

# Analiza ekološke mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji

---

**Brozan, Doroteja**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:001250>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-22**



*Repository / Repozitorij:*

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



**Doroteja Brozan**

**Analiza ekološke mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji**

**Diplomski rad**

predan na ocjenu Geografskom odsjeku

Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi

stjecanja akademskog zvanja magistre geografije

**Zagreb**

**2018.**



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

Sveučilište u Zagrebu

Diplomski rad

Prirodoslovno-matematički fakultet

Geografski odsjek

### **Analiza ekološke mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji**

Doroteja Brozan, JMBAG: 0119018111

Diplomski sveučilišni studij *Geografija; smjer: Fizička geografija s geoekologijom*

ISVU 43; 124779 Diplomski rad s obranom

**Izvadak:** U ovom diplomskom radu analizirana su područja u Istarskoj županiji koja su dio ekološke mreže Natura 2000. Natura 2000 je najveća koordinirana ekološka mreža u svijetu koja se odnosi na zemlje Europske unije te se temelji na prethodno donesenim direktivama, Direktivi o pticama i Direktivi o staništima, pa se posljedično sastoji i od velikog broja Područja značajnih za ptice (POP) i Područja značajnih za vrste i stanišne tipove (POVS). U radu je i poseban osvrt na područje Pazinštine u Istarskoj županiji kao jedno od brojnih POVS područja unutar te mreže, koje je mnogo manje površine nego tradicionalna, povijesna regija Pazinštine. Proučeno je na koji način pojedini prirodni i antropogeni faktori u geografskom prostoru utječu na ekosustave i živi svijet u Istarskoj županiji i Pazinštini te koji su glavni problemi u očuvanju tih područja. Za izradu ovog diplomskog rada korišteni su različiti materijali i metode, kao što su određene topografske i tematske karte te digitalni model reljefa. Primjenom određenih alata u ArcGis 10.1. softveru i proučavanjem literature dobiven je detaljniji pregled ekološke mreže Istarske županije, odnosno Pazinštine koja je objekt istraživanja ovog rada.

56 stranica, 21 grafički prilog, 4 tablice, 66 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: Natura 2000, ekološka mreža, Istarska županija, Pazinština

Voditelj: izv.prof.dr.sc. Nenad Buzjak

Povjerenstvo: izv. prof. dr. sc. Neven Bočić, doc. dr. sc. Ivan Čanjevac

Tema prihvaćena: 07.02.2017.

Rad prihvaćen: 08.02.2018.

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

University of Zagreb

Master Thesis

Faculty of Science

Department of Geography

**The analysis of the ecological network Natura 2000 in Istria county**

Doroteja Brozan, JMBAG: 0119018111

Graduate University Study of *Geography: Physical Geography and Geoecology*

ISVU43; 124779 Master thesis with thesis defense

**Abstract:** In this master thesis, the areas of Istria county within the Natura 2000 ecological network were analyzed. Natura 2000 is the biggest coordinated ecological network in the world that applies to the countries of European Union and it is based on previously adopted directives, Birds Directive and Habitats Directive, so it consequently consists of a great number of Special Protection Areas (SPAs) for birds and Special Areas of Conservation (SACs) for other species and habitats. In the thesis there is a special review of the Pazinština area in Istria county as one of the many SAC areas within the network, whose size is much smaller than the size of the traditional, historical region of Pazinština. It has been studied how individual natural and anthropogenic factors in geographical space impact the ecosystems, flora and fauna in Istria county and Pazinština as well as which are the main issues in their conservation. For making of this thesis various materials and methods were used, like special topographic and thematic maps and the Digital Elevation Model (DEM). By using certain tools in ArcGis 10.1. software and literature a detailed overview of the ecological network of Istria county and Pazinština has been done, which is the research objects of this thesis.

56 pages, 21 figures, 4 tables, 66 references; original in Croatian

Keywords: Natura 2000, ecological network, Istria county, Pazinština

Supervisor: Nenad Buzjak, PhD, Associate Professor

Reviewers: Neven Bočić, PhD, Associate Professor; Ivan Čanjevac, PhD, Assistant Professor

Thesis submitted: 07.02.2017.

Thesis accepted: 08.02.2018.

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

**Sadržaj**

1. Uvod.....	1
1.1. Predmet istraživanja.....	2
1.2. Pristup istraživanja .....	2
1.3. Zadaci i ciljevi.....	2
1.3.1. Zadaci .....	2
1.3.2. Ciljevi .....	3
1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja i literature.....	3
1.5. Osnovne hipoteze .....	5
2. Ekološka mreža Natura 2000.....	5
2.1. Općenito o Ekološkoj mreži Natura 2000.....	5
2.2. Natura 2000 u Hrvatskoj.....	9
2.3. Natura 2000 u Istarskoj županiji .....	11
3. Analiza ekološke mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji .....	15
3.1. Prirodna obilježja Istre i ekološka mreža Natura 2000.....	15
3.1.2. Klima Istre .....	23
3.2. Društveno-gospodarska i prometna obilježja Istre i ekološka mreža Natura 2000 ...	29
3.3. Analiza <i>Standard Data Form</i> -a mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji .....	40
3.3.1. <i>Standard Data Form</i> Područja očuvanja značajnih za ptice .....	41
3.3.2. <i>Standard Data Form</i> Područja očuvanja značajnih za divlje vrste i staništa .....	41
4. Ekološka mreža Natura 2000 u poligonu Pazinštine .....	44
5. Zaključak .....	55
Literatura i izvori .....	V
Izvori .....	XI
Prilozi .....	XIII
Popis slika .....	XIII
Popis tablica .....	XIV

## 1. Uvod

U današnje vrijeme, kada smo okruženi sve modernijim tehnologijama i napretkom industrije, kada postoji trend porasta broja stanovnika na Zemlji sve je veći pritisak na ekosustave i njihove sastavnice. Promjene u društvenim, znanstvenim i tehnološkim sferama brze su i mnogobrojne. Kod vrlo dinamičnog okoliša, promjene u prirodi postaju sve više ljudski uvjetovane, a čovjek postaje upraviteljem okoliša i prirode. Dobro funkcioniranje ekosustava i svih njihovih sastavnica ključno je za opstanak flore i faune, ali i za ljudsku vrstu. Međutim, neki prirodni hazardi i čovjekova djela remete prirodnu ravnotežu i raspored ekosustava te oni bivaju sve ranjiviji. Priroda je tako postupno fragmentirana, a ekosustavi, odnosno vrste i staništa teško preživljavaju u dugoj izolaciji. Da bi se to spriječilo, potreban je pristup u kojem bi se ekosustavi gledali s razine veće od lokalne, budući da su pojedini ekosustavi površinom veliki i prelaze trenutne administrativne granice. Stoga su se razvili pojedini koncepti kao zelene staze i ekološke mreže.

Pritisak na ekosustave nije jednak u svim dijelovima Zemlje, a Europa se kao jedan od najrazvijenijih kontinenata suočava s mnogim problemima koji su povezani s okolišem i prirodom te njihovom zaštitom. Kroz mnogo godina istraživanja i sve više saznanja o ekosustavima, postalo je moguće procijeniti njihovo stanje da bi se lakše uspostavile mjere zaštite, ali i obnove ekosustava.

Kako se u 20. stoljeću počela javljati pojačana svijest o potrebi za očuvanjem okoliša, u Europi se htjelo stvoriti jednu zajedničku ekološku mrežu, odnosno mrežu prostorno bliskih ili povezanih ekološki važnih područja koja svojim značajkama pridonose očuvanju prirodne ravnoteže i bioraznolikosti (URL1). Tako je stvorena mreža Natura 2000 u prvoj polovici 1990-tih koja obuhvaća države Europske unije (EU), te Smaragdna mreža koju je 1989. godine donijelo Europsko vijeće u sklopu Bernske konvencije (URL2), koja je u području EU kompatibilna s mrežom Natura 2000, ali uz to obuhvaća i neke azijske i afričke države (*The Emerald Network*, 2016).

Ekološka mreža (Natura 2000) je u Republici Hrvatskoj uvedena s ulaskom Hrvatske u Europsku uniju, a područja ekološke mreže su u Hrvatskoj odabrana na temelju nekih svojih posebnosti. Svaka od Hrvatskih županija ima područja zaštićena ekološkom mrežom, pa tako



i Istarska županija koju karakterizira velika krajobrazna raznolikost, pa su izdvojena mnoga vrijedna i značajna područja kao dio ekološke mreže Natura 2000.

### **1.1. Predmet istraživanja**

Predmet istraživanja ovog rada je ekološka mreža Natura 2000, i to manjim dijelom općenito u cijelom području Europske unije, zatim u Republici Hrvatskoj, a najvećim dijelom su analizirana područja Mreže unutar granica Istarske županije. U zasebnom poglavlju analizirana je ekološka mreža Natura 2000 u području Pazinštine prema nekim prirodnim i društvenim obilježjima.

### **1.2. Pristup istraživanja**

U ovom su radu korištene brojne metode i tehnike rada te su korišteni različiti izvori podataka. Metode koje su korištene su induktivno-deduktivna metoda, metode analize i sinteze, metode deskripcije (opisivanja), metode apstrakcije i konkretizacije te metode komparacije.

Za izradu karata korištena je aplikacija ArcMap 10.1. i njeni razni alati, a kao izvor su korištene i karte prirodnih obilježja Istarske županije iz Istarske Enciklopedije i Programa zaštite okoliša Istarske županije na koje je onda nadodan sloj Ekološke mreže (Natura 2000) i na temelju kojih su stvorene pojedine nove karte kao što su karta nagiba i karta ekspozicije padina. Analizirani su i statistički podaci unutar cijele Istarske županije i/ili po istarskim općinama i to prema odabranim prirodnim i društvenim obilježjima na temelju kojih su također izrađene karte kao što su karte gustoće naseljenosti ili broja turističkih dolazaka po općinama. U manjoj je mjeri odrađen i terenski rad te su snimljene fotografije odabranih područja Ekološke mreže. Pri detaljnijem opisivanju nekih elemenata u ekološkoj mreži Natura 2000 u Istarskoj županiji korišteni su literatura te brojni internetski izvori.

### **1.3. Zadaci i ciljevi**

#### **1.3.1. Zadaci**

U pripremi rada definirani su sljedeći zadaci:

1. Upoznati se s funkcioniranjem Ekološke mreže RH (Natura 2000) na međunarodnoj (europskoj), nacionalnoj (hrvatskoj) i lokalnoj (istarskoj) razini.
2. Proučiti raspored i analizirati Ekološku mrežu (Natura 2000) u Istarskoj županiji.

3. Uočiti pravilnosti u područjima ekološke mreže Natura 2000 Istarske županije s obzirom na prirodne i društvene pojave.
4. Predvidjeti potencijalne probleme koji se mogu javiti u područjima ekološke mreže Natura 2000.

### **1.3.2. Ciljevi**

U pripremi rada postavljeni su sljedeći ciljevi istraživanja:

1. Objasniti glavne zakone i odredbe na kojima se temelji Ekološka mreža (Natura 2000).
2. Definirati koji elementi u prostoru imaju najveći (negativni) utjecaj na Natura 2000 područja u Istarskoj županiji.
3. Prikazati potencijalna rješenja za smanjenje pogoršanja stanja Ekološke mreže (Natura 2000) flore i faune, te staništa.
4. Odrediti glavne posebnosti Ekološke mreže (Natura 2000) u Istarskoj županiji te u Pazinštini.

### **1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja i literature**

Istraživanja o Ekološkoj mreži (Natura 2000) s vremenom postaju sve češća. Ta je mreža relativno novi koncept nastao u 90-tim godinama prošlog stoljeća, te postoji velik broj radova na engleskom jeziku o samoj uspostavi Mreže i njenim odrednicama, ponajviše na službenim stranicama Europske komisije u podtemi okoliša (*Environment*, 2017). Velik broj radova dolazi iz zemalja Zapadne i Srednje Europe koje su među prvima prihvatile Naturu 2000. Tako su Trochet i Schmeller (2013.) istražili u kojoj mjeri mreža Natura 2000 pokriva ugrožene vrste (konkretno, njih 300) te ustanovili da smjernice upravljanja Mrežom nisu dovoljno jasne i konkretne te su jako ovisne o politici pojedine države. Davis i dr. (2014.) istražili su koje su najranjivije vrste i staništa unutar Ekološke mreže (Natura 2000) i utvrdili da promjene načina korištenja zemljišta mogu imati i pozitivne i negativne posljedice na okoliš i prirodu. Kako raste svijest o okolišu i kako se širi Europska unija te s time i Ekološka mreža (Natura 2000), veće je zanimanje za njezino detaljnije i preciznije istraživanje.

Dosadašnjih istraživanja o područjima ekološke mreže Natura 2000 unutar granica Istarske županije ima vrlo malo - Javna ustanova Natura Histrica sa sjedištem u Puli se bavi

upravljanjem zaštićenim područjima Županije te prikuplja određene podatke o tim područjima, no ti podaci, osim GIS podataka, nisu javno dostupni. Vrh (2017.) je analizirao pojedina zaštićena područja u Istri koja su ujedno pod ekološkom mrežom s aspekta prirodne i kulturne baštine, s naglaskom na vrste flore i faune. U Istarskoj Enciklopediji proučena je zaštita prirode općenito, nabrojana su zaštićena područja u Istarskoj županiji te navedene vrste iz Crvene knjige vaskularne flore Hrvatske i Crvene knjige ugroženih ptica Hrvatske (Nikolić i Topić, 2005) koje borave u Istri (Bertoša i Matijašić, 2005c), no ekološka mreža Natura 2000 se tamo ne spominje. Ostalih stručnih ili znanstvenih radova na ovu temu nema ili nisu javno dostupni.

Za Ekološku mrežu (Natura 2000) u Hrvatskoj ima nešto više podataka i radova, no i dalje je to poprilično oskudno, vjerojatno jer je Hrvatska tek nešto više od 4 godine u Europskoj uniji pa je koncept Ekološke mreže relativno nov. Najveći broj informacija može se pronaći na stranicama Državnog zavoda za zaštitu prirode (DZZP), koji je od 2015. godine zajedno s Agencijom za zaštitu okoliša postao Hrvatska Agencija za okoliš i prirodu (HAOP), te je stvoren Bioportal, odnosno web portal Informacijskog sustava zaštite prirode koji pruža kartografski uvid u zaštićena područja, ekološku mrežu, vrste, staništa i biotope, speleološke objekte i drugo. DZZP je 2009. napravio analizu sveukupne biološke raznolikosti Hrvatske (*Biološka raznolikost Hrvatske*, 2009) gdje se analizira i samo uspostavljanje ekološke mreže Natura 2000 i njenih prethodnica. Pavlović i dr. (2016) analizirali su ekološku mrežu s aspekta turizma, ustanovili su broj točkastih i poligonalnih područja ekološke mreže Natura 2000 i došli do zaključka da je Hrvatska prva u Europi prema postotku BDP-a koji dobiva od turizma te da se područja unutar ekološke mreže mogu iskoristiti kao turističke atrakcije, prateći principe održivog razvoja.

Općenito, najveći broj radova vezanih uz ekološku mrežu Natura 2000 ima za cijelu Europsku uniju, i to najvećim dijelom na službenim stranicama EU. Tamo se Mreža analizira s različitih gledišta, od financija (*Financing Natura 2000*, 2017), upravljanja i baze podataka do divljine (*Guidelines on Wilderness in Natura 2000*, 2013), morskog okoliša i na temelju Direktive o staništima i Direktive o pticama. Proučavanjem živog svijeta u Ekološkoj mreži, došlo se do zaključaka da flora i fauna imaju koristi od mreže Natura 2000, pogotovo rijetke vrste biljaka (Sluis i dr., 2016), te da u prometu pojačano stradavaju vodozemci u usporedbi s ostalim kralješnjacima (Votsi i dr., 2012).

## **1.5. Osnovne hipoteze**

1. Ljudi nisu dovoljno upoznati s Ekološkom mrežom (Natura 2000) i njenim funkcioniranjem.
2. Prirodni procesi imaju velik utjecaj na područja ekološke mreže Natura 2000.
3. Društveni procesi imaju velik utjecaj na područja ekološke mreže Natura 2000.
4. Turizam je jedna od najvećih prijetnji Ekološkoj mreži (Natura 2000).
5. Ekološka mreža (Natura 2000) vrlo je važna poveznica ekonomije i ekologije u Europskoj uniji.

## **2. Ekološka mreža Natura 2000**

Općenito, ekološke su mreže u posljednje vrijeme postale važan element planiranja očuvanja prirode. Očuvanje prirode uobičajene razine bioraznolikosti postalo je ključno te tome ekološke mreže mogu značajno doprinijeti. Koncept ekološke mreže zapravo potiče na razmišljanje o tome koja se priroda uzima pod posebnu zaštitu, a koja se priroda gleda kao „obična“, što sve zahtijeva integraciju ciljeva i vrijednosti velikog broja faktora. Ekološku mrežu čine prirodna i poluprirodna područja visoke vrijednosti prirode, s posebnim staništima i vrstama koje u njima obitavaju. Jezgre tih ekoloških mreža međusobno se povezuju ekološkim koridorima, radi lakše komunikacije među vrstama.

### **2.1. Općenito o Ekološkoj mreži Natura 2000**

Godine 1992., Europska unija donijela je odluku o nastanku jedinstvene ekološke mreže imena Natura 2000 za zemlje Europske unije, koja se temeljila na prethodno provedenim direktivama, Direktivi o staništima i Direktivi o pticama (URL1). Taj naziv Natura 2000 dobila je kao simbol novog tisućljeća i novih načina rješavanja problema u zaštiti prirode i ostalih problema (*Natura 2000 u Hrvatskoj*, 2008). Svaka zemlja članica EU doprinosi stvaranju ekološke mreže određivanjem Područja posebne zaštite (Special Protection Areas – SPAs) za ptice i Posebnih područja zaštite (Special Areas of Conservation – SACs) za ostale divlje svojte i tipove staništa. Sva se područja moraju odabrati na način da osiguravaju opstanak svojti i staništa koja su navedena u dodacima Direktiva. Ekološka mreža Natura

2000 ujedno je najveća ekološka mreža u svijetu (URL1). Glavni je cilj Ekološke mreže (Natura 2000) očuvati prirodna i poluprirodna područja te u njima poduzimati pozitivne mjere da bi se održavalo i obnavljalo stanje vrsta i staništa, te isto tako želi spriječiti obavljanje štetnih aktivnosti koje bi mogle uznemiriti te vrste ili narušiti staništa (*Natura 2000 u Hrvatskoj*, 2008). U ekološkoj mreži Natura 2000 nisu zaštićene samo vrste i staništa kopnenih područja, već i onih morskih. U Direktivi o staništima ima 9 morskih tipova staništa i 16 vrsta za koje se još treba stvoriti morsko područje, dok u Direktivi o pticama postoji 60 vrsta ptica čija zaštita zahtijeva ujedno i zaštitu morskih područja. Do lipnja 2016., proglašeno je više od 3000 morskih područja u Ekološkoj mreži (Natura 2000), što zauzima više od 5% (više od 300 000 km<sup>2</sup>) ukupnog morskog prostora Europske unije (*Natura 2000 in the Marine Environment*, 2016). Hrvatski dio Jadranskog mora ima izuzetno veliku bioraznolikost. Obala je uglavnom krška te je podizanjem razine mora nakon Würma velik dio obalnog krša ostao potopljen, pa su tako i krški fenomeni, odnosno važna i specifična staništa pod morskom površinom – kao npr. morski grebeni (*Natura 2000 i more*, 2008).

Budući da mreža Natura 2000 ne gleda političke, već biogeografske i ekološke granice, svi prirodni elementi koji se protežu kroz više od jedne države se uglavnom zaštićuju cijelom površinom, a ne samo u pojedinim točkama ili dijelovima – na primjer, rijeka u kojoj živi endemska vrsta ribe ili planina na kojoj živi rijetka i divlja svojta kao što je ris bi se trebale u cijelosti zaštititi. Isto tako, budući da često migriraju, divlje vrste ptica mogu biti zaštićene jedino ako postoji međugranična suradnja. Širenje gradova i prometne mreže fragmentirali su i smanjili staništa ptica, dok su im intenzivna poljoprivreda, šumarstvo i korištenje pesticida ograničili izvore hrane. Države članice EU su stoga još 1979. godine prihvatile Direktivu o pticama, koja je ujedno i najstariji zakon Europske unije o okolišu, a izmijenjena je 2009. godine. Europa je dom za više od 500 divljih vrsta ptica, od kojih najmanje 32% nema dobar status zaštite, što se Direktivom o pticama, odnosno mrežom Natura 2000 želi promijeniti (*Management of Natura 2000 habitats*, 2016).

S druge strane, Direktivom o staništima se putem zaštite 200-tinjak specifičnih vrsta staništa indirektno osigurava i zaštita oko 1000 rijetkih, ugroženih ili endemskih vrsta biljaka i životinja koje tamo borave. Te vrste i staništa zaštićeni su na 3 različita načina:

- vrste Dodatka II (oko 900 vrsta) – glavna područja njihovih staništa kreirana su kao područja značajna za zajednicu (SCIs) i uključena u mrežu Natura 2000, te se tim područjima mora upravljati sukladno s ekološkim potrebama vrsta.

- vrste Dodatka IV (oko 400 vrsta) – strogi režim zaštite mora se provoditi na cijelom njihovom staništu u Europskoj uniji, i to ne samo u područjima ekološke mreže Natura 2000.

