

**ŽUPA LJUBAČ – ZRCALO POVIJESNIH I GEOGRAFSKIH MIJENA
U SJEVEROZAPADNOM DIJELU RAVNIH KOTARA**

Nakladnici
Sveučilište u Zadru
Župa sv. Martina u Ljupču

Za nakladnika
Dijana Vican, rektorica
Jerolim Lenkić, župnik

Povjerenstvo za izdavačku djelatnost Sveučilišta u Zadru
Jelena Čulin, Josip Faričić, Kristijan Juran, Sanja Knežević,
Damir Magaš, Izabela Sorić, Jadranka Stojanovski

Urednici
Josip Faričić
Jerolim Lenkić

Recenzenti cijele knjige
Smiljan Gluščević
Milorad Pavić

Lektorica
Jadranka Varošaneć

Prijevod sažetaka i lektura prevedenih tekstova na engleski jezik
Janet Berković

Grafička obrada i prijelom
Grafikart d.o.o., Zadar

Tisak
Tonimir d.o.o., Varaždinske Toplice

Naklada
500

ISBN 978-953-331-148-7

CIP-Katalogizacija u publikaciji
Znanstvena knjižnica Zadar
UDK 908(497.581.1Ljubač)(082)

ŽUPA Ljubač - zrcalo povijesnih i
geografskih mijena u sjeverozapadnom
dijelu Ravni kotara / urednici Josip
Faričić, Jerolim Lenkić ; <prijevod sažetaka
na engleski jezik Janet Berković>. - Zadar :
Sveučilište ; Ljubač : Župa sv. Martina, 2017.
– 302 str. : ilustr. u bojama ; 29 cm

Bibliografija uz svaki rad. - Summary.

ISBN 978-953-331-148-7 (Sveučilište)

1. Faričić, Josip 2. Lenkić, Jerolim

150616004

Damir Magaš

Odjel za geografiju, Centar za istraživanje krša i priobalja, Sveučilište u Zadru

Denis Radoš

Odjel za geografiju, Sveučilište u Zadru

PRIRODNO-GEOGRAFSKE ZNAČAJKE LJUPČA

Ljubač je priobalno naselje smješteno na krajnjem sjeverozapadnom dijelu Ravnih kotara u Republici Hrvatskoj. U administrativnom smislu čine ga dijelovi naselja Ljubač, Ljubački Stanovi i Stojići. Dio je Općine Ražanac u Zadarskoj županiji (Jadranska Hrvatska). Smješten je na dodiru jedne od brojnih plodnih flišnih ravnokotarskih udolina i Jadranskog mora, odnosno Ljubačkog zaljeva s Ljubačkom valom. Plodna dolina Ljupča, ili Ljubačko-radovinska dolina, s obzirom na to da se pruža prema Radovinu na jugoistoku, flišna je dolina bogata obradivim tlom i vodom, a omeđena blago istaknutom uzvisinom Ljubačke kose (Ljubačko brdo) na sjeveroistoku, te Sridnje ili Vrške kose na jugozapadu (Magaš, Radoš, 2017.). U tom smislu čini jedno morfološki izdvojeno područje sa specifičnim fizičko-geografskim obilježjima.

Predmet, cilj i metodologija

Predmet ovoga rada su prirodno-geografske značajke Ljupča. Budući da su geografski položaj, obuhvat i veličina predmet posebnoga rada u ovoj knjizi (Magaš, Radoš, 2017.), u ovom poglavlju razmatraju se geološka obilježja s građom stijena i tektonskim značajkama, geomorfološka obilježja s posebnim naglaskom na nagibe terena, obilježja klime (osunčanost, temperature, oborine, vlaga, vjetrovi i dr.), obilježja voda (hidrogeografija), biogeografska obilježja te obilježja tala (pedogeografija). Cilj istraživanja je predstaviti spoznaje o prirodno-geografskim obilježjima i njihovu značenju ne samo mještanima Ljupča nego i široj znanstvenoj i drugoj zainteresiranoj javnosti.

Metodološki, pregled osnovnih geoloških značajki temeljen je na geološkim i hidrogeološkim istraživanjima Franje Fritza (1967.), kao i tadašnjim sustavnim geološkim istraživanjima koja su rezultirala listom Zadar Osnovne geološke karte 1:100.000 (1967.). Za potrebe geomorfološke analize, iz izohipsi digitaliziranih s Topografske karte Republike Hrvatske u mjerilu 1:25.000 izrađen je digitalni model reljefa uz pomoć kojeg su izrađene karte i sjenčani reljef. U ožujku 2016. godine poduzet je i terenski izlazak radi dokumentiranja i kartiranja reljefa, raslinja i vodnih pojava. Za te potrebe korištene su i zračne snimke (digitalni ortofoto) u vlasništvu Državne geodetske uprave RH iz 2011. i 2014./2015. godine. Razmatranje klimatskih obilježja zasnovano je na analizi i objašnjenjima podataka Državnoga hidrometeorološkog zavoda za razdoblje 1981. – 2010. Biogeografska i pedogeografska obilježja predstavljena su uglavnom općenito na temelju empirijskih spoznaja, jer ih s obzirom na složenu problematiku treba iscrpnije istražiti zasebno. Raslinje i namjena zemljišta analizirani su uz pomoć slojeva iz projekta *Corine Land Cover* (verzija 18.5 iz veljače 2016. godine).

Pregled dosadašnjih istraživanja

O prirodno-geografskim obilježjima Ljupča do sada nije sveobuhvatno pisano. U sklopu širih istraživanja, obrađivan je, uglavnom vrlo ograničeno i parcijalno, i prostor Ljupča. U 20. stoljeću treba istaknuti geološka istraživanja u okviru izrade Osnovne geološke karte za list Zadar potkraj 1960-ih (Majcen i dr., 1967.), zatim hidrogeološka i speleološka istraživanja šireg prostora Ravnih kotara, uključivši njihov krški, vodom bogati zapadni dio kojemu pripada izvor Golubinka na području susjednih Vrsi (Fritz, 1967; 1978; Božićević, 1975; Pavičić i Fritz, 1975.).

Prirodno-geografska problematika Ljupča tek je sporadično prisutna u radovima koji se bave problematikom zadarskog zaobalja i Ravnih kotara ili šire (Magaš, 1995; 1996; 1999; 2013.), a razmjerno oskudne natuknice za Ljubač (Friganović, 1978.), Ninsko-ljubački kanal (Baučić, 1981.) i Ljubački zaljev iznesene su u okvirima pojedinih enciklopedijskih izdanja te, osim starijih (*Carta di cabottaggio del mare Adriatico disegnata ed incisa sotto la direzione dell' I.R. Stato Maggiore Generale*, 1822. i dr.), i pojedinih novijih peljara (Segelhandbuch, 1906./1994; Peljar, 1989.).

Pregled osnovnih geoloških značajki

Na području naselja Ljubač prevladavaju naslage eocenske starosti (Sl. 3.). Ipak, u sklopu geoloških značajki šireg područja Ljupča važno je spomenuti naslage gornje krede, odnosno senonske naslage (K). One izgrađuju (Vršku kosu), kao dio antiklinale Poljica, uz krajnju južnu granicu naselja jugoistočno od Gajina te se pružaju dalje prema jugoistoku. Ove naslage čine dobro uslojeni sivosmeđi rudistni vapnenci čija je debljina slojeva od 20 do 120 cm. Gornji dijelovi vapnenca zbog površinskog raspadanja slabije su uslojeni. Osim na području Poljica oni se nalaze na cijelom ovom području prekriveni mlađim eocenskim naslagama (Majcen, Korolija, 1967.).

Na području Ljupča površinski su najrasprostranjenije naslage eocenske starosti (34 – 55 milijuna godina) i to uglavnom naslage donjeg i srednjeg eocena koje se prostorno mogu jasno raščlaniti. Jugozapadno od toka Krneze (Ričine) prevladavaju naslage pretežito donjeg i dijelom srednjeg eocena (E_{1,2}), dok sjeveroistočni dio ovoga područja čine naslage srednjeg eocena i dijelom gornjeg eocena (E_{2,3}) (Sl. 3.).

Naslage donjeg eocena u potpunosti grade foraminiferski vapnenci koji su transgresivni na senonskom vapnencu. Prekrivaju gotovo cijelo područje Sridnje (Vrške) kose (Rična, Sridnja (Vrška) kosa, Gajine, Kaštejanca, Škripača i Glavica), jugozapadno od toka Ričine (Sl. 3.). U ovim naslagama brojne su okamine eocenske bentičke faune i to najviše numulita (*Nummulites* sp.). Ovi vapnenci su žutosmeđe do svijetlosive boje. Dobro su uslojeni,



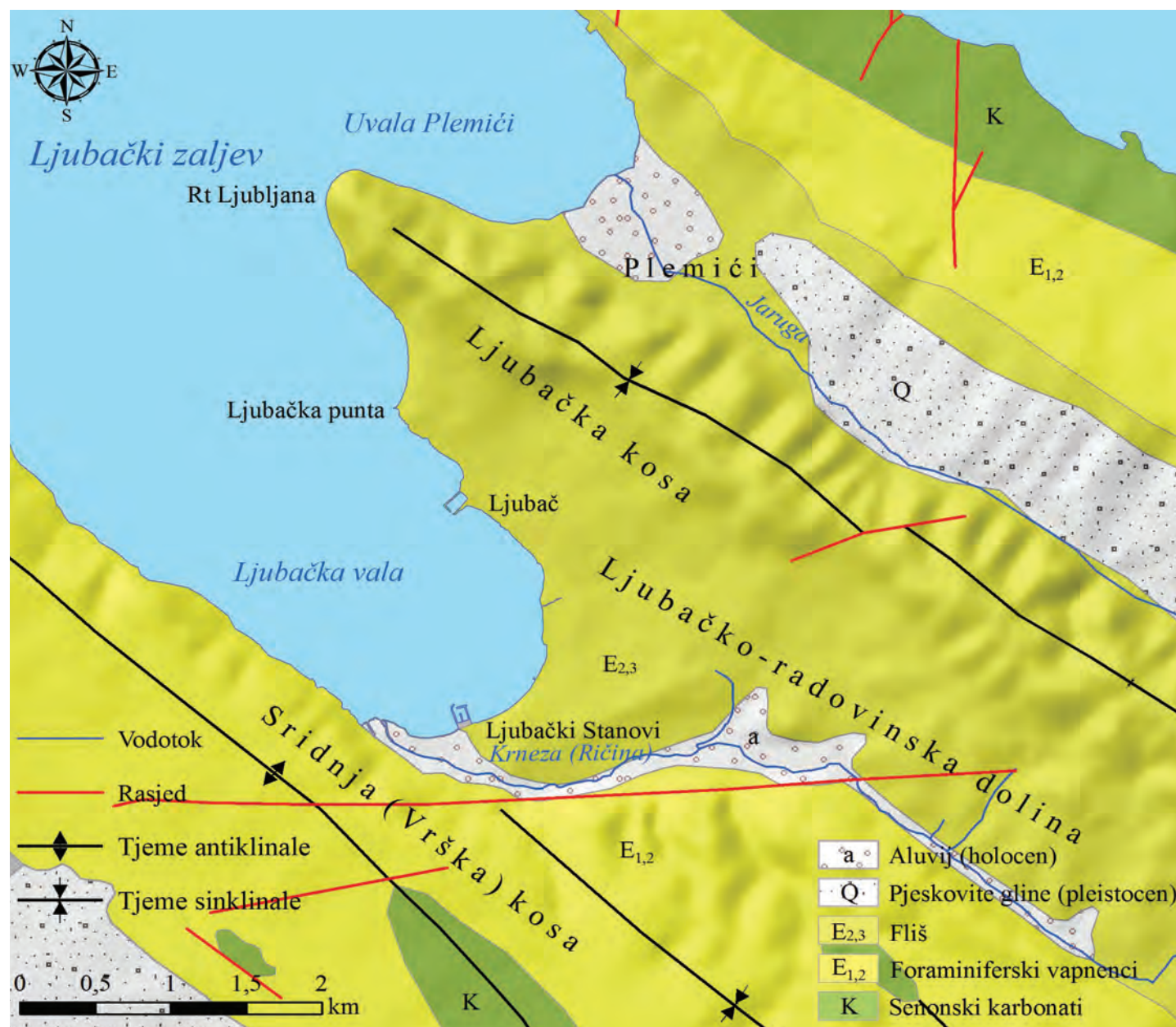
Slika 1. Slojevi
pješčnjaka južno od
Ljubačke punte



Slika 2. Fragment foraminiferskog vapnenca s brojnim numulitima (*Nummulites* sp.) u konglomeratu na području Ljubljane

ali je zbog površinskog raspadanja uslojenost često slabo vidljiva. Mogu se raščlaniti na propusnije foraminiferske vapnence (miliolidne, alveolinske i numulitne) na boku sinklinale i, razmjerno slabije, propusne laporovite vapnence s okaminama numulita i ježinaca bliže dnu sinklinale na prijelazu u fliš.

Sjeveroistočno od potoka Krneze (Ričine) prostiru se naslage srednjeg eocena, odnosno eocenski fliš (lapori, gline, pješčenjaci, konglomerati). Od ovih naslaga građena je središnja Ljubačko-radovinska dolina (izgrađena područja naselja Ljupča i Ljubačkih Stanova, zatim predjeli Doci, Provala, Trapoline, Pod stranama, Ljubačka punta, Bilušina, Kupinovac, Mostrana, Mostina, Barica, Glavica, Gornja glavica, Badanj, Zidine, Diševac), kao i uzvisina sjeveroistočno od naselja zvana Ljubačka kosa (Stari Grad, Ljubljana, Dvorine, Ljuba, Bilinovci, Stojiči). Važno je naglasiti da se dolina i uzvisina, iako pripadaju istoj epohi eocena, razlikuju stratigrafski i litološki. Naime, eocenski fliš može se stratigrafski raščlaniti na dvije skupine: naslage podinskog fliša i naslage krovinskog fliša (Fritz, 1967.). Podinski fliš taložen je konkordantno i susljedno na foraminiferske vapnence. Ovaj član uglavnom se sastoji od



Slika 3. Geološka karta područja Ljupča

Prema: Fritz, 1967; Majcen, Korolija, 1967.

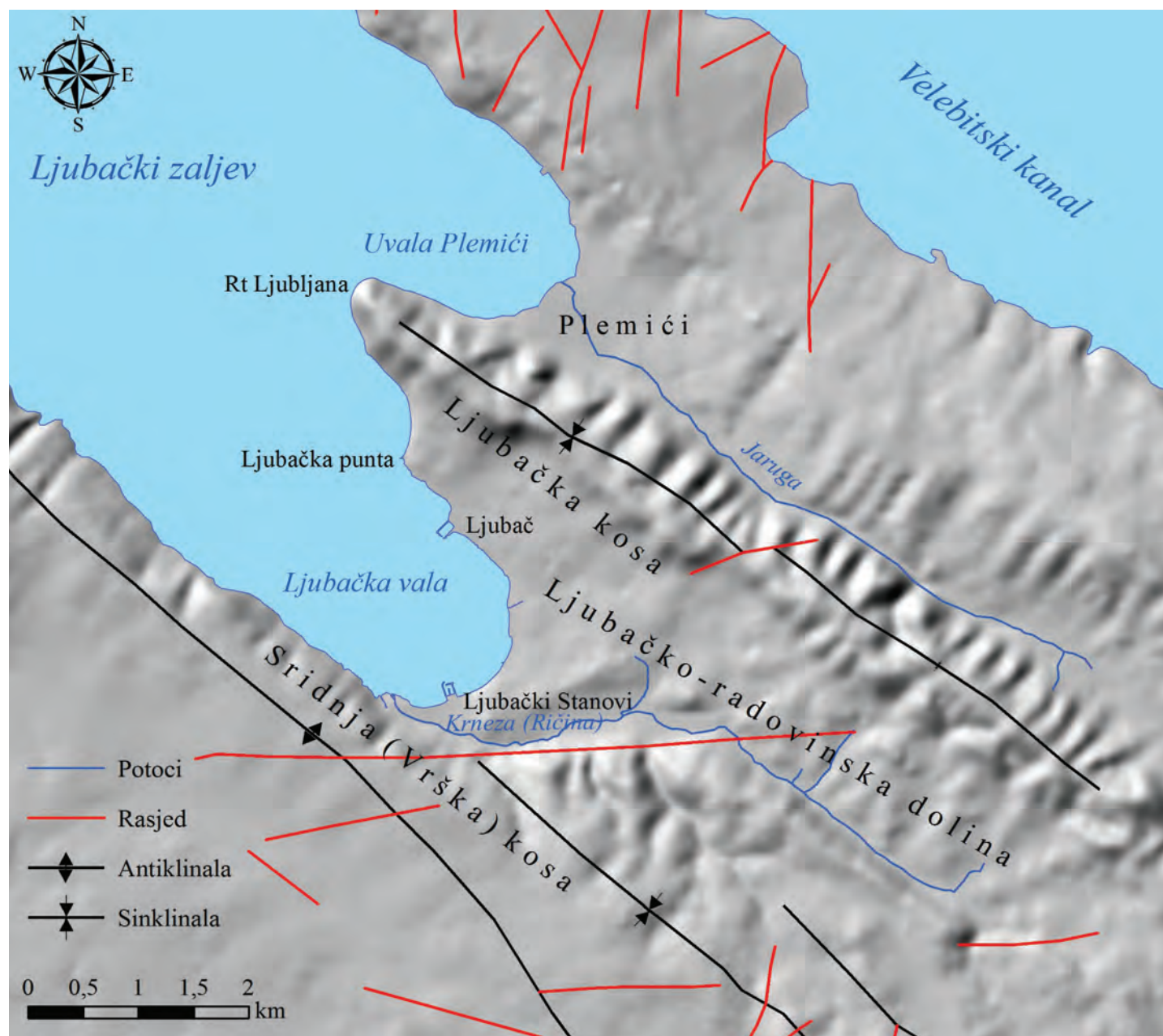
lapora, ali djelomično i od pokojeg uloška pješčenjaka koji su vidljivi u priobalnom dijelu starog naselja Ljubač (južno od Ljubačke punte) (Sl. 1.). Površinski, najveće područje koje grade lapori je središnja dolina Ljupča (Ljubačko-radovinska dolina). U dodiru s vodom laporima se povećava volumen i raspadaju se te tako tvore eluvijalni materijal (raspadnuti i netransportirani sediment). Ove eluvijalne taložine sastoje se od pjeskovito-glinovite sastavnice pomiješane s proizvodima raspadanja biljnih tvari, a debljina im ne prelazi nekoliko metara.

