab, ugodniji je od južnog dijela naše obale.

Tablica 4

Srednje mjesečne i godišnje minimalne temperature zraka (°C) u Rabu za razdoblje od 1961. do 1985. godine  
 Maen monthly and annual minimum air temperatures (°C) in Rab between 1961 and 1985.

Godina	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	God.
1961.	4,2	5,5	7,2	12,2	13,2	17,7	18,0	18,8	17,2	14,0	9,2	5,4	11,9
1962.	5,2	3,8	4,1	10,0	12,7	16,0	18,3	21,1	16,2	13,6	8,6	3,6	11,1
1963.	1,5	1,6	5,3	10,2	14,1	17,7	20,7	19,4	16,9	12,9	12,1	4,9	11,4
1964.	2,3	4,8	6,2	9,7	13,5	18,9	19,3	18,3	15,9	12,3	9,1	6,2	11,4
1965.	5,7	1,5	6,4	8,1	12,3	16,1	18,7	17,7	15,4	11,7	8,8	6,9	10,8
1966.	2,4	8,0	6,0	10,9	13,6	17,6	18,4	19,3	16,7	15,3	7,1	5,8	11,8
1967.	3,9	4,5	7,7	9,0	13,6	16,1	20,3	19,5	16,5	13,9	9,8	4,9	11,6
1968.	2,3	6,6	6,0	11,2	14,2	17,4	18,9	17,5	15,5	13,1	9,5	4,4	11,4
1969.	4,1	4,0	6,1	8,7	14,4	16,1	18,3	19,0	16,6	13,1	10,6	3,3	11,2
1970.	5,6	4,3	4,9	8,5	11,8	17,5	18,6	19,4	17,0	11,6	10,2	5,5	11,2
1971.	5,7	5,0	4,2	10,2	14,8	17,1	20,6	20,9	14,8	10,9	8,4	5,1	11,5
1972.	4,7	7,0	9,3	9,9	12,3	17,2	20,4	18,2	14,2	11,0	8,3	5,9	11,5
1973.	5,1	4,3	5,1	7,8	13,7	17,4	19,9	20,1	17,5	12,5	8,3	5,6	11,4
1974.	5,9	7,7	7,4	7,8	12,6	15,8	18,9	20,1	16,8	8,6	9,3	6,4	11,6
1975.	6,5	4,6	7,6	9,6	14,5	16,5	19,1	18,9	18,3	12,6	8,1	6,3	11,9
1976.	4,7	4,9	3,9	9,2	13,4	17,2	19,4	16,5	14,7	12,9	9,7	5,2	11,0
1977.	6,8	7,3	8,0	8,4	13,4	17,1	19,1	18,3	14,7	13,2	8,6	4,9	11,6
1978.	5,1	4,8	6,7	9,2	12,3	16,0	18,2	17,9	14,5	12,2	7,2	6,6	10,9
1979.	2,8	5,7	8,0	8,6	14,1	19,0	18,8	18,4	16,0	12,6	8,2	6,6	11,6
1980.	4,1	5,2	6,4	7,5	12,1	16,0	18,7	19,6	15,6	12,3	7,6	4,1	10,8
1981.	2,4	3,0	8,0	10,3	13,0	16,7	18,7	19,2	16,5	14,2	7,0	5,4	11,2
1982.	3,7	2,8	5,2	8,7	14,1	18,5	21,0	20,3	19,0	13,4	10,5	7,5	12,1
1983.	5,3	2,6	7,0	10,2	14,0	17,0	21,7	19,9	17,0	12,5	7,2	5,1	11,6
1984.	4,4	3,7	5,5	9,6	11,7	15,6	18,4	18,4	15,6	13,7	10,1	7,0	11,1
1985.	1,8	2,4	6,3	8,9	14,0	16,6	20,5	20,4	17,0	13,1	7,7	7,9	11,4
Srednjak	4,2	4,6	6,3	9,4	13,3	17,0	19,3	19,1	16,2	12,7	8,8	5,6	11,4

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, Zagreb

Važno obilježje klime čine i ekstremne vrijednosti temperature zraka. One imaju posebno značenje za vegetaciju određenog područja. Vidljivo je da razlika apsolutnih ekstrema odnosno apsolutno kolebanje iznosi na Rabu 44,9°C.

Za razdoblje od 1961. do 1985. izmjeren je apsolutni maksimum od 36,7°C, i to u srpnju 1981, i apsolutni minimum od -8,2°C u siječnju 1963. Zanimljiv je podatak da je apsolutni maksimum u razdoblju od 1946. do 1958. iznosio 37°C (VII. 1952). Razlika je u apsolutnom minimumu. Tako u navedenom razdoblju on iznosi -10°C (I. 1947) (Turk 1989).

Srednje mjesečne i godišnje minimalne i maksimalne temperature zraka (°C) na Rabu za razdoblje od 1961. do 1985. godine dane su u tablicama 4. i 5.

B. i I. Penzar (1987) navode za razdoblje od 1962. do 1982. godine 2417 sati prosječnoga godišnjeg trajanja sijanja sunca. Srednje trajanje insolacije kreće se od 11 sati dnevno u srpnju do 3 sata dnevno u prosincu. Dnevni hod takav je da u pojedinom mjesecu svi sati, osim prvih jutarnjih i zadnjih večernjih, imaju približno jednako trajanje insolacije. Ono je najdulje u srpnju, kad u svakom satu od 8 do 16 sati sunce sja prosječno više od 50 minuta. U najtmurnijem mjesecu, prosincu, svi sati između 9 i 15 sati imaju sunca prosječno oko 25 minuta.



Tablica 5  
Srednje mjesečne i godišnje maksimalne temperature zraka (°C) u Rabu za razdoblje od 1961. do 1985. godine  
Mean monthly and annual maximum air temperatures (°C) in Rab between 1961 and 1985.

Godina	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	God.
1961.	10,5	13,2	15,6	19,2	20,2	25,4	26,8	28,3	26,1	21,0	15,4	10,6	19,4
1962.	11,1	9,9	9,7	17,6	20,2	24,7	27,3	30,7	24,5	20,9	14,2	9,9	18,4
1963.	6,1	8,3	12,1	17,5	22,3	25,4	29,2	26,9	24,5	20,4	17,4	10,6	18,4
1964.	9,9	10,8	12,5	16,8	21,4	27,7	27,9	26,9	23,7	19,1	15,0	11,8	18,6
1965.	11,3	7,7	12,7	15,1	19,7	24,2	27,3	26,8	22,8	20,2	14,9	12,1	17,9
1966.	8,3	13,0	13,0	18,1	21,6	26,0	26,8	27,4	25,2	21,4	13,3	11,8	18,8
1967.	9,2	10,8	13,8	16,4	21,4	24,1	29,9	28,9	24,2	21,5	16,7	11,4	19,0
1968.	8,4	11,2	13,7	18,8	21,8	25,6	28,1	25,2	23,3	20,5	16,2	11,2	18,7
1969.	10,5	9,9	12,5	16,8	22,6	24,2	27,6	27,2	25,1	22,4	16,6	9,4	18,7
1970.	11,1	10,4	11,4	15,3	19,8	26,0	27,8	28,0	25,7	19,3	16,0	12,1	18,6
1971.	11,1	11,7	10,5	18,0	22,2	24,2	29,7	30,3	22,4	19,3	15,1	11,2	18,8
1972.	10,3	12,4	15,8	16,7	20,0	25,6	28,8	27,2	21,8	17,1	14,7	11,9	18,5
1973.	11,0	11,0	13,1	14,4	21,9	25,6	28,4	29,3	25,9	20,1	14,6	11,1	18,9
1974.	12,2	13,3	14,5	16,7	20,1	23,6	27,7	29,7	24,5	15,3	14,4	12,4	18,7
1975.	11,9	11,8	13,7	17,2	22,3	24,4	28,2	27,3	26,2	20,5	14,4	12,7	19,2
1976.	10,1	12,8	12,1	17,0	22,2	26,2	28,5	24,9	22,0	20,7	15,3	11,2	18,6
1977.	11,6	13,3	15,7	16,7	22,1	25,1	28,0	27,1	23,7	20,7	15,1	12,0	19,3
1978.	11,2	11,0	13,8	16,2	19,8	24,3	27,4	27,4	23,4	20,9	16,2	11,8	18,6
1979.	9,2	12,0	14,6	16,5	23,0	28,3	27,3	27,4	24,5	20,3	15,6	13,5	19,4
1980.	9,6	13,1	13,8	15,1	19,4	23,6	27,2	29,3	25,4	19,7	13,7	10,5	18,4
1981.	9,7	10,0	15,1	18,5	20,9	25,5	27,6	28,5	24,0	20,9	14,0	11,5	18,9
1982.	11,2	11,1	13,5	16,9	22,2	26,7	29,9	29,4	27,9	20,9	17,0	13,1	20,0
1983.	12,5	9,6	14,6	17,4	22,5	25,8	31,7	28,5	25,8	20,7	15,4	11,9	19,7
1984.	11,0	10,2	12,7	17,2	18,8	23,9	28,1	28,1	23,5	20,8	16,7	13,7	18,7
1985.	8,5	9,6	13,1	17,0	22,7	24,9	30,4	30,1	27,0	21,6	14,1	13,6	19,4
Srednjak	10,3	11,1	13,3	16,9	21,2	25,2	28,3	28,0	24,5	20,2	15,3	11,7	18,9

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, Zagreb

## NAOBLAKA CLOUDINESS

Prema meteorološkim podacima za razdoblje od 1957. do 1978. godine (Turk 1989) prosječna godišnja naoblaka u Rabu je 5. Kako se izonefa 5 smatra granicom između vedrih i oblačnih prostora, Rab po tome ima prijelazne granične karakteristike. Najoblačnije su studeni i prosinac, kada oblaci zastiru 63% nebeskog svoda, dok su srpanj i kolovoz najvedriji jer je naoblaka samo 33%-34%. Godišnje kretanje naoblake je 3,0. Naoblaka se u proljeće smanjuje u odnosu na zimu, ali je tada relativno velika. Naglo razvedranje nastupa na prijelazu iz proljeća u ljeto, osobito između lipnja i srpnja; kolovoz je također veoma vedar mjesec. Od rujna dolazi do povećanja naoblake i najveći je porast između listopada i studenoga. Porast naoblake u jesen uvjetuje insolaciju mnogo manju nego što je ona u proljeće. Potpuniju sliku godišnjeg hoda naoblake daje mjesečni raspored broja vedrih i oblačnih dana za isto razdoblje. Godišnje je u Rabu približno isti broj vedrih i oblačnih dana. Vedrih ima 93, a oblačnih 91 dan (Turk 1989).

## PADALINE PRECIPITATION

Kvarnerski zaljev, znači i otok Rab, okružen je planinskim lancima Učkom i Velebitom, koji primaju velike količine padalina. Rab ima prosječno godišnje 1108,8 mm padalina.

Ukupne srednje količine padalina (mm) u toplijoj polovici godine (lipanj-rujan) u razdoblju od 1961. do 1985. godine iznose za Rab 465,8 mm ili 42% od ukupne godišnje količine padalina (tablica 6).