- vrste Dodatka V (oko 90 vrsta) – države članice moraju osigurati da njihovo istrebljenje ili povratak u divljinu ne ugrožava njihov status zaštite.

Kod upravljanja područjima u ekološkoj mreži Natura 2000, svaki plan ili projekt koji bi mogao utjecati na to područje mora proći prikladnu procjenu da bi se odredile moguće implikacije na lokaciju, što je određeno člankom VI. Direktive o staništima za cijelu EU te Pravilnikom o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu 2014. godine za Republiku Hrvatsku. Pojedina nadležna tijela se s tim planom ili projektom mogu složiti tek kada je utvrđeno da on neće negativno utjecati na cjelokupno mjesto (*Management of Natura 2000 habitats*, 2016).

Područja ekološke mreže Natura 2000 temelje se na državnim listama od strane država članica. Za svaku biogeografsku regiju, Europska komisija mora izraditi, odnosno predložiti listu područja značajnih za zajednicu (pSCI) koji tada postaju dio Mreže. Obje direktive nisu specificirale metodu odlučivanja izbora područja Ekološke mreže, te su upravljanje tom mrežom te odgovornosti pojedine države članice i dalje nejasni (Trochet i Schmeller, 2013).

Efektivno upravljanje i obnova tih područja zahtijevaju značajna ulaganja. Primjerice, 2004. godine Europska komisija je procijenila da su godišnji troškovi za tadašnjih 25 država članica bili oko 6,1 milijardi eura, što znači da je taj broj danas vjerojatno i veći zbog 3 najnovije članice EU (Rumunjska, Bugarska, Hrvatska) (*Financing Natura 2000*, 2017).

Osim što je korisna za bioraznolikost, ekološka mreža Natura 2000 pruža i brojne druge pogodnosti društvu i gospodarstvu putem usluga ekosustava, odnosno izravnih i neizravnih dobrobiti koje čovjek može ostvariti iz prirode. Usluge ekosustava toliko su važne da su postale jedna od ključnih tema u Strategiji EU za bioraznolikost do 2020. godine, budući da su one i preduvjet opstanka čovjeka na ovom planetu, a ujedno im je vrijednost iznenađujuće velika, čak do nekoliko trilijuna eura (*Kartiranje i procjena ekosustava i njihovih usluga u Hrvatskoj*, 2015). Tu spadaju različite usluge, kao što su ublažavanje klimatskih promjena i prilagodba na njih, održavanje kvalitete vode, pružanje hrane, posla i sredstava za život, zatim smanjenje troškova, potpomaganje znanosti i obrazovanju, zdravstvu i zaštiti, socijalnoj koheziji i identitetu.

Zaštićena područja ljudima, društvu i gospodarstvu pružaju zalihu opipljivih izvora kao što su voda, održivo proizvedeni usjevi i drvo za građu (opskrbne usluge) i procese koji reguliraju vodu i kvalitetu zraka, sprječavaju prirodne hazarde kao što su poplave i erozija tla, te smanjuju klimatske promjene kroz pohranu i sekvestraciju ugljika (regulacijske usluge). Zaštićena područja pružaju i kulturološke usluge kroz rekreaciju i turizam te održavanje kulturnog identiteta pojedinih mjesta. Te usluge su podupriete time što zaštićena područja omogućuju i osnovne ekološke procese (kao što je kruženje tvari), koje su ključne za održavanje ukupnog funkcioniranja prirodnih sustava. Zdravi ekosustavi koji dobro funkcioniraju mogu povećati ne samo opseg usluga ekosustava, već i mogućnost otpora i prilagodbe na smetnje (npr. klimatske promjene).

Općenito, ekosustavi utječu na vjerojatnost i učestalost ekstremnih događaja te mogu ublažiti njihove posljedice. Na primjer, unutarne vode kao što su jezera i močvare su tradicionalno smatrane vrlo važnima za privremenu regulaciju vodostaja, uglavnom putem akumulacije vode tijekom vlažnih perioda. Postoje dokazi da močvare u poplavnim područjima značajno utječu na smanjenje ili odgodu poplava (*The Economic benefits of the Natura 2000 network*, 2013).

Usluge ekosustava rijetko funkcioniraju samostalno, već su međusobno ovisne i u različitim su vrstama interakcija. Vrlo su važne za opskrbu i preživljavanje stanovništva, te će zbog porasta broja stanovnika u budućnosti sve veći pritisak biti vršen na prirodne resurse u ekosustavima, pa je stoga održivo i promišljeno korištenje tih resursa nužno.

Europska unija ponajviše, ali i cijela Europa jedno je od najgušće naseljenih prostora na Zemlji te je europska priroda u velikoj mjeri oblikovana ljudskom intervencijom. U ekološkoj mreži Natura 2000 pojavljuju se i povijesni i sadašnji ljudski utjecaji, odnosno ona ne isključuje čovjeka kao što je to slučaj kod npr. strogih rezervata, niti isključuje razvoj i izgradnju infrastrukture. Međutim, Mreža uključuje i područja koja su relativno netaknuta, gdje flora i fauna te staništa nisu ovisni o čovjeku, te je prema nekim procjenama čak 13% mreže neka vrsta divljine. Upravljanje Mrežom trebalo bi pokazati kako ljudska intervencija ponegdje ima veliku ulogu u očuvanju, dok je na nekim područjima pogodnije ne intervenirati. U kontekstu ekološke mreže Natura 2000, divljinom se smatraju prirodna područja u kojima se neometano odvijaju prirodni procesi. Prostorne analize kvaliteta divljine u EU pokazuju da najviše takvih prostora ima u borealnoj, alpskoj i mediteranskoj regiji, dok ih najmanje ima u atlantskoj i kontinentalnoj biogeografskoj regiji (*Guidelines on Wilderness in Natura 2000*, 2013). Promjene korištenja zemljišta i širenje infrastrukture

stvaraju izazove za ekološku mrežu Natura 2000. Brze ekonomske i infrastrukturne promjene u manje industrijaliziranim državama su dovele do promjena u korištenju zemljišta, što je značilo smanjenu intenzifikaciju velikih poljoprivrednih planova prije 1989. godine. Iako su ove promjene na neki način doprinijele biološkoj raznolikosti, dovele su i do smanjenja poljoprivrednih područja i širenja šuma, što je imalo određene negativne posljedice za ekološku mrežu. Promjene u poljoprivrednim i šumarskim aktivnostima i strukturi te širenje izgrađenih prostora su velika prijetnja Mreži. S druge strane, kao rezultat promjene zemljišta došlo je i do određenih pozitivnih promjena na vrste (Davis i dr., 2014). Kroz prošla stoljeća, mnogo postojeće divljine i divljih područja postalo je fragmentirano te se sve više staništa gubilo. No, istovremeno, velika područja Europe gube stanovništvo što stvara prilike za smanjenje fragmentacije i jačanje zaštićenih vrsta. Poznato je da manje, lokalne populacije imaju veću šansu za izumiranje u budućnosti. Manja gustoća staništa također onemogućuje individualcima lokalnih populacija da se uspješno kreću među staništima, i istovremeno je tada manje moguće da će mreža podržati sposobne metapopulacije (*Guidelines on Wilderness in Natura 2000*, 2013).

## **2.2. Natura 2000 u Hrvatskoj**

Da se pripremi za ulazak u ekološku mrežu Natura 2000 s ulaskom u Europsku uniju, hrvatska je vlada još 2003. godine prihvatila Zakon o zaštiti prirode (Narodne Novine 162/2003) da bi se uspostavila nacionalno i internacionalno važna ekološka mreža zaštićenih područja (kao preteča mreži Natura 2000). U 2002. godini počela je provedba LIFE III projekta CRO-NEN, koji je rezultirao izradom prijedloga nacionalne ekološke mreže kao osnove za izradu uredbe o proglašenju nacionalne ekološke mreže. U 2007. godini tadašnji Državni zavod za zaštitu prirode izradio je stručnu podlogu za Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti zahvata za prirodu te Uredbu Vlade o proglašenju ekološke mreže, koja je usvojena u listopadu 2007. godine. Hrvatska je vlada također uložila značajne resurse da bi se kartiralo ta zaštićena područja, a rezultat je detaljna karta staništa (mjerila 1:100 000) kao kombinacija satelitskih snimaka i terenskog rada te je od 2007. godine nacionalna ekološka mreža mogla biti i službeno prihvaćena kao prethodnica ekološkoj mreži Natura 2000 (*Biološka raznolikost Hrvatske*, 2009).

Republika Hrvatska nalazi se na granici tri biogeografske regije. U unutrašnjosti, odnosno na istoku i sjeveroistoku zemlje tipična je kontinentalna priroda s prostranim travnatim



područjima i prirodnim šumama kojima teku meandrirajuće rijeke s močvarnim područjima kao što je Kopački Rit. To je močvarno područje u kojem obitava gotovo 300 vrsta ptica, sa značajnim populacijama pojedinih vrsta, no znatno je izmijenjeno hidromelioracijskim postupcima u prošlom stoljeću. Prema obali, javljaju se dinarske planine s visinama 1000–1800 m te one uglavnom spadaju u alpsku regiju. Na tim je planinama do sad zabilježeno više od 9000 špilja u kojima je u posljednjih 10 godina pronađeno gotovo 400 novih vrsta beskralješnjaka. Na drugoj strani planina, reljef se spušta do Jadranskog mora uz usku obalu i brojne otoke. Značajni dijelovi obale su kroz desetljeća preoblikovani masovnim turizmom i ostalim aktivnostima, dok su mnogi otoci zadržali svoju tipičnu vegetaciju i karakteristične vrste. Jadransko more je samo po sebi također važna točka bioraznolikosti, budući da u njemu živi gotovo 8000 morskih vrsta, uključujući i poprilično velike populacije pliskavica (više od 5000 jedinki). Ono je ujedno i jedno od dva najznačajnija područja Mediterana za hranjenje i zimovanje za glavatu želvu. Hrvatska se smatra jednom od prve tri zemlje Europske unije (EU) prema endemizmu biljaka (nakon Bugarske i Slovenije). Štoviše, Hrvatska udomaćuje i velik broj vrsta i staništa koji su odavno nestali s ostalih područja EU. Ulazak Republike Hrvatske u EU obogatio je Natura 2000 popis za 14 novih vrsta te 2 nova tipa staništa. Sveukupno, oko četvrtine vrsta i trećine staništa popisanih u Direktivi o staništima su prisutni u Republici Hrvatskoj (*Welcome Croatia – the EU's 28th Member State*, 2013).

Prije spomenuta Direktiva o pticama prvi je propis EU u području zaštite prirode i usvojen je 1979. godine unutar EU 9, odnosno od strane prvih 9 država članica. Direktiva je uvela obvezu utvrđivanja posebnih područja namijenjenih zaštiti određenih vrsta ptica. Trinaest godina kasnije, EU Direktiva o staništima donosi obvezu uspostave mreže Natura 2000. Uspostavljanje te mreže obveza je svih EU država članica bez mogućnosti odstupanja. Tadašnjih 12 članica EU sporazumjele su se kako žele uspostaviti ovu mrežu područja očuvanja ne samo na papiru već i u stvarnosti, a to je podrazumijevalo i uvođenje mehanizma za upravljanje područjima i njihovu zaštitu u smislu sprječavanja pogoršanja postojećeg stanja te sprječavanja njihova uništenja. Upravljanje tim područjima propisano je objema direktivama, dok je za zaštitu mreže u članku 6(3) uveden jedinstveni postupak ocjene za koji se koristi engleski izraz „Appropriate Assessment“, a koji u Hrvatskoj nazivamo „ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu“ (kratica „OPEM“) s potpuno istim značenjem i pravilima. Cilj postupka OPEM jest osigurati zaštitu ekološke mreže Natura 2000 od utjecaja bilo kojeg plana ili zahvata koji može oštetiti ili uništiti određena područja, kako bi se mreža dugotrajno

očuvala. U vrlo iznimnim slučajevima i pod strogim uvjetima neka područja mogu biti „žrtvovana“, ali samo ako se nadoknade na način kojim se osigurava opća povezanost ekološke mreže (*Priručnik za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (OPEM)*, 2016). Za održivo upravljanje prostorom u današnjem svijetu gdje je ekološka svijest sve jača, potrebno je i dobro i pametno prostorno planiranje. Osim ocjene prihvatljivosti koja je usredotočena na zaštitu pojedinih vrsta i staništa, postoji i strateška procjena utjecaja na okoliš koja pokriva svaki učinak koje planovi i aktivnosti mogu imati na okoliš. Dakle, ukoliko je ocjena prihvatljivosti negativna, često se odbija planirana aktivnost, a nasuprot tome, direktiva o strateškoj procjeni utjecaja na okoliš propisuje samo da se prije prihvaćanja planova u obzir moraju uzeti rezultati strateške studije. Dakle, ocjena prihvatljivosti uključuje obvezu rezultata, a strateška procjena obvezu postupaka (*Natura 2000 i prostorno planiranje u Hrvatskoj*, 2008).

Mreža u Hrvatskoj pokriva 36,73% kopnene površine i 15,4% površine obalnog mora, a sastoji se od 743 Područja očuvanja značajnih za vrste i stanišne tipove (POVS) te 38 Područja očuvanja značajnih za ptice (POP) (URL13).

### **2.3. Natura 2000 u Istarskoj županiji**

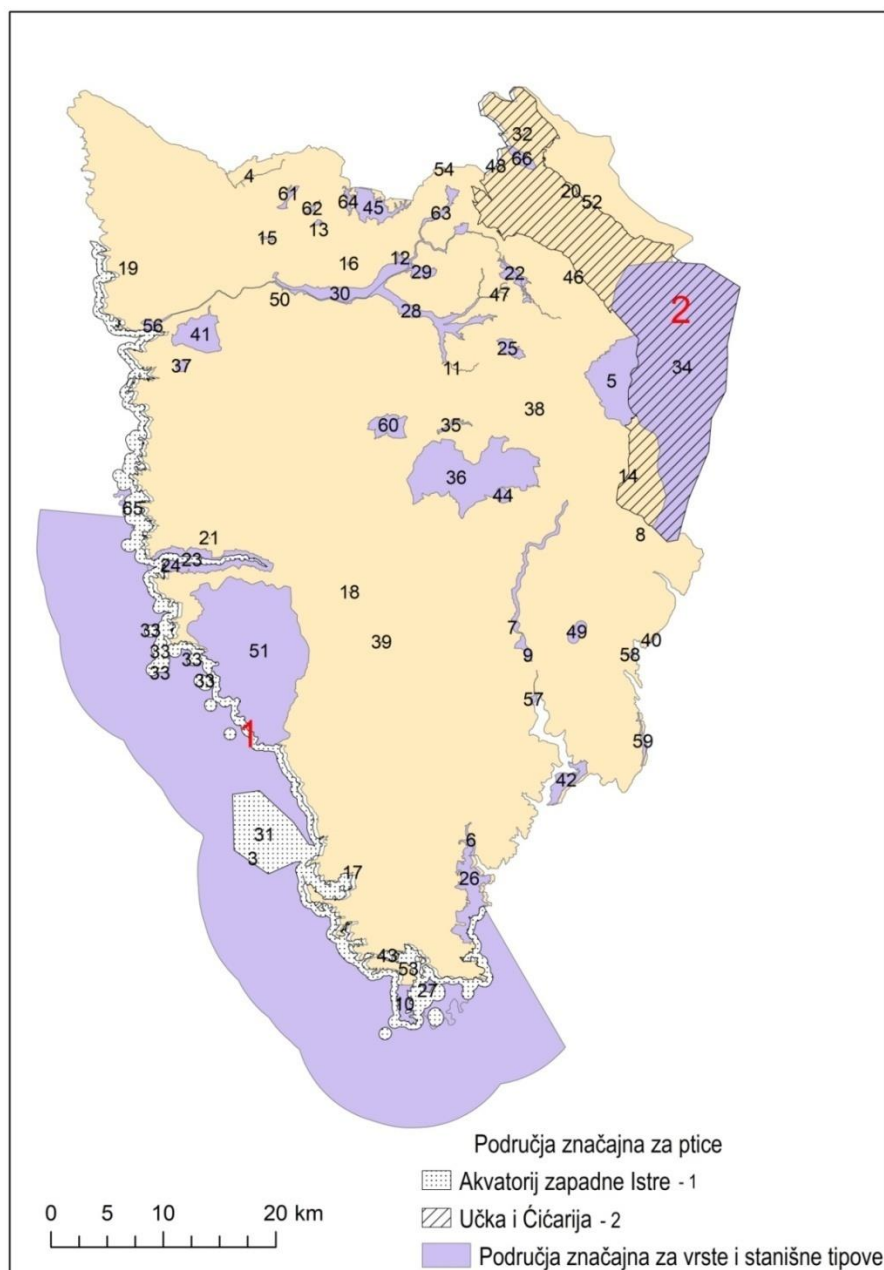
Istra je najveći poluotok Hrvatske smješten na sjevernom dijelu Jadrana. Površine je 3 556 km<sup>2</sup>, od čega gotovo 90% spada u Republiku Hrvatsku, dio pripada Sloveniji te vrlo mali dio Italiji. Velik dio površine poluotoka pripada Istarskoj županiji, a tzv. liburnijsko primorje pripada Primorsko-goranskoj županiji (Bertoša i Matijašić, 2005d)

Istarska županija je zbog svog dobrog strateškog položaja na zapadu Hrvatske, u blizini razvijenijih zemalja kao što su Slovenija i Italija, ali i povijesnih događanja i svojih prirodnih ljepota, postala najrazvijenija županija Hrvatske nakon Grada Zagreba. Kako i ostale županije Republike Hrvatske, tako i Istarska ima velik broj područja ekološke mreže, odnosno Nature 2000.



Sl. 1. Područje mreže Natura 2000 - Akvatorij Zapadne Istre, kraj Vrsara

U Istarskoj županiji postoji 66 područja u ekološkoj mreži Natura 2000, i to 2 područja očuvanja značajnih za ptice i 64 područja očuvanja značajnih za vrste i stanišne tipove (Bioportal, 2018). Od ukupne površine Istarske županije, na područja ekološke mreže Natura 2000 otpada 787,84 km<sup>2</sup> ili 28%, i to nešto više od 50% na područja značajnih za ptice i nešto manje od 50% na područja značajna za vrste i stanišne tipove. Ukoliko se tim brojkama pridruže dijelovi velikih područja koji prelaze granice Istarske županije, odnosno prelaze u Primorsko-goransku županiju, kao što su to područje Učka i Čićarija u POP (Područja očuvanja značajnih za ptice) područjima te Park prirode Učka u POVS (Područja očuvanja značajnih za vrste i stanišne tipove) područjima, gledajući područje u kojem se preklapaju, ukupno zaštićeno područje površine je 958,42 km<sup>2</sup>. Zaštićeno područje još je veće ako se uključi i morsko područje Akvatorij zapadne Istre čija je površina 762,98 km<sup>2</sup> (sl.1) (Natura Histrica, GIS).



Sl. 2. Područja ekološke mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji

Izvor: *Natura Histrica, GIS*

Područja očuvanja značajna za ptice su Akvatorij zapadne Istre te Učka i Ćićarija, dok su ostala područja dio Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (sl.2). Može se primijetiti da je njihova najveća koncentracija u obalnim područjima te na sjeveru Istarske županije. POVS područja uglavnom su dobila naziv prema samoj točkastoj lokaciji koja je zaštićena ili prema nazivu najbližeg mjesta ili toponima (tab.1).

Tab. 1. Popis područja mreže Natura 2000 značajnih za vrste i stanišne tipove u Istarskoj županiji

<b>BROJ (sl.2)</b>	<b>NAZIV ZAŠTIĆENOG PODRUČJA</b>	<b>BROJ (sl.2)</b>	<b>NAZIV ZAŠTIĆENOG PODRUČJA</b>
3	Akvatorij zapadne Istre	35	Pazinski potok
4	Argile	36	Pazinština
5	Boljunske polje	37	Pincinova jama
6	Budava	38	Piskovica špilja
7	Bušotina za vodu; Rakonik	39	Pliškovićeve jama
8	Čepić tunel	40	Podmorje kod Rapca
9	Dolina Raše	41	Područje oko Markove jame – Istra
10	Donji Kamenjak	42	Poluotok Ubaš
11	Grdoselski potok	43	Pomerski zaljev
12	Istarske Toplice	44	Ponor Bregi
13	Istra – Čački	45	Pregon
14	Istra - Čepićko polje	46	Rabakova špilja
15	Istra – Martinčići	47	Račice - Račićki potok
16	Istra – Oprtalj	48	Radota špilja
17	Izvor špilja pod Velim vrhom	49	Rudnik ugljena; Raša
18	Jama kod Burići	50	Sitnica špilja
19	Jama kod Komune	51	Šire rovinjsko područje
20	Jama kod Rašpora	52	Špilja iznad Velikog bresta
21	Klaričeva jama	53	Špilja na Gradini kod Premanture
22	Kotli	54	Špilja pod Krugom
23	Limski kanal – more	55	Tarska uvala- Istra
24	Limski zaljev – kopno	56	Ušće Mirne
25	Lipa	57	Ušće Raše
26	Luka Budava – Istra	58	Uvala Remac
27	Medulinski zaljev	59	Uvala Škvaranska - Uvala Sv. Marina
28	Mirna i šire područje Butonige	60	Vela Traba
29	Mlaka	61	Vlažne livade kod Marušića
30	Motovunska šuma	62	Vlažne livade uz Jugovski potok (Štrcaj)
31	Nacionalni park Brijuni	63	Vlažne livade uz potok Bračana (Žonti)

32	Novačka pećina	64	Vlažne livade uz potok Malinska
33	Otoci rovinjskog područja – podmorje	65	Vrsarski otoci
34	Park prirode Učka	66	Žbevnica

Izvor: Natura Histrica, GIS

Iako mreža Natura 2000 ne isključuje utjecaj čovjeka, taj utjecaj mora biti održiv, odnosno ne smije se pogoršavati stanje zaštićenih područja i treba se težiti poboljšanju stanja, očuvanju vrsta i staništa te edukaciji i pobuđivanju svijesti o okolišu i prirodi te njihovoj zaštiti.