Transgresivno na naslage podinskog fliša, bez kutne diskordancije, taložene su naslage krovinskog fliša koje se od podinskog razlikuju litološki i faunistički. To su uglavnom pjeskoviti lapori, sitnozrni pješčenjaci, a pojavljuju se i vapnenci i konglomerati. Spomenuti litološki članovi međusobno se izmjenjuju. Ovakav krovinski fliš prevladava na višim predjelima Ljupča i gradi Ljubačku kosu (Sl. 2.).

Najmlađe naslage su kvartarne aluvijalne naslage iz holocena (Q), odnosno naslage nastale transportom povremenim potocima, rječicom Krnezom (Ričinom) i njezinim pritocima i na površini se nalaze uz te tokove. Aluvijalne naslage sastoje se uglavnom od glinovito-pjeskovite komponente, a vrlo malim dijelom od sitnijih fragmenata okolnih stijena.

Tektonika

Najuočljivije strukturno obilježje naslaga područja lista Zadar je dinaridski pravac pružanja osnovnih strukturnih elemenata, a strukturni sklop obilježava boranje koje je rezultiralo nizom uspravnih, uglavnom nesimetričnih antiklinala i sinklinala u području Ravnih kotara (Majcen, Korolija, 1967.). Područje Ljupča pripada velikoj tekton-



Slika 4. Tektonska skica šireg područja Ljupča

Prema: Fritz, 1967; Majcen, Korolija, 1967.

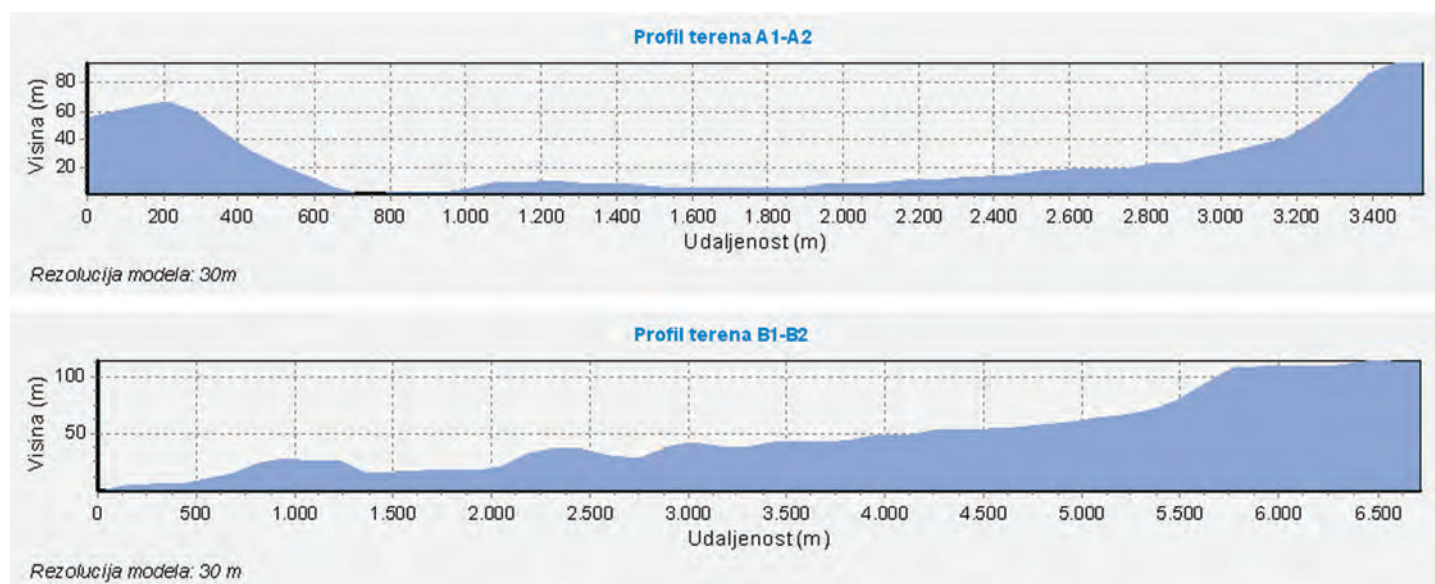
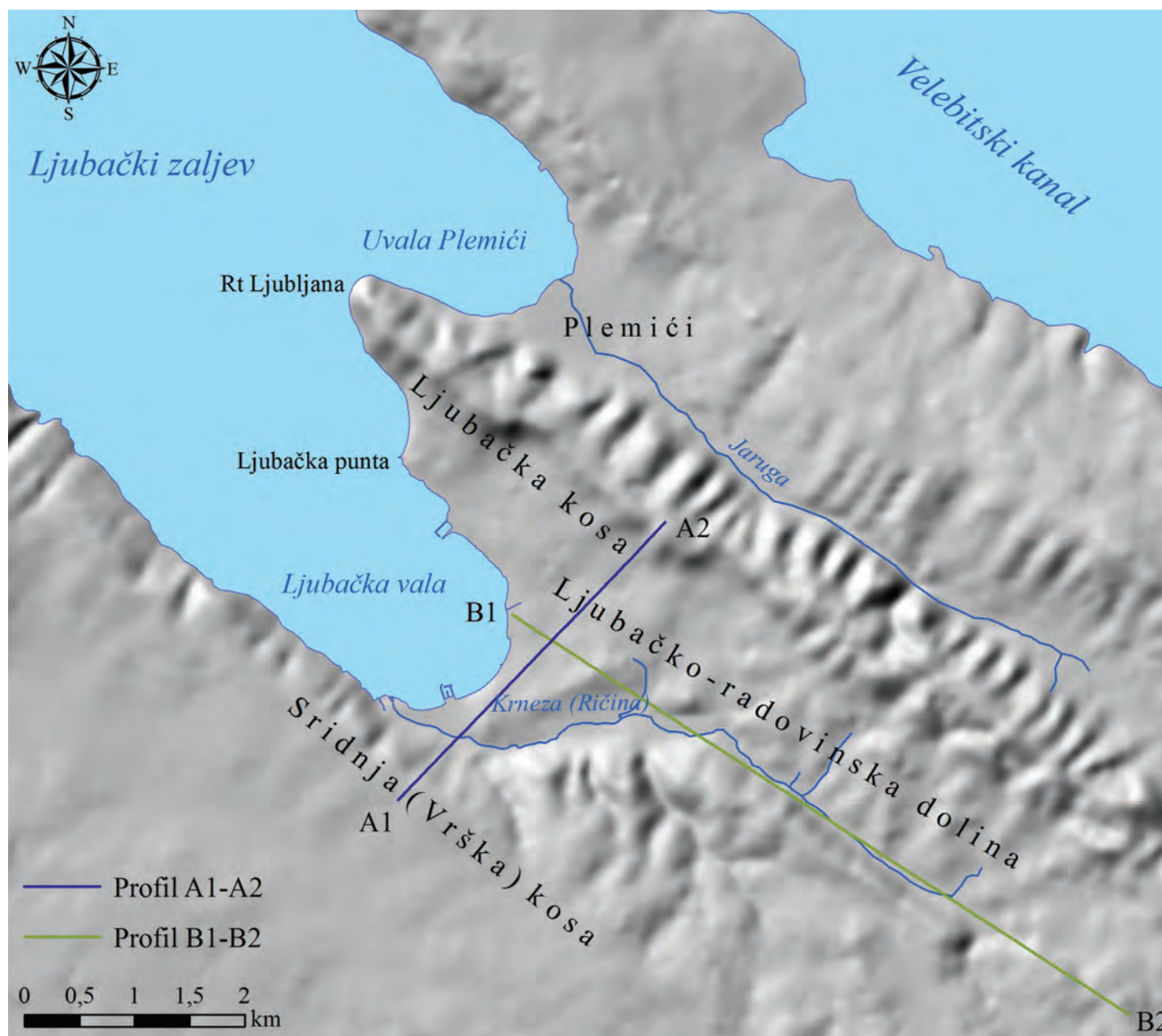
skoj jedinici Ravni kotari, koja se nalazi između tektonskih jedinica Zadarski otoci i Velebit.

Na području Poljica boranje i rasjedanje uzrokovalo je nastanak tektonsko-erozijskih prozora senonskog vapnenca unutar mladih foraminiferskih vapnenaca. Područjem od Vrsi, preko Poljica (Demanija – Mamićev kras – Runjovača) i jugoistočno prema Poličniku pruža se jedna od ravnokotarskih antiklinala. Na području Ljupča oblikovanje reljefa bilo je takvo da su današnje uzvisine (sjeveroistočna – Ljubačka kosa i Ljubljana i dio zapadne – Sridnje ili Vrške kose, Gajine – Škripača) zapravo sinklinale ovoga boranog prostora, odnosno riječ je o inverznom reljefu. Većih rasjeda na ovom području nema. Manji pomaci zabilježeni su od Ljubačkih Stanova do sela Krneze i kod Mataka (Sl. 4.). Nagibi slojeva fliša sinklinale Ljubačka kosa (Ljubljana) kreću se od 25° do 40° na prostoru Pod stranama.

Morfografske, morfološke i morfometrijske značajke

Morfografske i morfološke značajke

Naselje Ljubač nalazi se na krajnjem sjeverozapadnom dijelu Ravni kotara za koje je značajna izmjena usporednih uglavnom vapnenačkih uzvisina i flišnih udolina. Ljubačko-radovinska dolina smještena je između dviju uzvisina prekrivenih eocenskim sedimentima koji leže na starijim naslagama iz doba krede. Zapadnija uzvisina pruža se od Vrsi na sjeverozapadu Ravni kotara, preko Poljica i Visočana prema Poličniku i dalje prema jugoistoku. Ova uzvisina građena je od foraminiferskih vapnenaca donjeg eocena koji transgresivno leže na starijim gornjokrednim vapnencima (senon). Izdanci senonskih vapnenaca na površini vidljivi su južno od Vrške kose i Gajina te dalje prema jugoistoku. Uzvisine, odnosno vapnenačka bila ovoga



Slika 5. Uzdužni
 i poprečni profil
 Ljubačko-radovinske
 doline



Slika 6. Mostić na potoku Mostina

dijela Ravnih kotara, blago su borane. Prelaze tek nešto malo iznad 100 m nadmorske visine, dok su strmiji odsjeci vrlo rijetki. Glavni dio područja naselja Ljubač čini središnja plodna Ljubačko-radovinska dolina. U osnovi je čine naslage srednjeg i gornjeg eocena. Te naslage sastoje se od različitih stijena flišnog kompleksa – lapora, pješčenjaka i konglomerata. Na njima leže eluvijalni sedimenti, s velikim udjelom raspadnute pjeskovito-glinovite komponente koja sprječava poniranje vode u tlo. Na njima se razvio pokrov tla, uglavnom rendzina na flišu (Vukadinović, DPK-RH). Od razine mora kod Ljupča ova se dolina izdiže prema jugoistoku sve do granica topografskog porječja kod Radovina, udaljenog oko 5 km jugoistočno od Ljupča (Sl. 5.). Unutar doline nalazi se i nekoliko manjih humaka i to sjevernije od toka Ričine (Krneze). Na

Slika 7. Priobalni abrazijski klifovi na flišu (uglavnom lapori) u dnu Ljubačke vale



jednom od tih humaka nalazi se zaselak Ljubački Stanovi (21 m), na drugom crkva Gospe od Snijega (40 m), dok je treći humak zvan Matakove grabe ujedno i najviši (44 m). Za razliku od jugozapadne strane doline čije su padine kraće i strmije, prijelaz doline prema sjeveroistočnoj uzvisini, odnosno Ljubačkoj kosi je nešto blaži, a padine su položnije i u profilu duže (Sl. 5.).

Morfologiju ove doline dijelom je odredio i potok Krneza (koji u Ljubačkim Stanovima zovu Ričina) koji teče jugozapadnom stranom ove doline od Radovinskog polja sve do ušća u more kod Jamina. Položaj toka Krneze na jugozapadnom dijelu doline posljedica je trošenja padina Ljubačke kose. Ona je destruirana uglavnom procesima jaružanja, a materijal s padina, nošen brojnim potocima akumuliran je u nižim, uglavnom sjeveroistočnim dijelovima doline (Sl. 5. – profil A1-A2). Donošenje materijala s padina uzrokovalo je pomicanje Krneze prema jugozapadu, uz sam rub Sridnje (Vrške) kose, građene od vapnenca i nepodložne mehaničkom trošenju.

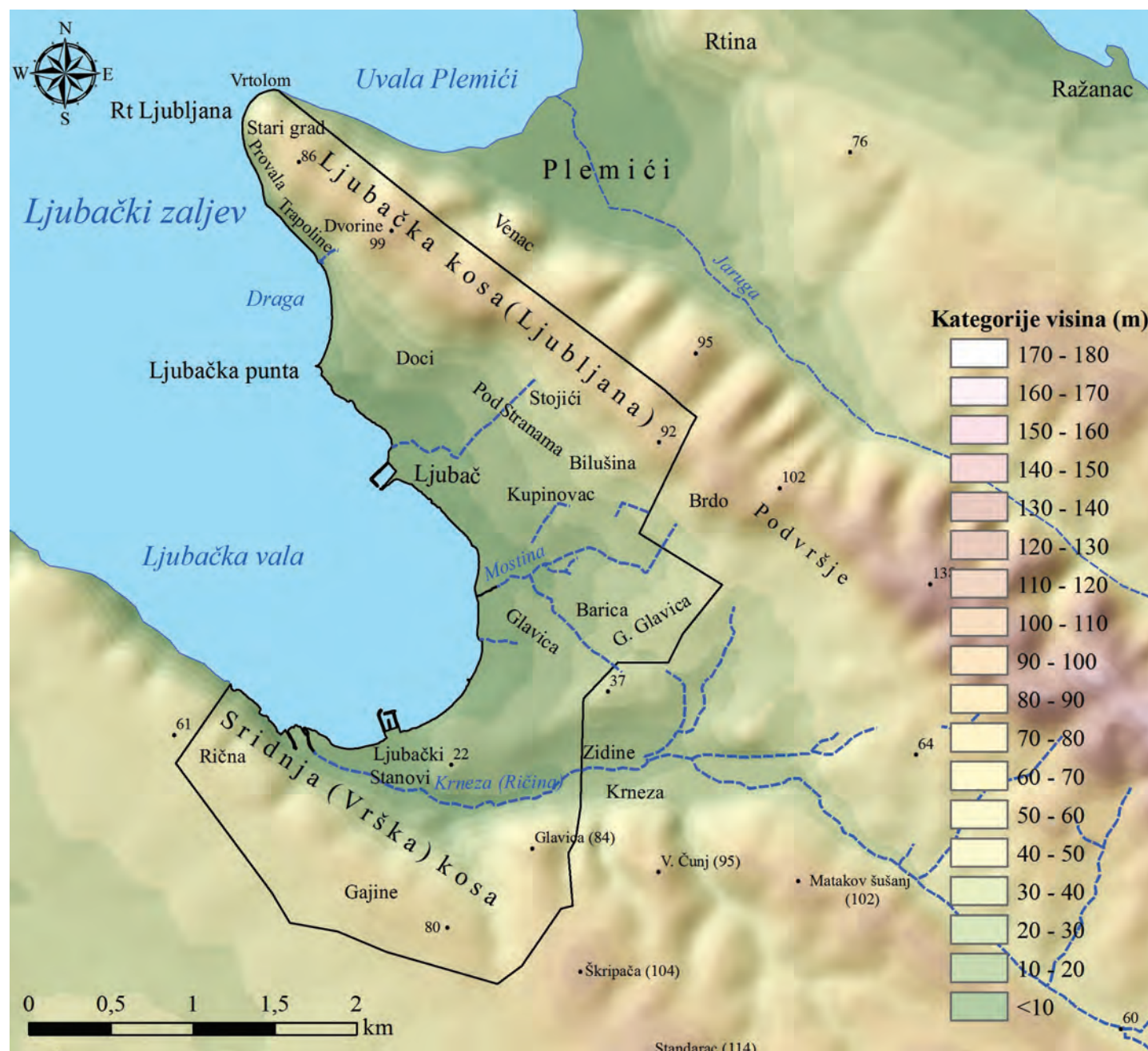
Potok Krneza prihranjuje se vodom iz brojnih izvora Ljubačko-radovinske doline od Radovina do Ljubačkih Stanova. Brojni izvori pojavljuju se na istočnim rubovima doline i do utoka u Krnezu oblikuju manja korita i jaruge. Uglavnom sezonsko obilježje ovih potoka, uz ograničeno porječje s kojeg se prihranjuju tijekom vlažnijeg dijela godine, razlog je što nisu usjekli veća korita.