Razlike za različita razdoblja motrenja postoje i u srednjoj godišnjoj količini padalina (mm):

od 1925. do 1940. godine	1064 mm
od 1940. do 1960. godine	1122 mm

U tom razdoblju s najmanje padalina bila je 1973. s ukupno 766 mm/god., a najvlažnija 1976. s 1560 mm/god. Najveće količine padalina u jednom mjesecu zabilježene su u listopadu 1974. godine, kad su iznosile 383 mm.

U razdoblju od 1961. do 1985. godine na Rabu su bila 54 dana s maglom.

Magle su na Rabu vrlo rijetke. Najčešće su u ožujku. Najmaglovitija je bila 1971. godina s 11 dana s maglom.

Najniža relativna vlažnost zraka je u srpnju kada iznosi 59%, dok su studeni i prosinac s 70% najvlažniji. Godišnji srednjak vlažnosti zraka od 65% pokazuje da je relativna vlaga zraka na Rabu u okviru ugodnosti i povoljnosti za oporavak i boravak ljudi.

Tablica 6

Mjesečne i godišnje količine padalina (mm) u Rabu za razdoblje od 1961. do 1985. godine  
Monthly and yearly precipitation (mm) in Rab between 1961 and 1985.

Godina	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	God.
1961.	105	25	30	58	47	46	82	48	36	247	103	152	979
1962.	70	83	162	76	73	12	38	0	61	31	274	76	956
1963.	102	105	90	32	47	39	89	147	91	59	92	113	1006
1964.	8	32	142	82	71	20	107	113	58	294	111	147	1185
1965.	192	18	80	62	54	77	36	118	218	0	281	149	1285
1966.	51	86	37	78	59	29	57	67	38	260	243	88	1093
1967.	75	30	36	32	79	49	23	20	211	31	231	126	943
1968.	93	107	25	16	71	36	96	180	199	24	131	82	1060
1969.	105	135	59	53	52	100	24	123	64	0	181	98	994
1970.	98	103	162	98	40	30	84	43	16	57	86	84	901
1971.	93	26	36	86	79	56	10	70	80	12	204	59	811
1972.	157	137	33	126	272	20	10	100	199	34	107	18	1213
1973.	42	73	2	74	8	132	33	4	184	44	139	31	766
1974.	63	79	24	98	92	109	60	54	197	383	118	45	1322
1975.	10	3	78	62	112	50	76	142	27	227	140	95	1022
1976.	4	60	128	51	56	60	70	142	148	182	350	309	1560
1977.	131	117	91	126	32	25	174	160	48	65	117	112	1198
1978.	123	84	113	83	94	79	19	100	75	40	21	158	989
1979.	124	59	86	83	3	51	71	120	174	92	274	183	1320
1980.	63	39	113	119	38	65	4	40	129	251	344	112	1317
1981.	56	108	117	48	79	130	44	105	279	91	60	299	1416
1982.	43	6	98	68	70	47	25	81	75	188	102	228	1031
1983.	43	143	108	72	112	25	6	64	119	65	7	69	833
1984.	175	199	56	56	160	93	24	93	306	220	149	24	1555
1985.	84	100	155	99	94	50	5	33	16	45	232	50	963
Srednjak	84,4	78,3	82,4	73,5	75,8	57,2	50,7	86,7	121,9	117,7	163,9	116,3	1108,8

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske, Zagreb

**Slika 1. KLIMADIJAGRAM PREMA H. WALTERU  
za razdoblje 1961-1985. godina**

**Fig. 1. The climate diagram according to  
H.Walter for the period 1961-1985**



U razdoblju od 1961. do 1985. godine na Rabu su bila 23 dana sa snijegom.

U razdoblju od 1946. do 1958. godine bilo je 37 dana s pojavom snijega (T u r k 1989).

Iz klimatskoga dijagrama (slika 1) vidimo da Rab nema sušno razdoblje, već u lipnju i srpnju ima razdoblje suhoće. Zanimljivo je spomenuti i mjesec bez kiše, i to kolovoz 1962. godine i listopad kao jedan od tri najkišovitija mjeseca 1965. i 1969. godine.

Padaline na Rabu javljaju se uglavnom u obliku kiše. Snijeg je vrlo rijedak. Najčešće dođe uz olujnu buru koja ga »prebaci« preko Kamenjaka. Tada zna češće pasti posebice na poluotoku Loparu, koji je otvoren i izložen Senju i Velebitu te podložan kontinentalnom utjecaju. Većinom snijeg padne u siječnju, a rjeđe u veljači, ožujku ili prosincu. Kada padne, on je velika nevolja za vegetaciju, poljodjelstvo i stoku, ali i neopisiv doživljaj i ugođaj za djecu i stanovništvo, ali i za goste koji se tada nađu na Rabu. Iako se snijeg na Rabu ne zadržava dugo, za jakih zima

na tlu ga bude i po nekoliko dana. Poznata je posebice zima iz 1929. godine. U veljači 1956. godine snijeg se zadržao na tlu 13 dana, a maksimalna mu je visina iznosila 30 cm (Slijepčević 1960, u: Turk 1989). Kako piše Novi list od 14.12.1981. godine (Turk 1989), u prosincu 1981. godine pao je snijeg na Rabu i Pagu. Hladni val zahvatio je otok Rab u siječnju 1985. godine. Tada je snijeg bio visok do 5 cm uz izuzetno niske temperature (Novi list, 7.1.1985), a neke su rapske prometnice zbog snijega i poledice bile zatvorene (Novi list, 16.1.1985). »Zabijelio se Rab«, piše Novi list 17.2.1985. Velik snijeg od preko 20 cm na Rabu bio je u veljači 1986. godine.

Na osnovi vrijednosti Langova godišnjeg kišnog faktora za Rab od 74,4 zaključujemo da je to područje semihumidno.

Martonneov indeks aridnosti iznosi za Rab 44,5.

Na temelju svih poznatih klimatskih obilježja možemo reći da Rab karakterizira blaga klima, koja je pod jakim utjecajem aktivnosti meridijalne monsunke cirkulacije s kontinentalnim varijantama i povremenim oceanskim varijantama. Klima nema ekstremnih vrijednosti što se tiče zračne vlage, proljeće i ljeto su sušniji dio godine. Formula klime po Köppenu je Cfsax", što znači da je klima na Rabu prijelazna između maritimne i kontinentalne. To je umjerena topla kišna klima, ljeta su vruća sa srednjom mjesečnom temperaturom iznad 22°C. Zimsko kišno razdoblje je široko rascijepljeno u proljetni (travanj do lipnja) i jesenski zimski maksimum (listopad, studeni) (Seletković & Katušin 1992). Karakteriziraju je blage zime u kojima temperatura rijetko padne ispod nule. Snijeg, koji pokriva vrhunce Velebita, samo je lijepa vizualna dekoracija panorami otoka u zimi i gotovo je nepoznat stanovnicima Raba, a kada i padne, vrlo rijetko se zadrži nekoliko sati ili dan-dva. Ljeta su topla, ugodna i podnošljivija od mnogih mjesta na Jadranu.

## VJETROVI WINDS

Veliku važnost za formiranje klime te utjecaj na vegetaciju, tlo, zatim na gospodarske djelatnosti, turizam, ribarstvo, poljodjelstvo na ovom prostoru imaju vjetrovi. Zato treba u ovom radu posvetiti primjenu pozornost tom klimatskom sinekološkom čimbeniku. Vjetrove na rapskom području detaljno je obradio Turk (1989), čijim smo se radom služili u ovom prikazu.

Za cijeli Kvarner su karakteristična vrlo jaka zračna strujanja. U zimskom, hladnijem razdoblju dolaze i s kopna i s mora. U tom dijelu godine ističu se uglavnom dva tipa vjetrova. Jedno strujanje je vezano uz jugo, a drugo uz buru (tablice 7,8. i 9).

Bura nije isključivo sjeveroistočni vjetar. Ona puše na Rabu iz svih smjerova između sjevera i istoka, pa čak i jugoistoka. Tako ljudi na Rabu i razlikuju buru s obzirom na smjerove i intenzitet. Ako buru prema tomu shvatimo ovako u širem smislu, tada je ona svojom čestinom i brojem dana najznačajniji vjetar na Rabu s prosječno 34,3% dana u godini. Unatoč tomu što je ona najčešći vjetar, njezin udio u snazi i učestalosti na Rabu je manji u odnosu na ostale Kvarnerske otoke, ponajprije zahvaljujući tomu što je otok zaštićen od bure grebenom Kamenjakom. Bura je hladan i suh vjetar koji dolazi s kontinenta. Javlja se kao posljedica velikog tlaka na moru. Relativno hladan kontinentalni zrak ruši se preko Velebita kao slap

Tablica 7

Razdioba glavnih smjerova vjetra u Rabu za razdoblje od 1957. do 1978. godine  
The distribution of the main wind courses in Rab between 1957 and 1978.

Godina	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Ukupno Vjetrovi	Tifine
1957.	229	90	53	194	94	85	42	61	848	247
1958.	196	59	13	56	74	161	36	231	826	274
1959.	241	77	41	247	88	67	39	52	822	273
1960.	208	100	55	213	111	79	35	65	866	229
1961.	181	75	80	271	101	75	38	67	888	210
1962.	208	129	65	195	86	88	31	74	876	219
1963.	196	107	61	226	86	85	39	59	859	236
1964.	193	127	59	190	90	60	56	91	866	232
1965.	163	105	73	265	117	70	43	62	898	197
1966.	171	113	63	237	90	69	41	71	855	240
1967.	196	114	53	245	79	73	38	57	855	242
1968.	189	129	60	244	82	76	37	59	876	222
1969.	173	153	84	223	60	106	36	76	911	184
1970.	168	132	66	270	85	98	27	75	921	174
1971.	177	165	83	199	79	120	27	63	913	183
1972.	191	153	66	233	60	99	33	54	889	209
1973.	168	141	68	187	81	93	38	75	851	244
1974.	149	116	69	275	66	96	29	64	864	232
1975.	207	156	78	241	75	91	19	73	940	155
1976.	170	190	76	205	68	89	54	64	916	182
1977.	151	164	71	274	77	70	61	93	961	134
1978.	157	181	85	274	73	52	76	89	987	108
Šrednjak	185	126	65	224	83	86	40	76	885	210
%	16,9	11,5	5,9	20,5	7,6	7,8	3,7	6,9	80,8	19,2

Izvor: Meteorološki godišnjak I, SHMZ Beograd (za odgovarajuće godine) iz: Turk (1989)

pretežno na mahove ili »refule« prema toplijem moru. Bura donosi uglavnom vedro i sunčano, ali hladnije vrijeme.