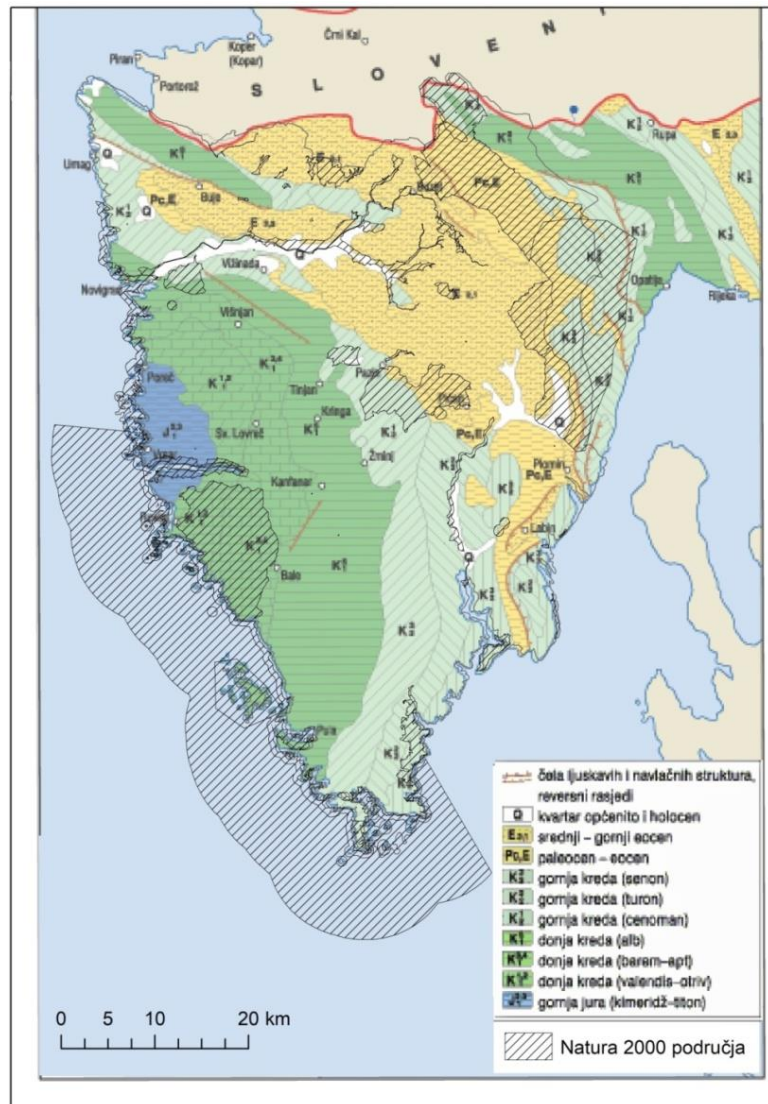
U Istarskoj županiji ekološka mreža obuhvaća raznolika područja, od malih lokacija kao što su špilje, jame i livade, preko uvala, zaljeva i šuma do dolina rijeka, jednog gorskog parka prirode i jednog otočnog nacionalnog parka. Takva raznolikost staništa rezultira velikom bioraznolikošću, ali i krajobraznom raznolikošću na relativno malom području. Kroz dugi niz godina su antropogeni utjecaj i prirodni procesi ostavili duboki trag na prirodnim elementima te je stvoren specifičan krajolik i velika raznolikost abiotičkih i biotičkih elemenata.

### 3. Analiza ekološke mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji

Pomoću GIS alata, literature i statističkih pokazatelja analizirana su pojedina prirodna i društvena obilježja Istarskog dijela ekološke mreže Natura 2000.

#### 3.1. Prirodna obilježja Istre i ekološka mreža Natura 2000

Reljef Istre je raznolik i nastao je pod utjecajem određenih geoloških i geomorfoloških procesa. Istra čini sjeverozapadni dio stare jadranske karbonatne platforme. Današnja građa posljedica je mnogobrojnih tektonskih deformacija, od čega su najvažnije bile tijekom krede (kada je stvorena zapadnoistarska antiklinala) te tercijara (kada su stvorena flišna korita i navlačne strukture Ćićarije i Učke). Stijene u Istri nastale su uglavnom tijekom jure i krede u mezozoiku, te tijekom paleocena i eocena u kenozoiku. Najmlađe, kvartarne naslage javljaju se u dolinama većih rijeka, odnosno Mirne i Raše (Bertoša i Matijašić, 2005a) (sl.3).

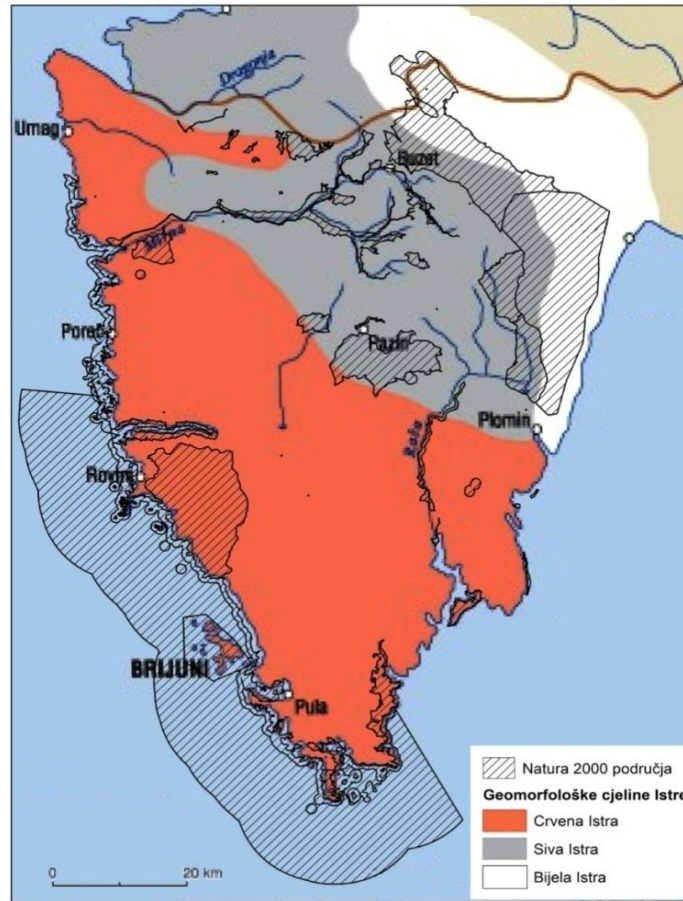


Sl. 3. Geološka građa Istre i područja mreže Natura 2000

Izvor: *Bertoša i Matijašić, 2005a*

Područja ekološke mreže Natura 2000 u Istri imaju raznoliku geološku podlogu. Sjeveroistočni, planinski dijelovi te sjeverni dio županije imaju podlogu uglavnom eocenske i gornjokredske starosti. Zapadni dio Istre je stariji i uglavnom je donjokredske starosti, a manji dio (najstariji) od Poreča do Rovinja je iz epohe gornje jure. Najmlađe naslage su one kvartarne i postoje u dolinama rijeka te u manjim područjima uz obalu Poluotoka.

Na temelju geološkog sastava, ali i različitih vrsta tala, Istra se može podijeliti u tri geomorfološke cjeline: 1. brdoviti sjeverni rub, tzv. Bijela Istra, 2. flišno pobrđe ili Siva Istra i 3. niske vapnenačke zaravni, odnosno Crvena Istra (sl.4).



Sl. 4. Geomorfološka podjela Istre i područja mreže Natura 2000

Izvor: *Bertoša i Matijašić, 2005b*

Bijela Istra dobila je taj naziv zbog vapnenačkih goleti i golog krša koji su uglavnom nastali zbog krčenja šuma, odnosno erozije i osiromašenja tla koje je krčenje prouzrokovalo. Obuhvaća gorski hrbat Učke i gorsku skupinu Ćićarije na sjevernom i sjeverozapadnom dijelu Poluotoka (Bognar, 2001). Zbog vrlo jakih tektonskih pokreta, ovaj dio Istre oskudijeva obradivim površinama te je vrlo malo površinske vode na vapnenačkim stijenama, no u dijelovima vodonepropusnog fliša ima dovoljno vode i plodnog tla.

Na nešto nižim nadmorskim visinama javlja se flišna, Siva Istra, koja pripada subgeomorfološkoj regiji Istarsko pobrđe (Bognar, 2001) te je dobila takav naziv zbog fliša, odnosno gline i njezine sive boje koja je jedna od sastavnica fliša. To je karakteristična podloga za središnji dio Istre. Prostor je zbog prevlasti flišnih naslaga koje nisu propusne snižen erozijom i raščlanjen tekućicama, jarugama i kompozitnim dolinama kao što su doline



Raše i Mirne s pritocima. Prosječna visina ove cjeline iznosi oko 400 metara. Zbog bujne vegetacije se središnji dio Istre često naziva i Zelenom Istrom.

Treću geomorfološku cjelinu čine vapnenačke zaravni uglavnom na zapadnom i južnom dijelu poluotoka koja pripada subgeomorfološkoj regiji Južnoistarske zaravni (Bognar, 2001). Naziva se Crvenom Istrom zbog karakterističnom tipa tla, crvenice na vapnenačkoj podlozi. Zbog dominantne karbonatne podloge, u ovoj su cjelini nastale brojne ponikve, špilje, jame i rijeke ponornice s ponorima u slijepim dolinama. Doline rijeka Mirne i Raše te Limska draga duboko su usječene u Istarsku zaravan te je dijele na manje cjeline.

Kao zasebna geomorfološka cjelina Istre mogu se izdvojiti njezine obale. U pleistocenu, odnosno do prije otprilike 25 000 godina je Istra sa sjevernojadranskim otocima činila jedinstveno kopno. Iz tog razloga, obalni su predjeli Istre vrlo mladi, pogotovo njen zapadni dio. Na zapadnom i južnom dijelu istarske obale javlja se potopljeni krški reljef, te su na taj način nastali i Brijuni, brojni drugi manji otoci te zaljev u kojem je nastala pulska luka. Limski zaljev također je jedan od primjera potopljenog krša, a njega je svojom erozijskom snagom oblikovao Pazinski potok, koji je okršavanjem postao ponornica te koji i dalje otječe podzemnim tokovima (Bertoša i Matijašić, 2005b).

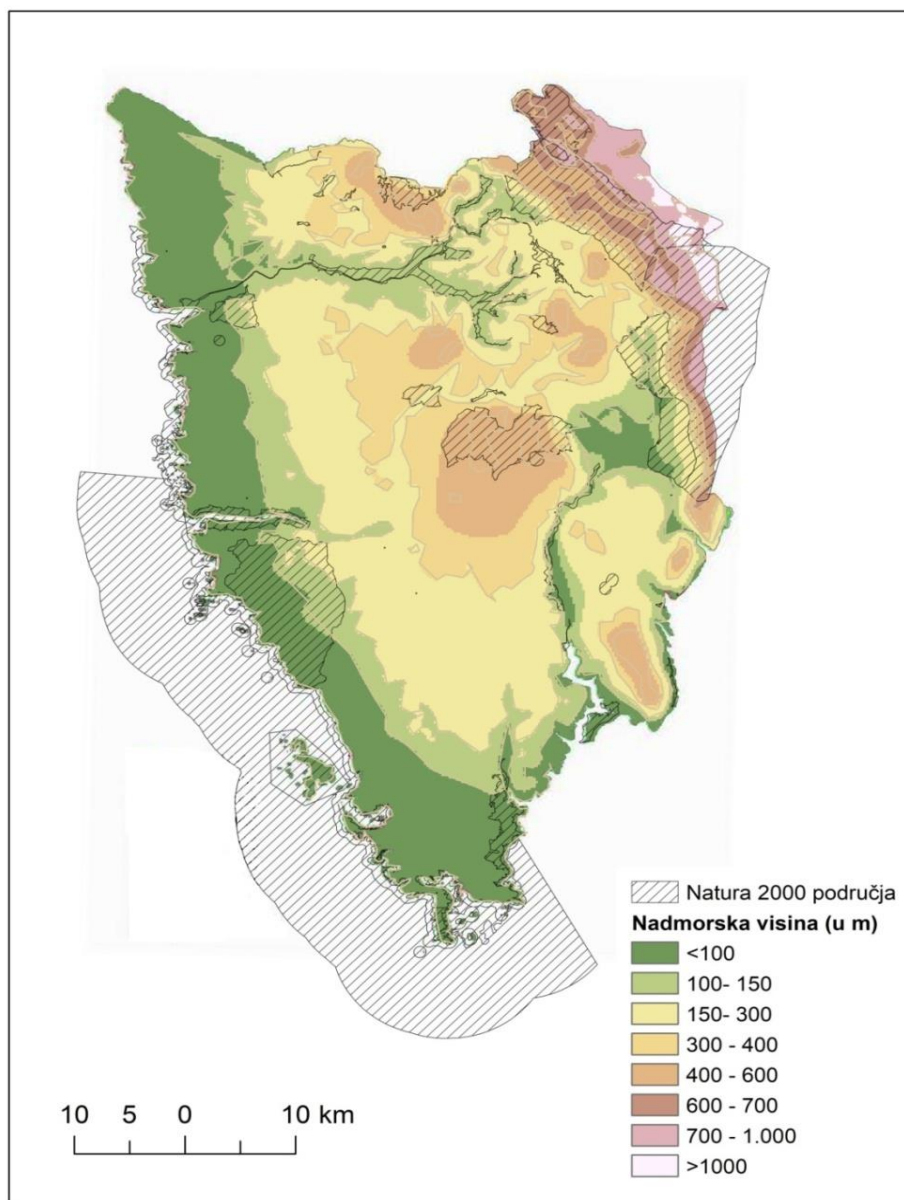
Usporedimo li geomorfološke cjeline Istre s područjima ekološke mreže Natura 2000, možemo primijetiti da su ta područja gotovo ravnomjerno raspoređena, odnosno postoje u sve tri cjeline. Neka veća zaštićena područja se protežu kroz dvije cjeline. Kroz Bijelu Istru dijelom se prostire nekoliko područja ekološke mreže, i to, kao Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove Park prirode Učka, Žbevnica te 3 špilje i 2 jame. Tu se ujedno nalazi i zaštićeno područje Učke i Čićarije kao jedno od dva područja Istre koja su Područja očuvanja značajna za ptice. Bijela Istra najmanja je geomorfološka cjelina mreže Natura 2000 i zauzima oko 21% njene površine.

Sljedeća cjelina, Siva Istra broji nešto više, odnosno 27 područja ekološke mreže i druga je po veličini s oko 31% površine mreže Natura 2000. Od POP Područja očuvanja značajnih za ptice tu djelomično spada poligon Učka i Čićarija. Područja očuvanja značajna za divlje vrste i stanišne tipove su poprilično raznolika, a od njih su najveća područja Park prirode Učka, (dijelom) Boljunske polje, Pazinština te Mirna i šire područje Butonige. Tu su još karakteristična brojna polja i livade, rijeke i potoci te krške špilje i jame, odnosno ukupno 14 mikrolokality.

Cjelina Crvene Istre i istarske obale ima veći broj područja kao i Siva Istra, točnije 37, s time da se neka područja nalaze na granici sa Sivom Istrom pa pripadaju objema područjima. Kao najveće područje Istre pod ekološkom mrežom Natura 2000, ističe se Akvatorij zapadne Istre kao drugo važno područje očuvanja za ptice. Od POVS područja najveće je Šire rovinjsko područje, zatim Nacionalni park Brijuni te Medulinski zaljev. Karakteristični su zaštićeni značajni otoci na zapadnoj obali te najveći broj špilja i jama u mreži Natura 2000 u Istri, njih 12, a ukupno zaštićeno područje je oko 41% ekološke mreže Natura 2000.

Geomorfološke karakteristike nekog područja vrlo su ovisne i o klimi koja prevladava u tom području, odnosno količini padalina, insolaciji, snježnom pokrivaču, temperaturi i drugim klimatskim elementima.

Područja ekološke mreže u različitim su geomorfološkim cjelinama, te isto tako i na raznolikim nadmorskim visinama (Sl.5).



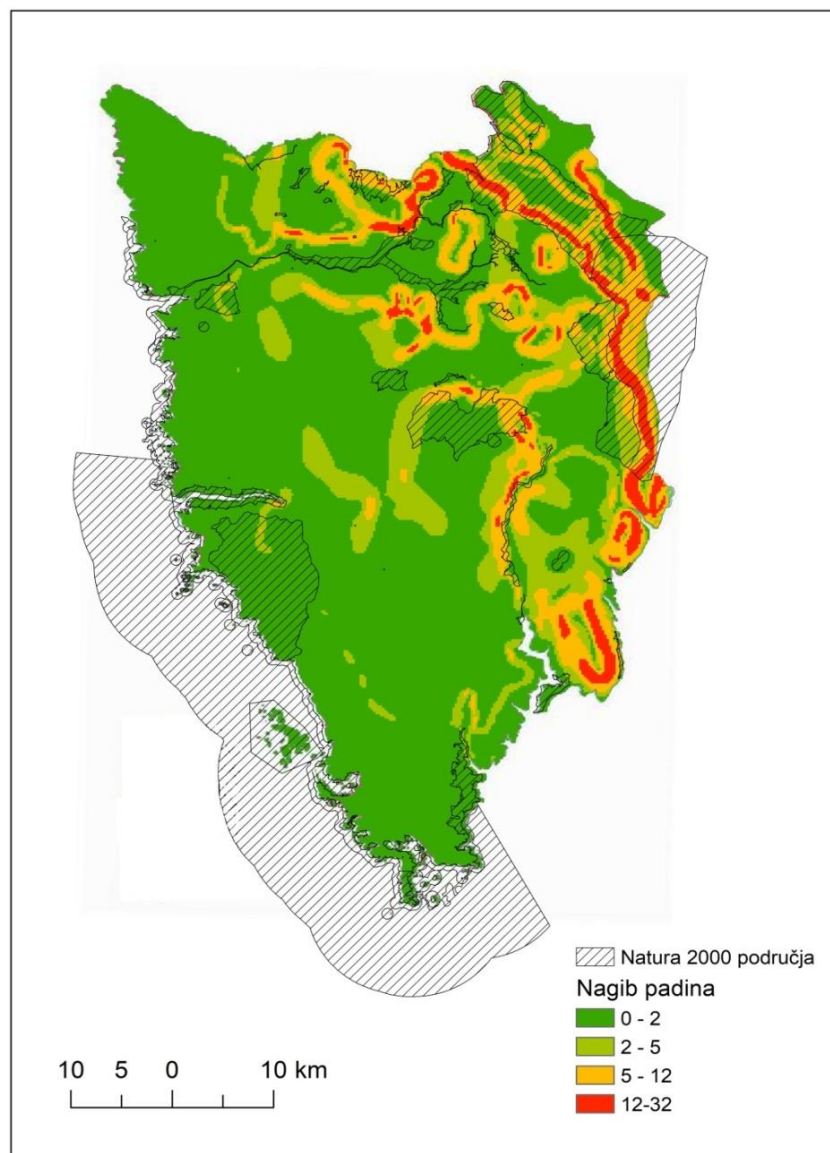
Sl. 5. Hipsometrijska karta Istre i područja mreže Natura 2000

Izvor: *Program zaštite okoliša IŽ, 2016*

Visine u Istarskoj županiji variraju od 0 metara nadmorske visine do najvišeg vrha Učke, Vojaka na 1396 metara nadmorske visine. Vojak se smatra najvišim vrhom Istre, no nalazi se u Primorsko-goranskoj županiji. Na zapadnom i južnom dijelu poluotoka se izohipse zonalno pružaju te nadmorska visina raste prema unutrašnjosti. Sjeverni i istočni dio su uglavnom pobrđa s nadmorskim visinama većim od 200 metara, ali izdvajaju se Čepičko polje i dolina rijeke Mirne s pritocima kao nešto niži dijelovi. Na sjeveru-sjeveroistoku pružaju se Učka i Ćićarija te su tu visine uglavnom preko 600 metara pa sve do više od 1000 metara. Takva raspodjela reljefa ima velik utjecaj i na raspored ostalih geografskih obilježja, pa tako i na raspored flore i faune koji su pod zaštitom i unutar područja ekološke mreže.

Stoga na višim nadmorskim visinama, u planinskim uvjetima, neke životinje spavaju zimski san ili su manje aktivne da bi sačuvale energiju, dok su biljke prilagođene ekstremnijim uvjetima na način da ne postižu velike visine te imaju stabljike duboko u podlozi (Maier, 2017).

Ekološka mreža Natura 2000 je u Istarskoj županiji raspoređena unutar svih izohipsa ili nadmorskih visina te se ne može posebno izdvojiti jedna.