Na području naselja Ljubač nekoliko je manjih fluvio-reljefnih pojava vezanih za potoke koji se izravno ulijevaju u Ljubačku valu. Najbliže starom dijelu naselja Ljubač je korito Koštenice (s istoimenim izvorom u blizini ušća) kojim se odvodnjava područje Pod Stranama od Stojića i Bilušina do mora. Područje Jordana, Kupinovca, Disevca i Barica prema jugoistoku pripada mikroporječju potoka Mostina u koji se ulijeva i potok koji odvodnjava područje od huma Gospe od Snijega prema moru. Budući da je riječ o flišnoj podlozi, povremeni izvori i potočne mikrodoline i korita ispunjeni su vodom tijekom vlažnijeg dijela godine. Njihovo periodično obilježje razlog je što se za većinu ovih manjih pojava ne zna ime.

Speleološke pojave nisu brojne. Uočeni su manji spiljski i jamski oblici na izvorištu Jamine, od kojih su neki pogodni za obitavanje divljih životinja (lisice, jazavci).

Morfometrijske značajke

Kvantificiranje reljefa važno je da bi mu se odredile osnovne značajke, odnosno uočili reljefni oblici i prevladavajući geomorfološki procesi. Proces kvantifikacije reljefnih značajki nekog prostora ili reljefnog oblika naziva se morfometrijom ili geomorfometrijom (Evans, 2004.). Među temeljnim morfometrijskim analizama reljefa su analiza hipsometrije i analiza nagiba.



Slika 8. Hipsometrijska karta područja Ljupča

Najviši vrhovi naselja Ljubač dosežu nešto ispod 100 m na Ljubačkoj kosi (Ljuba 98,9 m, Bilinovci 95,7 m, Stari Grad 86 m) koja dijeli Ljubačko-radovinsku dolinu od doline Ražanačke jaruge. Ljubačka kosa morfološki je zaobljeni hrbat s više blago istaknutih glavica (Stari Grad, Dvorine, Ljuba, Bilinovci i dr.), dok Sridnja (Vrška) kosa doseže otprilike iste visine (Glavica 85 m, Gajine 79,8 m), ali blago prelazi u zaravnjeno područje na prostoru Poljica.

Krajnji sjeverozapadni dijelovi Ljubačko-radovinske doline amfiteatralno prelaze u dosta usku obalnu ravnicu. Najniži prostor na promatranom području je dolina Krneze (Ričine) koja je u svojem završnom dijelu prije ušća niska (visina reljefa ne prelazi 10 m nadmorske visine). Ova kategorija reljefa uz dolinu Krneze doseže gotovo do granica naselja Ljubač, odnosno do naselja Krneza. U

ovoj najnižoj hipsometrijskoj kategoriji nalazi se i priobalni pojas prosječne širine od 150 do 300 m, a najširi je na području samog naselja Ljubač i ušća potoka Mostine i Badanj gdje se nalaze prostrane pješčane plaže. Od Ljubačkih Stanova do proširenja kod ušća Badnja oblikovan je u mekom materijalu 3 do 7 m visok klif, a podno njega pješčana abrazijska ravan, koja je za oseke na suhom široka nekoliko metara i pogodna je kao plaža, a za velikih plima uglavnom je poplavljena morem (Sl. 7.).

Od Ljubačke punte prema rtu Ljubljani morfologija obale je drukčija. Tamo se strme padine Ljubačke kose obušavaju neposredno u more.

Sljedećim hipsometrijskim kategorijama, između 10 m i 50 m, pripadaju mali hrbat od Ljubačkih Stanova do kapelice Gospe od Snijega i dalje prema sjeveru i sjeverozapadu do Ljupča. To su ujedno najpogodnija područja

za poljoprivredno vrednovanje, stoga je razumljiv smještaj pojedinih starijih naseobina i današnjeg zaseoka Stojići te manjih dijelova naselja susjednog Ražanca (Jordani i drugi u Podvršju) iznad ovih hipsometrijskih kategorija. Područja viša od 50 m imaju male udjele u hipsometriji ovoga područja jer su to uski visinski pojasevi na istočnim i zapadnim stranama doline (Sl. 8.).

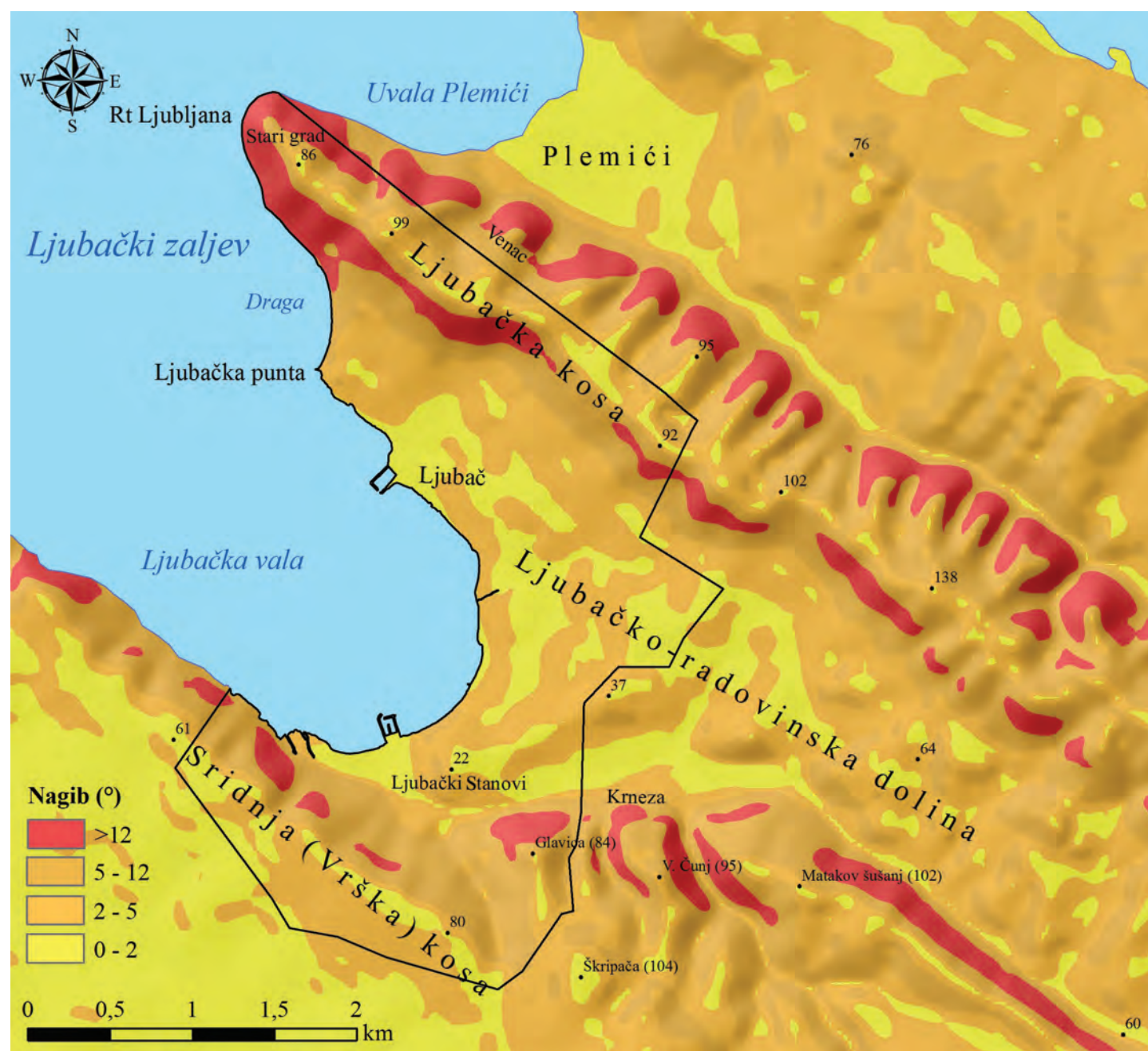
Nagib

Nagib terena pokazatelj je koji može upućivati na strukturne značajke reljefa (Lozić i dr., 2013a), ali i na egzogene (vanjske) procese koji ga oblikuju. Analizom karte nagiba (Sl. 9.) uočavaju se reljefno različita područja, ovisno o načinu postanka. Također, mogu se uočiti pod-

ručja snažnog trošenja materijala, osobito na padinama, kao i područja akumulacije materijala u nižim i zaravnjenijim područjima. S obzirom na to da je nastanak padina vezan uz tip geomorfološkog procesa i vrstu podloge (Speight, 1990.), analizu nagiba padina na području Ljupča potrebno je promatrati s motrišta geološkog sastava i tektonskih obilježja područja te prevladavajućih egzogeomorfoloških procesa.

Područja s najmanjim nagibom terena su središnji dio Ljubačko-radovinske doline, blago položeni, uski priobalni pojas (Sl. 10.) te pojas uz korito Krneze.

Ipak, ne radi se o potpunoj zaravnjenosti središnjeg dijela s obzirom na to da je zbog vrste podloge podložne trošenju ovaj dio područja denudiran povremenim potocima i dijelom zajaruzen što je stvorilo blago nagnute padine nagiba od 2° do 5°. Dakle, središnji dio promatranog



Slika 9. Karta nagiba

područja čine padine nagiba od 0° do 2° i od 2° do 5° . To su padine minimalnog do blagog intenziteta spiranja tla. Područja uzvisina sjeveroistočno i jugozapadno smještenih od Ljubačko-radovinske doline nastala su endogenim djelovanjem. Ove padine uglavnom pripadaju kategoriji nagiba od 5° do 12° i na njima bi trebale biti vidljive značajke kretanja materijala niz padinu. S obzirom na to da je jugozapadna strana doline karbonatne građe, a sjeveroistočna klastitne, čija je morfologija također u najvećoj mjeri uvjetovana karbonatnim stijenama u podlozi, na terenu se ne primjećuju značajnije pojave padinskih procesa. Najviše nagnuti dijelovi terena pripadaju kategoriji s više od 12° nagiba. Ovakve padine rjeđe su na jugozapadnoj strani i ima ih podno Sridnje (Vrške) kose prema ušću Krneze, te oko vrha Glavica i sela Krneze. Na sjeveroistočnoj strani pojavnost ovih padina je znatnija, osobito od strmaca rta Ljubljane i Vrtoloma preko Provale prema Trapolinama gdje ima pojava sipara, odnosno točila sa sitnijim i ponegdje krupnijim materijalom. Sam Stari Grad (Ljuba) „uokviren“ je ovim najstrmijim padinama ljubačkog prostora što je omogućavalo njegov obrambeni značaj (Sl. 11.). Vršni dijelovi uzvisina vrlo su položeni i pripadaju najnižoj kategoriji nagiba od 0° do 2° .



Slika 10. Niska i zaravnjena pješčana obala Ljupča u kontrastu s Velebitom i obalama Rtine i Paga kod Paškog mosta



Klimatska obilježja

Na području Ljupča ne postoji glavna ni klimatološka meteorološka postaja, stoga su za analizu klime ovoga područja poslužili podatci s okolnih postaja: Starigrad (udaljene 12 km zračne crte), Zadar (udaljene 16 km), Zemunik (udaljene 18 km) i Pag (udaljene 28 km). Analiza oborina provedena je na temelju navedenih postaja, ali i kišomjernih postaja Ljubač, Nin (9 km), Poličnik (10 km) i Vlašići (10 km) (Sl. 12.).

Ovo područje nalazi se, kao i cijela Hrvatska, na pola puta između ekvatora i pola, odnosno u umjerenim geografskim širinama. Položaj u ovim širinama znači izloženost zapadnim atmosferskim strujanjima. To znači da se preko ovoga područja premještaju brojne ciklone i anticyklone od zapada prema istoku. Putovi njihova premještanja uvelike ovise o djelovanju suptropskog pojasa visokog tlaka zraka, ali i o prodorima hladnijih valova zraka s područja oko sjevernoga pola i euroazijskoga kopna.

Slika 11. Strme padine na sjeverozapadnom dijelu rta Ljubljana (Vrtolom)

Slika 12. Smještaj
glavnih, klimatoloških
i kišomjernih postaja
oko promatranog
područja



U hladnijem dijelu godine na vrijeme ovoga područja utječe djelovanje sibirске anticiklone i premještanje hladnijeg zraka s euroazijskog kopna prema toplijem Sredozemlju. U istom dijelu godine jača ciklonalna aktivnost na zapadnim dijelovima Sredozemlja te se ciklone premještaju prema istoku. U toplijem dijelu godine europsko kopno zagrijava se jače, a nad nešto hladnijim Atlantikom oblikuje se azorska anticiklona od koje se zračne mase kreću prema Europi i rubnim dijelovima Azije nad kojima je pojas nižeg tlaka zraka.

U lokalnim okolnostima na vrijeme i klimu jadranskog priobalja utječe raspored kopna i mora, prisutnost i raspored otoka, te reljefnih barijera Dinarida. Jadransko more ponaša se kao spremnik topline koji umanjuje temperaturne ekstreme, koji su češći nad kontinentom, pa i nad kopnom koje se nalazi u blizini mora, kao što su Ravni kotari.

Insolacija

Jedno od osnovnih obilježja vremena i klime Jadrana su dugotrajne ljetne vedrine i ne previše oblačno nebo zimi. Posljedica toga je dugotrajna insolacija (osunčanost) i

mnogo dozračene energije (Penzar i dr., 2001.). Insolacija je trajanje izravnog sijanja Sunca, odnosno vrijeme kada Zemljina površina prima neposredno Sunčevo zračenje i izražava se u satima, a mjeri se heliografom. Na hrvatskoj obali vrijednost insolacije opada od juga, gdje iznosi oko 2700 sati godišnje, prema sjeveru gdje iznosi oko 2000 sati godišnje. Što se tiče osunčanosti, područje Ravnih kotara je na povoljnijem položaju u odnosu na sjevernija područja jer ga zaobilaze ciklone koje se kreću preko Kvarnerskog zaljeva.

Na širem području oko Ljupča dvije su postaje na kojima se u zadnjem tridesetogodišnjem razdoblju mjerila insolacija. To je ponajprije postaja Zadar koja, ako se izuzmu manji prekidi u nizovima podataka tijekom srpske agresije, ima slijedan niz podataka te postaja Pag koja ima vrlo kratki niz mjerenja, od 1981. do 1987., i to ne stalan. Unatoč tome, vrijednosti izmjerene na ovim postajama potvrđuju pravilo da osunčanost opada s porastom geografske širine. Tako ukupna godišnja insolacija na postaji Zadar iznosi 2615 sati, a na postaji Pag 2401 sat. Maksimalna insolacija na postaji Zadar izmjerena je 2003. godine i iznosila je 2933 sata, dok je minimalna insolacija iznosila 2375 sati 1984. godine. Na temelju tih podataka moguće je ugrubo procijeniti prosječnu osunčanost u Ljupču na oko 2500 – 2550 sati godišnje.

Tablica 1. Srednje mjesečne i godišnje sume sijanja sunca u Pagu (1981. – 1987.) i Zadru za razdoblje 1981. do 2010. u satima

Damir Magaš
Denis Radoš
PRIRODNO-GEOGRAFSKE
ZNAČAJKE LJUPČA

Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ukupno
Pag	110	122	160	201	252	293	345	311	228	175	120	86	2401,3
Zadar	123	143	191	216	287	312	361	330	246	182	120	109	2615,5

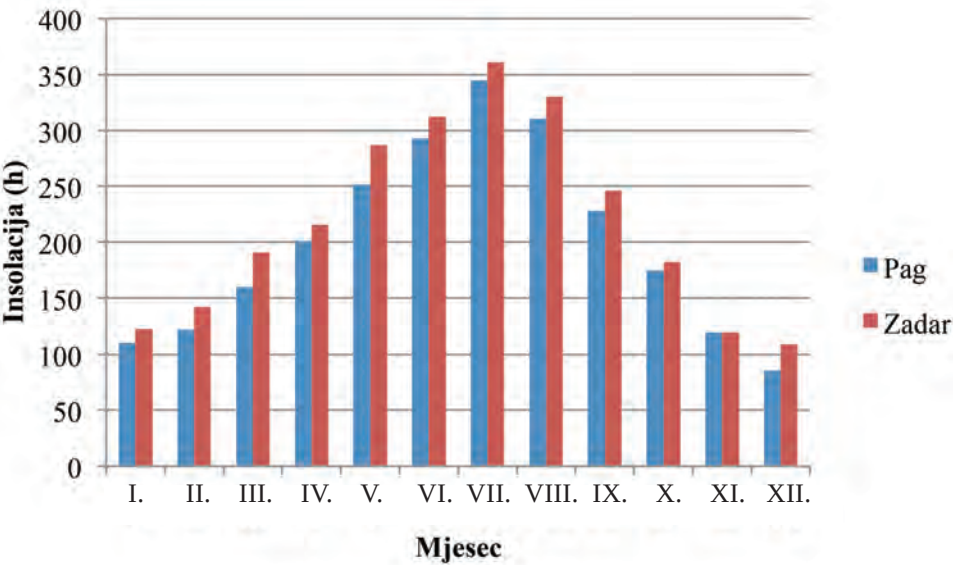
Izvor: DHMZ, 2016.

Najveća insolacija zabilježena je u srpnju (Zadar 330 sati; Pag 311 sati), što je povezano s niskom ciklonalnom aktivnošću na srednjem Jadranu tijekom ljetnih mjeseci, odnosno trajanjem vedrina uzrokovanih djelovanjem polja visokoga tlaka zraka (azorska anticiklona), ali i duljim trajanjem dana (Sl. 13. i Tab. 1.). Dnevna osunčanost tijekom ljetnih mjeseci traje od 9 do 11,5 sati, što je oko 60 % do 75 % od mogućeg osunčavanja na ovim geografskim širinama (4470 sati) (Penzar i dr., 2001.). Suprotno je tijekom zimskih mjeseci kada je osunčanost primjetno manja zbog djelovanja ciklona, osobito genovske, koja utječe na povećanu oblačnost te zbog kraćeg trajanja dana.