Iako na Rabu vrlo rijetko puše bura orkanske snage, kada se to dogodi, znade napraviti velike štete. Tada se prekine sav pomorski promet pa otok ostane izoliran. Pri jakoj i orkanskoj buri vjetar razbija vrhove valova i more se puši. Veliku nevolju stvara posolica jer negativno djeluje na prirodnu vegetaciju i poljoprivredne kulture. Štetnost jake bure očituje se i u tome što ona odnosi plodnu zemlju, a kao vrlo suh vjetar bura isušuje zemlju. Snaga i konstantnost sjevernih vjetrova ogleda se u rastu deformiranih stabala na položajima izloženima djelovanju bure, na kojima su debla i krošnje polegnute u smjeru juga. U zadnjih petnaestak godina velike je štete na vegetaciji bura napravila godine 1981, 1983, 1985, 1991.

Utjecaj i djelovanje bure različiti su u prostoru otoka Raba. To je vidljivo u izgledu pejzaža. Naime, zbog dominirajućeg djelovanja bure sjeveroistočna je obala Raba, koju karakterizira strma padina Kamenjaka, ogoljela. Gole su također sjeveroistočne strane otoka Sv. Grgur, Goli i poluotoka Luna. Idući od Kamenjaka prema zapadu, intenzitet bure opada, što se vidi u ozelenjelosti flišnih udolina i šumovitosti vapnenačkog Kalifronta, koji su od bure zaštićeni Kamenjakom. Jugozapadne strane Raba, Golog otoka, Sv. Grgura i Luna zelenije su i ugodnije u odnosu na sjeveroistočne fasade koje su izložene buri (Turk 1989).

Tablica 8

Razdioba glavnih smjerova vjetra u Rabu za razdoblje od 1957. do 1978. godine za zimske mjesece (XII, I, II)  
The distribution of the main wind courses in Rab between 1957 and 1978 for the winter months (December, January, February)

Godina	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Ukupno vjetrovi	Tilnine
1957.	70	23	9	81	11	5	8	17	224	46
1958.	49	36	17	95	24	7	7	14	249	28
1959.	75	12	9	78	14	2	11	12	213	49
1960.	69	21	19	58	21	9	5	27	234	36
1961.	49	20	21	87	11	8	10	20	226	47
1962.	68	46	14	59	15	11	5	22	240	30
1963.	75	49	22	42	12	9	3	19	231	39
1964.	60	41	25	81	20	8	3	16	254	21
1965.	59	39	23	80	20	7	3	16	247	21
1966.	52	32	21	71	18	10	10	18	232	37
1967.	61	41	27	76	10	9	5	19	248	22
1968.	52	52	18	86	6	7	4	17	224	31
1969.	52	43	36	71	9	7	3	27	248	24
1970.	44	47	23	81	14	16	4	24	253	17
1971.	49	53	23	51	12	18	3	18	227	33
1972.	69	33	14	74	5	9	5	17	226	57
1973.	50	48	16	76	9	14	4	20	237	33
1974.	53	27	14	69	13	17	5	19	217	36
1975.	47	41	36	52	20	16	3	19	234	36
1976.	43	52	19	70	11	14	11	22	242	31
1977.	37	43	10	107	21	5	4	26	253	17
1978.	41	35	25	103	14	7	11	24	260	9
Srednjak	56	38	20	75	14	10	6	20	238	32
%	20,7	14,0	7,4	27,7	5,1	3,7	2,2	7,4	88,2	11,8

Izvor: Meteorološki godišnjak I, SHMZ Beograd (za odgovarajuće godine) iz: Turk (1989)

Jugo također pripada povremenim regionalnim vjetrovima Jadrana, a uvjetovan je ciklonama koje putuju sjevernim dijelom Mediterana. Nad Jadrantom je tada niski tlak, dok je viši tlak istočno od njega. Dominantno puše s jugoistoka, ali i s juga. Čestina ovog vjetra u godini izražena u postotku je 20,5%, s prosječno 28,1% dana puhanja iz tog kvadranta. Kako dolazi s otvorenog mora na nezaštićenoj jugozapadnoj fasadi otoka Raba, jugo je najjači vjetar. Njegova prosječna jačina od 3,7 bofora mnogo je veća nego kod ostalih vjetrova na Rabu, čija jačina prosječno ne prelazi 2,6 bofora. Jugo najčešće i najjače puše u zimskim i jesenskim mjesecima. Ono donosi relativno topao i vlažan zrak pa tada uglavnom pada kiša. Poznato je da jugo nije povoljno za djelatnosti na moru zbog velikih valova te da negativno djeluje i na ljudske aktivnosti i raspoloženje uopće. Zbog zasićenosti zraka vlagom i njegove kvalitete nepovoljno djeluje na psihofizičke aktivnosti zdravih ljudi, a k tomu ima i nadražujući učinak na bolesne osobe. Jugo puše po nekoliko dana bez prestanka i zna dostići jačinu i olujnog vjetra, čak i do 12 bofora, kada može nanijeti velike štete i na vegetaciji (vjetrolomi, vjetroizvale) i u gospodarstvu (s kišom stvara klizišta, poplavi zgrade i najniže dijelove otoka, potopi plovila, razbije obalu i dr.), kao što je bilo godine 1979, 1982, 1983, 1986. i 1991.

Zmorac ili, kako ga Rabljani zovu, maestral ili maestral značajan je vjetar u toplijem dijelu godine. U Rabu puše sa zapadnog kvadranta, s Kvarnerića, a pretežno iz jugozapadnog smjera. U Loparu i Šupetarskoj Drazi više puše sa zapada i sjeverozapada. To je periodični dnevni vjetar koji nastaje zbog temperaturnih

Tablica 9

Razdioba glavnih smjerova vjetra u Rabu za razdoblje od 1957. do 1978. godine za ljetne mjesece (VI, VII, VIII)  
The distribution of the main wind courses in Rab between 1957 and 1978 for the summer months (June, July, August)

Godina	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Ukupno vjetrovi	Tišine
1957.	45	16	11	39	33	35	18	16	223	63
1958.	31	15	18	46	44	44	7	11	216	60
1959.	79	14	5	29	24	21	8	17	197	92
1960.	47	20	10	44	20	33	17	18	209	73
1961.	43	12	14	44	39	22	19	23	216	65
1962.	38	24	12	24	23	38	11	19	200	87
1963.	30	9	6	46	34	35	15	22	162	75
1964.	40	31	15	36	27	15	27	25	216	63
1965.	45	16	10	50	35	22	16	25	219	79
1966.	36	20	7	31	36	28	14	23	195	81
1967.	42	20	7	27	27	28	15	14	200	101
1968.	47	27	10	31	21	28	8	13	185	81
1969.	49	34	9	31	19	36	11	22	210	65
1970.	32	23	7	37	27	39	9	16	190	86
1971.	32	29	19	40	23	45	45	11	244	67
1972.	42	19	10	25	28	40	13	15	192	74
1973.	40	23	7	31	27	29	11	19	187	89
1974.	23	19	17	37	22	37	10	20	192	89
1975.	70	29	4	45	14	31	7	20	192	56
1976.	55	44	17	23	20	25	21	17	222	54
1977.	44	24	18	59	19	29	17	24	234	42
1978.	42	41	9	55	19	16	30	27	239	37
Srednjak	43	23	11	38	26	31	16	19	207	70
%	15,5	8,3	4,0	13,7	9,4	11,2	5,8	6,9	74,8	25,2

Izvor: Meteorološki godišnjak I, SHMZ Beograd (za odgovarajuće godine) iz: Turk (1989)

Tablice 10

Prosječan broj dana s vjetrom i tišinom u Rabu za razdoblje od 1957. do 1978. godine  
Average number of days with wind and calm in Rab between 1957 and 1978.

	Bura			Jugo		Zamorac			Ukupno vjetrovi	Tišine
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW		
Godišnje	62	42	22	75	28	28	13	25		
dana		126		103			66		295	70
%		34,3		28,1			18,4		80,8	19,2
Zimi	19	13	6	25	4	3	2	7		
dana		38		29			12		79	11
%		42,1		32,8			13,3		88,2	11,8
Ljeti	14	8	4	12	8	10	5	6		
dana		26		20			21		67	23
%		27,8		23,1			23,9		74,8	25,2

Izvor: Turk (1989)

razlika između mora i kopna. Tipičan je za ljeto kad se danju otok više zagrije nego more pa zbog toga zrak s mora struji prema otoku. Maestral počinje obično puhati oko 10 sati ujutro i snaga mu se povećava i dosiže maksimum oko 14 do 15 sati. Poslije toga oko 16 do 17 sati nestaje.

Tablica 11

Srednja godišnja jačina glavnih vjetrova u Rabu za razdoblje od 1957. do 1978. godine u boforima  
Mean annual power of the main winds in Rab between 1957 and 1978 (beaufort).

Godina	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1957.	2,8	2,9	2,5	3,5	2,5	1,8	1,7	2,1
1958.	2,2	2,4	2,4	4,0	2,4	1,9	2,1	1,8
1959.	2,6	3,0	2,5	3,8	2,2	1,8	1,6	1,8
1960.	2,2	2,8	2,3	3,6	2,4	1,9	1,9	2,1
1961.	2,2	2,8	2,5	4,0	2,8	2,2	2,2	1,9
1962.	2,4	3,1	2,7	3,9	3,0	2,0	2,2	2,1
1963.	2,2	2,8	2,4	3,6	2,2	2,0	2,0	2,1
1964.	2,3	2,7	2,4	3,4	2,3	1,8	1,8	1,9
1965.	2,5	2,7	2,2	3,5	2,8	1,7	1,9	2,2
1966.	2,2	2,8	2,3	3,3	2,3	1,7	1,6	1,9
1967.	2,4	2,6	2,3	3,5	2,3	1,5	1,6	1,8
1968.	2,3	2,5	2,2	3,7	2,4	1,5	1,7	2,0
1969.	2,4	2,5	2,7	4,0	2,5	1,8	2,1	2,1
1970.	2,7	2,6	2,6	4,3	2,9	1,9	2,0	2,3
1971.	2,5	2,9	2,6	4,2	2,6	1,6	2,2	2,3
1972.	2,3	2,4	2,7	4,2	2,3	1,8	1,7	1,9
1973.	2,6	2,5	3,0	4,0	2,6	1,8	1,9	2,0
1974.	2,3	2,2	2,1	3,7	2,3	1,6	1,7	1,5
1975.	2,4	2,5	2,5	3,7	2,2	1,7	1,5	1,9
1976.	2,2	2,0	2,6	3,4	2,4	1,9	2,1	1,9
1977.	1,9	2,0	2,1	3,6	2,3	1,8	2,0	1,8
1978.	2,8	1,9	2,4	3,5	2,0	1,7	1,8	1,8
Srednjak	2,4	2,6	2,5	3,7	2,4	1,8	1,9	2,0

Izvor: Meteorološki godišnjak I, SHMZ Beograd (za odgovarajuće godine) iz: Turk (1989)

Zmorac je vrlo ugodan vjetar i značajan za turizam jer osvježava ljetnu žegu pa ga kupaci i nautičari vole. Najviše mu je izložen zapadni dio otoka, gdje zmorac ima više zapadni i sjeverozapadni smjer. Na lijepo vrijeme u ljetu, kome obilježje daje maestral, na Rabu upućuju bijeli »natovareni« kumulusni oblaci na Velebitu.