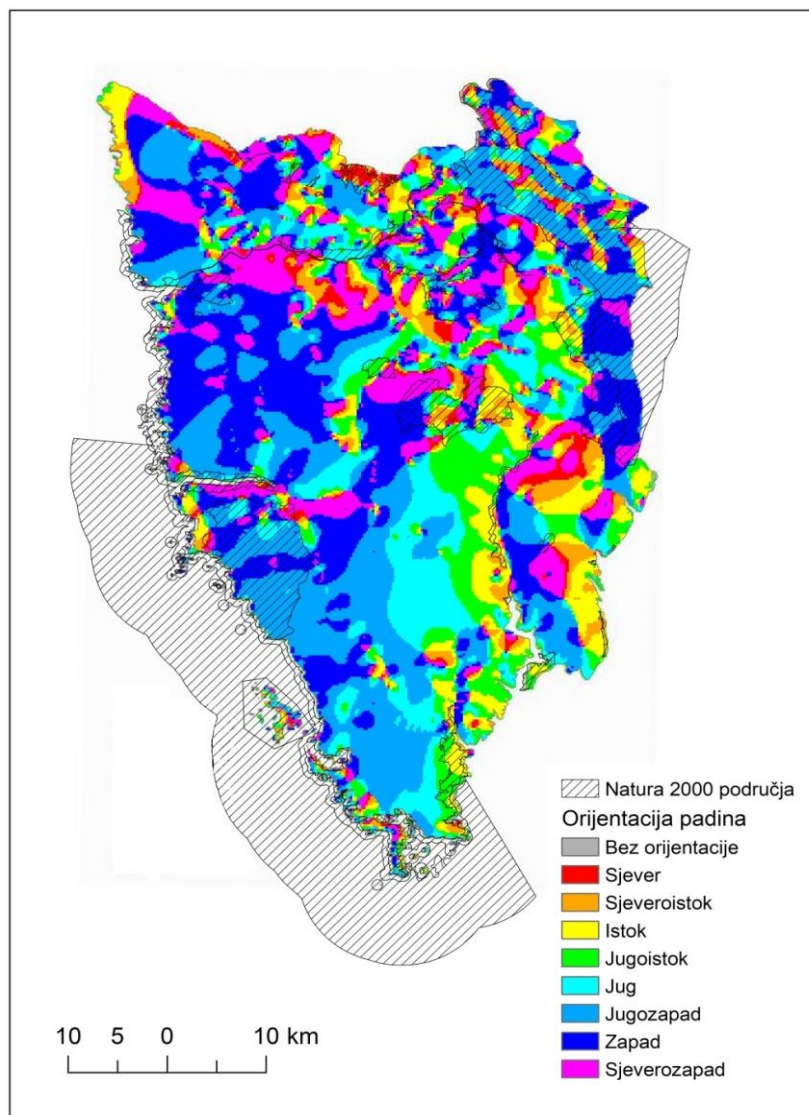


Sl. 6. Nagibi padina i područja mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji

Izvor: *Program zaštite okoliša IŽ, 2016*

Nagib padina je kut koji površina terena zatvara s horizontalnom ravninom. Određivanje nagiba padina bitan je element analize reljefa te su dobiveni podaci dobri pokazatelji

stabilnosti određenog terena. Primjena tih podataka moguća je u gotovo svim sferama ljudske djelatnosti koje proučavaju površinu Zemlje (geomorfologija, agronomija, građevinarstvo itd.) (Lozić, 1996). U Istri se velik dio površine ne smatra padinama, nego ravninama zbog toga što im je nagib  $<2^\circ$ , a s druge strane, nema njima kontrastnih površina s nagibima većim od  $32^\circ$  koje predstavljaju vrlo strmi teren. Područja ekološke mreže Natura 2000 raspoređena su unutar sve 4 kategorije nagiba padina (sl.6).



Sl. 7. Ekspozicija padina i područja mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji

Izvor: *Program zaštite okoliša IŽ, 2016*

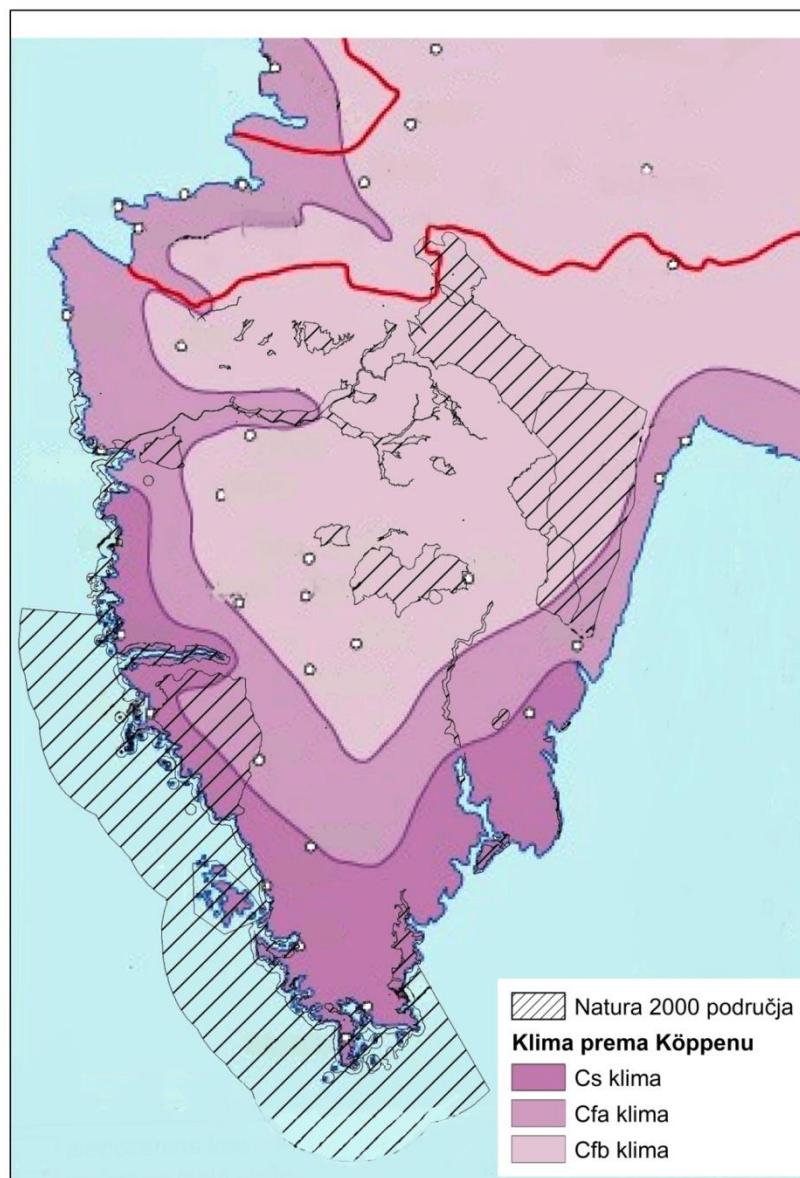
S druge strane, ekspozicija ili orijentacija padina označava na koju stranu svijeta je padina usmjerena i ona može utjecati na intenzitet vanjskih geomorfoloških procesa, odnosno utječe

na dužinu trajanja vegetacijskog razdoblja, mehaničko trošenje stijena, izloženost vjetrovima itd.

U Istri vidljivo prevladavaju padine zapadne, jugozapadne i južne orijentacije koje uglavnom primaju više Sunca te su pogodnije za poljoprivredno iskorištavanje (sl.7). Najviše padina sjevernih i sjeverozapadnih ekspozicija postoji u dolinama rijeka u središnjem dijelu Županije te na sjeveru. Takve padine mogu ljeti imati znatno nižu temperaturu od južnih, te su isto tako i vlažnije što utječe na veću pošumljenost, deblji pedološki pokrivač i manji intenzitet denudacije (Golijanin i dr., 2016).

### **3.1.2. Klima Istre**

Klima Istre uvjetovana je položajem u sjevernom umjerenom pojasu, blazinom Jadranskog mora i područjem utjecaja zapadne cirkulacije zraka. Jadransko, ali i Sredozemno more ohlađuju vrući, suhi zrak koji dolazi iz sjeverne Afrike te reguliraju temperature. Na temperaturu u Istri ponajviše utječu kopno, more i udaljenost od mora, što se uočava u razlikama u temperaturi u unutrašnjosti poluotoka i uz obalu te u manjim temperaturnim amplitudama u obalnom području zbog mora koje ljeti hladi, a zimi grije područja pod njegovim utjecajem. No, utjecaj kopna vidljiv je u prodorima hladnih zračnih masa sa sjevera te povećanju učestalosti ljetnih konvekcijskih kiša. Osim toga, na temperaturu utječu i reljef, odnosno izražen je kotlinski efekt u unutrašnjosti te nadmorska visina koja je uglavnom obrnuto proporcionalna s temperaturama. Kao čest primjer iz unutrašnjosti uzima se Pazin koji se nalazi u gotovo samom središtu Poluotoka te ima kotlinski položaj, što stvara određene klimatske posebnosti i uzrokuje temperaturnu inverziju kao čestu pojavu. Ljeti se Pazin zagrijava više od nekih ostalih istarskih gradova zbog dužeg trajanja insolacije i jačeg zagrijavanja podloge, dok su zimska jutra u Pazinu vrlo hladna, često i najhladnija u Hrvatskoj zbog taloženja hladnog zraka, a u jutarnjim satima nerijetka su pojava i magla i mraz (Aničić, 2014). Jak utjecaj ima i orografija dinarskog planinskog lanca. Najniži obalni dio Istre do 150 metara nadmorske visine ima prosječne siječanjske temperature iznad 4°C, a srpanjske 22-24°C. Toplinski utjecaj mora, odnosno utjecaj sredozemne klime seže dublje u unutrašnjost po riječnim dolinama, što vidimo iz granica klimatskih razreda (sl.8.). S porastom nadmorske visine, odnosno prema unutrašnjosti Istre temperature su prosječno manje za 2-4°C. Najveće razlike u temperaturi mora i kopna su ljeti i zimi, odnosno vidljiv je blagotvoran utjecaj mora – i najviše i najniže temperature, odnosno ekstremi, izmjereni su u unutrašnjosti (Bertoša i Matijašić, 2005f).



Sl. 8. Klima Istre prema Köppenu i područja mreže Natura 2000

Izvor: *Bertoša i Matijašić, 2005f*

Takve klimatske prilike imaju utjecaj na stvaranje i raspored različitih staništa, ali i na vrste unutar ekološke mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji. Životinje, ali i biljke su organizmi ovisni o Sunčevoj toplini. Iz carstva životinja se to ponajviše odnosi na kralješnjake kao što su ribe, vodozemci i gmazovi te brojne vrste beskralješnjaka, te su to tzv. ektotermni organizmi čiju temperaturu uvjetuje temperatura okoliša (Endotherms & Ectotherms, 2017). Na primjer, pčele na temperaturama nižim od 10°C ne izlijeću iz košnica, dok ih velik broj dana s temperaturama višim od 20°C potiče na povećanu (čak trostruku) proizvodnju meda (URL3). Pčele uglavnom nastanjuju livade koje u Istri zauzimaju malu, ali značajnu površinu od gotovo 7 km<sup>2</sup> (Geofabrik, 2017) pa je održavanje livada, između

ostaloga, bitno i za pčele koje su najkorisnije čovjeku zbog meda, a upravo je međudjelovanje čovjeka i prirode bitna značajka ekološke mreže.

Biljke i životinje se prilagođavaju različitim klimatskim uvjetima, i to na način da npr. zimi životinjama raste deblji sloj krzna da zadržava toplinu, a biljke u slučajevima visokih temperatura savijaju svoje lišće da bi radijacija i transpiracija bile manje. Životinje u nekim slučajevima migriraju u toplije krajeve, odnosno u one krajeve u kojima im je klima pogodnija za život (Haynes, 2014).

Padaline u Istri najviše ovise o reljefu (orografski efekt) i općoj atmosferskoj cirkulaciji. Najkišovitiji su brdoviti predjeli na sjeveroistoku zbog reljefnih prepreka Učke i Ćićarije, a najmanje kiše imaju zapadna i sjeverozapadna obala koje su zaravnjene. Količina oborina raste od zapada prema istoku Istre, ali cijeli poluotok ima isti oborinski režim – najviše oborina ima u jesen, a najmanje krajem zime, početkom proljeća te ljeti (Filipčić, 1992). Snijeg je rijetka pojava na obali, a u unutrašnjosti se najčešće ne zadržava duži period, prosječno do jednog tjedna. Dugotrajniji snježni pokrivač imaju samo najviši vrhovi Ćićarije i Učka (Filipčić, 1992). Budući da više padalina ima na većim nadmorskim visinama, one tamo mogu uzrokovati površinsku ili dubinsku eroziju, odrone i klizanje tla i to uglavnom na strmim terenima. Biljni pokrov štiti tlo od erozije budući da vode ne dolazi izravno na tlo (URL3).

Od vjetrova u Istri, najviše pušu bura i jugo. Bura je češća zimi i uglavnom dolazi s anticiklonalnom situacijom za koju je karakteristično vedro i hladno vrijeme, dok je za jugo karakteristično uglavnom oblačno i kišno vrijeme i zimi se izmjenjuje s burom. Kod bure dolazi do advekcije hladnog i suhog zraka iz unutrašnjosti koji se grije i još više isušuje prema morskoj površini, pa je tako najmanja vlažnost zraka na obali (Klimatski atlas Hrvatske, 2008). Vlažnost zraka ima utjecaj i na biljne i životinjske vrste. Vrlo visoka vlažnost zraka biljkama onemogućuje transpiraciju, dok je kod niske relativne vlage transpiracija prevelika i smanjena je fotosinteza što isušuje biljke. Najpovoljnija relativna vlaga je za biljke između 50 i 90%. Na životinje pak visoka vlažnost zraka djeluje na način da takav zrak pogoduje razvoju parazita i bolesti ako se dugo zadrži. Dakle, bura može imati pozitivan utjecaj na floru i faunu ukoliko je vlažnost zraka previsoka. Vjetar je općenito važan i za biljke jer prenosi pelud, spore i sjemenke te omogućuje biljkama razmnožavanje. Isto tako, vjetar smanjuje ekstremne temperature zbog većih izmjena topline te biljkama dovodi ugljikov dioksid (URL3). I bura i jugo vezani su uz sekundarnu cirkulaciju te se



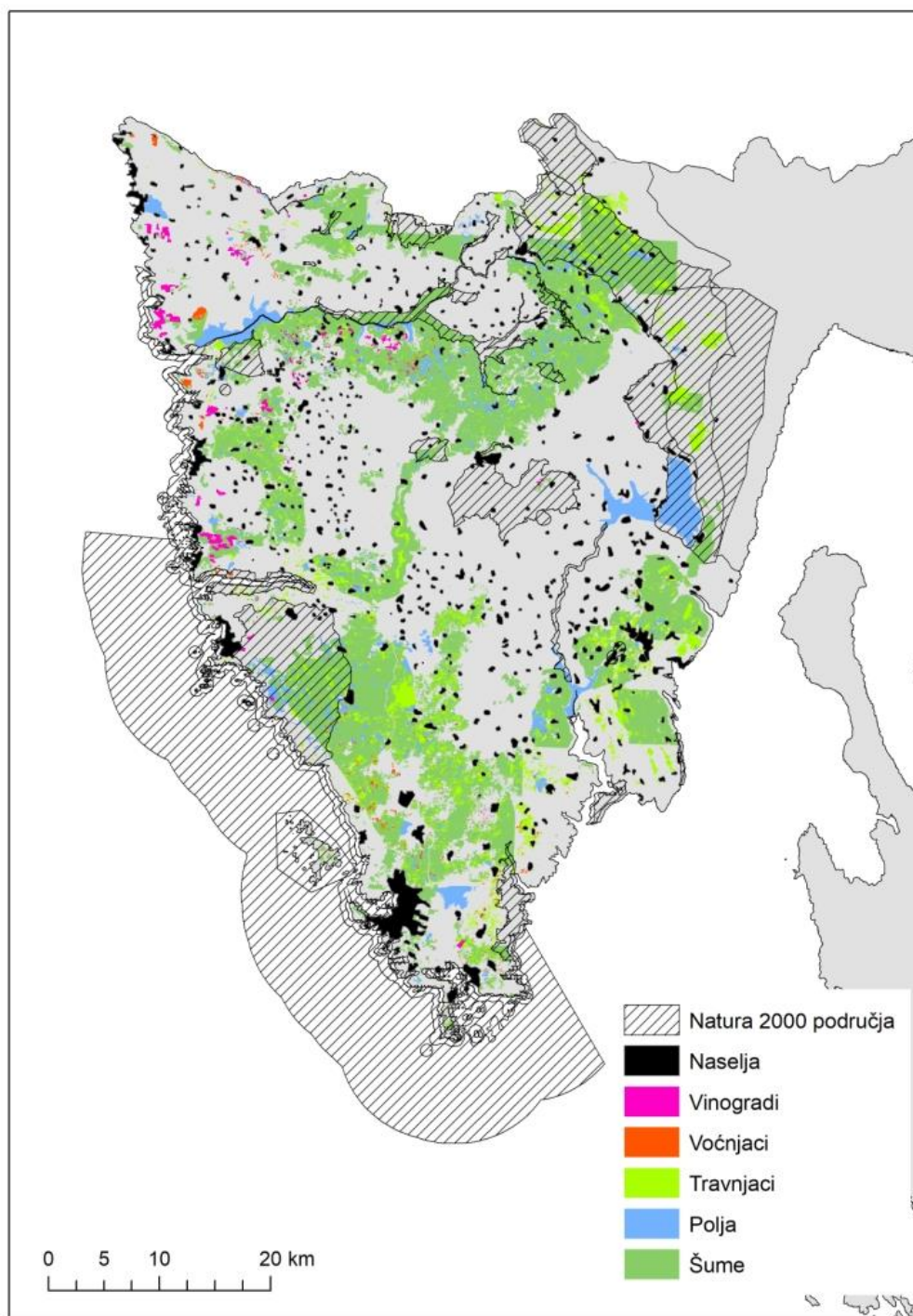
gotovo pravilno izmjenjuju, a najjače su izraženi za vrijeme polarne fronte u našim krajevima, odnosno tijekom proljeća i jeseni (Grofelnik, 2010). Za obalni dio Istre značajna je i tzv. obalna cirkulacija – danju s mora puše maestral, a noću prema moru puše burin.

Istra ima umjereno toplu klimu koja se može podijeliti na tri podtipa prema Köppenu. Obalni pojas na jugu, jugozapadu i jugoistoku s najvišim temperaturama i najmanje oborina ima sredozemnu (Cs po Köppenu) klimu. Preostali obalni pojas u Liburnijskom primorju na istoku poluotoka te područje sjeverno od rijeke Mirne na zapadnoj i sjeverozapadnoj obali imaju umjereno toplu vlažnu klimu s vrućim ljetom (Cfa po Köppenu), a unutrašnjost poluotoka ima umjereno toplu vlažnu klimu s toplim ljetom (Cfb po Köppenu). Podneblja Cfa i Cfb u Istri razlikuju se od sredozemnoga podneblja ponajprije po nešto većoj vlažnosti i nižim temperaturama, ali imaju još uvijek mnoge sredozemne značajke. Stoga se često taj dio Istre ubraja u submediteranska podneblja (sl.8.) (Filipčić, 1992).

Za klimu općenito nije čudno da se mijenja, no ukoliko se klimatske promjene naglo pojavljuju, posljedice na prirodu mogu biti velike. Klimatske promjene i ekstremni uvjeti klime koji su sve češći negativno utječu na biološku raznolikost te zbog njih vrste često migriraju ili se moraju prilagođavati novim klimatskim uvjetima, a djelomično se mijenjaju i biotički odnosi (Schleuning i dr., 2016). Klimatske promjene ne utječu samo na vrste već i na cijele ekosustave, koji su često zaštićena područja. Velik broj tih zaštićenih područja ima vrste uvrštene u Crvene knjige te su ujedno unutar ekološke mreže Natura 2000 u Istri čime se potiče još veća briga i svjesnost o potrebi za njihovom zaštitom. Klima i klimatske promjene imaju utjecaj i na georaznolikost. Direktni utjecaji odnose se na porast razine mora i pojačano plavljenje što može značajno promijeniti geomorfološke procese na obalama. U unutrašnjosti, pojačane količine oborina mogu mehanički oštetiti stijene ili uzrokovati eroziju, dok velike suše te posljedično požari mogu prorijediti floru i time olakšati trošenje erozijom (Prosser i dr., 2010).

Što se tiče biogeografskih regija, njih u Hrvatskoj ima četiri, a istraživano područje prema Nikoliću i suradnicima (1998.) spada u Mediteransku makroregiju, mezoregiju Sjevernog primorja i mikroregiju Istre (Novina, 2015). Unutar Mediteranske biogeografske regije Hrvatske se, prema članku VI Bernske konvencije, nalazi ukupno 16 vrsta sisavaca, 11 vrsta gmazova i vodozemaca, 18 vrsta riba, 12 vrsta beskralješnjaka te 12 vrsta biljaka koji su ujedno pod zaštitom ekološke mreže Natura 2000. Postoci flore i faune unutar ekološke mreže ove regije u odnosu na područja ekološke mreže u cijeloj Hrvatskoj su: 80% sisavaca,

79% vodozemaca i gmazova, 41% riba, 36% beskralješnjaka te 60% biljaka, a ti podaci nam pokazuju da je biološka raznolikost ove regije uz Jadransko more velika. Isto tako, u članku IV Bernske konvencije navedena je EUNIS klasifikacija staništa unutar mreže Natura 2000 prema kojoj od ukupno 52 tipa staništa u Hrvatskoj, njih 25 možemo pronaći u Mediteranskoj biogeografskoj regiji (Plavac, 2006).