Temperatura zraka

Temperatura zraka odnosi se na toplinsko stanje atmosfere. Atmosfera propušta kratkovalno Sunčevo zračenje, koje se odbija od podloge i kao reflektirano dugovalno zračenje zagrijava atmosferu. Poznato je da različiti tipovi podloge, ovisno o njihovoj toplinskoj vodljivosti, različito utječu na temperaturu zraka iznad njih. U priobalnom dijelu Jadrana iznimno važan modifikator koji utječe na temperaturu zraka je more. More se sporije grije u toplijem dijelu godine od kopna, ali se i sporije hladi od kopna u hladnijem dijelu godine. Zbog toga svojstva u priobalju je klima ugodnija jer izostaju ekstremi koji se primjerice javljaju u kopnenom području zbog bržega zagrijavanja i hlađenja kopna u odnosu na more. To svojstvo posljedica je utjecaja mora, to jest maritimnosti.

Godišnji hod temperatura zraka prikazan je u obliku srednjih mjesečnih temperatura zraka koje proizlaze iz



Slika 13. Insolacija na postajama Pag i Zadar za razdoblje od 1981. do 1987. (Pag) i od 1981. do 2010. (Zadar).
Prema: DHMZ, 2016.

zbroja srednjaka dnevnih temperatura zraka izmjerenih u 7, 14 i 21 sat, prema formuli: $t_{sr} = (t_7 + t_{14} + 2t_{21})/3$, dijeljenog s brojem dana u mjesecu.

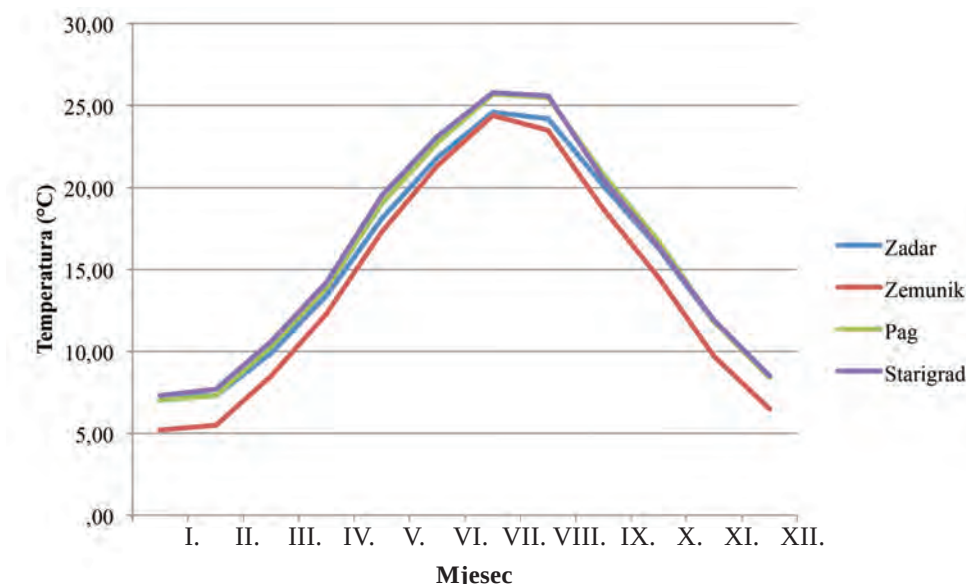
Prosječne godišnje temperature zraka na promatranim postajama kreću se od 14,0 °C na postaji Zemunik do 16,0 °C na postaji Starigrad (Tab. 2. i Sl. 14.). Položaj Zemunika u unutrašnjosti Ravnih kotara, za razliku od ostalih postaja koje se nalaze na obali, uvjetuje da Zemunik ima nešto niže temperature od ostalih postaja, u prosjeku do 2 °C (Tab. 2. i Sl. 14.).

Primjetno je da je godišnji hod temperatura zraka na svim postajama imao maksimum u srpnju, a minimum u siječnju (Zadar i u veljači). Srednja temperatura zraka najtoplijeg mjeseca na postaji Zadar u promatranom tridesetogodišnjem razdoblju iznosila je 24,6 °C, a kretala se između 22,6 °C (1986.) do 26,1 °C (2003.). Srednja tem-

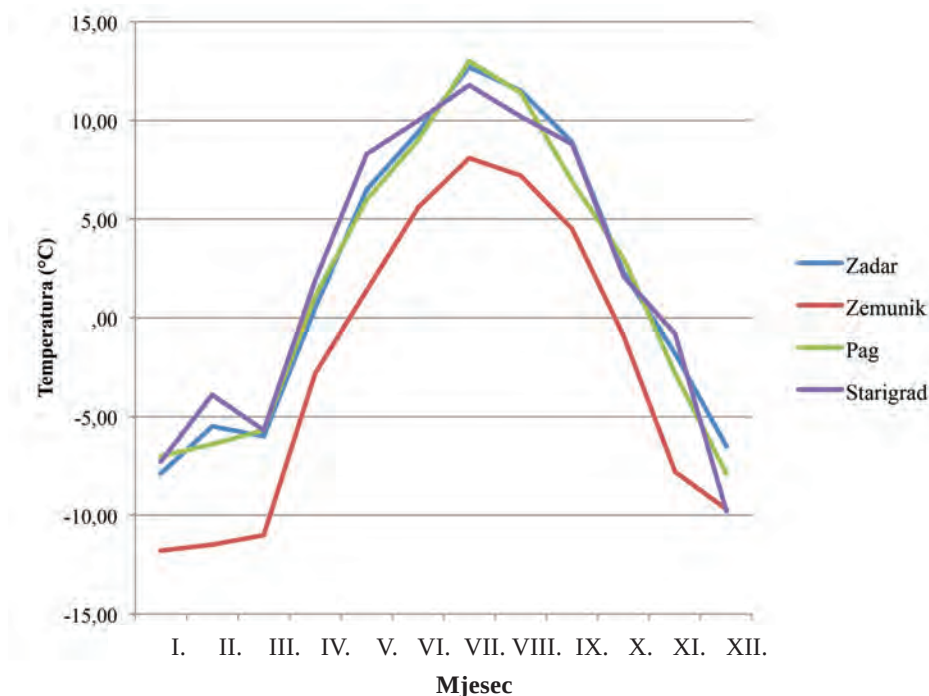
Tablica 2. Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka za razdoblje od 1981. do 2010. (°C)

Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	God.
Zadar	7,3	7,3	9,9	13,4	18,1	21,8	24,6	24,2	20,1	16,3	11,8	8,5	15,3
Zemunik	5,2	5,5	8,5	12,3	17,3	21,3	24,4	23,5	18,7	14,5	9,7	6,5	14,0
Pag	7,0	7,3	10,3	13,9	19,0	22,7	25,7	25,5	20,8	16,7	11,8	8,4	15,8
Starigrad	7,3	7,7	10,6	14,2	19,5	23,1	25,8	25,6	20,5	16,4	11,9	8,5	16,0

Izvor: DHMZ, 2016.



Slika 14. Srednje mjesečne temperature zraka za razdoblje od 1981. do 2010.
Prema: DHMZ, 2016.



Slika 15. Apsolutne minimalne temperature zraka za razdoblje od 1981. do 2010.
Prema: DHMZ, 2016.

peratura zraka najhladnijeg mjeseca iznosila je 7,3 °C, a kretala se između 4,0 °C (1986.) i 10,2 °C (2007.). Tijekom promatranog klimatološkog razdoblja srpanj je bio najtopliji mjesec u 62,5 % slučajeva, a kolovoz u 37,5 % slučajeva. Najhladniji mjesec bio je veljača u 43,3 % slučajeva, zatim siječanj u 40,0 % slučajeva, dok je prosinac bio najhladniji u 16,7 % slučajeva.

Srednja temperatura zraka najtoplijeg mjeseca na postaji Zemunik u promatranom tridesetogodišnjem razdoblju iznosila je 24,4 °C, a kretala se između 21,9 °C (1986.) do 27,1 °C (1994.), dok je temperatura zraka najhladnijeg mjeseca iznosila 5,2 °C, a kretala se između 2,8 °C (1985.) i 8,0 °C (1988.). Tijekom promatranoga klimatološkog razdoblja srpanj je bio najtopliji mjesec u 75,9 % slučajeva, a kolovoz u 24,1 % slučajeva. Najhladniji mjesec bio je siječanj u 42,9 % slučajeva, zatim veljača u 39,3 % slučajeva, dok je prosinac bio najhladniji u 17,9 % slučajeva.

Srednja temperatura zraka najtoplijeg mjeseca na postaji Pag u promatranom tridesetogodišnjem razdoblju iznosila je 25,7 °C, a kretala se između 24,0 °C (1993.) i 28,1 °C (1994.), dok je temperatura zraka najhladnijeg mjeseca iznosila 7,0 °C, a kretala se između 4,7 °C (1985.) i 10,2 °C (1988.). Tijekom promatranoga klimatološkog razdoblja srpanj je bio najtopliji mjesec u 60,7 % slučajeva, a kolovoz u 39,3 % slučajeva. Najhladniji mjesec bio je siječanj u 48,3 % slučajeva, zatim veljača u 37,9 % slučajeva, dok je prosinac bio najhladniji u 13,8 % slučajeva.

Srednja temperatura zraka najtoplijeg mjeseca na postaji Starigrad u dostupnom višegodišnjem nizu od 1992. do 2010. iznosila je 25,8 °C, a kretala se između 23,8 °C (1997.) i 27,8 °C (2003.), dok je temperatura zraka najhladnijeg mjeseca iznosila 7,3 °C, a kretala se između 5,2 °C (2000.) i 9,6 °C (2007.). Tijekom promatranoga klimatološkog razdoblja kolovoz je bio najtopliji mjesec u 55,0 % slučajeva, a srpanj u 45,0 % slučajeva. Najhladniji mjesec bio je siječanj u 44,4 % slučajeva, zatim veljača u 38,9 % slučajeva, dok je prosinac bio najhladniji u 16,7 % slučajeva.

U određenim okolnostima nad jadranskim područjem dolazi do pojave temperaturnih ekstrema bilo da se radi o ljetnim ili zimskim ekstremima. Najčešći uzrok pojave temperaturnih ekstrema je advekcija, odnosno dotok hladnog ili vrućeg zraka. U zimskom dijelu godine hladni

Tablica 3. Apsolutne minimalne temperature zraka za razdoblje od 1981. do 2010. (°C)

Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Zadar	-7,9	-5,5	-6,0	0,5	6,5	9,4	12,7	11,5	8,9	2,3	-1,8	-6,5
Zemunik	-11,8	-11,5	-11,0	-2,8	1,4	5,6	8,1	7,2	4,5	-0,9	-7,8	-9,7
Pag	-7,0	-6,4	-5,7	1,1	6,0	9,0	13,0	11,4	6,9	3,0	-2,8	-7,9
Starigrad	-7,3	-3,9	-5,7	1,9	8,3	10	11,8	10,2	8,8	2,1	-0,8	-9,8

Izvor: DHMZ, 2016.

Tablica 4. Apsolutne maksimalne temperature zraka za razdoblje od 1981. do 2010. (°C)

Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Zadar	17,1	21,2	22,0	25,0	32,0	33,5	35,8	36,1	32,0	26,5	25,0	17,8
Zemunik	19,0	23,0	24,0	27,4	34,0	37,9	38,3	38,8	35,7	29,0	26,2	20,5
Pag	17,8	22,4	24,2	28,1	34,0	36,4	40,4	38,6	33,5	30,2	24,8	19,5
Starigrad*	19,8	21,2	25,7	28,4	35,8	39,8	38,1	38,4	36,2	30,4	26,6	20,2

*Podatci za Starigrad odnose se na razdoblje 1992. – 2010.
Izvor: DHMZ, 2016.

zrak nad Jadran dolazi s europskog kopna, iz smjera sjevera ili istoka, dok ljeti vruće zračne mase nad Jadran dolaze najčešće iz Sjeverne Afrike ili s područja ugrijanog kopna jugoistočne Europe (Penzar i dr., 2001.).

Na razmatranom području apsolutne minimalne temperature zabilježene su tijekom siječnja (Zadar i Zemunik) te tijekom prosinca (Pag i Starigrad), a kreću se od -7,9 °C na postajama Zadar i Pag, do -11,8 °C na postaji Zemunik (Tab. 3. i Sl. 15.). Iz navedenog je primjetno koliko maritimnost pozitivno utječe odnosno ublažava temperaturne ekstreme.

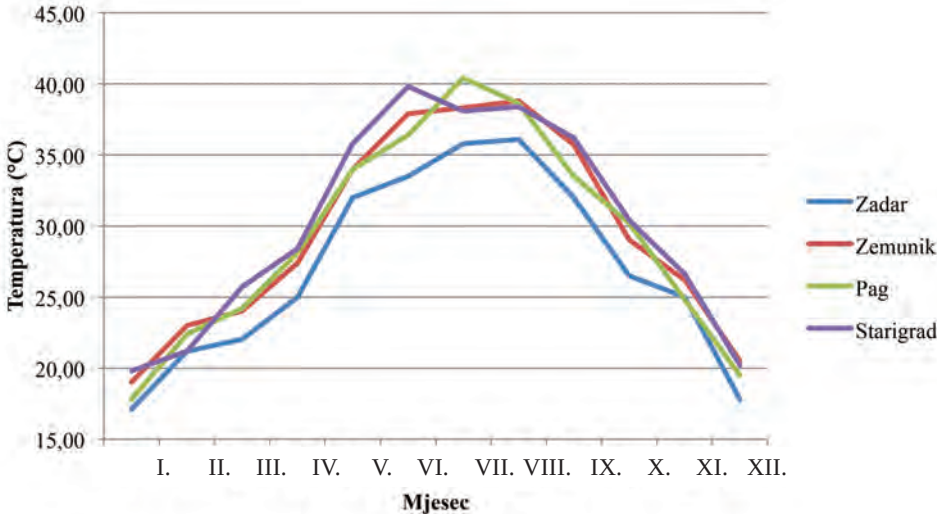
Apsolutne maksimalne temperature kreću se od 36,1 °C na postaji Zadar do 40,4 °C izmjerenih u Pagu (Tab. 4. i Sl. 16.). Najviše temperature zabilježene u Zadru i Zemuniku bile su u kolovozu, u Pagu je najviša temperatura zabilježena u srpnju, dok je u Starigradu zabilježena u lipnju. Nešto niže temperature u Zadru mogu se objasniti maritimnošću i povoljnijim orografskim uvjetima, odnosno rasporedu kopna i mora jer je Zadar izloženiji svježijem ljetnom maestralu koji smanjuje ljetne vrućine. Istovremeno, ekstremnih 40,4 °C u Pagu mogu se objasniti zavjetrinskim učinkom postaje te jačim zagrijavanjem podloge, odnosno ogoljelih stijena s oskudnim raslinjem koje prevladava na Pagu.

Premda se točni podatci za Ljubač ni u ovom slučaju ne mogu znati, grubo se može procijeniti najviša temperatura za promatrano razdoblje od oko 37 – 39 °C, a minimalna, kao i u Pagu i Zadru, na -7,9 °C.

Tablica 5. Dani s minimalnim i maksimalnim zabilježenim temperaturama za razdoblje od 1981. do 2010. (°C)

Postaja	Min.	Datum	Maks.	Datum
Zadar	-7,9	7. 1. 1985.	36,1	2. 8. 1998.
Zemunik	-11.8	9. 1. 1987.	38.8	22. 8. 2000.
Pag	-7.9	27. 12. 1996.	40.4	24. 7. 1998.
Starigrad*	-9.8	27. 12. 1996.	39.8	29. 6. 2006.

*Podatci za Starigrad odnose se na razdoblje od 1992. do 2010.



Izvor: DHMZ, 2016.

Slika 16. Apsolutne maksimalne temperature zraka za razdoblje od 1981. do 2010.

Prema: DHMZ, 2016.

Magla

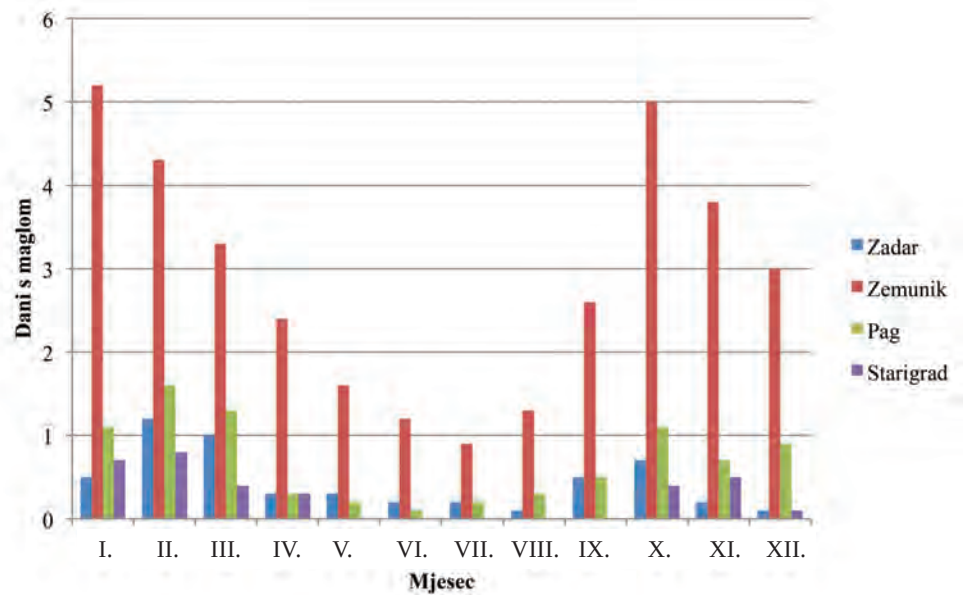
Prema definiciji, magla je lebdenje vrlo sitnih vodenih kapljica u atmosferi koje smanjuju vodoravnu vidljivost na Zemljinoj površini na manje od 1 km (Gelo, 2010.). Do kondenzacije čestica vodene pare dolazi snižavanjem temperature zraka na temperaturu rosišta ili zasićenjem zraka vlagom. Najvažniji proces koji utječe na stvaranje magle svakako je naglo ohlađivanje zraka, no magla može nastati na više različitih načina. Na istočnom Jadranu najčešći uzroci pojave magle su naglo hlađenje zraka i advekcija vlažne zračne mase. Magla je češća u priobalju nego na otvorenom moru, a često se pojavljuje i u kotlinama, poljima te u blizini rijeka (Penzar i dr., 2001.).