Otok Rab manje je vjetrovit u odnosu na ostale kvarnerske prostore. Na tišine otpada 19,2%, a na vjetrove 80,8% vremena u toku godine. Na Rabu dominiraju vjetrovi manje jačine od 6 bofora (tablice 10. i 11) (Turk 1989).

## VEGETACIJSKE SPECIFIČNOSTI I BILJNOGEOGRAFSKI POLOŽAJ SPECIFIC FEATURES AND THE PLANT/GEOGRAPHY SITUATION

»Biljni pokrov višestruko je značajan za svako područje. Jedna je od bitnih komponenata prirode, u velikoj mjeri određuje gospodarske značajke nekog kraja, a najpouzdaniji je indikator prirodnih ekoloških prilika te antropogenih utjecaja na ekosisteme« (Ilijanić 1987).



Prikaz fitocenološko-ekoloških značajki vegetacije otoka Raba temelji se na podacima koje su u svojim radovima dali Horvatić (1963), Ilijanić (1987), Hodak-Horvatić (1983), Rauš & Matic (1987).

Slika 2. BILJNOGEOGRAFSKI POLOŽAJ OTOKA RABA

Fig 2. PLANT/GEOGRAPHIC SITUATION OF THE ISLAND OF RAB



1. sjeverno i 2. srednje područje  
vazdazelene eumediteranske zone istočno-  
jadranskog primorja

Izvor: Ilijanić (1987.)

Otok Rab većinom leži u vazdazelenoj zoni istočnojadranskog primorja na granici prema listopadnoj zoni mediteranske ili sredozemne biljnogeografske regije (slika 2). U sklopu vazdazelene zone otok Rab leži u »sjevernom« području, kako je to definirao Horvatić (1958, 1963). Njegova je granica prema listopadnoj zoni određena sjevernom granicom vazdazelene zonalne vegetacije (debela linija na slici 2), a granica između »sjevernog« i »srednjeg« vazdazelenog područja (isprekidana linija na slici 2) podudara se sa sjevernom odnosno sjeverozapadnom granicom istočnojadranskog dijela areala mediteranske trave raščice (*Brachypodium retusum* = *B. ramosum*) (Horvatić 1970). U obalnom dijelu kopna seže ta granica malo sjevernije od Zadra, odakle skreće do južnog dijela otoka Lošinja. Sjevernije od te granice položena vazdazelena područja otočnih skupina Paga, Raba, Cresa te vazdazelenih dijelova istarskog kopna s otocima pripadaju spomenutom »sjevernom« vazdazelenom području.

Listopadnom zonom mogu se na otoku Rabu označiti samo sjeverne odnosno sjeveroistočne padine Kamenjaka i sjeverni dio Grgura, okrenute prema Velebitu, koji su pod snažnim utjecajem bure i posolice, što uvelike utječe na živi svijet ovog područja. Upravo u tom listopadnom dijelu epimediteranske vegetacijske zone klimatskozonnska vegetacija zajednice *Ostrya-Quercetum pubescentis* potpuno je uništena, a tlo erodirano do matičnih stijena, pa je danas tamo rasprostranjena vegetacija kamenjara, točila i obalnih grebena. »Biljna zajednica koja se u nekom području razvija bez utjecaja čovjeka, pod dominantnim utjecajem klimatskih prilika naziva se klimazonalna ili zonalna zajednica odnosno vegetacijski klimaks. Takve zajednice najbolje izražavaju opće klimatske prilike i najbolja su osnova za razgraničenje biljnogeografskih područja. U nas postoje različite zonalne šumske zajednice, što znači da se nalazimo u prirodnom šumskom području. U našem vazdazelenom području to su šume crnike, česmine ili česvine (*Quercus ilex*)« (Ilijanić 1987). Vegetacijski je klimaks vazdazelene crnikove šume asoc. *Orno-Quercetum ilicis* H-ić 1958. Iako je i na ovom području šuma hrasta crnike i crnog jasena tisućljećima podvrgavana utjecaju čovjeka i stoke, klimatskih prilika i dobrim dijelom uništena ili degradirana, ona je ovdje kao malo gdje na Mediteranu razvijena i sačuvana.

Na otoku Rabu zastupljene su vegetacijske jedinice sjevernog područja. Vegetaciju nekog područja čini skup svih biljnih zajednica (fitocenoz), za razliku od flore ili cvjetane, skupa svih biljnih svojti ili taksona (vrste, rodovi, porodice). U ovom prilogu riječ je o vegetaciji Raba, a u pogledu flore istaknute su samo neke, s fitogeografskoga gledišta značajnije biljke.

## VEGETACIJA ŠUMA, MAKIJE I GARIGA THE VEGETATION OF THE FOREST, MAQUIS AND GARRIGUE

Fitocenološka istraživanja (Rauš 1976) pokazuju da su na otoku Rabu razvijene ove šumske fitocenoze.

Razred: *Quercetea ilicis* Br.-Bl. 1947  
Red: *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. 1936  
Sveza: *Quercion ilicis* Br.-Bl. 1936  
ass: *Orno-Quercetum ilicis* H-ić 1958:

subass.: *Orno-Quercetum ilicis typicum* H-ić 1958:

Tipična šuma hrasta crnike

facis: *Pinus halepensis* (alepski bor)

subass.: *Orno-Quercetum ilicis ericetosum* Rauš 1974:

Šuma hrasta crnike s velikom vrijesom

facis: *Quercus pubescens* (hrast medunac)

Iako su vazdazelenene crnikove šume najbujniji oblik mediteranske vegetacije, one su, što valja reći, u usporedbi s listopadnim šumama primorja i kontinentalnih područja, a i usporedbi s različitim tipovima travnjaka koji su se razvili nakon uništenja šuma, florno, tj. prema broju vrsta biljaka, razmjerno siromašne. To vrijedi i za crnikove šume na otoku Rabu. U pojedinoj šumskoj sastojini na nekoliko stotina četvronih metara rijetko se može naći više od tridesetak, najčešće manje, vrsta viših vaskularnih biljaka (papratnjača, golosjemjenjača i kritosjemjenjača). Osobito je siromašan prizemni zeljasti sloj vegetacije, gdje raste tek nekoliko vrsta prilagođenih slabom osvjetljenju. Naime, zbog vazdazelenih krošanja većine grmova i drveća, intenzitet osvjetljenja u prizemnom je sloju vrlo malen cijele godine, pa je to ograničavajući ekološki čimbenik za sve vrste koje trebaju mnogo svjetla za rast i razvoj (heliofiti). Zato u takvim uvjetima mogu uspijevati samo one biljke koje podnose veliku i trajnu zasjenu (skiofiti).

Kako navodi Ilić (1987), »daljnja opća značajka tih vazdazelenih šuma jest da su u njima nazočne u mediteranskim područjima šire rasprostranjene vrste, pa u toj životnoj zajednici ne možemo tražiti neke endemične biljke užih područja, za razliku od vegetacije kamenjara, tičila i stijena, koje su u tom pogledu mnogo zanimljivije«.

Od drveća u izgradnji crnikovih šuma najvažnija uloga pripada crniki, česmini (*Quercus ilex*), vazdazelenom hrastu, primjerci kojega mogu (kad bismo im dopustili) doseći starost i do tisuću godina. Malo je stabala crnike u Mediteranu koja impresioniraju debljinom, visinom i starošću poput primjeraka očuvanih u šumi Dundo.

Regresivna sukcesija crnikovih šuma ide preko panjača, makija, gariga, do kamenjara, a i prirodna progresivna sukcesija od kamenjara do obraslih gušće ili rjeđe raznim zelenima i sitnim grmljem preko rjeđih makija sastavljenih od sitnijeg i krupnijeg polugrmlja i grmlja, zatim preko gušćih makija i pravih crnikovih šuma visokog uzgojnog oblika (uzgojenih iz sjemena). Šumar uzgajivač će već prema stupnju regresivne sukcesije svojim stručnim uzgojnim radovima pomoći i ubrzati rast i razvoj te time i porast autohtone, klimatskozonske i ekološki najstabilnije šume hrasta crnike visokog uzgojnog oblika.

Degradacijom vazdazelenih crnikovih šuma nastaje makija. Njezin je florni sastav gotovo nepromijenjen, samo što se neki heliofilni grmovi, kao veliki vrijes ili uljka (*Erica arborea*), mrča ili mirta (*Myrtus communis*), šmrika ili smrić (*Juniperus oxycedrus*), u makiji bolje razvijaju.

Daljnja regresivna sukcesija pretvara makiju u garig, u kojem rastu heliofilni grmovi i brojne biljke mediteranskog travnjaka. Garig zauzima najveći dio poluotoka Lopara i fragmentarno je raspoređen po srednjoj kosi Raba. Na Rabu je razvijen garig velikog vrijesa s bušinom (asoc. *Cisto-Ericetum arboreae*), gdje su česte i značajne vrste veliki vrijes ili uljka (*Erica arborea*), bijeli bušin (*Cistus salvifolius*),

crveni bušinj (*Cistus incanus*), žuka, brneštra ili brnistra (*Spartium junceum*), šmrika ili smrić (*Juniperus oxycedrus*) i druge.

Na nekim površinama Kamenjaka, a mjestimice i u nižim položajima otoka te na Golom otoku razvijena je zajednica listopadne drače (*Paliuris spina-christi*; asoc. *Paliuretum adriaticum*), koja je na velikim površinama rasprostranjena osobito u susjednom listopadnom području velebitskog priobalja, gdje se razvila nakon degradacije šuma i šikara hrasta medunca i bijeloga graba (asoc. *Quercus-Carpinetum orientalis croaticum*).

Specifična vegetacija je na otoku Dolfinu, gdje raste zajednica makijskog stadija divlje masline (*Olea silvestris*) i tršlje ili lentiska (*Pistacia lentiscus*): asoc. *Oleo-Lentiscetum adriaticum*.

Osim prirodnih vazdazelenih crnikovih šuma na Rabu ima veći broj sastojina od unesenih alohtonih četinjača npr. kulture alepskog bora (*Pinus halepensis*) na Sv. Grguru, Golom otoku, Dolinu, po Kamenjaku, Loparu, Kalifrontu, Frkanju, kulture crnog bora (*Pinus nigra*) po Loparu, Kamenjaku i Kalifrontu. Rjeđi su nasadi pinije (*Pinus pinea*), npr. u Dundovu, na Frkanju, Kamenjaku i Kalifrontu, zatim nasadi primorskog bora (*Pinus maritima* = *P. pinaster*) u Kalifrontu te nasadi ili grupice čempresa (*Cupressus sempervirens*) po cijelom otoku.