Sl. 9. Različiti načini iskorištavanja zemljišta u Istarskoj županiji

Izvor: *Geofabrik, 2017.*

U Istarskoj se županiji zemljište iskorištava na mnogobrojne načine (sl.9). Površina šuma koje su u cijelosti u Županiji iznosi 694,64 km<sup>2</sup> ili 24,68% površine Županije (Geofabrik, 2017). Taj postotak nešto je manji od hrvatskog prosjeka prekrivenosti šumom koji iznosi 37%, te su to uglavnom sve prirodne šume što nije slučaj u velikom broju europskih država (URL12). Travnjaci, odnosno livade i pašnjaci zauzimaju 118,07 km<sup>2</sup> ili 4,2% površine, a polja, to jest farme i obradive površine nalaze se na površini od 3,94% ili 110,19 km<sup>2</sup>. Vinogradi i voćnjaci prostiru se na nešto manje od 1% površine, odnosno 25,43 km<sup>2</sup> (Geofabrik, 2017). Naselja, kao najmanje prirodna područja zauzimaju 137,52 km<sup>2</sup> ili 4,89% površine, a unutar mreže Natura 2000 nalazi se 5,97 km<sup>2</sup> naselja. Dakle, samo nešto više od 4% površine naselja Istarske županije se nalazi unutar ekološke mreže.

Promatrajući korištenje zemljišta samo na području ekološke mreže Natura 2000 (u ovom slučaju isključujući najveći poligon Akvatorij zapadne Istre, budući da je to morski poligon), vidljivo je da se ponovno najveći postotak redom odnosi na šume (4,09%), zatim travnjake (2,02%), polja (1,5%), vinograde (0,08%) te voćnjake (0,069%). Naselja unutar mreže Natura 2000 zauzimaju jednak postotak površine kao i travnjaci, odnosno 2,02%.

Moglo bi se reći da, isključujući naselja, najveći postotak od navedenih imaju površine koje se najmanje intenzivno koriste, a najmanji postotak se odnosi na najintenzivnije korištenje zemljišta, odnosno ono zemljište koje je najčešće najmanje prirodno i najviše obrađivano. Iako ekološka mreža ne isključuje utjecaj čovjeka niti korištenje zemljišta, ono se mora koristiti na ekonomski i ekološki održiv način.

Mnoga od zaštićenih poluprirodnih staništa (npr. nizinske livade košanice, maleni voćnjaci i maslinici) razvijala su se tijekom tradicionalnog obrađivanja zemljišta kroz stoljeća. Upravo se u takvim, poljoprivrednim područjima nalazi velik dio ekološke mreže Natura 2000. No, velika bioraznolikost se uglavnom poklapa s poljoprivrednom proizvodnjom niskog intenziteta, pa su ta poljoprivredna područja uglavnom rubna, a ne intenzivno obrađivana. Vrijednost ovih područja je upravo u tradicionalnom načinu upravljanja te se potiče nastavak tih djelatnosti i pruža im se podrška za budućnost (*Natura 2000 i poljoprivreda u Hrvatskoj*, 2008). Šume su u Europi korištene dugi niz godina zbog svojih višestrukih funkcija i doprinosa. Korištene su kao drvna građa, za biomasu, za proizvodnju pluta, ali i u rekreativne svrhe. Velik je broj tih šuma u privatnom vlasništvu (oko 60%) (*Natura 2000 and forests*, 2015), i onim šumama koje su unutar ekološke mreže se mora

upravljati na pravilan način - šume su važne unutar mreže Natura 2000 jer najčešće sadržavaju važna staništa uglavnom velikih površina te brojne divlje vrste. Najveće prijetnje šumama u Istri su prirodni požari, suše i bolesti, ali i antropogene prijetnje kao što su podmetnuti požari, fragmentacija staništa i deforestacija.

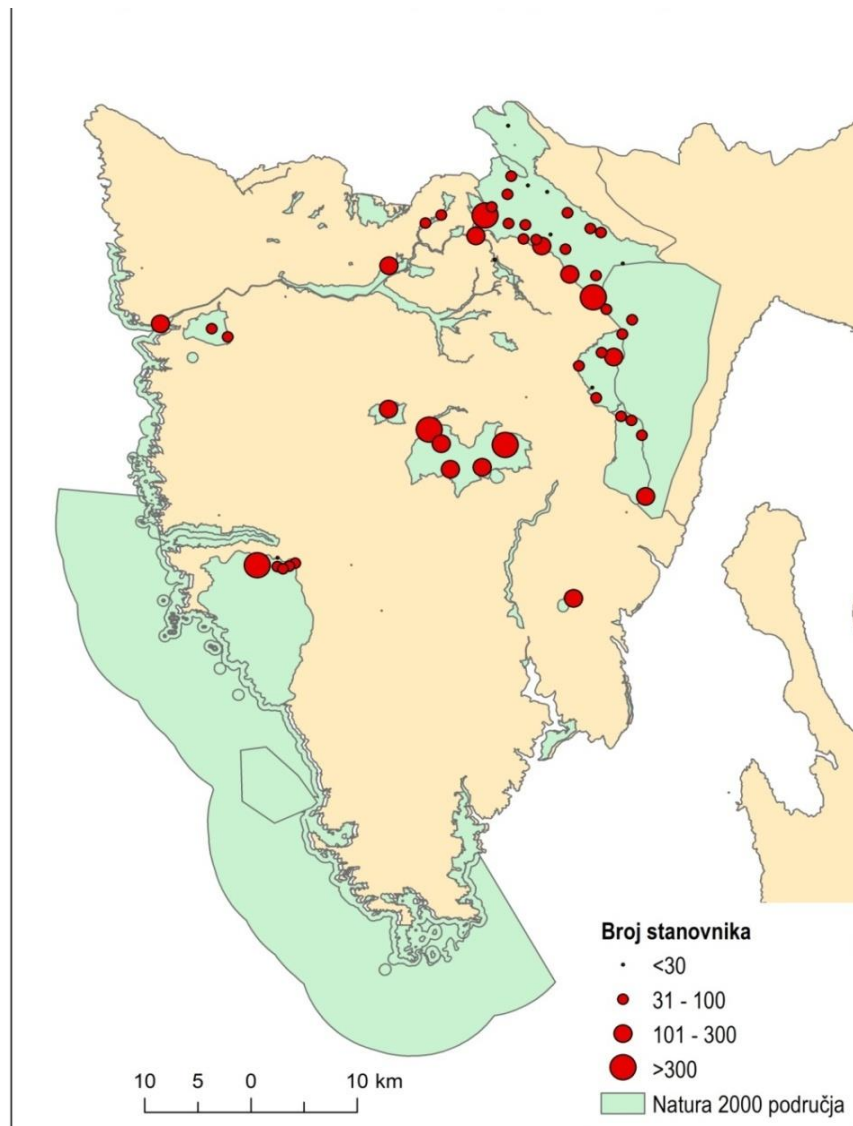
Velika raznolikost poljoprivrednih područja, pogotovo vinograda, traži prilagođeno upravljanje ukoliko je unutar zaštićenih područja. Čak i intenzivna poljoprivreda može djelomično smanjiti negativne utjecaje koje monokulture ruralnih područja imaju na bioraznolikost (URL4). No, u Istri nema velikih monokultura već su kulture mozaične te je bioraznolikost relativno visoka (URL5).

### **3.2. Društveno-gospodarska i prometna obilježja Istre i ekološka mreža Natura 2000**

Istarska županija je prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine imala 208 055 stanovnika, s prosječnom gustoćom naseljenosti od gotovo 74 st./km<sup>2</sup>, što je nešto manje od prosjeka Republike Hrvatske (*Popis stanovništva*, 2011). Županija se sastoji od 31 općine i 10 gradova, od kojih je najveći grad Pula sa 57 460 stanovnika.

Od ukupno 648 naselja u Istarskoj županiji (DARH, GIS), 54 naselja zahvaćaju područja ekološke mreže Natura 2000. To je 8,3% zaštićenog područja. Od ta 54 naselja, najveće naselje nalazi se unutar zaštićenog područja Učke i Ćićarije i prema popisu stanovnika iz 2011. godine ima gotovo 800 stanovnika (naselje Sveti Martin u općini Buzet), a najmanje naselje broji svega 1 stanovnika i smješteno je u području Kotli (naselje Podkuk koje je također u općini Buzet). Na sjeveroistočnom dijelu Županije najveći je broj manjih naselja, odnosno 5 naselja s manje od 30 stanovnika i 20-ak naselja koja broje manje od 100 stanovnika. Najvećih naselja, onih sa više od 300 stanovnika ima 5, a preostala naselja su veličine 101-300 stanovnika (sl.10). Iz navedenih podataka može se ustanoviti da u ekološkoj mreži Natura 2000 nema većih naselja koja bi zasigurno više utjecala na same ekosustave, odnosno zaštićene vrste i/ili staništa. Isto tako, Istra nema nekih velikih urbanih područja sa više stotina tisuća stanovnika kao što je to slučaj u npr. zapadnoj Europi. To je s jedne strane povoljnije jer se u ruralnim područjima koristi manje automobila nego u urbanim (zbog manje stanovnika), uglavnom nema tvornica i industrije, te lokalni ljudi uglavnom imaju veću potrebu za zaštitom „svoga“, odnosno svojih šuma, livada i ostalih područja unutar ekološke mreže nego što se to imaju stanovnici grada. No, s druge strane, i urbana područja mogu biti vruće točke bioraznolikosti zbog svoje heterogene strukture koje stvaraju raspršene i raznolike biotope (*Biodiversity and Natura 2000 in Urban Areas*, 2006).

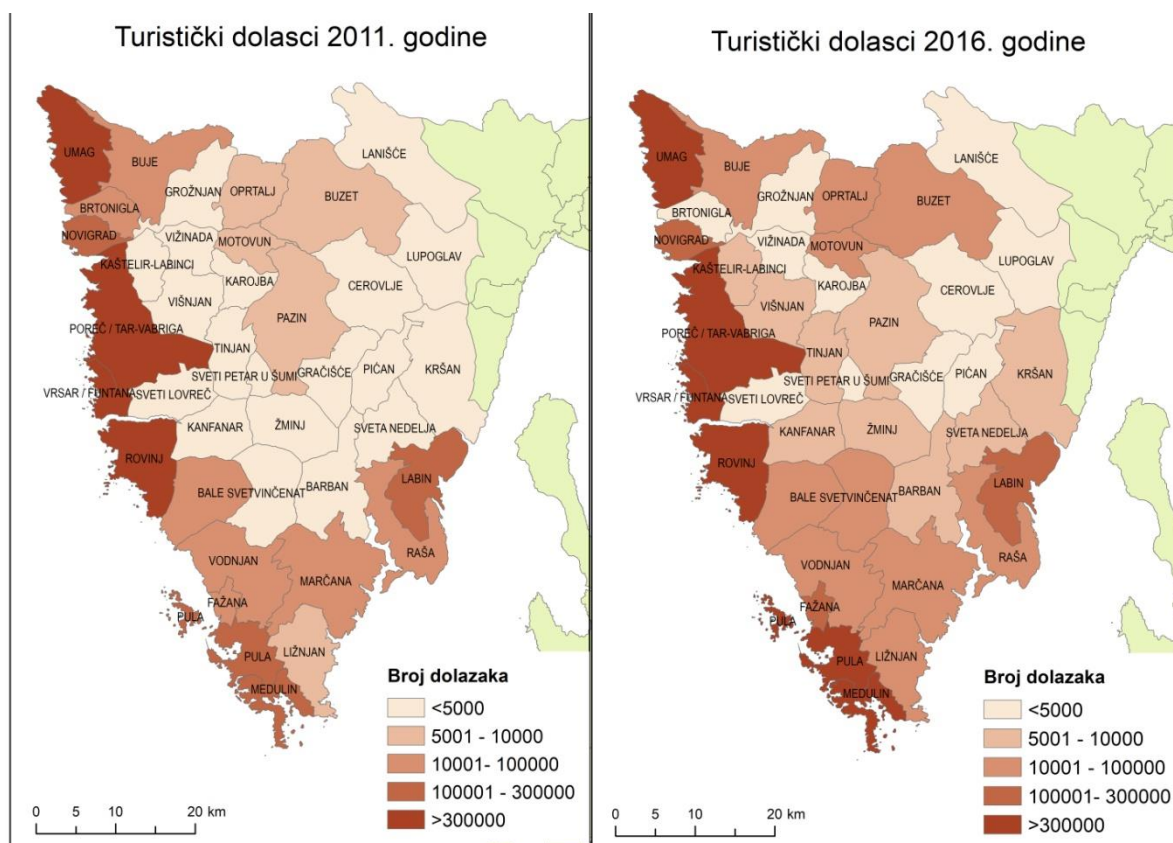
Svakom području mreže Natura 2000 se treba pristupiti individualno jer svako pojedino zahtjeva različit način korištenja, upravljanja i zaštite. Općine s najvećim postotkom površine pod ekološkom mrežom uglavnom su na području većih planina, odnosno Učke i Ćićarije uz granicu s Primorsko-goranskom županijom (sl.14). Veća koncentracija postoji i u općinama na širem području Grada Rovinja, a u unutrašnjosti se ističu Općina Gračišće i Općina Kaštelir-Labinci koje također imaju više od četvrtinu svoje površine unutar ekološke mreže. Sljedeća istaknutija područja su neke općine na samom jugu i na sjeveru Istarske županije. Nekoliko je općina koje nemaju površina pod Mrežom, a to su u unutrašnjosti Karojba, Sveti Petar u Šumi, Višnjan i Žminj, te na obali područje grada Umaga.



Sl. 10. Naselja unutar područja mreže Natura 2000 u Istri prema broju stanovnika

Izvor: *DARH, GIS*

Istarska županija hrvatski je rekorder u broju turističkih dolazaka već dugi niz godina, te broj turista i dalje raste svake godine. Takav pritisak na okoliš, odnosno pojačano korištenje vode, veći broj prijevoznih sredstava na cestama pa stoga i više ispušnih plinova, više otpada i općenito veća koncentracija ljudi na malom prostoru imaju određene posljedice po okoliš. Samo u 2016. godini Istra je imala više od 3 760 000 turističkih dolazaka (domaćih i stranih gostiju) što iznosi gotovo četvrtinu ukupnih dolazaka u Hrvatsku te gotovo 30% ukupnih noćenja u Hrvatskoj, i to uglavnom u ljetnim mjesecima (*Turizam u 2016.*, 2017). Ti podaci pokazuju da je turizam u Istri vrlo važna grana gospodarstva, no istovremeno to može značiti i negativne posljedice za Ekološku mrežu Natura 2000 zbog velikog broja ljudi koji vjerojatno nisu upućeni u stupanj zaštite tih područja pa su potencijalno neodrživo korištenje i pojačani pritisak mogući. Mreža Natura 2000 je diljem Europe simbol bogatog naslijeđa (kulturnog i prirodnog), no to ne znači da su sva područja unutar ekološke mreže privlačna za turiste.



Sl. 11. Usporedba turističkih dolazaka u Istarsku županiju po općinama 2011. godine i 2016. godine

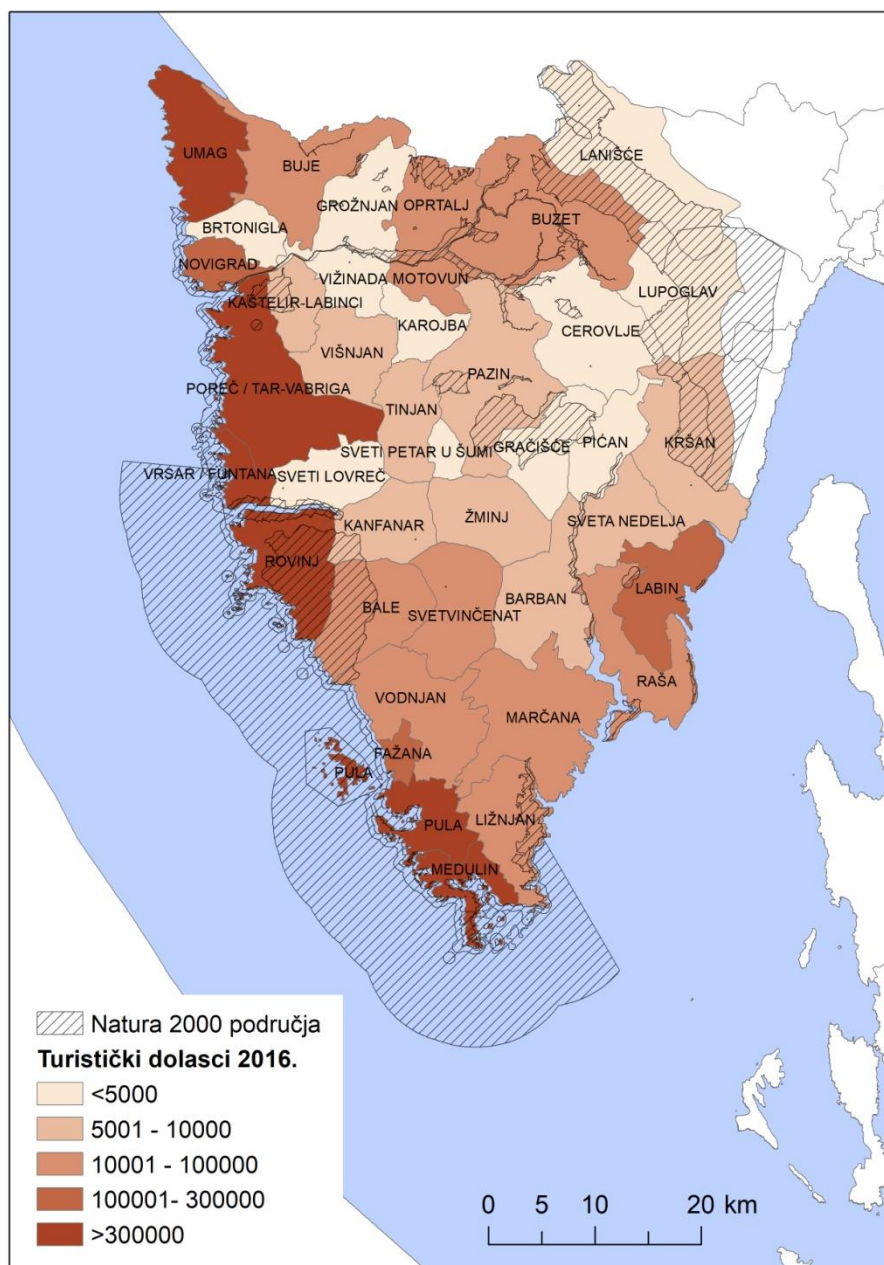
Izvor: *Turizam u 2016., 2017*

Usporedi li se broj turističkih dolazaka u Istarskoj županiji po općinama u 2011. godini i 2016. godini (sl.11), može se primijetiti da je broj dolazaka u gotovo svim općinama porastao. Podaci za općine Brtonigla i Lanišće nisu dostupni za 2016. godinu pa su one svrstane u posljednju kategoriju s <5000 dolazaka. Posebni porast bilježe općine u unutrašnjosti poluotoka. Istraživanja Svjetske turističke organizacije pokazala su da sve više ljudi želi istražiti ne samo nova mjesta, već i oblike turizma drugačije od masovnog. Sve traženiji je turizam temeljen na lokalnoj kulturi i tradiciji koji nudi personaliziranu uslugu (*Natura 2000 i ekoturizam u Hrvatskoj*, 2008). Takav oblik turizma je primjerice ruralni turizam, ali i ekoturizam koji doživljavaju pravi procvat i rastu brže od masovnog turizma, što je slučaj i u Hrvatskoj, pogotovo u Istri gdje ono postaje sve značajniji oblik zarade i poslovanja u domaćinstvima.

Najviše turista očekivano dolazi u područja uz obalu, i to uz veće gradove kao što su Pula, Rovinj, Umag, Labin i drugi. Ako se komparira broj turističkih dolazaka u istarskim

općinama 2016. godine s područjima koja spadaju u ekološku mrežu Natura 2000 (sl.12), uočava se da je zapadni dio Istre pod najvećim pritiskom. Šire područje Rovinjštine je jedan veći zaštićeni prostor, te ujedno i jedno od najturističnijih mjesta u cijeloj Hrvatskoj, pa je posebno ugroženo, pogotovo samo more tog područja, odnosno poligon Akvatorij zapadne Istre. Isto tako, veća koncentracija posjetitelja se sezonski javlja u južnom dijelu Županije gdje je zaštićeno područje velike površine. Istočna je obala manje popularna pa je stoga i manja koncentracija ljudi u ljetnim mjesecima. Planinsko područje Istre i unutrašnjost nemaju masovni turizam pa je koncentracija turista tu manja, a najveći priljev posjetitelja u unutrašnjosti Istre ima područje Buzeštine u kojoj je najvažniji zaštićeni prostor oko rijeke Mirne i šire područje umjetnog jezera Butonige.