Zbog načina nastanka, magla se može pojaviti u bilo koje doba godine ili u bilo koje doba dana. Stoga je teško prognozirati dnevni i godišnji hod čestine magle, ali može se reći da je češća u hladnijem dijelu godine te u ranijim

Tablica 6. Srednji broj dana s maglom za razdoblje od 1981. do 2010.

Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ukupno	Maks.	Min.
Zadar	0,5	1,2	1,0	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,5	0,7	0,2	0,1	5,3	14	0
Zemunik	5,2	4,3	3,3	2,4	1,6	1,2	0,9	1,3	2,6	5,0	3,8	3,0	34,9	56	13
Pag	1,1	1,6	1,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	0,5	1,1	0,7	0,9	7,6	21	0
Starigrad*	0,7	0,8	0,4	0,3	0	0	0	0	0	0,4	0,5	0,1	3,1	7	0

*Podatci za Starigrad odnose se na razdoblje od 1992. do 2010.
Izvor: DHMZ, 2016.



Slika 17. Srednji broj dana s maglom za razdoblje od 1981. do 2010.
Prema: DHMZ, 2016.

jutarnjim satima. Na Jadranu je magla razmjerno rijetka pojava (Tab. 6. i Sl. 17.), nešto rjeđa na otocima nego u priobalju (Lozić i dr., 2013b). Na promatranom području, na svim postajama osim na postaji Zemunik koja je udaljenija od mora, magla se u prosjeku pojavljuje u manje od dva dana mjesečno. Ujedno, uočljivo je da je najmanja pojava magle tijekom ljetnih mjeseci. Za područje Ljupča teško je procjenjivati učestalost pojave magle, no može se pretpostaviti da se pojavljuje slično kao na okolnim postajama

Zadar, Pag i Starigrad. Moguće je da se tijekom proljetnih i jesenskih mjeseci zbog dolinskog utjecaja te prisutnosti brojnih potoka u jutarnjim satima prizemni sloj magle nešto dulje zadržava.

Oborine

Zbog različitih kretanja zračnih masa oborine su iznimno promjenjiv klimatski element. Na pojavu oborina utječu značajke zračne mase, ali i brojni lokalni čimbenici. To su ponajprije odnos kopna i mora te lokalna orografija. Na području Jadrana značajna prepreka kretanju zračnih masa i pojavnosti oborina je Dinarsko gorje. Zbog horizontalnog kretanja zračnih masa nad morem količine oborina na pučini su manje, približavanjem obali se povećavaju, a najviše ih je u vršnim zonama priobalnih planina. Dnevni hod oborina nad morskim područjem drukčiji je nego nad kopnom. Na morskim i priobalnim područjima najviše je oborina noću i ujutro. Uzrok takvoga dnevnog hoda oborina je dnevni hod konvekcije (Gelo, 2010.). Priobalje srednjega hrvatskog Jadrana ima prosječnu godišnju količinu oborina 800 – 1500 mm (Magaš, 2013.). Nešto je niža na postajama Zadar (854 mm) i Zemunik (869 mm), a približavanjem Velebitu količina oborina se povećava. Tako na postaji Pag iznosi 1013 mm, a na postaji Starigrad u podnožju Velebita je najviša i doseže 1205 mm (Tab. 7.). Uzrok tome je barijerni položaj Velebita prilikom kretanja vlažnih zračnih masa s Jadrana, koji ih zaustavlja i uzrokuje orografske oborine.

Tablica 7. Prosječne količine oborina na klimatskim i glavnim postajama za razdoblje od 1981. do 2010. (u mm)

Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ukupno
Zadar	73,5	63,7	60,1	62,5	61,2	48,8	27,5	49,0	107,1	94,8	108,3	97,4	853,9
Zemunik	76,3	69,0	70,5	67,3	64,5	54,6	27,5	53,3	92,7	89,4	106,8	103,0	868,7
Pag	90,6	71,8	66,4	75,0	67,9	61,1	36,9	51,4	119,2	114,8	127,6	111,1	1012,7
Starigrad	117,4	82,3	81,3	92,0	85,7	70,9	48,0	69,7	117,4	129,0	160,9	162,0	1204,7

Izvor: DHMZ, 2016.

Tablica 8. Godine s minimalnim i maksimalnim zabilježenim oborinama (u mm)

Postaja	Min.	God.	Maks.	God.
Zadar	587,8	2003.	1195,5	2002.
Zemunik	596,2	1982.	1154,9	2009.
Pag	658	1983.	1488	2010.
Starigrad	868	2003.	1558	2002.

Izvor: DHMZ, 2016.

Godišnji hod oborina tipičan je za sredozemnu klimu, odnosno oborine prevladavaju u hladnijem dijelu godine, tijekom ljetnih mjeseci su rijetke, najčešće u obliku kratkotrajnih pljuskova.

S obzirom na postojanje vrlo guste mreže kišomjernih postaja DHMZ-a u Republici Hrvatskoj, pa i same postaje u mjestu Ljubač, količinu oborine za područje Ljupča ne treba procjenjivati na temelju okolnih postaja. Od 1991. do 2014. godine na kišomjernoj postaji Ljubač u prosjeku je palo 937 mm oborina godišnje, dok je na okolnim kišomjernim postajama Nin, Poličnik i Vlašići palo nešto više oborina (Tab. 9. i Sl. 19.).

Usporedbom količina oborina na glavnim i klimatološkim postajama s onima na kišomjernim postajama uočavaju se manje razlike. Ponajprije je to zbog različitog trajanja mjerenja. Zbog već navedene promjenjivosti oborina potrebno je koristiti što dulji vremenski niz, najbolje tridesetogodišnji, što nije bilo moguće za sve navedene kišomjerne postaje (Tab. 9.).

Na kišomjernoj postaji Ljubač najveća godišnja količina oborina zabilježena je 2014. godine i iznosila je 1350 mm, dok je najmanja količina oborina zabilježena 2011. godine i iznosila je samo 448 mm. Primjetna su velika kolebanja u kratkom vremenskom razdoblju, odnosno pojava sušnih i vlažnih ekstrema u samo tri godine razlike.

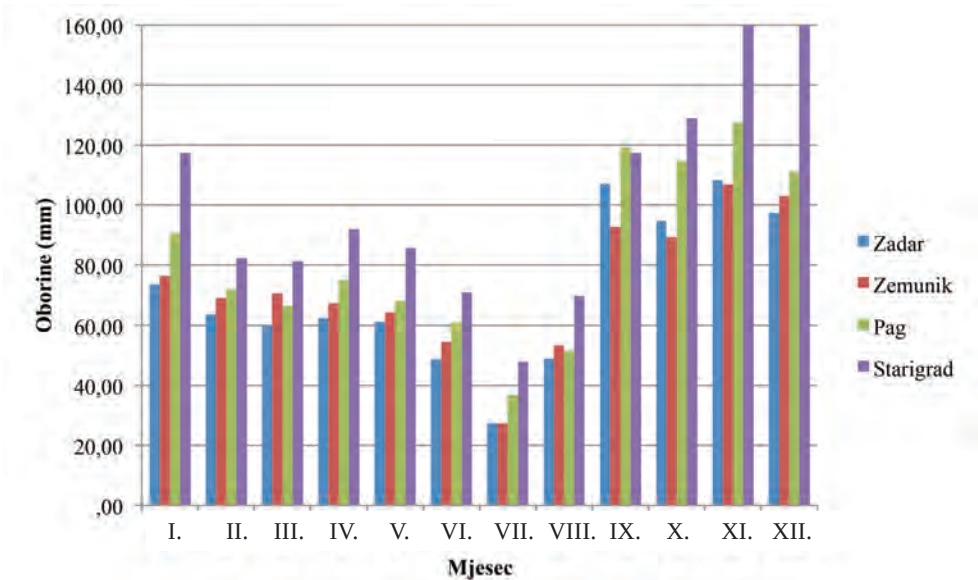
Na postaji Nin, godina 2011. bila je također vrlo sušna, s ukupno 480 mm oborina, dok je godina s najviše oborina bila 2013. s 1222 mm. Slično je i na ostalim kišomjernim postajama, primjerice na području Poličnika godina s najmanje oborina (407 mm) bila je 2011., a ona s najviše (1289 mm) 2013.

Tablica 9. Prosječne količine oborina na kišomjernim postajama Ljubač, Nin, Poličnik i Vlašići za razdoblje od 1991. do 2014. (u mm)

Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Ukupno
Ljubač	80,0	61,1	54,0	69,9	70,2	51,0	46,1	50,8	117,7	97,8	125,6	108,9	937,7
Nin*	99,2	81,4	56,7	78,8	69,8	64,6	60,9	26,1	100,0	95,7	132,8	108,3	950,3
Poličnik	83,0	64,9	65,6	78,3	70,5	61,3	41,5	49,5	112,6	115,5	132,3	115,1	990,3
Vlašići	93,8	73,1	60,7	75,9	68,2	54,5	43,9	49,9	125,2	117,3	132,6	121,2	1028,9

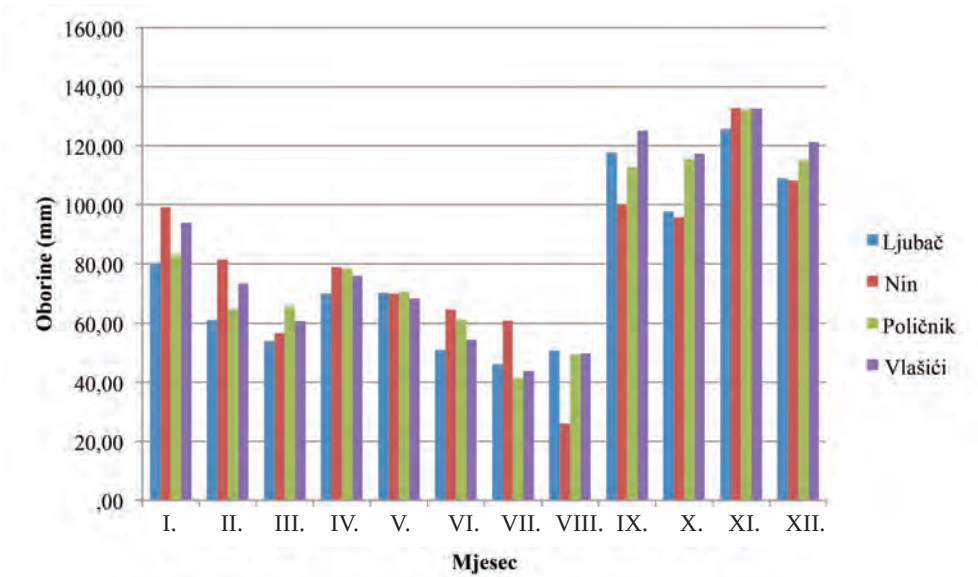
*Podatci za Nin: 1991., 1992., 2007. – 2014.

Izvor: DHMZ, 2016.



Slika 18. Srednja količina oborina na glavnim i klimatološkim postajama za razdoblje od 1981. do 2010.

Prema: DHMZ, 2016.



Slika 19. Srednja količina oborina na kišomjernim postajama za razdoblje od 1991. do 2014.

Prema: DHMZ, 2016.

Relativna vlaga

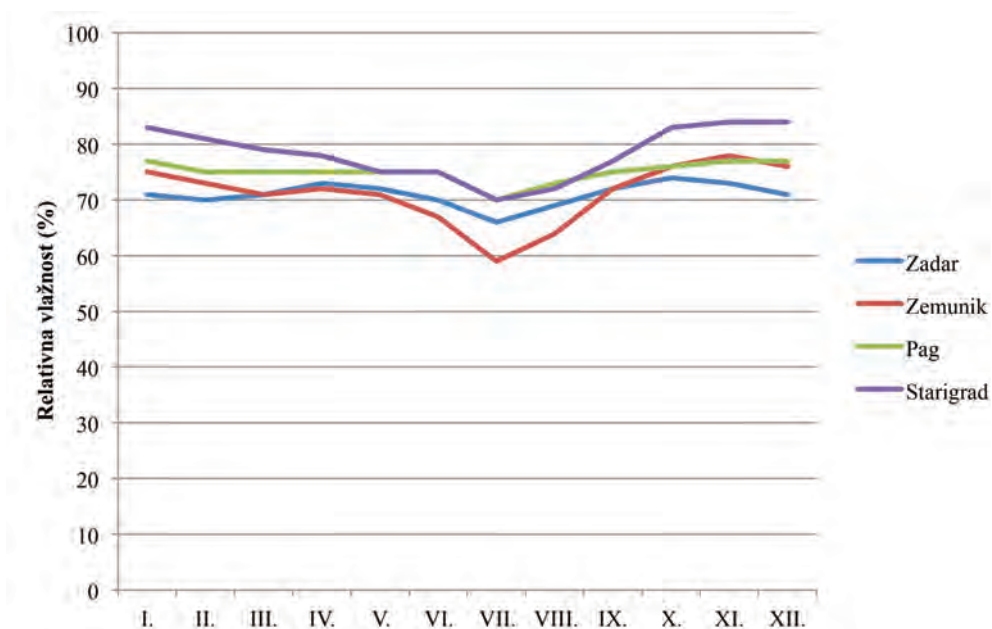
Relativna vlaga je omjer između stvarnog i ravnotežnog tlaka vodene pare iskazan u postotcima. Veći broj označava da je zrak bliže zasićenju i u takvim uvjetima dolazi do pojave kapljica ili kristalića leda, odnosno rose ili mraza te magle i oblaka (Penzar i dr., 2001.). Jadransko područje ima prosječnu godišnju relativnu vlagu od oko 68 %, dok se u postajama oko Ljupča ona kreće od 71 % na postajama Zadar i Zemunik te 74 % na postaji Pag, do 78 % na postaji Starigrad (Tab. 10. i Sl. 20.).

Godišnji hod srednje mjesečne vlage je nepravilan, minimumi su u pravilu u srpnju, dok su maksimumi u zimskim mjesecima. S obzirom na to da relativna vlaga pokazuje kolika je vjerojatnost da će doći do zasićenja zraka, njome se može objasniti mali broj dana s maglom na ovom području i općenito na priobalju. Veća relativna vlaga je pri jačem isparavanju mora ili kopnenih tokova i voda stajaćica, kao i za advekcija vlažnih zračnih masa tijekom prolaska fronti i razdoblja južina.

Tablica 10. Srednja mjesečna i godišnja relativna vlaga za razdoblje od 1981. do 2010. (u postotcima)

Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	God. Ø
Zadar	71	70	71	73	72	70	66	69	72	74	73	71	71
Zemunik	75	73	71	72	71	67	59	64	72	76	78	76	71
Pag	77	75	75	75	75	75	70	73	75	76	77	77	74
Starigrad	83	81	79	78	75	75	70	72	77	83	84	84	78

Izvor: DHMZ, 2016.



Slika 20. Godišnji hod srednje mjesečne vlage

Prema: DHMZ, 2016.