## VEGETACIJA SUHIH TRAVNJAKA I KAMENJARSKIH PAŠNJAKA THE VEGETATION OF DRY MEADOWS AND KARST PASTURES

Uništavanjem šuma i degradacijom makije i gariga nastale su velike površine travnjačke zajednice. To su uglavnom pašnjaci, rjeđe livade koje se kose. Njihov floristički sastav jako je uvjetovan antropozoičkim utjecajima i stupnjevima erodiranosti tla. Ako je tlo jako erodirano, razvijaju se različiti oblici mediteranskih kamenjarskih pašnjaka. Podloga je na takvim staništima kamenita (skeletna), s vrlo malo sitnog tla, pa se mogu razvijati samo biljke prilagođene ekstremnim uvjetima života. Zbog intenzivne paše ne može se obnavljati prvotna prirodna vegetacija, pa se travnjaci održavaju kao trajni antropogeni stadiji vegetacije.

Na dubljim tlima nižih položaja razvijen je na Rabu travnjak uspravnog ovsika i gladuša (asoc. *Ononido-Brometum condensati*), koji se odlikuje razmjerno vrlo velikim obiljem biljnih vrsta. Ti travnjaci služe uglavnom kao pašnjaci, a manje kao livade. Nalazimo ih fragmentarno u Loparu, gdje su izmiješani s asoc. *Cisto-Ericetum*.

Obilježje travnjaka ima i zajednica crnkaste šiljevine i primorskog trpuca (asoc. *Schoeno-Plantaginetum maritimae*), razvijena na pjeskovitim i lakšim ilovastim tlima koja mogu biti donekle i zaslanjena. Dio godine tlo je razmjerno vlažno zbog podvirne vode, koja dolazi s viših položaja i mjestimice izbija na površinu, a dio godine tlo se jako isušuje.

Razmjerno velike površine, osobito na sjeveroistočnoj strani Kamenjaka te na otocima Veli Laganj i Veli Dolfin obrasle su nitrofilnom kamenjarskom zajednicom pašnjaka dragušice i bijelog tetrljana (asoc. *Scolymo-Marrubietum incani*). Na tim

pašnjacima zbog intenzivne paše i pod jakim utjecajem gnojenja stoke raste veći broj nitrofilnih vrsta (biljke koje uspijevaju na podlozi bogatoj dušikovim spojevima). Tim biljkama, kao nitrofilnim vrstama, pogoduje gnojenje izmetinama stoke, pa su protežirane i mjestimice se, gdje se više stoke dulje zadržava, razvijaju vrlo obilno te zajednici daju karakterističan izgled (I l i j a n i ć 1987). Zajednicu nalazimo po cijeloj kosi Kamenjaka na njegovu središnjem dijelu (od Sorinja do Barbata), na otočiću Veli Laganj i južnim dijelovima otoka Dolina.

Na napuštenim oranicama, osobito na površinama napuštenih vinograda razvija se pašnjak smilja i bušinka (asoc. *Helichryso-Ineletum viscosae*).

Gdje je vegetacija ekstremno degradirana, a tlo erodirano do litološke podloge, te stoga skeletno s vrlo malo sitnoga tla u pukotinama, mogu uspijevati samo najizdržljivije biljke. Na takvim je staništima razvijena kamenjarska zajednica kovilja i ljekovite kadulje (asoc. *Stipo-Salvietum officinalis*), rasprostranjena na Rabu, osobito u onom dijelu otoka koji prema zonalnoj ili klimatogenoj vegetaciji pripada listopadnom epimediteranskom području hrasta medunca (Goli otok i Kamenjak te Sv. Grgur i Dolin). Izgled toj kamenjarskoj zajednici daje ponajviše ljekovita kadulja (*Salvia officinalis*), koja upravo u toj asocijaciji ima svoj ekološki optimum i najčešće je dominantna vrsta.

U kamenjarskoj vegetaciji se vrlo rasprostranila Vulfenova mlječika (*Euphorbia wulfenii*), koja naraste više od metra, pa takve sastojine liče više na nisku šikaru nego na pašnjak. To je asocijacija *Stipo-Salvietum officinalis et communitates Euphorbia wulfenii*, koja je najčešća na području Barbata. Značajno je za te zajednice da se koriste uglavnom kao pašnjaci, pa se ne može obnoviti prvotna vegetacija zbog neprestanog antropozoičkog utjecaja, te oni ostaju kao trajni antropogeni stadij vegetacije. Na njima se mogu razvijati samo biljke prilagođene takvim ekstremnim ekološkim uvjetima života.

Na zapadnim dijelovima Sv. Grgura i po Dolinu nalazimo pašnjak primorskog bidenaa (*Asphodelus microcarpus*) i kršine (asoc. *Asphodelo-Chrysopogonetum grylli*). Zanimljiv je i travnjak rosulje na pljeskuljama (asoc. *Agrostemum maritimae arenosum*), koji nalazimo na otoku Mali Laganj.

## VEGETACIJA NA SMETIŠTIMA I GAŽENIM POVRŠINAMA

### THE VEGETATION OF TRASH AND TRODDEN UPON AREAS

Nekoliko zajednica smetištarki (ruderalna vegetacija), općenito rasprostranjenih u naseljima primorja, poznato je i na Rabu. Zajednica hudoljetnice i bodljikaste dikice (asoc. *Erigero-Xanthietum*) u našem je primorju široko rasprostranjena kao pionirska zajednica na povremenim nestabilnim smetištima, ruševinama, svježim nabacanim hrpama starog građevinskog materijala i slično.

Zajednica primorskog divljeg ječma (asoc. *Hordeetum leporini*) rasprostranjena je u čitavom istočnojadranskom primorju, pa i na Rabu, na zapuštenim mjestima, uz rubove polja, naselja, putova, ograda i slično.

Na žitnim poljima razvijena je korovna vegetacija koja pripada asocijaciji *Bunio-Galietum tricornis*.

Na slabo gaženim nitrofilnim staništima, koja su donekle i zasoljena prskanjem mora, razvija se zajednica ljulja i trpuca (asoc. *Lolio-Plantaginietum commutatae*).

## MOČVARNA VEGETACIJA SWAMP VEGETATION

Zbog nepovoljnih hidroloških prilika (pomanjkanje većih površina tekućih i stajaćih voda na otoku) močvarna je vegetacija slabo razvijena, na malim površinama u najnižim dijelovima otoka. Posebno se to odnosi na zadnjih petnaestak godina intenzivne urbanizacije i izgradnje kada je velik broj vodenih površina (također i stajaćih) presušen i zatrpan.

Tako zajednica rančića (asoc. *Bolboschoenetum maritimi* = *Scirpetum m.*) nastava bočate močvare, kojih na otoku Rabu nema mnogo, pa je ta zajednica ograničena na područje Sv. Eufemije – Kampor, Loparska dolina, Mundanije.

Močvarna zajednica slatkih voda zastupljena je zajednicom ježinca i dugolisnog kukovca (asoc. *Sparganio-Chlorocyperetum longi*), koja se razvija u potočnim koritima i odvodnim jarcima u kojima polako teče voda.

Vegetacija morskih sitova čini zajednica primorskog i šiljatog sita (asoc. *Juncetum maritimo-acuti*), koja je vezana za stanište veće slanosti, gdje se često miješa slana i slatka voda, a na Rabu je nalazimo na području Sv. Eufemije, Sv. Lucije, u okolici Lopara, u Laparskoj dolini i okolici Supetarske Drage. Lako se prepoznaje po izgledu, što joj ga daju snažni busenovi šiljastog i primorskog sita (*Juncus acutus* i *J. maritimus*).

Na Rabu susrećemo i zajednicu *Sheno-Plantaginietum martimae*.

## VEGETACIJA MORSKIH ŽALA THE VEGETATION OF THE SEASIDE

### Zajednice muljevitih obala – The associations of the muddy coasts

Vegetacija niskih muljevitih žala (halofilna vegetacija) izložena je redovitom (periodičnom) poplavlivanju morem (plima) i prskanju valova, zbog čega je tlo bogato solima. Takve vegetacije ima na Rabu i Pagu. Na Rabu su to obale Kampora, Sv. Eufemije i u Supetarskoj Drazu. Tu je opisano nekoliko zajednica muljevitih obala, koje su raspoređene od mora prema kopnu s obzirom na stupanj poplavlivanja ili slanosti u tri uska pojasa ili zone.

Najbliže je moru pojas zeljaste caklenjače (*Salicornia europaea* = *S. herbacea*). Na Rabu su to sasvim fragmentarno građene sastojine asocijacije zeljaste rujčice i solnjače (asoc. *Suaedo-Salsoletum sodae*), koja je izložena najjačem poplavlivanju morem.

Drugi pojas čine slanuše grmolike caklenjače (asoc. *Salicornietum fruticosae*). Iako potpunijega flornog sastava, ni ta zajednica ne obiluje velikim brojem vrsta, pa se u jednoj sastojini na nekoliko stotina četvornih metara najčešće ne može naći ni desetak vrsta viših biljaka.

Treći pojas čini zajednica travulje i santonike (*Limonio-Artemisietum coerulescentis* = *Stative-Artemisietum coerulescentis*). U usporedbi sa staništem prethodnih dviju zajednica tlo na kojemu se razvija ta zajednica manje je vlažno, ljeti se i jako isušuje. Slični travnjaku, a i broj je vrsta veći. Ta je zajednica na Rabu zabilježena na području Kampora, Sv. Eufemije i Supetarske Drage.

Vegetacije slanuša na muljevitim obalama u našem primorju ima vrlo malo pa bi bilo veoma važno da se što bolje zaštite, a to je moguće jedino ako se takva obala potpuno zaštiti od onečišćenja i drugih utjecaja čovjeka.

### Vegetacija obalnih grebena – The vegetation of the coast cliffs

Kao i vegetacija na poplavnim muljevitim obalama mora, tako i vegetacija na grebenastim obalama podnosi jako zaslanjivanje. Zbog različitih ekoloških svojstava grebenaste obale te zbog ekstremnih mikroklimatskih prilika i velikih kolebanja slanosti i vlažnosti, ona se sastavom znatno i razlikuje od prethodne. Grebenasta obala, za razliku od muljevite, vrlo je slabo obrasla te izdaleka izgleda posve gola. Ipak se tu krije zanimljiv biljni i životinjski svijet, prilagođen ekstremnim uvjetima života na golom kamenu između kopna i mora. Na otoku Rabu, Sv. Grguru i Golom otoku na obalnim se grebenima i stijenama u zoni prskanja mora razvija zajednica jastučastog trpuca i mrižice (asoc. *Plantagini-Limonieta cancellati* = *Plantagini-Staticetum cancellatae*). Zbog velike frekvencije turista kupaca na takvim obalama u ljetnim mjesecima vegetacija obalnih grebena na mnogim je mjestima znatno osiromašena.

### Vegetacija pjeskovitih i šljunkovitih žala – The vegetation of sandy and pebbled beaches

Vegetacija pjeskovitih i šljunkovitih žala u nas je vrlo rijetka, razvijena uglavnom fragmentarno jer su i obalni pijesci, pješćane sipine i šljunkoviti morski žali razmjerno rijetki odnosno zauzimaju neznatne površine. Najpoznatija je u tom pogledu obala Loparske doline na Rabu u pješćanoj uvali Crnika. Na tom se staništu razvija posebna zajednica obalnih pješćarki (asoc. *Agropyretum mediterraneum*).