Sl. 12. Turistički dolasci u istarskim općinama u 2016. godini i područja mreže Natura 2000

Izvor: *Turizam u 2016., 2017*

Da bi se sva turistička i zaštićena područja mogla vidjeti i posjetiti, potrebna je i razvijena i kvalitetna prometna mreža. Hrvatska ovisi o turizmu više od bilo koje druge članice EU, i on čini čak 17% BDP-a, što je najviši postotak u Europi. Dobri indikatori BDP-a pokazuju da razvijenija mreža prometa uvelike znači za napredak turizma (Pavlović i dr., 2016). U periodu od gotovo jednog stoljeća, pokreti zaštite prirode stvorili su ideje o očuvanju vrsta i zaštiti državnih prirodnih područja na nacionalnoj i regionalnoj razini da se smanji ljudski utjecaj na prirodu uzrokovan industrijalizacijom. Međutim, bez obzira na velike želje za

zaštitom prirode, industrijalizacija poljoprivrede, promjene korištenja zemljišta, gradnja velikih prometnih mreža i velika gradska područja fragmentirali su velik postotak prirodnih područja, pogoršali stanje ekosustava i često bili inicijatori izumiranja brojnih vrsta. Preživljavanje vrsta ovisno je o kvaliteti staništa, dostupnosti hrane i za većinu vrsta mogućnost kretanja unutar staništa. Kretanje je potrebno za dnevnu cirkulaciju tijekom traganja za hranom i skloništem i povremenu cirkulaciju tijekom razmnožavanja i bijega od prirodnih neprijatelja. Kad se mijenjaju okolišni uvjeti, bilo iz prirodnih ili društvenih razloga, mnoge vrste ovisne su o svojoj sposobnosti kretanja i traženja novih područja za prebivanje (Jongman i dr., 2004). No, kako se životinje kreću tako nailaze i na brojne prijetnje i prirodne neprijatelje, ali i neke prijetnje antropogenog podrijetla, konkretno prometnice i vozila na tim prometnicama od kojih životinje često izravno ili neizravno stradavaju.

Prometni sustav Istarske županije počeo se razvijati nešto ranije nego u nekim drugim područjima Republike Hrvatske, što joj je omogućio dobar prometno-geografski položaj. Na današnji razvoj prometa utječu i prirodno-geografski i društveno-geografski faktori. Prometna mreža u Istri je relativno dobro razvijena. Autoceste su, kao najviša kategorija cesta prema Zakonu o javnim cestama, bitna značajka svake regije kao poveznica s ostalim regijama, ali i ostalim državama (URL6) i omogućuju najbrže putovanje zbog viših ograničenja brzine. Ukupna duljina cesta u Istarskoj županiji iznosi 2831,38 km (DARH\_2, GIS), što se gotovo poklapa sa samom površinom Županije što znači da je prosječna gustoća cesta približno 1 km/km<sup>2</sup>. Najviše kilometara pripada autocestama, a najmanje državnom tipu cesta (tab.2). Iako je duljina autocesta najmanja, značaj tzv. Istarskog ipsilona, odnosno autocesta A8 i A9 vrlo je velik.

Tab. 2. Tipovi cesta u Istarskoj županiji i njihov broj kilometara ukupno te samo unutar područja mreže Natura 2000

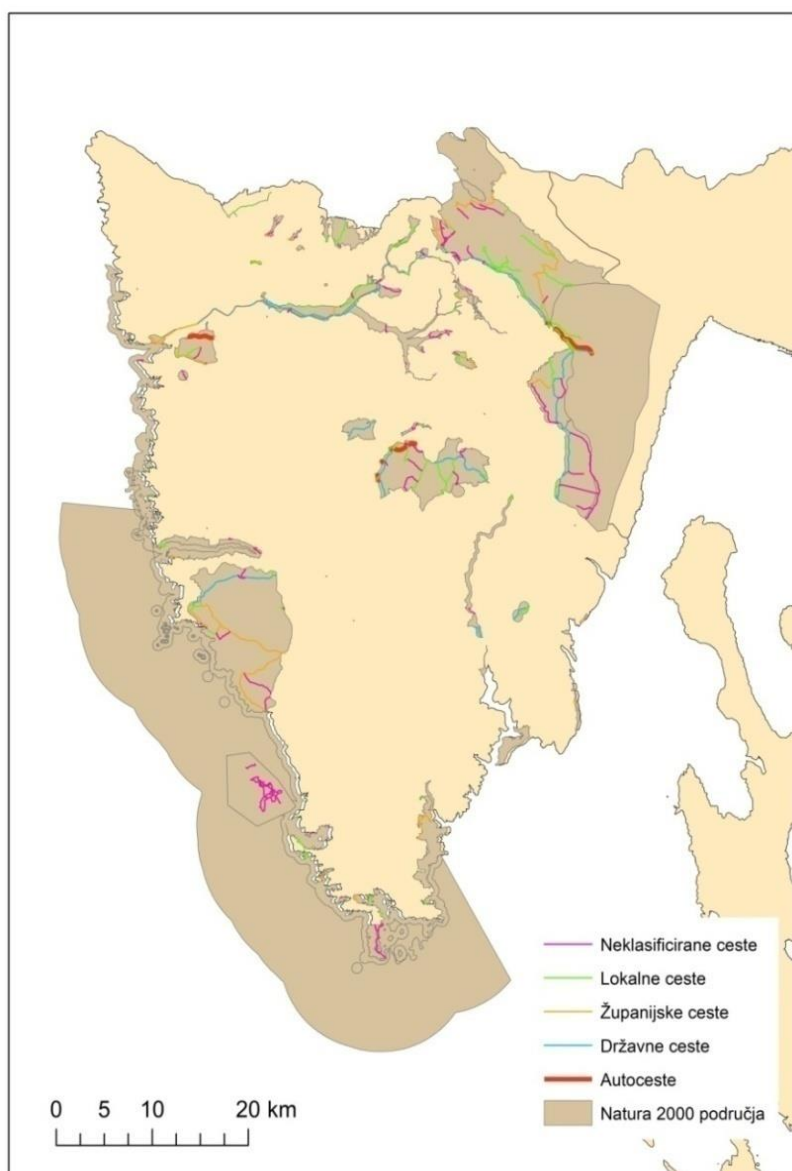
<b>TIP CESTE</b>	<b>Istarska županija (u km)</b>	<b>Natura 2000 područja Istre (u km)</b>
<b>Autocesta</b>	123,93	13,06
<b>Državna</b>	303,26	78,1
<b>Županijska</b>	680,04	80,92
<b>Lokalna</b>	993,14	89,94

<b>Neklasificirana</b>	731,01	135,79
<b>UKUPNO</b>	2831,38	397,81

Izvor: *DARH\_2, GIS*

Cestovna prometna mreža Istarske županije koja je ujedno unutar ekološke mreže Natura 2000 ukupne je duljine 397,81 km. U ovom je slučaju duljina ceste obrnuto proporcionalna sa stupnjem važnosti – najviše kilometara otpada na neklasificirane ceste.

Područja s malo prometnica i malo prometa su relativno dobro očuvana prirodna staništa koja pružaju dobrobit za bioraznolikost i čovjeka (povezanost krajolika, prepreke protiv invazivnih vrsta i nametnika, usluge ekosustava) te su u cijeloj Europi rijetka, stoga je važno održivo ih koristiti (Selva i dr., 2011). S druge strane, da bi se sagradilo autocestu potrebno je mnogo neprirodnog građevinskog materijala i infrastrukture, često iskrčenih šuma i fragmentiranih zemljišta, što negativno utječe na bioraznolikost. U ekološkoj mreži Istre samo nešto više od 10 kilometara autoceste zasad ne predstavlja toliko veliku prijetnju (DARH\_2, GIS) (sl.13).



Sl. 13. Podjela istarskih cesta prema tipu unutar područja mreže Natura 2000

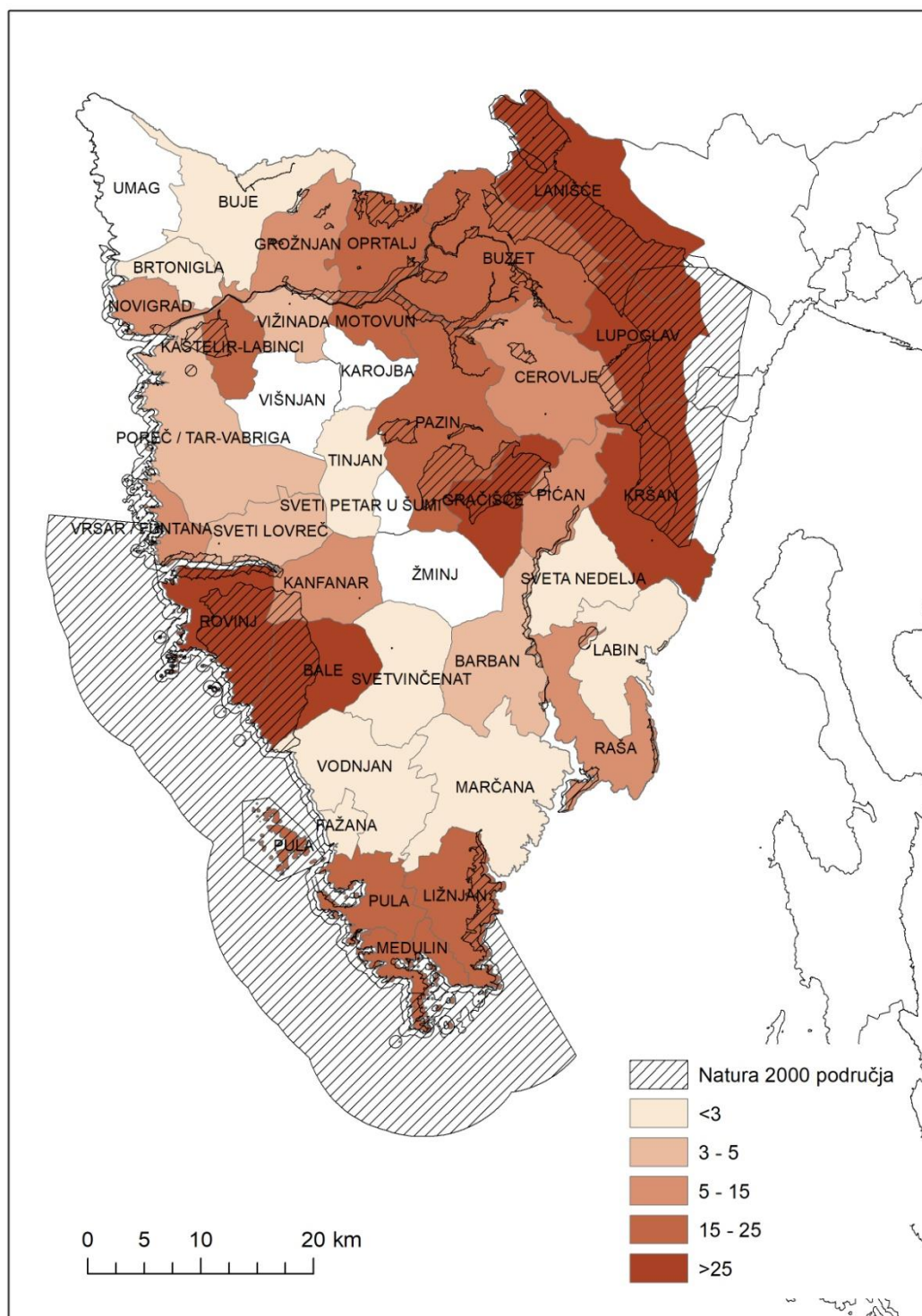
Izvor: *DARH\_2, GIS*

Sam geografski položaj Istarske županije je takav da promet nema značajniju tranzitnu ulogu, već se od početka razvijao za potrebe gospodarstva i lokalnog stanovništva. Važni prometni koridori imaju ogranke koji prolaze relativno blizu Županije, i to uglavnom kroz Rijeku ili Trst u Italiji. No, takav tranzitni položaj je, iako lošiji za gospodarstvo, izuzetno pozitivan za zaštitu okoliša zbog djelomičnog izbjegavanja velikog pritiska prometa. Najrazvijenija vrsta prometa je, kako i u Republici Hrvatskoj, tako i u Istri, cestovni promet. Nažalost, ekološki prihvatljiviji željeznički ili pomorski, ali i zračni promet su puno manje korišteni i razvijeni.

Željeznički promet u Istri je veoma nerazvijen i nije spojen s ostatkom željezničke mreže u Hrvatskoj te je marginalnog značaja. Spajanje na nacionalnu mrežu tunelom kroz Učku bi u određenom postotku poboljšalo stanje, no postavlja se pitanje skorašnje isplativosti zbog niskog prioriteta gradnje željeznice u odnosu na cestogradnju. S aspekta zaštite okoliša, pozitivna bi bila obnova i nadogradnja željezničke mreže u turistički najaktivnijem području na zapadnoj obali Istre (Program zaštite okoliša IŽ, 2016).

Pomorski promet u Istarskoj županiji isto tako nije razvijen u potpunosti, čemu je razlog uglavnom poluotočni položaj i otvorenost luka. Stoga su se veće luke razvile u Rijeci, Trstu i Kopru, gdje su luke zatvorenije i uvučene u kopno, a istarske luke su uglavnom od regionalnog i lokalnog značaja. Putnički pomorski promet slabo je razvijen zbog nepostojanja većih otoka uz obalu Istre, no to je u jednom pogledu i prednost zbog bolje očuvanosti obalnih prostora i potencijala za jači razvoj nautičkog turizma (Program zaštite okoliša IŽ, 2016).

Kako i prometnice, tako i ekološka mreža nije jednoliko raspoređena po općinama Istarske županije.



Sl.14. Istarske općine i njihov postotak prekrivenosti ekološkom mrežom Natura 2000

Izvor: *Natura Historica, GIS*

Izgradnja novih prijevoznih ruta u novom području mijenja socio-ekonomsku sliku populacije te okoliš. Jedan od faktora koji se ne smije izostaviti je činjenica da je izgradnja

ili bilo koja intervencija unutar mreže Natura 2000 ujedno i veliki trošak. Ti troškovi se mogu smatrati kao kumulativni troškovi turizma u zaštićenim područjima.

Troškovi se analiziraju s 3 aspekta:

A) financijsko-ekonomski (troškovi izgradnje ceste u zaštićenom području su višestruki zbog potrebe za zaštitom područja tijekom radova i korištenja različitih standarda zaštite u izgradnji, korištenje alternativnih izvora energije itd.)

B) socio-kulturološki aspekt (utjecaj turista na lokalnu populaciju i ciljevi turističkog razvoja)

C) okolišni troškovi (kontinuirana zaštita okoliša, prijetnja od gubitka bioraznolikosti itd. (Pavlović i dr., 2016)

Dobra prometna infrastruktura jedan je od ključnih elemenata za ekonomski razvoj država i njihovih regija. Ovo se pogotovo odnosi na turizam kao glavnu ekonomsku granu u velikom broju država svijeta. Zaključak je da prometni sustav ima direktan utjecaj na turiste, odnosno odabir turističke destinacije. Poboljšanja u različitim oblicima prijevoza i niskotarifni prijevoznici povećavaju dostupnost udaljenih i teže dostupnih mjesta. Dostupnost turističke destinacije ovisi o prirodnom okolišu, infrastrukturi i učinkovitosti sustava javnog prijevoza (Pavlović i dr., 2016).

### **3.3. Analiza *Standard Data Form*-a mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji**

Područja zaštićena Direktivom o pticama i Direktivom o staništima zajedno tvore ekološku mrežu Natura 2000 te je za održavanje i analiziranje mreže bitno da se stvore baze podataka o pojedinim područjima mreže, odnosno Standardni podatkovni obrazac. Te informacije pružene Komisiji omogućuju planiranje u drugim aktivnostima kao što su poljoprivreda, turizam, industrija, promet i drugi na način da se održivo upravlja tim prostorom i da se stanje okoliša ne pogoršava, sve u skladu s podacima u Standardnom podatkovnom obrascu (tzv. *Standard Data Form*). Standardni podatkovni obrazac postoji i kod POP i POVS područja, te sadrži tip staništa, nadmorsku visinu, biogeografsku regiju, popis vrsta, važnost i ugroženost staništa i brojne druge podatke o zaštićenim područjima (URL7).

### 3.3.1. *Standard Data Form* Područja očuvanja značajnih za ptice

Unutar POP područja Istarske županije, odnosno Akvatorija Zapadne Istre i područja Učke i Čićarije obitava 25 različitih vrsta ili podvrsta ptica. Od tih 25 vrsta, dvije spadaju u tip koji se uglavnom okuplja u većim koncentracijama, devet je vrsta koje su tamo trajno nastanjene, deset onih koje se u tim područjima razmnožavaju, a ptičjih vrsta koje tamo borave zimi ima četiri (i to na području Akvatorija zapadne Istre). Vrste kojih ima najmanje ili su u gubitku populacije su crvenonoga vjetruša (*Falco vespertinus*) iz porodice ptica grabljivica (*Crvenonoga vjetruša*, 2015) mali ćuk (*Glaucidium passerinum*) i škanjac osaš (*Pernis apivorus*). S druge strane, vrste ptica koje se javljaju u najvećem broju unutar granica Istarske županije su rusi svračak (*Lanius collurio*), ševa krunica (*Lullula arborea*) te primorska trepteljka (*Anthus campestris*). Što se tiče samih podataka o vrstama, oni su uglavnom umjereno dobri i temeljeni na kombinaciji podataka i ekstrapolacije ili pak loši i temeljeni na grubim procjenama. Samo je nekoliko primjera dobre kvalitete podataka bazirane na promatranju, a isto tako postoje dva primjera s nedovoljnom količinom podataka s kojima se vrlo teško može izraditi procjena stanja pojedine vrste. Pri procjeni samog stanja staništa korišteni su brojnost populacije, stupanj konzervacije i izolacije te globalna vrijednost vrste. Brojnost i gustoća populacije vrsta prisutnih na izabranim područjima određuju se u odnosu na populaciju iste vrste na području te države (URL8). U slučaju ptica područja Akvatorija Zapadne Istre i ptica područja Učke i Čićarije, oko polovica populacije spada u B skupinu (2-15%) te isto toliko u C skupinu (<2%). Stupanj konzervacije odnosi se na značajke staništa koje su važne za pojedine vrste i na mogućnosti obnove. Podjednak je broj staništa s odličnom konzervacijom (A) i dobrom konzervacijom (B), te se one uglavnom podudaraju sa B, odnosno C skupinom u obilježju populacije. Kao treći element analizira se izolacija, odnosno stupanj izolacije prisutne populacije u odnosu na prirodni doseg vrste (URL9). Od 25 vrsta ptica, svih 25 spada u C kategoriju koja označava da populacija nije izolirana unutar šireg kruga distribucije. Posljednji element procjene stanja staništa njegovo je globalno stanje ili globalna procjena vrijednosti područja za konzervaciju određenih vrsta, a ono kod ptica najvećim dijelom ima dobru vrijednost te manjim dijelom ima odličnu vrijednost (Bioportal – *Standard Data Form*, 2018).

### 3.3.2. *Standard Data Form* Područja očuvanja značajnih za divlje vrste i staništa



Od ukupno 123 zabilježene populacije na području Istarske županije (tab.3), većina pripada tipu koju trajno boravi na svom nalazištu, a manji dio se tamo razmnožava, ali ne boravi trajno. Za velik broj vrsta podaci o broju jedinki ili parova nisu zabilježeni. Od onih koji jesu, najviše se ističe broj lombardijske smeđe žabe (*Rana latastei*), velikog šišmiša (*Myotis myotis*) i oštrouhog šišmiša (*Myotis blythii*).

Tab. 3. Ukupni broj populacija i pojedinačni broj vrsta nekih kralješnjaka, beskralješnjaka i biljaka u područjima mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji

	<b>UKUPNI BROJ POPULACIJA</b>	<b>POJEDINAČNI BROJ VRSTA</b>
<b>VODOZEMCI</b>	20	4
<b>RIBE</b>	9	4
<b>BESKRALJEŠNJACI</b>	49	17
<b>SISAVCI</b>	17	10
<b>BILJKE</b>	22	17
<b>GMAZOVI</b>	6	3

Izvor: *Biportal, 2018.*

Kvaliteta podataka je poprilično loša – više od polovice pripada DD (*Data deficient*) skupini, koja označava da se o populaciji ne mogu donositi ni grubi zaključci (URL14). Prema kategoriji učestalosti vrste, najviše ima rijetkih i učestalih vrsta, a najmanje onih vrlo rijetkih. Od rijetkih vrsta najviše je vodozemaca, a beskralješnjaci su najzastupljeniji od najčešćih, ali i vrlo rijetkih životinja. Što se tiče populacije ovog područja u odnosu na područje Hrvatske, više od 50 vrsta spada u skupinu C koja označava da tu živi manje od 2% vrsta. Slijedi je kategorija sa >15% vrsta. Četiri vrste spadaju u D kategoriju koja označava neznajno veliku populaciju. Prema stupnju konzervacije izrazito dominiraju populacije s dobrom konzervacijom, a najveći udio prema stupnju izoliranosti pripada populacijama koje nisu izolirane u širem rangu raspršenosti. Konačno, od svih vrsta ili populacija, najviše ih ima dobru globalnu vrijednost, odnosno srednju vrijednost u odnosu na ostale (Biportal – *Standard Data Form, 2018.*)

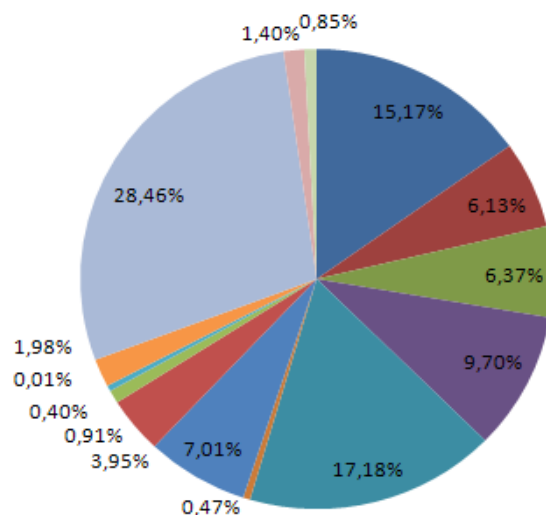
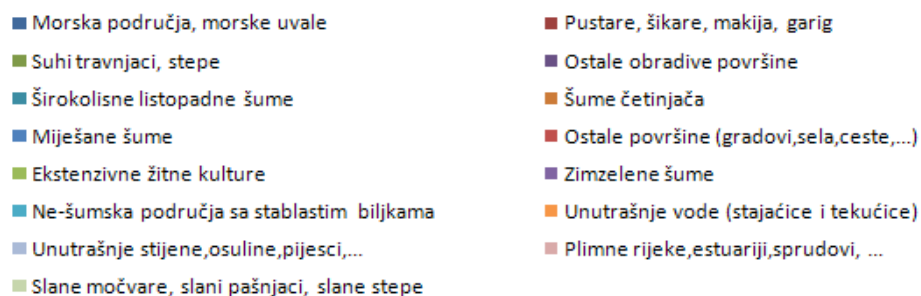
S druge strane, analizirajući staništa, došlo se do podatka da je njihov ukupni broj 82 i to u 62 različita poligona (zaštićena područja), u 33 različita stanišna tipa. Najzastupljeniji tip staništa su špilje i jame zatvorene za javnost, a slijede ih pješćana dna trajno prekrivena

morem te grebeni. Ukoliko gledamo staništa prema površini, u velikoj su prednosti pješčana dna trajno prekrivena morem koja ukupno zauzimaju gotovo 200 km<sup>2</sup>. Sljedeće su ilirske bukove šume čija se veća populacija nalazi u Parku prirode Učka i vazdazelene šume česmine u primorskom dijelu Istarske županije.