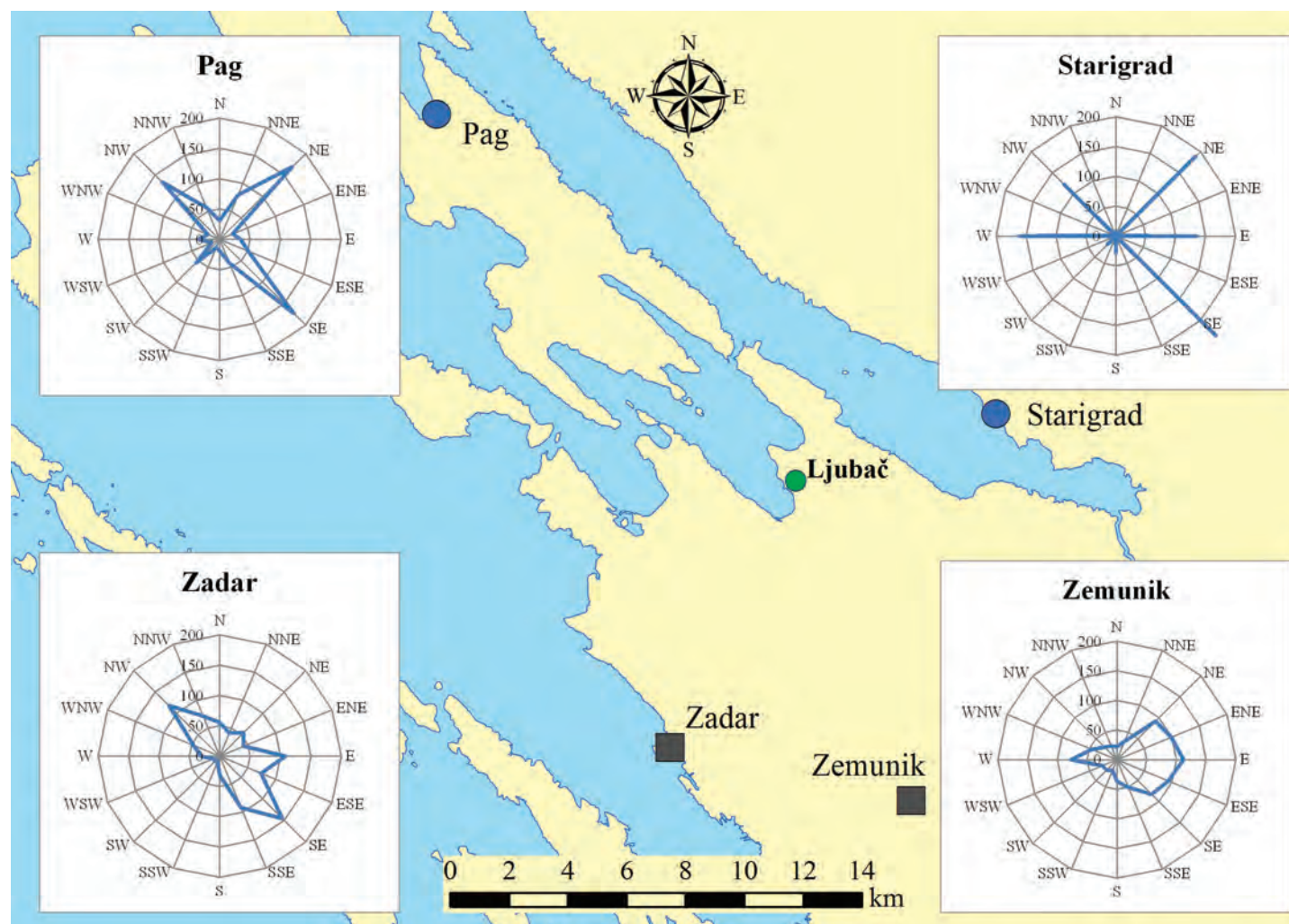
Vjetar

Vjetar je vodoravna sastavnica strujanja zraka u atmosferi. Više je uzroka koji utječu na pojavu vjetra odnosno na njegove značajke, a glavni čimbenik je sila gradijenta tlaka. To je sila koja nastaje zbog razlike tlakova u atmosferi. Ova sila uvijek je usmjerena od višeg prema nižem tlaku. Na pojavu i svojstva vjetra utječu i sila gravitacije, Coriolisova sila te sila trenja koje nastaje dodiranjem zraka i podloge.

Na priobalno područje velik utjecaj imaju zračne mase koje se premještaju s kopna prema moru. Neovisno o činjenici iz kojeg smjera zračne mase dolaze krećući se preko kopna, nailaskom na reljefnu prepreku usmjeravaju se i „prelijevaju“ najkraćim putem, okomito preko Velebita iz smjera sjeveroistoka. Zbog te činjenice primjetan je gotovo u potpunosti izostanak drugih vjetrova sjeveroistočnog kvadranta, osim iz smjera „pravog“ sjeveroistoka, odnosno bure. To je osobito primjetno na postajama Pag i Starigrad koje su izravno izložene naglom prelasku zračnih masa preko Velebita kao reljefne prepreke. Na ostalim dvjema postajama Zadru i Zemuniku, koje su nešto udaljenije od Velebita, sjeveroistočni smjer vjetra nije u velikoj mjeri izražen. To je tako ponajprije zato što se do ovih postaja zračne mase više ne kreću kanalizirano, nego u širokom zaravnjenom području Ravni kotara. Kod postaje Zadar primjetan je i zavjetrinski utjecaj u odnosu na puhanje bure tako da na ovoj postaji čestina bure iznosi tek 5,5 %, u odnosu na 16,9 % na Pagu ili 18,9 % u Starigradu (Sl. 21.). Razlog je zasigurno neposredni smještaj Zadra podno Bilog briga čija visina doseže do 100 m. Kod Ljupča se može pretpostaviti određeni zavjetrinski učinak u odnosu na puhanje bure s obzirom na to da je veći dio naselja smješten podno brda koje se okomito pruža na kretanje bure, ali se ne može sa sigurnošću utvrđivati čestina.

Osim bure na čitavom istraživanom području velika je učestalost vjetra iz smjera jugoistoka, odnosno vjetra domaćeg naziva „jugo“. Uzrok tome je pružanje istočno-jadranske obale u pravcu sjeverozapad-jugoistok duž koje pušu vjetrovi iz smjera južnog Jadrana i Otranta. Osim makroreljefnih struktura, puhanju juga pridonose i lokalne reljefne strukture, čiji je smjer pružanja istovjetan općem pravcu pružanja hrvatske obale. Tako se jugo kanalizira kroz međuotočne kanale, kanale između obale i otoka, ali i duž priobalnih, tako i ravnokotarskih udolina kakva je i Ljubačko-radovinska udolina. Zbog toga je jugo najzastupljeniji vjetar ovoga područja s čestinom od 23,7 % u Starigradu, 17,3 % u Pagu i 14,6 % u Zadru, dok je u Zemuniku čestina 8,2 %, što se može objasniti specifičnim položajem meteorološke postaje (Sl. 21.).

Bura i jugo, kao najčešći vjetrovi ovoga područja, javljaju se cijele godine. Ipak, može se reći da su učestaliji zimi nego ljeti i da im je u hladnijem dijelu godine brzi-



Slika 21. Čestine vjetra na postajama promatranog područja za razdoblje od 1981. do 2010.

Izvor: DHMZ, 2016.

na veća. U toplijem dijelu godine iz smjera sjeverozapada puše sezonski maestral uz lokalna manja strujanja uzrokovana nejednakim zagrijavanjem kopna i mora.

Hidrogeografska obilježja

Kopnene vode

Pojava površinske hidrografske mreže ovisi o geološkim, odnosno hidrogeološkim značajkama prostora. Područje drenaznog bazena (porječja) doline Ljupča u hidrogeološkom smislu čine tri vrste naslaga: propusne, djelomično propusne i nepropusne. Područje zapadno od toka Krneze, kako je navedeno, prekrivaju foraminiferski vapnenci eocenske starosti i oni čine propusni dio područja. Središnji dio područja, odnosno Ljubačku dolinu čine nepropusne flišne naslage, dok istočni izdignuti dio čine djelomično propusne naslage laporovitih vapnenaca, dolomita i drugih stijena (Fritz, 1978.).

Jugozapadni, vapnenački dio porječja, s obzirom na propusnost naslaga, u potpunosti je površinski bezvodan. U geomorfološkom smislu ovdje na rad vode upućuju

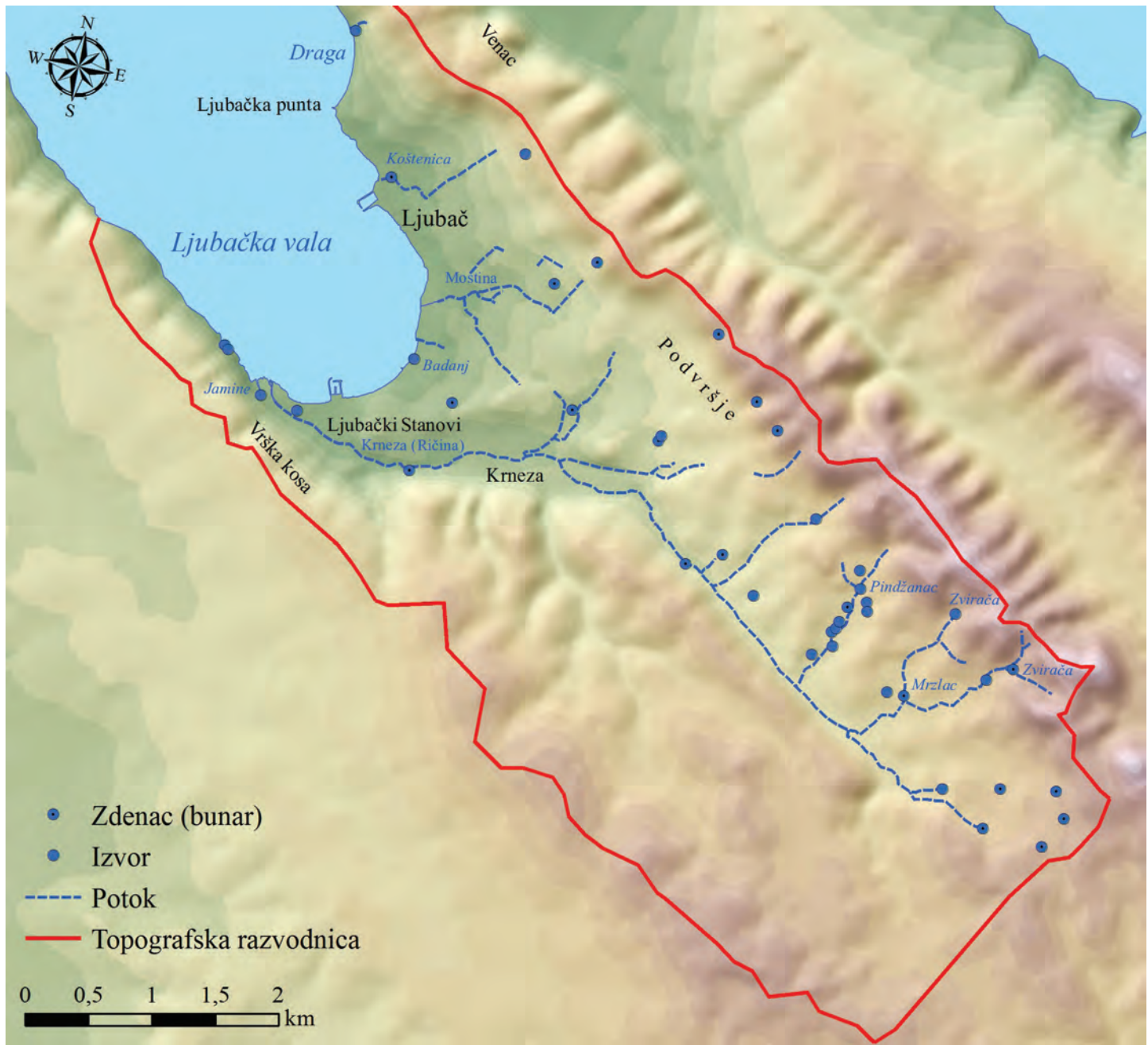
suhodoline – drage, ali zasigurno je njihov nastanak bio vezan za lokalne tektonske uvjete i oblikovanje u vlažnijim razdobljima Zemljine prošlosti odnosno u uvjetima viših razina podzemne vode. Režim podzemnih voda u karbonatima je takav da podzemne vode u karbonatnim naslagama u kišnom razdoblju dobivaju vodu izravno iz padalina, ali i iz okolnih flišnih područja poniranjem u karbonate (Fritz, 1967; 1978.). Diferencijacija ovoga područja je jasna, ono se proteže od topografske razvodnice na jugozapadu, do toka Krneze na sjeveroistoku.

Flišni dio porječja hidrološki je najzanimljiviji. U rastresitom pokrivaču na flišu postoji određena količina plitke podzemne vode koja se koristi preko niza iskopanih zdenaca (bunara), ali su pričuve te vode razmjerno slabe (Sl. 22.).

Eocenski fliš ima obilježja prepreke u kretanju podzemnih voda u vapnencima, tako da na dodiru fliša i vapnenaca često dolazi do izbijanja vode na površinu, kao što je slučaj sa sklopom nekoliko priobalnih krških izvora zvanih Jamine, na jugozapadnom dijelu Ljubačke vale, blizu ušća Krneze. Osim toga flišne naslage zbog nepropusnosti uzrokuju kretanje voda u karbonatima u smjeru reljefnih struktura prema erozijskoj bazi (Fritz, 1978.). Prostor



Slika 22. Plitki zdeni u starom dijelu Ljupča



Slika 23. Karta hidroloških pojava Ljubačko-radovinske doline

Ljubačkoga fliša obiluje izvorima čija izdašnost koleba ovise o dobu godine i općim hidrološkim prilikama (Koštenica, Badanj, zdenac na putu od Stanova do Gospe od Snijega, zdenac na granici s Jordanima, izvor u Stojićima, izvor u Dragi na Trapolinama, izvori sa zdencem u Ljubačkim Stanovima blizu mosta, izvor na ušću Krneze i dr.), kao i kod drugih u području Podvršja, Krneze i Radovina. Veći dio izvora u sušnijem razdoblju godine presuši. Izvori se pojavljuju i u graničnom pojasu lapora u izmjeni s drugim litološkim članovima fliša (Fritz, 1978.).

Porječje Krneze (Ričine) izrazito je asimetrično (Sl. 23.). Desna strana je iznimno dobro razvijena s brojnim manjim potocima koji se ulijevaju u Krnezu, dok je lijeva strana zbog karbonatne podloge bez površinske hidrologije. Površina porječja Ljubačko-radovinske doline iznosi oko 25,6 km². Ono se može raščlaniti na dva manja mikroporječja i to na porječje Krneze čija površina iznosi oko 21,2 km² i na porječje potoka oko naselja Ljubač čija površina iznosi oko 4,4 km².

Tablica 11. Neke značajke porječja Krneze (Ričine)

Duljina tekućice	7,5 km
Površina porječja	25,6 km ²
Broj izvora/zdenaca	43
Apsolutni pad Zvirača (Radovin) – ušće	123 m

Izvor: Topografska karta 1: 25.000, DGU; Pavičić, Fritz, 1975.

Rječicu Krnezu ili Ričinu vodom hrane brojni izvori mahom s njezine desne strane, od Radovina sve do sela Krneze i Ljubačkih Stanova gdje prima zadnje manje pritoke. Ušće u more joj je na južnom dijelu Ljubačke vale, podno Sridnje (Vrške) kose i u blizini izvorišta Jamine (Sl. 23.-25.).

Sljedeće mikroporječje čini vodotok Mostine s nekoliko manjih pritoka jugoistočno od Ljupča, površine oko 4,5 km². Ovo porječje prostire se južno od crte Ljubač – Jordani do humaka na jugu (Gospa od Snijega) (Sl. 26. i 27.).

Od Stojića prema Ljupču teče manji potok koji odvodnjava ovo područje. U njega se u Ljupču ulijeva nekoliko manjih izvora zvanih Koštenice. Ovo se područje također može razmatrati kao zasebno porječje (Sl. 28.). Premda su potoci navedenih mikroporječja duljinom kratki i malog protoka, tijekom vlažnijih mjeseci za jakih kiša često poprime značajke bujičnih tokova koji poplavljuju niže terene. To je uzrokovano nepropusnom podlogom koja sprječava infiltraciju vode u podzemlje te se stoga viškovi oborinskih voda odvodnjavaju površinski razlijevanjem uzduž uskih korita potoka. Posljednja veća poplava uzrokovana izlijevanjem ovih potoka dogodila se u siječnju 2013. godine u samom Ljupču.



Slika 24. Završni dio toka Krneze podno Sridnje (Vrške) kose i nizvodno od „Karaulskog mosta“



Slika 25. Ušće Krneze (Ričine) u Ljubačkoj vali

Od iznimno važnih hidroloških objekata posebno treba izdvojiti krške izvore na zapadnoj obali Ljubačke vale. Oko 50 m zapadno od ušća Krneze u more nalazi se krško izvorište zvano Jamine (Sl. 29.-32.) iz kojeg u more otječe vodena masa izdašnosti od oko 10 l/s u sušnom razdoblju i više od 25 l/s u kišnom. Moglo bi se, s obzirom na vodenu masu s koritom od tek 5 – 6 m za plime, govoriti o najkraćoj rijeci na svijetu.



Slika 26. Porječje potoka Mostine i njegovih pritoka
Izvor: DOF i CROTIS-hidrografija, DGU, 2016.



Slika 27. Ušće potoka Mostine



Slika 28. Zdenac Koštenica u Ljupču



Slika 29. Ušće Ričine (Krneze) i kratkog toka koji izvire iz izvorišta Jamine
(DOF, DGU, 2016.)