Stanište te zajednice pod izuzetno je snažnim utjecajem i »pritiskom« bezbrojnih turista u ljetnim mjesecima. Za potrebe kampa, koji je tamo podignut, asfaltirana je i cesta na samoj obali, a pokraj ceste uzgojen nasad topola, pa je nekadašnja zajednica pješćarki jako osiromašena. Ne treba mnogo dokazivati da će i ono malo biljaka pješćarki što se još »opiru« naježdi turista ubrzo potpuno nestati s otoka Raba ako se ne poduzmu odgovarajuće mjere zaštite (Ilić 1987).

Srodna s prethodnom jest i vegetacija šljunkovitih žala, opisana kao zajednica mlječnice i makovice (asoc. *Euphorbio-Glaucietum petrosum*), koja je ipak češća, ali također ponajviše samo fragmentarno razvijena, jer nema većih površina takvih staništa (Kristofor). Da je i ova zajednica izložena jakom utjecaju ljetnih turista, ne treba posebno isticati.

### Vegetacija stijena, točila i pećina – The vegetation of rocks, slides and caves

Vegetacija stijena, točila i pećina zastupljena je s nekoliko vrlo značajnih i specifičnih zajednica. Tako u pukotinama obalnih stijena na otoku Rabu, u području

između drage Crnike i rta Njivice na sjeveroistočnoj strani otoka, te na sjevernim dijelovima Sv. Grgura i Golog otoka nalazimo endemičnu kvarnersku zajednicu istarskog zvončića i dalmatinske zečine (asoc. *Campanulo-Centaureetum dalmaticae*), nazvana po endemičnim kvarnerskim biljkama istarskom zvončiću (*Campanula istriaca*) i dalmatinskoj zečini (*Centaurea dalmatica*). Ova posljednja zastupljena je i posebnim varijetetom po Rabu nazvanom *C. dalmatica* var. *rabensis*.

Na vapnenačkim točilima na obroncima Kamenjaka, osobito na njegovoj sjeveroistočnoj strani, na sjevernoj strani Sv. Grgura i Golog otoka, na sjevernom dijelu Sorinja i na Dolinu razvijena je specifična endemična zajednica primorskih točila kvarnerskih otoka i najbližega susjednog kopna. Dijelom se ta zajednica s točila raširila i na ogoljele ravnije dijelove kamenjara koji su na površini slični točilima. To je zajednica primorskog mekinjaka (*Drypetum jacquimianae*), nazvana po ilirsko-jadranskoj endemičnoj biljci primorskom mekinjaku (*Drypis jacquimiana*). Kao karakteristične vrste u toj su zajednici rasprostranjene još neke naše ilirsko-jadranske endemične svojte: jadranska ljubica (*Viola adriatica*), brdski koporac (*Bunium montanum*), zatim kvarnerski endem hrvatska vučja stopa (*Aristolochia croatica*), kiselica točilarka (*Rumex scutatus*).

Na kraju valja još spomenuti vegetaciju vlažnih i prokopanih pećina i polupećina, koja je na Rabu zastupljena zanimljivom endemičnom kvarnerskom zajednicom mahovine i kvarnerskog jelenjaka (*Eucladio-Phyllitetum*). Za tu je zajednicu osobito značajna vrlo rijetka vrsta kvarnerski jelenjak (*Phyllitis hibrida*), koja spada među najzanimljivije biljke u Europi.

Prema tomu, možemo reći da je Rab vrlo bogat biljem. Tako Morton (1915) navodi da su na Rabu nađene 782 biljne vrste biljaka. Tu brojku spominje i Trinajstić (1990).

## ŠUMA HRASTA CRNIKE I CRNOG JASENA (ORNO-QUERCETUM ILICIS H-ić 1958) THE FOREST OF THE MEDITERRANEAN OAK AND BLACK ASH

Šuma hrasta crnike i crnog jasena pokriva uski rub jugozapadne i južne Istre, prelazi na najjužniji dio Cresa, zahvaća jugozapadni dio Raba i Paga i obrasta sve otoke prema jugoistoku od Lošinja, a kopno Dalmacije od Zadra do albanske granice.

U arealu šuma hrasta crnike i crnog jasena luče se jasno tri geografske varijante: sjeverna, srednja i južna. U sjevernu pripada Istra s kvarnerskim otocima, u srednju dalmatinski otoci do uključivo Hvara, zajednica s uskim pojasom kopna, a u južnu Pelješac i područja južnije od njega.

Šuma crnike i crnog jasena razvijena je u tri subasocijacije: *Orno-Quercetum ilicis typicum* H-ić-niska šuma ili gusto sklopljena makija s elementima šuma, *Orno-Quercetum ilicis myrtetosum* H-ić-niska makija s velikim udjeolom mirte i *Orno-Quercetum ilicis ericetosum arboreae* Rauš – zaprema najsjevernija područja areala crnike u Hrvatskoj, a vezana je za duboka isprana tla (Rab).

Regresivna sukcesija šume hrasta crnike i crnog jasena ide preko panjače, makije, gariga do kamenjare, a prirodna progresivna sukcesija od kamenjare obrasle



gušće ili rjeđe zelenima i sitnim grmljem, preko gariga i rjeđih makija sastavljenih od sitnijeg i krupnijeg polugrmlja i grmlja, zatim preko gušćih makija sve do pravih makija ili – još dalje – crnikovih šuma s podstojnom makijom.

Uzgojni zahvat u progresivnoj sukcesiji ovisi o stupnju degradacije. Brže napreduje ako se u kamenjaru i garigu forsira i pomaže crnika uzgojem iz sjemena. Obično se najbolji uspjeh progresije crnike postiže pomoću tzv. pionirskih vrsta borova (alepski, primorski, pinija) koji se podižu iz sjemena ili sadnicama, a pored njih su u istu jamu sadi žir crnike.

Regresiju i progresiju šuma hrasta crnike i crnog jasena možemo prikazati ovako:

*Orno-Quercetum ilicis*

**Regresija**

makija

garig

rijedi garig

\_\_\_\_\_ kamenjara \_\_\_\_\_

**Progresija**

makija (*Quercus ilex* s garigom)

garig + *Quercus ilex*

garig

Florni sastav opisane zajednice donosimo u tablici 12.

Asocijacija: *Orno-Quercetum ilicis* H-ić 1957

Šuma hrasta crnike i crnog jasena

Broj snimka: 1-25 (sintetska tablica)

Lokalitet: Kalifront

Veličina snimka: 400 m<sup>2</sup>

Datum: 1974.

Nadmorska visina (m): 30-65 m

Ekspozicija: jugozapadna

Inklinacija (°): ravno

Geološka podloga: vapnenac

Tlo: smeđa tla na vapnencu

Pokrovnost (%):

    sloj drveća 90

    sloj grmlja 30

    sloj prizemnog rašća 50

    sloj mahova 5

Ukupna pokrovnost (%): 100

Florni sastav – The flora composition:

Tablica 12.

I. SLOJ DRVEĆA – TREE LAYER			III. SLOJ PRIZEMNOG RAŠĆA – UNDERGROWTH		
<i>Quercus ilex</i>	V	+ - 5	<i>Ruscus aculeatus</i>	V	+ - 3
<i>Phyllirea latifolia</i>	IV	+ - 2	<i>Rubia peregrina</i>	V	+ - 1
<i>Arbutus unedo</i>	IV	1	<i>Smilax aspera</i>	V	+
<i>Erica arborea</i>	III	R - 5	<i>Tamus communis</i>	V	+ - 1
<i>Fraxinus ornus</i>	III	R - 5	<i>Quercus ilex</i>	IV	R - 2
<i>Quercus pubescens</i>	I	R - 4	<i>Cyclamen repandum</i>	IV	+ - 2
<i>Pinus halepensis</i>	I	+ - 3	<i>Asparagus acutifolius</i>	IV	+
<i>Viburnum tinus</i>	I	+ - 1	<i>Fraxinus ornus</i>	IV	+ - 3
<i>Juniperus oxycedrus</i>	I	+	<i>Viburnum tinus</i>	III	R - 1
<i>Laurus nobilis</i>	I	+	<i>Clamatis flammula</i>	III	R - +
<i>Pinus pinaster</i>	I	+	<i>Rubus discolor</i>	III	+
<i>Acer monspessulanum</i>	I	R	<i>Brachypodium pinnatum</i>	III	+ - 1
<i>Rhamnus alaternus</i>	I	R	<i>Rosa sempervirens</i>	II	R - +
II. SLOJ GRMLJA – SHRUB LAYER			<i>Arbutus unedo</i>	II	+ - 1
<i>Phyllirea latifolia</i>	V	R - 2	<i>Hedera helix</i>	II	R - 2
<i>Arbutus unedo</i>	V	R - 2	<i>Arum italicum</i>	II	R
<i>Quercus ilex</i>	IV	+ - 2	<i>Geranium purpureum</i>	II	R
<i>Erica arborea</i>	IV	R - 5	<i>Clematis viticella</i>	II	R - 1
<i>Fraxinus ornus</i>	IV	R - 2	<i>Sorbus domestica</i>	I	R - +
<i>Rosa sempervirens</i>	III	R - 1	<i>Dorycnium hirsutum</i>	I	R - +
<i>Viburnum tinus</i>	II	+ - 2	<i>Viola alba</i>	I	R - +
<i>Myrtus communis</i>	II	+ - 2	<i>Origanum vulgare</i>	I	+ - 2
<i>Ruscus aculeatus</i>	II	+ - 2	<i>Phyllirea media</i>	I	R - +
<i>Phyllirea media</i>	II	+ - 2	<i>Teucrium polium</i>	I	+
<i>Quercus pubescens</i>	II	R - 4	<i>Carex distachya</i>	I	2
<i>Rubus discolor</i>	II	R - 1	<i>Lonicera implexa</i>	I	+
<i>Crataegus monogyna</i>	II	R - +	<i>Phyllirea latifolia</i>	I	+
<i>Laurus nobilis</i>	II	R - +	<i>Pistacia lentiscus</i>	I	+ - 2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	II	R - 1	<i>Myrtus communis</i>	I	+
<i>Rhamnus alaternus</i>	II	R - +	<i>Juniperus oxycedrus</i>	I	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	II	+ - 1	<i>Erica arborea</i>	I	R - 2
<i>Olea oleaster</i>	II	(+)	<i>Quercus pubescens</i>	I	R - +
<i>Pistacia terebinthus</i>	I	+ - 1	<i>Genista tinctoria var. virgata</i>	I	+ - 1
<i>Lonicera implexa</i>	I	R - +	<i>Sesleria autumnalis</i>	I	R - 2
<i>Sorbus domestica</i>	I	R	<i>Galium lucidum</i>	I	+
			<i>Cistus incanus</i>	I	+
			<i>Dorycnium germanicum</i>	I	+
			<i>Lithospermum purpureo coeruleum</i>	I	+
			<i>Viola odorata</i>	I	+
			<i>Trifolium angustifolium</i>	I	+