Kvaliteta podataka je raznolika, odnosno otprilike po trećinu otpada na dobru, srednju i lošu kvalitetu podataka. Dobru kvalitetu ponajviše ima tip staništa grebeni, srednju kvalitetu imaju različite vrste špilja, odnosno jama te brojne šumske površine, dok najslabija kvaliteta podataka pripada tipovima koji se rjeđe pojavljuju ili zauzimaju manje površine.

Reprezentativnost, odnosno stupanj reprezentativnosti tipova staništa je uglavnom odličan ili dobar (A ili B kategorije), a neznčajna su staništa (D kategorija) dva. Površina područja pod prirodnim tipom staništa u odnosu na ukupnu površinu tog prirodnog tipa staništa u okviru države (relativna površina) uglavnom pripada najmanjoj kategoriji, <2%, a pet zaštićenih staništa spada u skupinu 2-15%. Element konzervacije uglavnom pripada B kategoriji s dobrom konzervacijom, dok je globalna procjena vrijednosti prirodnog staništa raznovrsna i podjednako raspoređena kroz sve 3 kategorije (odlična, srednja, značajna vrijednost) (Bioportal – *Standard Data Form*, 2018).

POVS zaštićena područja u Istarskoj županiji raspršena su na ukupno 249 stanišna tipa, točnije 15 različitih kategorija staništa. Analizom relativne raspodjele pojedinih tipova staništa prema EUNIS kategorijama u svim zaštićenim područjima, odnosno zbrajanjem postotaka koje pojedini tipovi staništa imaju u područjima, dobivena je slika (sl.15). Dakle, na slici nisu prikazani apsolutni rezultati ili površine, već se htjelo pokazati koji su tipovi EUNIS staništa u relativnom smislu najčešći.



Sl. 15. Staništa mreže Natura 2000 prema EUNIS kategorijama u Istarskoj županiji

Izvor: *Biportal, 2018.*

Najviši postotak zauzima kategorija unutrašnjih stijena, osulina, pijesaka, odnosno špilje i jame. Kod takvih je područja taj tip staništa jedini, odnosno stopostotan, pa je to razlog visokog postotka u cjelokupnoj analizi. Druge su po redu širokolisne listopadne šume, a treća su morska područja ili morske uvale.

#### 4. Ekološka mreža Natura 2000 u poligonu Pazinštine

Poligon, odnosno zaštićeno područje unutar ekološke mreže Natura 2000 koje je izabrano za malo detaljniju analizu je područje Pazinštine. Ovaj poligon ima isti naziv kao i tradicionalni, zemljopisno-povijesni naziv središnjeg dijela Istre, no oni se samo djelomično poklapaju (sl.16), te u područje ekološke mreže ne ulazi grad Pazin.



Sl. 16. Usporedba veličine i položaja Pazinštine kao tradicionalne regije i Pazinštine HR2001365 kao poligona unutar ekološke mreže Natura 2000

Izvor: *Bertoša i Matijašić, 2005e*

Pazinštinu kao zemljopisnu regiju čine, gledajući grad Pazin kao središte regije, na sjeveru i zapadu brdovito flišno područje, na jugu isto tako brdovito područje s crvenicom kao prevladavajućim tлом, zatim na istoku prijelazno područje te na sjeveroistoku flišno područje s Borutskim potokom i nekoliko pritoka. Kao povijesna regija Pazinština se gotovo u potpunosti poklapa sa zapadnim dijelom nekadašnje Pazinske knežije. Čini je 49 naselja unutar Grada Pazina te općine Cerovlje, Gračišće, Motovun i Sveti Petar u Šumi (Bertoša i Matijašić, 2005e).

S druge strane, Pazinština kao cjelina unutar ekološke mreže mnogo je manja, gotovo 7 puta, s površinom od 47,02 km<sup>2</sup>. Na njezinom se teritoriju nalaze 3 općine (odnosno općine

Gračišće i Pićan, i područje Grada Pazina) te dijelovi 12 naselja, a unutar samog poligona nalazi se 5 naselja (sl.17).



Sl. 17. Naselja unutar područja Pazinštine HR2001365

Izvor: DARH, GIS

Ukupan broj stanovnika se u tih 5 naselja povećao sa 1405 st. prema popisu iz 1991. godine, na 1691 st. prema popisu 20 godina poslije. Najviše stanovnika ima naselje Gračišće koje je središte općine Gračišće te ono jedino od 5 naselja bilježi laganu oscilaciju, odnosno pad broja stanovnika u posljednjem međupopisnom razdoblju (tab.4) (*Popis stanovništva*, 2011).

Tab. 4. Naselja unutar područja Pazinštine te njihov broj stanovnika prema popisima iz 1991., 2001. i 2011. godine

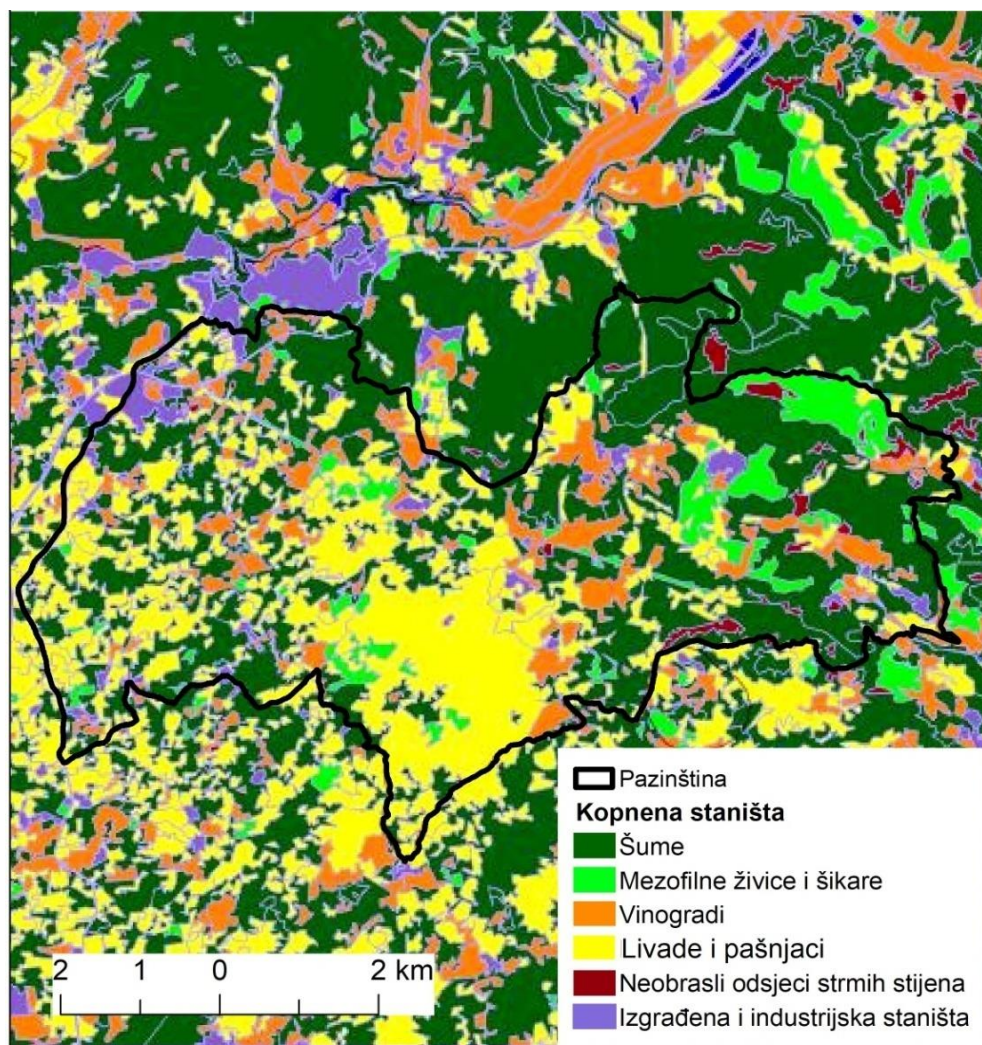
Naziv naselja	Općina/Grad	Broj stanovnika 1991.	Broj stanovnika 2001.	Broj stanovnika 2011.
<b>Bazgalji</b>	Gračišće	246	233	245
<b>Bertoši</b>	Pazin	154	276	325
<b>Gračišće</b>	Gračišće	452	469	466
<b>Lovrin</b>	Pazin	306	349	364
<b>Mandalenčići</b>	Gračišće	247	256	291

Izvor: *Popis stanovništva, 2011*

Iako područja ekološke mreže ne odbacuju čovjeka i čovjekove aktivnosti u njima, te aktivnosti moraju biti u skladu s prirodom i poticati održivi razvoj. Tako porast broja stanovnika, pogotovo u manjoj mjeri, ne predstavlja izravnu prijetnju prirodi, no može biti potencijalna prijetnja. S druge strane, i smanjenje broja stanovnika može negativno utjecati na prirodne ekosustave. Napuštanje zemljišta smanjuje biološku raznolikost kod životinja, određenih beskralješnjaka, ptica i biljaka koje su povezane s poljoprivrednim ili pašnjačkim površinama.

Područje mreže Natura 2000 ovdje čine sa 42,17% Grad Pazin, sa 52,76% općina Gračišće i sa 5,06% općina Pićan, dok su postoci površine tih administrativnih područja unutar tog poligona za Grad Pazin 14,22%, za općinu Gračišće 41,28%, a za općinu Pićan 4,75% (DARH\_3, GIS).

Na ovom području prema Standardnom podatkovnom obrascu (tzv. *Standard Data Form*) sa Bioportala, najveći postotak površine zauzimaju tzv. ostale obradive površine, zatim širokolisne listopadne šume te suhi travnjaci i stepe. Nešto manji postotak zauzimaju pustare, šikare, makija i garig, miješane šume, šume četinjača i konačno ostala zemljišta uglavnom antropogenog podrijetla (gradovi, sela, ceste, industrijska područja i dr.). Podaci o kopnenim staništima, također sa Bioportala, djelomično se poklapaju s podacima iz Standardne forme podataka (sl.18).



Sl. 18. Kopnena staništa u području HR2001365 Pazinština

Izvor: *Bioportal*, 2018.

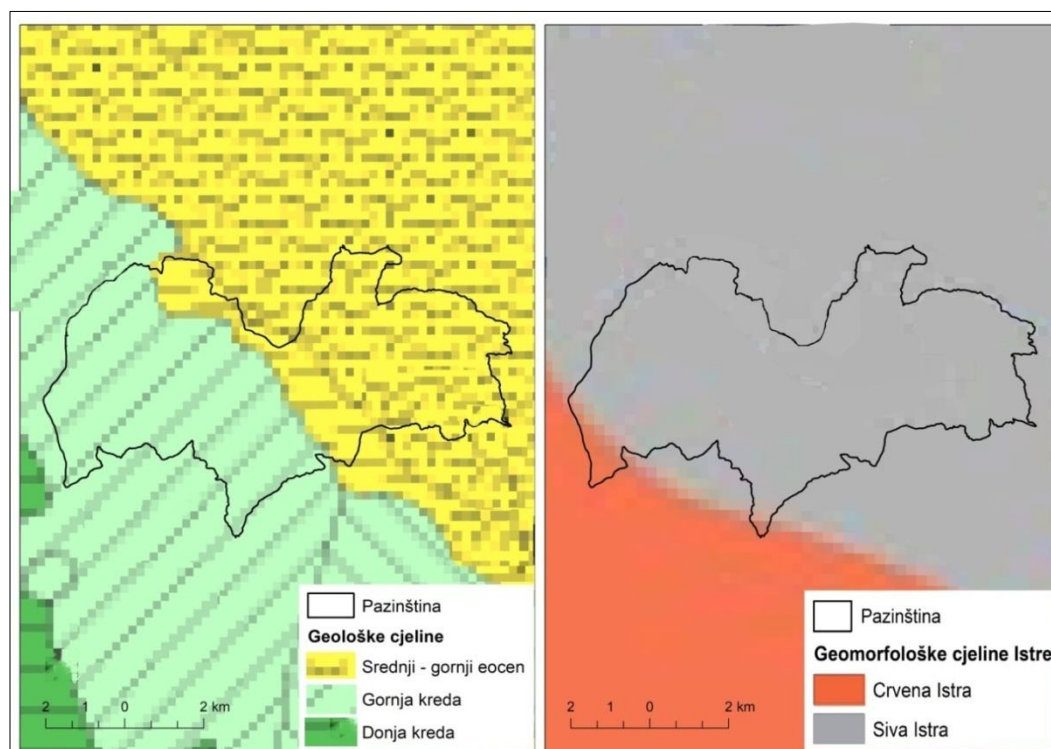
Vidljivo je da najveće površine zauzimaju različiti tipovi livada i pašnjaka te šumske površine, koje su poznate kao područja visoke bioraznolikosti. Mezofilne živice i šikare prevladavaju u istočnim krajevima poligona, kao i neobrasli odsjeci strmih stijena. Izgrađenih i industrijskih staništa nema mnogo jer nema ni većih naselja unutar područja, a grad Pazin je neposredno sjeveroistočno od područja HR2001365 Pazinština.

Litostratigrafske jedinice koje prevladavaju su rudistni vapnenci te flišni sedimenti, a tla koja ovdje prevladavaju su rendzina, lesivirana crvenica i smeđa tla na vapnencima. Isto tako, postoji dostatan broj brda sniženih denudacijom i izbrazdanih klanaca, a reljef je rezultat hidrogeoloških uvjeta, geotektonskih odnosa, klime i antropogenih aktivnosti (Bioportal, 2018). Kao posljedica toga javljaju se denudacijski morfogenetski tipovi reljefa s velikim

brojem karakterističnih jaruga, fluviokrški reljef sa slijepim dolinama, ali i erozijski reljef sa bujičnim tokovima i vodopadima.

Zaštićeno područje koje je unutar ili se preklapa s područjem HR2001365 Pazinština je Pićan koje je zaštićeno u kategoriji značajnog krajobraza. Područje Pazinštine u mreži Natura 2000 značajno je za 2 vrste, i to za velikog vodenjaka (*Triturus carnifex*) i običnog jelenaka (*Lucanus cervus*). Veliki vodenjak vodozemac je koji prema IUCN-ovoj Crvenoj listi spada u tzv. najmanje zabrinjavajuće vrste (LC – *Least Concern*) što znači da nije ugrožen, te je zaštićen od strane Bernske konvencije i Direktive o staništima. Vrsta uglavnom obitava u vlažnim područjima, kao što su rijeke, jezera i močvare, ali i u šumama (URL10). Druga vrsta zaštićena u istraživanom području je obični jelenak koja je mnogo rasprostranjenija vrsta od velikog vodenjaka i obitava u više biogeografskih regija. Karakteristična staništa za vrstu su urbane i šumske travnate površine, pustare i grmlja. Prema IUCN-ovoj Crvenoj listi, obični jelenak spada u gotovo ugrožene vrste (NT – *Nearly Threatened*) (URL11).

Područje poligona Pazinštine nije velike površine, stoga nema veliku raznolikost geoloških i geomorfoloških obilježja (sl.19).



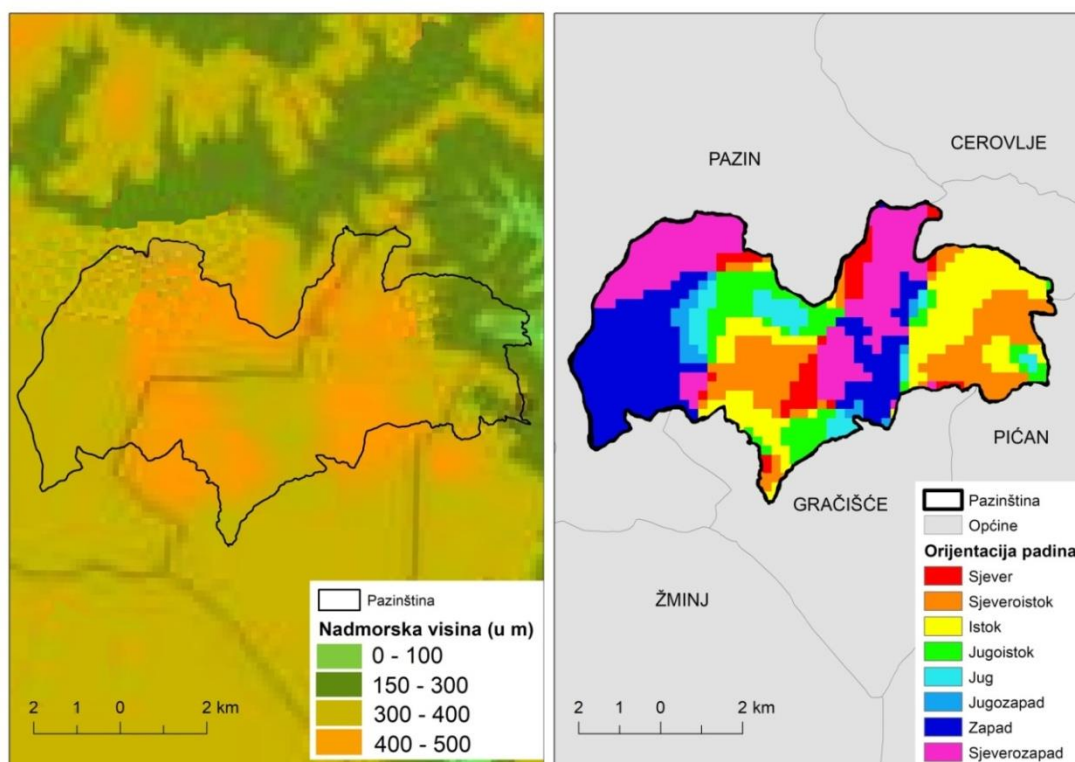
Sl. 19. Geološka i geomorfološka obilježja područja HR2001365 Pazinštine

Izvor: Bertoša i Matijašić, 2005a-b



Geološke cjeline su samo dvije – iz gornje krede (stadija cenomana) te srednjeg/gornjeg eocena. Iz epohe gornje krede, odnosno stadija cenomana u mezozoiku postoji formacija Rušnjak koja obuhvaća vrlo različite tipove vapnenaca. Tektonikom u cenomanu došlo je do okopnjavanja nekih dijelova Istre, dok su drugi dijelovi lateralno postajali depresije na kopnu i u moru. Ta formacija, koja zauzima gotovo cijelu zapadnu polovicu područja Pazinštine, predstavlja potencijalnu zonu za eksploataciju građevinskog kamena i za druge građevinske namjene. Istočni i djelomice sjeverni dio Pazinštine nastao je kasnije, u epohi srednjeg, odnosno gornjeg eocena u periodu paleogena u kenozoiku. Ta se jedinica, često nazivana Eocenski klastiti i fliš (EKF) uglavnom sastoji od pješčenjaka, breča, lapora, konglomerata i rjeđe vapnenaca. Za praktično korištenje, lapori su tu potencijalni za cementnu industriju, a pješčenjaci, breče i konglomerati za ograničenu eksploataciju (*Geološka građa područja Istarske županije*, 2013). Područje Pazinštine gotovo u potpunosti pripada Sivoj Istri prema geomorfološkoj podjeli, a samo vrlo mali dijelovi na jugu i jugozapadu spadaju u Crvenu Istru. Dakle, većinski dio Sive Istre poklapa se s EKF geološkim slojem kojeg karakteriziraju nepropusne stijene, pa tu izvire gotovo sve rijeke u Istarskoj županiji.

Veza geologije i ekosustava (ekološke mreže), odnosno litosfere i biosfere je u odnosu bioloških zajednica na Zemlji i objekata geološkog okoliša kao temelja na kojima te zajednice borave – geološka podloga utječe na vrstu tla i topografiju, te s time i na raspored staništa i vrsta. Zbog porasta broja stanovnika veća je i potreba za prirodnim resursima, građevnim materijalom, pitkom vodom i ostalim, pa antropogeno djelovanje na geološke podloge izravno ili neizravno utječe na floru i faunu (Zekster i dr., 2006).