Slike 30. i 31. Izvori rječice Jamine

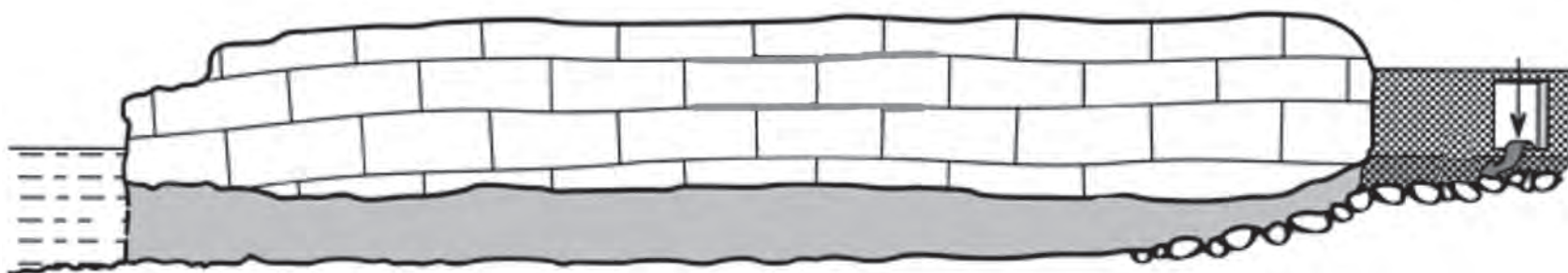


Slika 32. Tok rječice
Jamine

Narod je ovo izvorište nazvao Jamine jer se na razmjerno malom prostoru nalazi desetak manjih speleoloških objekata, spiljica i jama iz kojih u vlažnijem dijelu godine izbija veća količina vode, a i za najvećih suša ima vode slično kao i u obližnjoj Golubinki na području Vrsi. Izvorište je nastalo na dodiru foraminiferskih vapnenaca donjeg eocena i flišnih naslaga koje se nastavljaju na njih prema istoku i to uz manji rasjed koji siječe razmjerno slabije propusne laporovite vapnence s okaminama numulita i ježinaca. Za Jamine postoji nekoliko starijih podataka o izdašnosti i klorinitetu (22. travnja 1966. – 20,0 l/s i klorinitet 880 mg Cl/l; 10. rujna 1966. – 12,5 l/s i klorinitet 1669 mg Cl/l; 10. ožujka 1975. – 25,0 l/s). U blizini granice s Vrsima, oko 350 m sjeverozapadno od Jamina, također uz more, nalazi se izvor znatno slabije izdašnosti (22. travnja 1966. – 1,0 l/s; 10. rujna 1966. – 0,3 l/s; 2. lipnja 1967. – 1,2 l/s; 10. ožujka 1975. – 3,0 l/s) u stijenama iste formacije, te u istim stijenama oko 80 m dalje uz more izvor izdašnosti oko 3 l/s. Od ušća Krneze gdje je još jedan izvor,

preko Jamina i spomenutih izvora sjeverozapadno od nje, niže se u priobalnoj zoni još nekoliko izvora (tri podno Jasenovke, dva Pod Gredom, zatim Golubinka s jamom te dalje u Milića dragi, Šušnjarka s jamom, Greb itd.) koji (uvjetno) pripadaju podzemnom slivu Golubinke dugom 24 km, a može se pratiti od Donjih Biljana u srcu Ravnih kotara (Pavičić, Fritz, 1975.).

Premda izvan područja naselja Ljubač, u okviru hidrogeografskih prilika ovoga područja potrebno je spomenuti i izvorište Golubinka oko 2 km sjeverozapadno od Jamina, također na obali Ljubačke vale (Sl. 33.). Ovo izvorište i jamu povezanu s izvorištem istraživao je hrvatski speleolog Srećko Božičević (1975.). Izvorište je kaptirano 1993. godine za potrebe grada Zadra i okolice u okolnostima srpsko-crnogorske agresije na Republiku Hrvatsku kada je Zadru i okolici prekinut dovod vode sa Zrmanje. Godine 1998. Vlada RH dodijelila je *Vodovodu d.o.o.*, Zadar koncesiju za zahvaćanje vode na Vodocrpilištu „Golubinka“ kapaciteta 330 l/s (NN, 63/98).



Slika 33. Profil izvora Golubinka (Pavičić i dr., 2006.)

More

More pred Ljupčom, dakle pripadajući dio Ljubačkog zaljeva s Ljubačkom valom doseže dubine do 40 m po sredini zaljeva od rta Ljubljana do otočića Mali Sikavac (Ćićavac). Dubine od 20 m su već 150 – 200 m od rta Ljubljana, a zatim se dno blago spušta prema sredini zaljeva. Ljubačka vala je velikim dijelom vrlo plitka, a od lučice u Ljupču do pred ušće Krneze izobata od 2 m udaljena je i do 250 m od obale. Oko 150 m zapadno od ušća potoka Mostine pješčani je prud koji se za vrijeme oseke uočava, a za vrijeme plime je potopljen. Navedene značajke rezultat su složenog recentnog, postpleistocenskog izdizanja morske razine, nanošenja pješčanog i muljevitog materijala vodotocima i abrazijskog rada mora u mekim stijenama flišnog kompleksa. Dno je uglavnom pješčano i dijelom muljevito, pa je akvatorij pogodan za kupališni turizam ljeti. Na nekoliko mjesta u dnu uvale ima i većih količina pijeskom prekrivenog peloida koji pojedinci i poneki turisti ljeti koriste kao ljekovite obloge, uz kupanje u zagrijanom plitkom moru. Uvala je nepogodna za pristajanje većih brodova zbog prostranih priobalnih pličina, ali se može koristiti za sidrenje manjih i srednjih plovila. Za njih su izgrađene i dvije manje lučice, u Ljupču i Ljubačkim Stanovima, kapaciteta 70 – 100 plovila svaka. Prostor jugoistočno od Ljubačke punte zaklonjen je od jačih vjetrova i velikih valova. Razlike plime i oseke su oko 80 cm, za ciklonalna vremena i nešto veće. Va-

lovi su razmjerno mali jer se radi o zatvorenoj uvali pa je duljina privjetrišta mala, a strujanja ovise o lokalnim promjenama vremena, vjetrovima, dotoku slatke vode i sl. S obzirom na to da u Ljubačkom zaljevu nema susljednih mjerenja temperatura mora, na osnovi općih saznanja dobivenih satelitskim mjerenjima za Jadran mogu se procijeniti prosječne temperature mora od 12 °C u veljači i 25 °C u kolovozu te srednja godišnja od 14,5 °C (Penzar i dr., 2001.). S obzirom na pličine, i zimski i ljetni ekstremi mogu biti vrlo izraženi. U uvjetima vrlo hladnog vremena dolazi i do površinskog zaleđivanja u plićacima uz obalu, posebice ako je dotok slatke vode povećan. Salinitet se također može procijeniti u okvirima vrijednosti za hrvatski Jadran, ljeti viši od 38,0 ‰, a zimi 37 – 38 ‰ (Magaš, 2013.) s time da u pličinama zbog dotoka slatke vode iz Krneze, Koštanice, Mostina, Badnja i Jamina može biti i znatno niži. Biogeografska obilježja mora nisu posebno istraživana, ali moguće je pretpostaviti da ovdje obitava uobičajeni morski biljni i životinjski svijet jadranskih pličina, posebice onaj vezan za pješčana dna.

Biogeografska obilježja

Biogeografska obilježja usko su vezana uz prirodno-geografska, posebice klimatska obilježja nekoga prostora. Istodobno, i ljudski čimbenik može imati značajnu ulogu u unošenju alohtonih biljnih ili životinjskih vrsta. Budući

Damir Magaš
Denis Radoš
PRIRODNO-GEOGRAFSKE
ZNAČAJKE LJUPČA



Slika 34. Nasadi bora na Ljubačkoj kosi



Sl. 35. Trščak, sita i pokoje drvo uz Ričinu (Krnezu), desno na krškoj padini smrič i travnjaci

da je riječ o iznimno složenoj problematici biljnog i životinjskog svijeta, zbog nedostatnih istraživanja ovdje se daje samo najopćenitiji pregled biljnih zajednica i vrsta kao i pojedinih zoogeografskih obilježja, s obzirom na to da je živi svijet brojem vrsta izrazito bogat i zahtijeva posebna i iscrpna istraživanja.

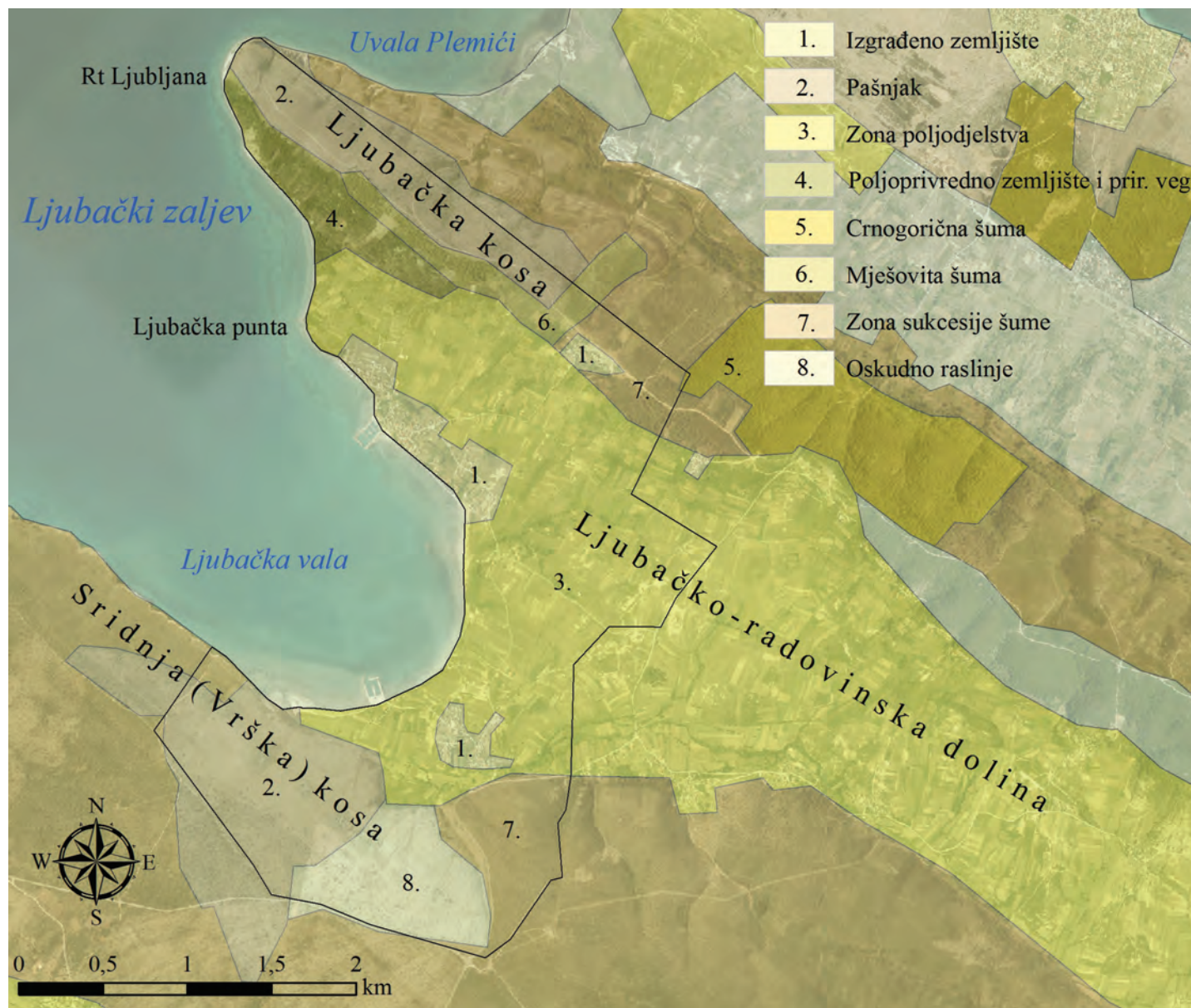
U fitogeografskom smislu područje Ljupča i okolice pripada hrvatskome jadranskom prostoru sredozemne fitogeografske regije holarktičkog područja, odnosno hrvatskoj srednjoprimorskoj mezoregiji (Magaš, 2013.). U klimatskom smislu Ljubač pripada prostoru Cfa, odnosno submediteranske klime, stoga ovdje pretežno obitavaju biljne vrste submediteranskog, ali i pojedine eumediteranskog areala. Najraširenije je raslinje autohtone šumske zajednice hrasta medunca (*Quercus pubescens*) i bijelog graba (*Carpinus orientalis*). Ova zajednica može se naći u različitim razvojnim stadijima, ovisno o stupnju iskorištavanja u prošlosti i danas. Druge biljne vrste unutar te zajednice su cer (*Quercus cerris*), makljen (*Acer monspessulanum*), crni jasen (*Fraxinus ornus*) i brojne druge drvolike vrste, zatim razne sastojine pripadajućih nižih, grmolikih, travnatih i drugih vrsta.

Na padinama Ljubačke kose sađeni su i šire se manji šumarci alepskog i crnog bora (*Pinus halepensis*, *P. nigra*), obrubljeni nižim, degradiranim raslinjem u kojem prevladava smrič (šmrika ili borovica *Juniperus oxycedrus*) (Sl. 34.). Središnji dio Ljubačke doline, zbog specifičnih geomorfoloških i pedoloških uvjeta koji omogućuju zadržavanje vode, obilježava higrofilna vegetacija. Tako se uz potoke mogu naći vrste iz roda vrba (*Salix*) i topola (*Populus*), a rasprostranjeni su i trščaci, trava sita i dr. (Sl. 35.).

Na priobalnom rubu obitavaju zajednice s vrstama prilagođenima zaslanjenim i vlažnim tlima, poput trave site (*Juncus maritimus*), caklenjače (*Salicornia europaea*), mrižice (*Statice cancellata*), matara (petrovca; *Critthum maritimum*) i primorskog trputca (*Plantago maritima*) i sl. U priobalnoj zoni i na osunčanim staništima prisutne su i eumediteranske vrste, ponegdje hrast crnika (*Quercus ilex*), vrlo raširena brnistra (zukva, žuka, *Spartium junceum*), divlja maslina (*Olea oleaster*), tršlja (*Pistacia lentiscus*), divlja smokva (*Ficus carica*) i sl. Prožimanje eumediteranskog i submediteranskog raslinja upućuje na prijelazna klimatska i vegetacijska obilježja ovoga prostora.

Što se tiče korištenja zemljišta, središnji dio Ljubačke doline, s obzirom na kvalitetna tla dobivena krčenjem nekadašnjih šuma, najpovoljniji je za agrarnu obradu, odnosno sadnju brojnih kultura. Poljodjelska zona proteže se od blažih padina Ljubačke kose na sjeveroistoku sve do krškog ruba Ljubačke doline na jugozapadu. Prema sjeveroistoku, na padinama Ljubačke kose, dijelovi poljoprivredno kultiviranog zemljišta prelaze u pojas prirodnoga višeg raslinja i sađenih borika. Miješane šume na području Ljubačke kose obuhvaćaju njezin najstarmiji dio prije prelaska u prostrani zaravnjeni vršni dio koji je služio kao pašnjak i bio donedavno uglavnom obrastao niskim raslinjem. U suvremenim okolnostima razvitka, zbog sve manjeg broja stoke te smanjenih potreba za ispašom, na pašnjačkom vršnom dijelu Ljubačke kose razmjerno brzo obnavlja se pojas šume. Pripadajuće područje južno i jugozapadno od Ljubačkih Stanova, odnosno padine Sridnje (Vrške) kose i područja Gajine (toponim svjedoči o nekad višem raslinju) uglavnom se još koristi kao pašnjak i ne obilježava ga ubrzanija sukcesija viših grmolikih sastojina. Tek prema Krnezi, istočno od ceste Zadar – Ljubač, na području Glavice prema Škripači, zamjetna je nešto jača sukcesija šikare u nisku šumu, kao i djelomično u zoni Sridnja (Vrška) kosa prema Ričini i Sičevinama prema zapadu te Poljicima na jugu (Sl. 32.).

Zoogeografska obilježja Ljupča nisu posebno istraživana, stoga se ovdje daju općenite spoznaje ljudi ovoga šireg kraja. Od brojnih vrsta kolutičavaca najčešća je kišna glista (*Lumbricus terrestris*). Svijet kukaca je raznolik. Ima više vrsta mrava (najčešći je rusi mrav, *Formica rufa*) i muha (*Musca domestica* i dr.). Česte su ose (*Vespa vulgaris*), stršljeni (*V. crabro*), obadi (*Haematopota pluvialis*), uholaže (*Forficula auricularia*) i dr. Brojne su vrste leptira (*Lepidoptera*; različiti moljci prelci i gubari), viđaju se posvuda i bubamare (božje ovčice, *Coccinellidae*), a tako je i s različitim vrstama pauka (*Epeira diademata* i dr.), koscima (*Phalangium opilio* i dr.) i škorpionima (*Euscorpius italicus* i dr.). Česti su striga stonoga (*Scutigera coleoptrata*), zmijin češalj (velika štriga; *Scolopendra cingulata*), komarci (*Culex pipiens*), papataže (*Phlebotomus*), vilin konjic (konjska smrt; *Calopteryx virgo*), zlatar (zlatna mara, *Cetonia aurata*), bumbar (*Bombus terrestris*), bogomoljka (*Mantis religiosa*), skakava-



Slika 36. Zemljišni pokrov na području Ljupča
 (Prilagođeno prema Corine Land Cover, podloga: DOF, DGU, 2016.)

ci: poljski šturak ili zrikavac (*Gryllus campestris*), zeleni konjic (*Locusta viridissima*) i sredozemni konjic (*Saga serrata*). Za velikih žega javlja se obični cvrčak (*Lyristes plebeius*). U tlu je uobičajen rovac (*Gryllotalpa vulgaris*). Puževa ima više desetaka vrsta, među njima vinogradnjak (*Helix pomatia*), poljski balavac (*Agriolimax agrestis*), razni golači itd. (Magaš, 1999.).

Među vodozemcima najčešće su žabe (zelená, *Rana esculenta*, krastača ili zelena gubavica, *Bufo viridis*) i gatalinka, *Hyla arborea*). Od gmazova često se sreću: kornjača (čančara, *Testudo graeca*), gušteri: blavor ili sliv (*Ophisaurus apodus*), sljepić (*Anquis fragilis*), kućni i zidni macaklin (*Hemidactylus turcicus*, *Tarentola mauritanica*), nekoliko vrsta gušterica (*Lacerta muraris* i dr.), zelembač (*Lacerta viridis*), te zmije: bjelouška (*Tropidonatus/Natrix/natrix*), kravosas ili skraušač (*Coluber aesculapii/Elaphe quatuorlineata*), poskok (*Vipera ammodytes*), crvena krpica ili mišarica (*Zamenis/Elaphe/situla leopardina*), crnokrpica ili ljuta (*Tarbophis fallax*) i dr. (up. Magaš, 1999.).