STRUKTURA TRAJNE PLOHE BR. 36  
THE STRUCTURE OF THE CONTINUAL PLOT Nr. 36

Promatrajući strukturu šume hrasta crnike i crnog jasena na trajnoj plohi br. 36 na području Kalifronta, možemo zaključiti da u zajednici dominira hrastu crnika

**STRUKTURA PO HEKTARU - STRUCTURE PER HECTARE**

Područje - Region: NPŠO Rab  
 Predjel - Province: Petrovka  
 Odjel - Department/odsjek - section: 8e  
 Trajna ploha br. 36 - Continual plot Nr. 36

Datum: **1983. GODINA - THE YEAR 1983**

Površina - Area: 1 ha

Tablica 13

Debljinski razredi	HRAST CRNIKA			CRNI JASEN			OSTALO			Ukupno		
	N	G	M	N	G	M	N	G	M	N	G	M
2	1347	0,10	1,3	537	0,16	0,5	10455	3,12	5,2	12339	3,68	7
4	1121	1,46	4,5	28	0,17	0,5	2217	2,88	4,4	3469	4,51	9,4
6	938	2,63	9,4	39	0,11	0,4	574	1,61	3,4	1551	4,35	13,2
8	916	4,55	17,3	18	0,09	0,3	120	0,60	1,6	1054	5,25	19,3
10	530	4,19	15,9	2	0,02	0,1	21	0,17	0,5	553	4,38	16,5
12	322	3,64	14,2	1	0,01	0	1	0,01	0	324	3,66	14,2
14	196	5,02	11,8							196	3,02	11,8
16	54	1,09	4,3							54	1,09	4,3
18	27	0,69	2,9							27	0,69	2,9
20	3	0,09	0,4							3	0,09	0,4
22	2	0,08	0,4							2	0,08	0,4
24	1	0,05	0,2							1	0,05	0,2
<b>Ukupno</b>	<b>5460</b>	<b>21,90</b>	<b>82,7</b>	<b>725</b>	<b>0,56</b>	<b>1,8</b>	<b>13388</b>	<b>8,39</b>	<b>15,1</b>	<b>19573</b>	<b>30,85</b>	<b>99,6</b>

Područje - Region: NPŠO Rab  
 Predjel - Province: Petrovka  
 Odjel - Department/odsjek - section: 8e  
 Trajna ploha br. 36 - Continual plot Nr. 36

Datum: **1993. GODINA - THE YEAR 1993**

Površina - Area: 1 ha

Tablica 14

Debljinski razredi	HRAST CRNIKA			CRNI JASEN			OSTALO			Ukupno		
	N	G	V	N	G	V	N	G	V	N	G	V
2	184	0,06	0,10	225	0,06	0,17	4276	1,34	0,01	4663	1,46	0,29
4	774	0,97	2,67	161	0,20	0,73	2490	3,13	0,04	3425	4,30	3,44
6	857	2,42	8,57	95	0,27	0,95	550	1,55	0,14	1502	4,24	9,66
8	665	3,34	13,30	39	0,20	3,78	171	0,86	0,08	875	4,40	14,16
10	749	5,88	22,47	19	0,15	0,57	44	0,35	0,08	812	6,38	23,12
12	459	5,19	22,95	1	0,01	0,05	3	0,03	0,04	463	5,23	23,04
14	233	3,58	13,98	1	0,02	0,06	1	0,02	0,06	235	3,62	14,10
16	161	3,24	12,88							161	3,24	12,88
18	52	1,32	5,72							52	1,32	5,72
20	12	0,38	1,56							12	0,38	1,56
22	4	0,15	0,64							4	0,15	0,64
24	3	0,14	0,48							3	0,14	0,48
26	1	0,05	0,16							1	0,05	0,16
<b>Ukupno</b>	<b>4154</b>	<b>26,72</b>	<b>105,48</b>	<b>519</b>	<b>0,91</b>	<b>3,31</b>	<b>7535</b>	<b>7,28</b>	<b>0,45</b>	<b>12208</b>	<b>34,91</b>	<b>109,24</b>

(*Quercus ilex*), nastao iz sjemena ili panja, te ga prate manje ili više svi elementi crnikovih šuma (*Fraxinus ornus*, *Phyllirea media*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* i dr.). Udio pratilica ovisan je o strukturnim karakteristikama sastojine.

Strukturu trajne plohe donosimo u tablicama 13. i 14. i grafikonima 1-6. U tablici 13. donosimo izmjeru u 1983. godini, a u tablici 14. izmjeru u 1993. godini. Ako usporedimo te dvije tablice, dobivamo interesantne podatke.



Sl. – Fig. 1. Trajna pokusna ploha br. 36 na NPŠO Rab na otoku Rabu – A continual experimental plot Nr. 36, the Island of Rab



Sl. – Fig. 2. Trajna pokusna ploha br. 36 na NPŠO Rab na otoku Rabu – A continual experimental plot Nr. 36, the Island of Rab



Sl. – Fig. 3. Posebni rezervat šumske vegetacije »Dundo« na otoku Rabu – »Dundo«, a special forest reserve on the Island of Rab



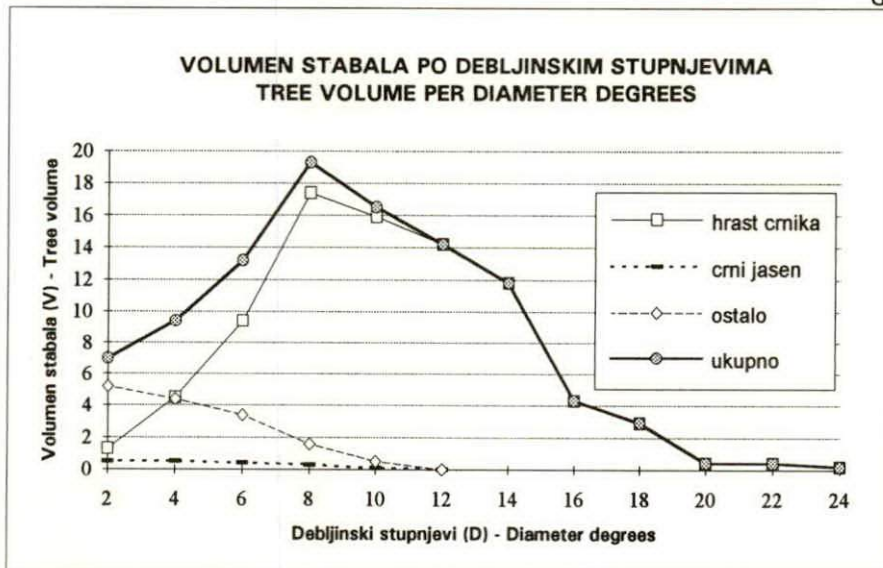
Sl. – Fig. 4. Ostaci stoljetnih crnika u posebnom rezervatu šumske vegetacije »Dundo« na otoku Rabu – Relicts of the cenetennial Mediterranean oaks in »Dundo«, a special forest reserve on the Island of Rab.

Područje - Region: NPŠO Rab  
 Predjel - Province: Petrovka  
 Odjel - Department/odsjek - section: 8e  
 Trajna ploha br. 36 - Continual plot Nr. 36

1983. godina - The year 1983:

Površina - Area: 1 ha

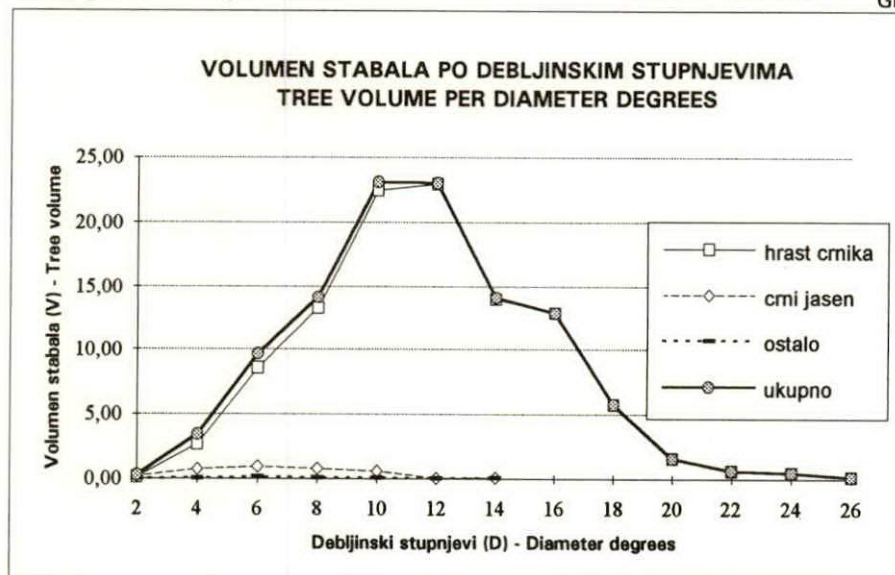
Graph. 1



1993. godina - The year 1993:

Površina - Area: 1 ha

Graph. 2

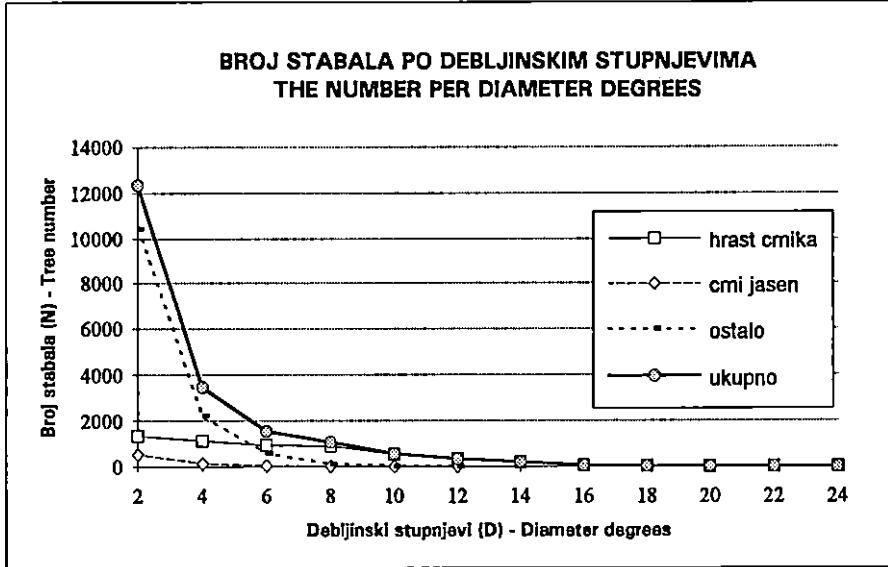


Područje - Region: NPSO Rab  
 Predjel - Province: Petrovka  
 Odjel - Department/odsjek - section: 8e  
 Trajna ploha br. 36 - Continual plot Nr. 36

1983. godina - The year 1983:

Površina - Area: 1 ha

Graph. 3



1993. godina - The year 1993:

Površina - Area: 1 ha

Graph. 4



Područje - Region: NPŠO Rab

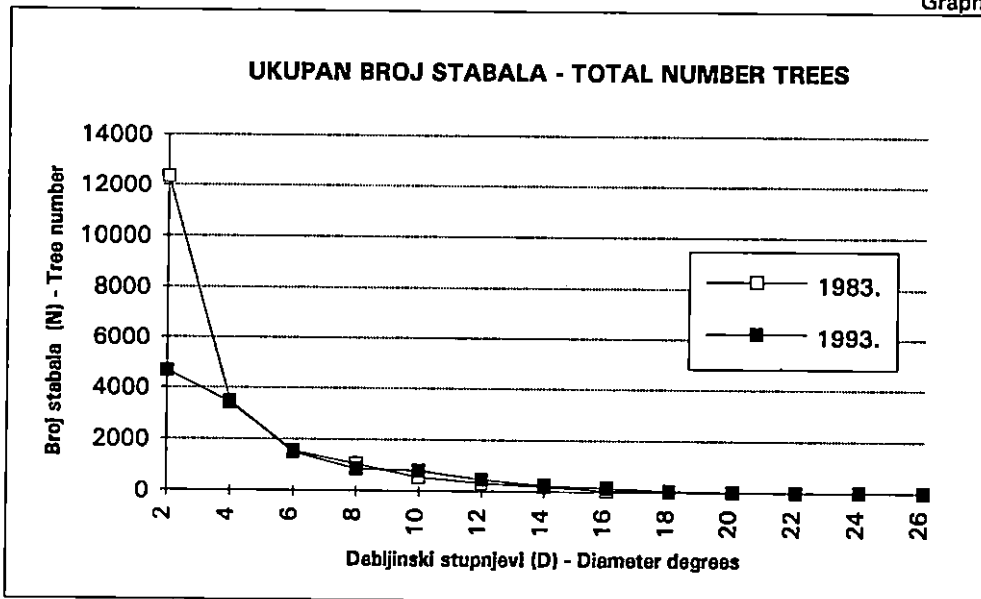
Predjel - Province: Petrovka

Odjel - Department/odsjek - section: 8e

Trajna ploha br. 36 - Continual plot Nr. 36

Površina - Area: 1 ha

Graph 5



Površina - Area: 1 ha

Graph 6





	1983	m <sup>3</sup>	1993.	m <sup>3</sup>
	broj stabala		broj stabala	
Hrast crnika	5460	82,7	4154	105,48
Crni jasen	725	1,8	519	3,31
Ostalo	13388	15,1	7535	0,45
UKUPNO	19573	99,6	12208	109,24

Vidimo da se u proteklih 10 godina ukupni broj stabala umanjio za 7365 komada (zbog prirodnog izlučivanja u borbi za opstanak), a da se drvna masa povisila za 9, 64 m<sup>3</sup>/ha što je u stvari desetogodišnji prirast šume hrasta crnike i crnog jasena u Kalifrontu. Starost ove šume je 40 godina, a uzgojni oblik panjača, odnosno niska šuma.

U proteklih 10 godina čovjek nije ništa radio u toj sastojini, pa su dobiveni rezultati to interesantniji jer pokazuju da se šume u našem eumediteranu ponašaju u svom prirodnom razvoju isto kao i prirodne šume kontinentalnog dijela Hrvatske. Prema tomu je neopravdano mediteranske šume hrasta crnike sjeći u kratkim ophodnjama »čistim sječama«, već ih treba ostaviti da se prirodno razvijaju s ophodnjama od 100-120 godina i stručnim gospodarskim mjerama provoditi njegu, prorde i oplodnu sječū, te ih prirodnim putem pomladiti i prevesti u visoki uzgojni oblik.

Samo takva stabilna gospodarska šuma može zadovoljiti svim zahtjevima koji se pred šumu postavljaju, a to je: gospodarska, zaštitne, estetska, turistička i socijalna funkcija.

## ZAKLJUČAK - CONCLUSION

1. Prirodni sinekološki uvjeti Raba odgovaraju u potpunosti razvoju šumskih i ostalih prirodnih ekosustava.
2. U novije vrijeme (početak XX. stoljeća) počelo se na šumu otoka Raba gledati drukčije. Novi izvori za održavanje ljudskog život omogućili su čovjeku da razumno promatra i iskorištava svoj okoliš. Bavljenje turizmom, mogućnost zapošljavanja gradskog i seoskog stanovništva sve više mijenja odnos čovjeka prema šumi.
3. Šumski ekosustavi kao prirodne tvorevine, sa sposobnošću samoodržanja i obnavljanja (samoobnovljeni prirodni resursi) koriste taj promijenjeni odnos čovjeka prema šumi i progresivno se šire i obnavljaju.
4. Temeljni šumski ekosustav na otoku Rabu je šuma hrasta crnike i crnog jasena (*Orno-Quercetum ilicis*) i sve težnje šumara treba da budu usmjerene uspostavljanju toga stabilnog ekosustava na Rabu.
5. Prirodna sukcesija šume hrasta crnike i crnog jasena, koja se prati u proteklih deset godina na trajnoj pokusnoj plohi br. 36, pokazala je da se spomenuta šuma razvija vrlo povoljno bez sudjelovanja čovjeka. Možemo zaključiti da u stručnom pogledu šumar treba da svojim uzgojnim zahvatima ubrza tu progresivnu sukcesiju.
6. Priloženi tablični i grafički prikazi daju znanstvenu podlogu za sve naše zaključke i govore u prilog zajedničkog rada znanosti, struke i prakse.
7. Sadašnje stanje postojećih šuma i parkova na Rabu zahtijeva da se njihovu

održavanju i obnovi posveti mnogo veća pažnja i znatnija sredstva, sve za dobrobit žitelja Raba i progressa naših otoka.

#### LITERATURA – REFERENCES

- Bognar, A., i dr., 1989: Geomorfološke osobine otoka Raba. Geografski vjesnik 51:7-20, Zagreb
- Brusić, V., 1926: Otok Rab. Franjevački samostan Kampor, Rab.
- Hodak-Horvatić, N., 1983: Vegetacijska karta otoka Raba. U: I. Šugar (edit.): Vegetacijska karta SR Hrvatske, sekcija Rab. Vojnogeografski institut, Beograd.
- Horvatić, S., 1939: Pregled vegetacije otoka Raba sa gledišta biljne sociologije. Prirodosl. istraž. JAZA, knj. 22,96 str + tablice, Zagreb.
- Horvatić, S., 1963: Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja. Acta Bot. Croat. 17, Zagreb.
- Ilijanić, Lj., 1987: Vegetacijska i biljnogeografske značajke otoka Raba, Rapski zbornik (83-97), Zagreb.
- Mamužić, P., 1962: Novija geološka istraživanja otoka Raba. Geološki vjesnik sv. 15, br. 1, Zagreb.
- Marković, M., 1987: Poznavanje otoka Raba od antičkih zemljopisaca do pojave prvih topografskih karata. Rapski zbornik (47-58), Zagreb.
- Maškarić, V., 1981: Otok Rab – otok sunca, mora i tišine, NIRO »Privredni vjesnik«, SUR »Izdavačka djelatnost«, RJ »Turistička propaganda«, Zagreb.
- Matić, S., Đ. Rauš, & A. Vranковиć, 1976: Rezultati početnog istraživanja zaštićenog i upravljanog šumskog rezervata »Dundo« na otoku Rabu. Ekologija 2: 147-166, Beograd.
- Morton, F., 1915: Pflanzengeographische Monographie der Insel – gruppe Arbe, Dolin, S. Gregorio, Goli und Percicchio samt den umliegenden Scoligien. Bot. Jahrbücher 53, Beiblatt 116:67-273, Leipzig.
- Penzar, B., & I. Penzar, 1987: Klimatske pogodnosti Raba s obzirom na turizam. Rapski zbornik (59-64), Zagreb.
- Podaci Državnoga hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske.
- Program za gospodarenje šumama Nastavno-pokusnog šumskog objekta Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 1986-1955, Zagreb, 1985.
- Rapski zbornik. Zbornik radova sa znanstvenog skupa o otoku Rabu održanoga od 25. do 27. listopada 1984. godine. JAZU/Skupština općine Rab, Zagreb, 1987.
- Rauš, Đ., S. Matić, 1984: Sinekiloško-uzgojno istraživanje u šumama otoka Raba. Šum. list 3-4 Zagreb.
- Rauš, Đ., 1986: Nastavno-pokusni šumski objekt Rab. Glas. šum. pokuse, posebno izd. 2:303-321, Zagreb.
- Rauš, Đ., & S. Matić, 1987: Gospodarenje i namjena rapskih šuma u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Rapski zbornik (99-110), Zagreb.
- Šegulja, N., Rauš, Đ., 1993: Sto trajnih ploha Republike Hrvatske (ekološka istraživanja). Glas. šum. pokuse 29:133-148, Zagreb.
- Španjol, Ž., 1987: Uloga vegetacijske karte u izradi programa gospodarenja rapskim šumama. Diplomski rad, Zagreb.
- Španjol, Ž., 1992: Zaštita prirode u općini Rab. Glas šum. pokuse 28:49-132, Zagreb.
- Tomulić, I., 1987: Reljef otoka Raba. Diplomski rad, Zagreb.
- Trinajstić, I., 1990: Osobitosti biljnog svijeta kvarnerskog otočja. Ekološki glasnik I (9-10): 67-73, Zagreb.
- Turk, H., 1989: Otok Rab – uvjeti i rezultati turističke valorizacije. Rab.
- Vranковиć, A., 1984: Pedološka karta NPŠO Rab. Šum. fakultet Zagreb.

RAUŠ, Đ., VUKELIĆ, J., ŠPANJOL, Ž., & T. ĐURIČIĆ:

THE RESEARCH ON THE SUCCESSION OF THE MEDITERRANEAN OAK FORESTS ON THE CONTINUAL TEST PLOT (Nr. 36) ON THE ISLAND OF RAB

*Summary*

The natural synecological conditions of the island of Rab entirely correspond to the development of forest and other ecosystems. A different approach to the island's forests has resulted from the new, rational attitude towards the entire environment. Tourism with new employment possibilities for the inhabitants has gradually changed the relation man – forest. Self-sufficient nature's creations, capable of regeneration, and as such being man's self-renewable natural resources, the forest ecosystems have benefitted from this changed attitude towards the forest by spreading and regenerating progressively. The basic forest ecosystem of the island of Rab, the Mediterranean oak and black ash forest (*Orno-Quercetum ilicis*) has been scientifically observed on the continual test plot Nr. 36 in the last ten years as part of the efforts of establishing a stable ecosystem on the island. The forest has greatly progressed in its development without man's interaction. The issuing conclusion is that foresters should by their silvicultural work only try to accelerate this progressive succession. The enclosed tables and graphs present a scientific base of all our conclusions and speeches which contribute to the joint scientific and practical work. The present status of the parks and forests of Rab requires more attention and financial means in order to get the best care for the benefit of their people and further improvements needed on all our islands.

Author's address:  
Đuro Rauš  
Faculty of Forestry  
41000 Zagreb, P.O. Box 178  
Croatia