Od ptica kojih je na desetke vrsta, najčešći su: vrabac (*Passer domesticus*), crvendač (*Erithacus rubecula*), slavuj (*Erithacus/Luscinia/megarhynchos*), crvenrepka (*Phoenicurus ochruros*), carić (*Troglodytes troglodytes*), velika sjenica (*Parus maor*), plavetna sjenica (*P. caeruleus*), obična zeba (*Fringilla coelebs*), velika strnadica (*Emberiza calandra*), lugarin (*Carduelis spinus*), češljugar ili „grdelin“ (*C. carduelis*), zelendur (verdun, *C. chloris*), faganel (*Acanthis cannabina*), žutarica ili frzelin (*Serinus serinus*), vuga (*Oriolus oriolus*), kos (*Turdus merula*), svraka (*Pica pica*), ćuk (*Athene noctua*), lastavica (*Hirundo rustica*), piljak (*Delichon urbica*), čiopa ili caparin (*Microtus apus*), golub pećinar ili divlji golub (*Columba livia*), grlica (*Streptopelia turtur*), prepelica (*Coturnix coturnix*), jarebica (*Alectoris graeca*), fazan (*Phasianus colchicus*), kukmasta ševa (*Galerida cristata*), pliska ili bijela pastirica (*Motacilla alba*), rusi svračak (*Lanius collurio*). Gavran (*Corvus corax*) se rijetko vidi. Ovdje borave i razni strvinari, među njima sokolić (*Falco tinnunculus*) i kobac (*Accipiter nisus*). Česti su galebovi: galeb srebrnasti



Slika 37. Jato galebova
pred ušćem Ričine
(Krneze) u proljeće
2016.



Slika 38. Bijela čaplja na ušću Mostine u proljeće 2016.

klaukavac (*Larus argentatus cachinnans*), burni ili sivi galeb (*L. canus*), mali galeb (*L. minutus*) i druge vrste galebova, čigra ili čikavac (*Sterna hirundo*) i mala čigra (*S. minuta*). Uz more obitavaju i srednji i mali gnjurac (ronac, *Colymbus septentrionalis*, *C. arcticus*), mali zovoj ili gregula (*Puffinus puffinus*). Uz obalu pojavi se i bijela čaplja (*Egretta garzetta*) (Sl. 37.), ponekad i pokoji par labudova (*Cygnus olor*) (Magaš, 1999.). Lovci love najviše fazane, prepelice i jarebice.

Sisavci nisu naročito istaknuti brojem vrsta. Nestankom nekadašnjih autohtonih šuma nestalo je i uvjeta za život mnogih od njih. Na ovom području obitavaju kuna (*Martes foina*), lasica (*Mustela nivalis*), tvor (*Mustela putorius*), kućni miš (*Mus musculus*), poljski miš (*Microtus arvalis*), štakor (*Rattus rattus*), štakor selac (*Mus norvegicus*), zec (*Lepus europaeus*), krtica (*Talpa europaea*), jež (*Erinaceus europaeus*), a ima i jazavaca (*Meles meles*), lisica (*Vulpes vulpes*, neka od legla su u Jaminama, u pogodnim spiljicama), a povremeno naiđu divlje svinje (*Sus scrofa*) i pokoji čagalj (*Canis aureus*). Vukovi (*Canis lupus*) nakon 2003. pustoše oko Radovina, Jovića i Poljica i dalje istočnije od Ljupča. Na skrivenim mjestima mogu se naći šišmiši (veliki, *Myotis myotis*, dugokrili *Miniopterus schreibersi* i dr.) (usp. Magaš, 1999; Magaš, Brtan, 2015.).

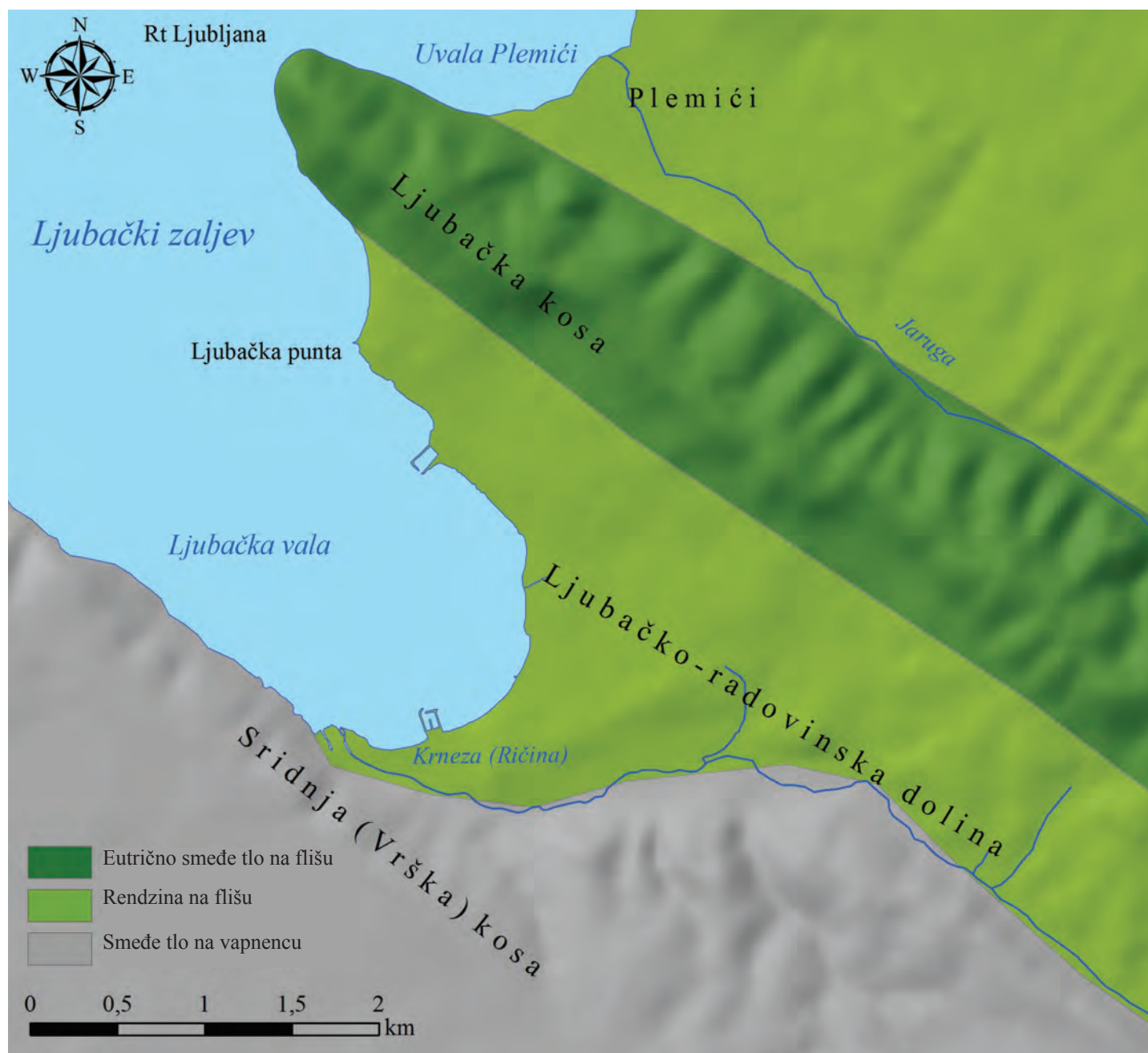
Pedogeografska obilježja

S obzirom na sastav stijena u podlozi, klimatska, biogeografska, geomorfološka i hidrogeografska obilježja, tla na području naselja Ljubac mogu se razvrstati na ona nastala na flišu i ona nastala na vapnencima. Na flišu se ponajprije radi o razmjerno plodnim, debljim smeđim tlima, ponegdje na padinama i nagnutim terenima plićima, ispranijima i s manje humusa. U dolinskom dijelu prevladavaju smeđe rendzine na laporu (flišu), a na višim dijelovima (Ljubačka kosa) prevladava eutrično smeđe tlo na flišu, iznimno na karbonatnim proslojcima (Sl. 39.). Na vapnencima tla su plitka, siromašna, a radi se ponajviše o tankom sloju ili nakupinama smeđeg tla na vapnencu, ali i crnice, na pogodnim mikrolokacijama ili pukotinama gdje je jače trošenje matične stijene i ima nešto raslinja.

Zaključak

Na temelju fizičko-geografske analize područja Ljupča proizlaze osnovni zaključci o fizičko-geografskim značajkama ovoga prostora. U geološkom smislu područje Ljupča ne razlikuje se umnogome od sjeverozapadnog dijela Ravnih kotara kojima pripada. Geološki sastav je razmjerno jednostavan. Riječ je o vapnenačkim stijenama kredne starosti na južnom dijelu (Sridnja/Vrška kosa, Gajine, Rična, Glavica), dok su drugi dijelovi područja Ljupča građeni od stijena flišnog kompleksa. Uglavnom je riječ o laporima u središnjem dolinskom dijelu, a pješčenjaci i konglomerati prevladavaju na Ljubačkoj kosi. Nekoliko usporednih antiklinala i sinklinala, kao i jedan značajniji i nekoliko manjih rasjeda upućuju na to da je i tektonika podjednako jednostavna. Geomorfološka obilježja u

Damir Magaš
Denis Radoš
PRIRODNO-GEOGRAFSKE
ZNAČAJKE LJUPČA



Slika 39. Pedološka karta

Prema: Osnovna pedološka karta Republike Hrvatske

skladu su s litološkom podlogom. Vapnenačko područje obilježavaju krški i fluviokrški oblici, a u središnjem, dolinskom dijelu najveći utjecaj imaju povremeni tokovi koji u rastresitom materijalu usijecaju manja korita i oblikuju fluvijalni reljef. Na području Ljubačke kose mogu se mjestimično uočiti i padinski procesi, no zbog njihove male pojavnosti može se govoriti o razmjerno kompaktnim padinama, osim na poluotočnom dijelu sa strmim padinama i sipinama. Uz obalu su mjestimično razvijeni klifovi u fliškim formacijama. U klimatskom smislu područje Ljupča pripada submediteranskoj ili Cfa tipu klime, koja se od prave sredozemne klime kakvu ima glavina jadranskog priobalja i otoka južno od ovoga prostora, razlikuje po nešto blažem i vlažnijem ljetu. Utjecaj je to rasporeda kopna i mora, a najviše blizine reljefne prepreke Velebita koji zadržava oborine, ali djeluje i na nastanak bure koja rashlađuje prostor u kojem puše. Kopnenu hidrogeografiju ovoga područja obilježavaju tok Krneze (Ričine) koja kod Jamina utječe u Ljubačku valu te brojni manji potoci i izvori. Ljupču pripada i morski pojas i to odgovarajući dio Ljubačkog zaljeva (dubine do 40 m), s većim dijelom Ljubačke vale (do 13 m dubine) jugoistočno od Ljubačke punte. Dugotrajno agrarno korištenje oblikovalo je središnji prostor Ljupča, odnosno Ljubačku dolinu u poljoprivredno istaknut i vrijedan prostor, dok se na rubnim dijelovima i prijelazima u strmiji reljef uočava sukcesija biljnog pokrova u odnosu na donedavne pašnjake koji postupno iščezavaju smanjenjem broja poljoprivrednog stanovništva i zapuštanjem stočarstva.

Izvori

- Carta di cabottaggio del mare Adriatico disegnata ed incisa sotto la direzione dell' I.R. Stato Maggiore Generale*, Milano 1822-1824, I.R. Istituto geografico militare di Milano, Foglio VII.
- Corine Land Cover 2012*, Version 18_5 (2016), European Environmental Agency. Dostupno na: <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc-2012/view>.
- Digitalni ortofoto (DOF) 1:5.000*, Državna geodetska uprava Republike Hrvatske, Zagreb. Dostupno na: <http://geoportal.dgu.hr>
- Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), Klimatski podatci za postaje Pag, Zadar, Starigrad, Zemunik, Vlačići, Ljubač, Poličnik, Nin, Zagreb, 2016.
- Odluka o dodjeli koncesije za zahvaćanje voda za potrebe javne vodoopskrbe "Vodovodu" d.o.o. Zadar*, Narodne novine, 63, 29. travnja 1998.
- Osnovna pedološka karta RH mjerila 1:50.000 (Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1964.-1985.). Digitalna verzija dostupna na: http://tlo-i-biljka.eu/iBaza/Pedo_HR/index.html
- Topografska karta 1:25.000*, Državna geodetska uprava Republike Hrvatske.
- Topografski informacijski sustav Republike Hrvatske (CROTIS), Hidrografija, Državna geodetska uprava Republike Hrvatske, Zagreb, 2014. Dostupno na: <http://geoportal.dgu.hr>

Literatura

- BAUČIĆ, I. (1981.): Ninsko-ljubački kanal u: *Pomorska enciklopedija JLZ*, sv. V, Zagreb, 373.
- BOŽIČEVIĆ, S. (1975.): *Jama Golubinka. Speleološka istraživanja*, Institut za geološka istraživanja, OOUR za inženjersku geologiju i hidrogeologiju, elaborat br. 134/75, Zagreb.
- FRIGANOVIĆ, M. (1978.): Ljubač u: *Pomorska enciklopedija JLZ*, sv. IV, Zagreb, 432.
- FRITZ, F. (1967.): Hidrogeološki odnosi u području zapadnog dijela Ravnih kotara – Dalmacija, *Geološki vjesnik*, 10, 213-235.
- FRITZ, F. (1978.): Hidrogeologija Ravnih kotara i Bukovice, *Krš Jugoslavije*, 10 (1), JAZU, Zagreb, 1-43.
- GELO, B. (2010.): *Opća i pomorska meteorologija*, Sveučilište u Zadru.
- LOZIĆ, S., RADOŠ, D., ŠILJEG, A., KRKLEC, K. (2013.): Geomorfometrijske značajke šireg područja Velog Rata i njihov utjecaj na tradicionalni kulturni krajobraz suhozida, u: *Veli Rat*, ur. A. Uglešić, i J. Faričić, Sveučilište u Zadru, Zadar, 19-43.
- LOZIĆ, S., RADOŠ, D., ŠILJEG, A. (2013.): Klimatske značajke šireg područja Velog Rata na Dugom otoku, u: *Veli Rat*, ur.: Uglešić, A., Faričić, J., Sveučilište u Zadru, Zadar, 45-68.
- LOZIĆ, S., RADOŠ, D., ŠILJEG, A. (2016.): Klimatske značajke šireg područja Zemunika, u: *Zemunik u prostoru i vremenu*, Ur: Faričić, J.; Dundović, Z., Sveučilište u Zadru, 26-37.
- MAGAŠ, D. (1995.): *Povijesno-zemljopisne osnove razvoja Nina i problemi njegove suvremene valorizacije*, Zavod za povijesne znanosti HAZU u Zadru, Djela, knj. 8., Zadar.
- MAGAŠ, D. (1996.): *Županija Zadarsko-kninska*, Zadar.
- MAGAŠ, D. (1999.): *Vinjerac*, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti Zagreb, Zavod za povijesne znanosti u Zadru, Hrvatsko geografsko društvo Zadar, Zagreb – Zadar.
- MAGAŠ, D. (2013.): *Geografija Hrvatske*, Sveučilište u Zadru, Odjel za geografiju, Meridijani, Zadar.
- MAJCEN, Ž., KOROLIJA, B. (1967.): *Tumač Osnovne geološke karte, list Zadar*, Institut za geološka istraživanja, Zagreb.
- MAJCEN, Ž., KOROLIJA, B., SOKAČ, B., NIKLER, L. (1970.): *Osnovna geološka karta SFRJ, list Zadar*, Savezni geološki zavod, Beograd.
- PAVIČIĆ, A., FRITZ, F. (1975.): *Izvorište Golubinka. Hidrogeološki radovi. Litostratigrafski sastav i hidrogeološke karakteristike stijena*, Institut za geološka istraživanja, OOUR za inženjersku geologiju i hidrogeologiju, elaborat br. 133/75, Zagreb.
- PAVIČIĆ, A., TERZIĆ, J., BEROVIĆ, N. (2006.): Hydrogeological Relationships of the Golubinka Karst Spring in Ljubač Bay, Dalmatia, Croatia, *Geologia Croatica*, 59 (2), 125-137.
- Peljar za male brodove* I. dio (1989.): Hidrografski institut JRM, Split, Mladinska knjiga, ur. Miroslav Kutanjac, Ljubljana – Zagreb, 204-205.
- Peljar za male brodove* I. dio (2002.): Hidrografski institut JRM, Split, 244-245.
- PENZAR, B., PENZAR, I., ORLIĆ, M. (2001.): *Vrijeme i klima hrvatskog Jadrana*, Nakladna kuća dr. Feletar, Koprivnica.
- Segelhandbuch der Adria* (1906., repr. 1994.): Hydrographischen Amte der K. und K. Kriegsmarine, II. Auflage, Pula, 162; 469.
- SPEIGHT, J. G. (1990.): Landform, u: *Australian Soil and Land Survey, Field Handbook*, ur. R. C. Mc Donald, R. F. Isbell, J. G. Speight, J. Walker, Inkata Press, Melbourne, 9-57.

Damir Magaš
Denis Radoš
PRIRODNO-GEOGRAFSKE
ZNAČAJKE LJUPČA