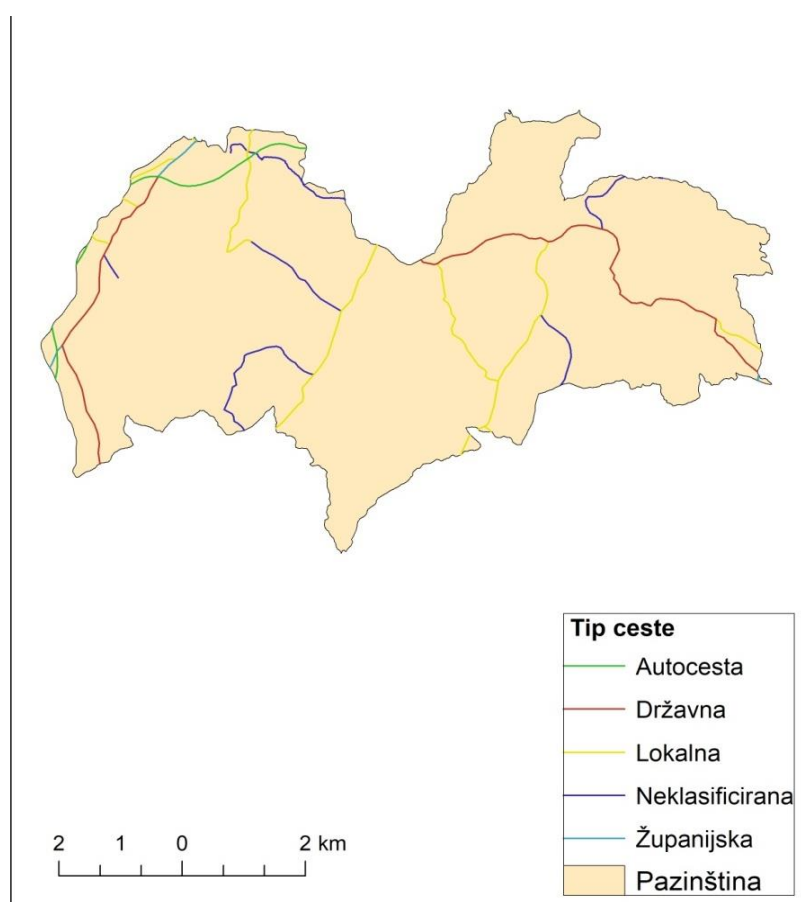
Sl. 20. Hipsometrijska obilježja područja HR2001365 Pazinštine i orijentacija (ekspozicija) padina

Izvor: *Program zaštite okoliša IŽ, 2016*

Nadmorska visina i orijentacija padina, odnosno ekspozicija također utječu na raspored staništa i vrsta. Nadmorska visina utječe na određene klimatske elemente kao što su temperatura i padaline, te su sukladno s tim vrste, i to florne, raspoređene u vegetacijske katove. Na području Pazinštine takav se efekt djelomično uočava budući da visine sežu od manje od 100 metara pa do gotovo 500 metara, dok maksimalna nadmorska visina na Poluotoku iznosi više od 1000 metara. Usporedi li se nadmorska visina (sl.20) s kopnenim staništima u području HR2001365 Pazinštine (sl.18), vidljivo je da se oni ne poklapaju u potpunosti, što je i očekivano jer na pojedinim nadmorskim visinama može biti više različitih staništa. No, može se primijetiti da su mezofilne živice i šikare uglavnom na nadmorskim visinama <300 m, najviše livada i pašnjaka ima na visinama 300-400 m, dok su vinogradi uglavnom na brežuljkastim prostorima iznad 400 m. S druge strane, orijentacija padina ima utjecaj na vegetaciju, snježni pokrivač, poljoprivredu i drugo. Ujedno se na njima stvara i određena mikroklima, pa najčešće na sjevernim padinama ima više šuma zbog manje Sunčevih zraka i više padalina ili tekućica, dok su južne padine više okrenute Suncu, suše su i imaju manje vegetacije zbog intenzivnije obrade. U pazinskom području sjevernih i

južnih padina ima podjednako. Padine istočne orijentacije sunčane su ujutro i hladnije od zapadnih na kojima je Sunce u popodnevnom satima. Područje Pazinštine ima nešto više zapadnih padina i to uglavnom na zapadu, a istočnih padina najviše ima na istoku.

Osim prirodnih obilježja, i društvena, odnosno obilježja antropogenog podrijetla imaju utjecaj na raspored biljnih i životinjskih vrsta na nekom području i općenito na okoliš, od kojih se posebno može izdvojiti promet.



Sl. 21. Tipovi ceste unutar područja HR2001365 Pazinštine

Izvor: DARH\_2, GIS

U području HR2001365 Pazinštine ima 44,42 km različitih tipova cesta, što je nešto više od 11% od ukupnih cesta u ekološkoj mreži Natura 2000 u Istarskoj županiji. Od svih tipova cesta, najveći postotak (34,22%) otpada na lokalne ceste, zatim na državne (29,06%), neklasificirane (23,64%) i konačno autoceste (9,88%) i županijske ceste (3,2%) (DARH\_2,

GIS) (sl.20). Iz tih podataka dobivena je i gustoća cesta u Pazinštini koja iznosi nešto manje od 1 kilometra cesta po kvadratnom metru, odnosno 0,94 km/km<sup>2</sup>.

Promet ima i pozitivan i negativan utjecaj na društvo i okoliš. Pozitivni utjecaji vidljivi su u poljoprivrednim područjima gdje se ceste održavaju prirodne travnjake, te vrlo često stvaraju ekološke koridore sa brojnim vrstama, često i invazivnima zbog ometanja domaćih vrsta i mijenjanja fizičkih osobina staništa. Neki negativni utjecaji cesta u prirodnim područjima su mijenjanje ponašanja i životnog stila životinja te pojačana smrtnost vodozemaca, koji su ujedno i razred kralješnjaka koji obitava u ekološkoj mreži na području Pazinštine (Votsi i dr., 2012).

Unutar područja HR2001365 Pazinština ciljna je vrsta vodozemca veliki vodenjak. Vodozemci su posebno ranjivi na smrt na cestama jer često polako migriraju radi razmnožavanja od močvara do kopnenih područja pri čemu su im ceste često prepreka (Trombulak i Frissell, 2000). Iako je to najočitiji uzrok ugibanja vodozemaca, nije jedini – vodozemci često stradavaju tijekom proljetnih migracija zbog soli koja je na ceste posipana tijekom zime radi otapanja leda (Beebee, 2013).

Smrtnost životinja na cestama ovisi o vrsti ceste, ali i o vrsti životinje. Neke vrste češće stradavaju na bržim cestama jer one imaju manje vegetacije, te je tamo prisutna bolja vidljivost i za životinje i za vozače. Ostale vrste pak privlače takva promijenjena staništa duž brzih cesta (Trombulak i Frissell, 2000). Tijekom posljednjih nekoliko desetljeća, sudari vozila sa životinjama zasigurno su prešli u vodstvo pred lovom kao dotadašnjim glavnim uzrokom smrtnosti životinja na kopnu. Najčešća stradavanja životinja odvijaju se u blizini bara i močvara, pogotovo vodozemaca (Forman i Alexander, 1998). Da bi se to djelomično zaustavilo ili barem smanjilo, potrebni su veliki sustavi tunela za lakše zaobilazanje cesta i ograde za sprječavanje dolaska životinja na ceste, ali i njihovo redovno održavanje od strane velikog broja volontera ili radnika (Beebee, 2013).

Uz veliki broj kralješnjaka, i insekti često stradavaju na cestama pri udaru u vjetrobransko staklo, pa tako i obični jelenak (*Lucanus cervus*) koji je također ciljna vrsta istraživanog područja Pazinštine. Glavna prijetnja ovoj vrsti je zapravo smanjenje prosječne starosti stabala zbog povećane eksploatacije i korištenja drva, pogotovo u Istočnoj Europi, a jelenak obitava najčešće u korama starih i trulih stabala. Porast temperature bi mogao predstavljati iduću prijetnju populacijama običnog jelenaka, budući da temperature više od 27°C ometaju

njihov let tijekom sezone parenja, a suša bi mogla spriječiti daljnji razvoj ličinki jelenaka prema odraslim jedinkama (Bardiani i dr., 2017) .

## 5. Zaključak

Ekološke mreže imaju velike potencijale u ekološkom pogledu, ali i za ujedinjavanje manjih cjelina unutar Hrvatske i cijele Europske unije, budući da mogu služiti i kao ekološke i društvene mreže na različitim razinama. Da bi se ekološka mreža Natura 2000 dalje razvijala, potrebno je integrirati ciljeve zaštite prirode s ostalim sektorima kao što su turizam, poljoprivreda i šumarstvo te poticati prekogranične projekte i suradnju budući da Mreža ne poznaje političke granice. Vrlo je važno i podizati svijest ljudi o zaštiti prirode, izravno ili putem medija, počevši od lokalnog stanovništva pa do cjelokupne javnosti.

Europsko je prirodno bogatstvo neraskidivo povezano s kvalitetom života europskih građana i europskom ekonomijom te je ulaganje u zaštitu prirode ujedno ulaganje i u ljude i ekonomiju, ulaganje u budućnost. Ulaganja i financije često nisu dovoljno visoki za potpuno provođenje i upravljanje Natura 2000 područjima, stoga je potrebno osigurati sigurne i dostatne financije od strane Europske Komisije.

Analizom podataka izvan i unutar Natura 2000 mreže, došlo se do zaključka da flora i fauna imaju koristi od Mreže, pogotovo rijetke vrste biljaka. Isto tako, potvrdilo se da i češće i rjeđe vrste životinja više borave u Natura 2000 područjima nego u inima. Natura 2000 od ključnog je značaja za očuvanje bioraznolikosti, i to ne samo za vrste obuhvaćene Direktivom o pticama i Direktivom o staništima, već i brojne ostale europske vrste flore i faune (Sluis i dr., 2016).

Natura 2000 je u Hrvatskoj relativno nova i neistražena te velik broj ljudi zapravo nije upoznat s njezinim funkcioniranjem i svrhom, a problem je i nepostojanje planova upravljanja sve do nedavno – u rujnu 2017., Hrvatska agencija za okoliš i prirodu započela je s projektom kojemu je cilj uspostaviti okvir za učinkovito upravljanje ekološkom mrežom Natura 2000 u Hrvatskoj (HAOP, 2018). Područja unutar te ekološke mreže zaštićena su, pa ljudi koji nisu dovoljno upućeni smatraju da nikakve aktivnosti u njoj nisu dopuštene, no potpuno je suprotno – ako te aktivnosti ne pogoršavaju stanje okoliša već ga na neki način poboljšavaju, poželjne su. U Naturi 2000 je suradnja čovjeka i prirode ključna te je bitno tražiti rješenja koja su korisna za obje strane. Neka područja uključena su u Natura 2000 ekološku mrežu upravo zbog kulturnog krajolika kojeg je čovjek u njima stvorio.

I prirodni i društveni procesi utječu na Natura 2000 područja. Od prirodnih procesa, klimatske promjene koje su sve izraženije imaju utjecaj na migracije vrsta te njihovo

ponašanje i opstanak, a prirodna obilježja kao što su geološka podloga i reljef utječu na raspored vegetacije i raspored vrsta. Prirodni procesi se uglavnom sporije odvijaju od društvenih procesa koji su dinamičniji i stvaraju veći pritisak na prostor. Društveni procesi, odnosno antropogeno djelovanje u Natura 2000 mreži nije negativna pojava, no svako bi se poljoprivredno, ekonomsko ili turističko djelovanje u području Mreže trebalo kontrolirati i održavati na okolišu prilagođen način. Turizam je jedna od društvenih djelatnosti koja bi potencijalno mogla biti prijetnja, zbog čega je potrebno poticati održivi turizam, definirati kapacitete koje područje može podnijeti te ograničiti turističke aktivnosti u onim područjima gdje su vrste ili staništa vrlo osjetljivi.

Svako je Natura 2000 područje po nečemu posebno te se njime upravlja na način koji je za nj najbolji, budući da nema jedinstvenog pravila upravljanja tim područjima. Glavni je cilj Nature 2000 stvoriti kvalitetan odnos i sklad čovjeka i prirode, privatnih i javnih interesa te očuvanje dobrog statusa zaštićenih vrsta i staništa da bi se ona očuvala i za buduće generacije.

## Literatura i izvori

Aničić, M., 2014: Utjecaj konkavnih reljefnih oblika na klimu – primjer Pazina, Završni rad-preddiplomski studij, Prirodoslovno-matematički Fakultet, Zagreb

Bardiani, M., Chiari, S., Maurizi, E., Tini, M., Toni, I., Zauli, A., Campanaro, A., Carpaneto, G. M., Audisio, P., 2017: Guidelines for the monitoring of *Lucanus cervus*, *Nature Conservation*, 20, 37-78, <https://natureconservation.pensoft.net/article/12687/> (28.09.2017.)

Beebee, T. J. C., 2013: Effects of Road Mortality and Mitigation Measures on Amphibian Populations, *Conservation Biology*, 00/0, 1-12, <https://sci-hub.io/http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cobi.12063/full> (21.09.2017.)

Bertoša, M., Matijašić, R., 2005a: *Geologija*, Istarska Enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb

Bertoša, M., Matijašić, R., 2005b: *Geomorfologija*, Istarska Enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb

Bertoša, M., Matijašić, R., 2005c: *Zaštita prirode*, Istarska Enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb

Bertoša, M., Matijašić, R., 2005d: *Istra*, Istarska Enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb

Bertoša, M., Matijašić, R., 2005e: *Pazinština*, Istarska Enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb

Bertoša, M., Matijašić, R., 2005f: *Klima*, Istarska Enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb

*Biodiversity and Natura 2000 in Urban Areas*, Nature in cities across Europe: A review of key issues and experiences, Bruxelles Environment – IBGE, 2006., <http://www.forumtools.biz/Fedenatur/upload/N2000inmajorEuropeancities.pdf> (12.09.2017.)



*Biološka raznolikost Hrvatske*, Državni zavod za zaštitu prirode, Ministarstvo Republike Hrvatske, 2009.,

[http://www.dzrp.hr/dokumenti\\_upload/20100611/dzrp201006111407550.pdf](http://www.dzrp.hr/dokumenti_upload/20100611/dzrp201006111407550.pdf)

(18.07.2017.)

Bioportal, Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2018., <http://www.bioportal.hr/gis/> (10.07.2017.)

Bioportal – *Standard Data Form*, Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2018., <http://www.bioportal.hr/gis/> (18.01.2018.)

Bognar, A., 2001: Geomorfološka regionalizacija Hrvatske, *Acta Geographica Croatia*, 34, 7-29

Crvenonoga vjetruša, Wild Croatia, 2015, <http://www.wildcroatia.net/galerije/ptice/3210->  
(03.09.2017.)

Davis, M., Naumann, S., McFarland, K., Graf, A., Evans, D., 2014: *Lituration review: The ecological effectiveness of the Natura 2000 network*, ETC/BD report to the EEA

Endotherms and Ectotherms, Metabolism & thermoregulation, Khan Academy, 2017., <https://www.khanacademy.org/science/biology/principles-of-physiology/metabolism-and-thermoregulation/a/endotherms-ectotherms> (09.11.2017.)

*Environment*, European Commission, 2017., [http://ec.europa.eu/environment/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/index_en.htm)  
(25.10.2017.)

Filipčić, A., 1992: Klima Hrvatske, *Geografski horizont*, 38/2, 26-35

*Financing Natura 2000*, European Commission, 18.05.2017.,

[http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/index_en.htm) (15.07.2017.)

Forman, R. T. T., Alexander, L. E., 1998: Roads and Their Major Ecological Effects, *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 29, 207-231,

<https://sci-hub.io/http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ecolsys.29.1.207>  
(01.10.2017.)

Geofabrik, Geofabrik Downloads, Croatia, 2017,  
<http://download.geofabrik.de/europe/croatia.html> (21.09.2017.)

*Geološka građa područja Istarske županije*, Hrvatski geološki institut – Zavod za geologiju, 2013., [https://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/gospodarstvo/2013/Rudarsko\\_geoloska\\_studija\\_IZ/POGLAVLJE\\_4\\_GEOLOSKA\\_GRADA\\_PODRUCJA\\_ISTARSKE\\_ZUPANIJE.pdf](https://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/gospodarstvo/2013/Rudarsko_geoloska_studija_IZ/POGLAVLJE_4_GEOLOSKA_GRADA_PODRUCJA_ISTARSKE_ZUPANIJE.pdf) (12.09.2017.)

Golijanin, J., Temimović, E., Operta, M., 2016: Kvantitativna geomorfološka analiza prostora Ravne planine i Paljanske kotline, *Acta Geographica Bosniae et Herzegovinae*, 5, 49-62,  
<https://www.geoubih.ba/Izdanja/ActaVol3Br5/6.%20Golijan%20Temimovi%C4%87%20-%20Reljef%20pale.pdf> (12.09.2017.)

Grofelnik, H., 2010: TERRA 4, udžbenik geografije za četvrti razred gimnazije, Profil, Zagreb

*Guidelines on Wilderness in Natura 2000*, European Commission, 2013., <http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/wilderness/pdf/WildernessGuidelines.pdf> (17.07.2017.)

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP), Projekti iz europskih strukturnih i investicijskih (ESI) fondova, 2018., <http://www.haop.hr/hr/projekti> (18.01.2018.)

Haynes, M., 2014: The Effects of Temperature on Living Organisms, *The American Biology Teacher*, 26, 7, 511-514, <https://sci-hub.io/https://www.jstor.org/stable/4440735> (10.11.2017.)

*Kartiranje i procjena ekosustava i njihovih usluga u Hrvatskoj*, Agencija za zaštitu okoliša, 2015., Zagreb, <http://www.azo.hr/lgs.axd?t=16&id=5412> (26.10.2017.)

Jongman, R. H. G., Külvik, M., Kristiansen, I., 2004: European ecological networks and greenways, *Landscape and Urban Planning*, 68, 305-319,  
[http://www.archivio.formazione.unimib.it/DATA/Insegnamenti/\\_208/hotfolder/1/Articoli%20da%20leggere/jongman2004.pdf](http://www.archivio.formazione.unimib.it/DATA/Insegnamenti/_208/hotfolder/1/Articoli%20da%20leggere/jongman2004.pdf) (10.10.2017.)

Lozić, S., 1996: Nagibi padina kopnenog dijela Republike Hrvatske, *Acta Geographica Croatica*, 31, 41-50, Zagreb

Maier, C., 2017: Adaptations of Plants & Animals to Mountains, <https://sciencing.com/adaptations-plants-animals-mountains-8417296.html> (20.09.2017.)

*Natura 2000 and forests, Part I-II*, European Commission, 2015., <http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Final%20Guide%20N2000%20%20Forests%20Part%20I-II-Annexes.pdf> (02.09.2017.)

*Natura 2000 i ekoturizam u Hrvatskoj*, 2008., brošura Državnog zavoda za zaštitu prirode

*Natura 2000 i more*, 2008., Državni zavod za zaštitu prirode

*Natura 2000 i poljoprivreda u Hrvatskoj*, 2008., Državni zavod za zaštitu prirode

*Natura 2000 i prostorno planiranje u Hrvatskoj*, 2008., Državni zavod za zaštitu prirode

*Natura 2000 in the Marine Environment*, European Commission, 2016., [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/index_en.htm) (12.08.2017.)

*Natura 2000 u Hrvatskoj*, 2008., brošura Državnog zavoda za zaštitu prirode

*Natura Histrica*, GIS podaci (POP i POVS područja), 2017.

Nikolić, T., Bukovec, D., Šopf, J., Jelaska, S.D., 1998: Kartiranje flore Hrvatske: Mogućnosti i standardi / Mapping the flora of Croatia: Possibilities and Standards, Hrvatski Prirodoslovni Muzej, Zagreb

Nikolić, T., Topić, J. (Ur.) (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Republike Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Novina, P., 2015: Biogeografija i ekologija sljepušaca roda *Niphargus* (Crustacea, Amphipoda) u Hrvatskoj, Seminarski rad, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb,

[http://digre.pmf.unizg.hr/4723/1/Zavr%C5%A1ni%20rad\\_final\\_Petra\\_Novina.pdf](http://digre.pmf.unizg.hr/4723/1/Zavr%C5%A1ni%20rad_final_Petra_Novina.pdf) (12.11.2017.)

*Management of Natura 2000 habitats*, European Commission, 10.06.2016.,

[http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/habitats/models\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/habitats/models_en.htm)  
(20.07.2017.)

*Municipalities*, DARH, GIS sloj

Pavlović, D., Knežević, M., Radoš, B., 2016: The challenges in new tourist destination development within the area of ecological network Natura 2000, *Acta Economica et Turistica*, 2, 101-236

Plavac, I., 2006: Distribution of Emerald/NATURA 2000 species and habitat types by biogeographical regions, Presentation of Emerald Network project results, State Institute for Nature Protection, Zagreb,

[http://www.dzpz.hr/dokumenti\\_upload/20100311/dzpz201003111404160.pdf](http://www.dzpz.hr/dokumenti_upload/20100311/dzpz201003111404160.pdf)  
(15.11.2017.)

*Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine: Županije, površina, stanovništvo, gradovi, općine i naselja*, Tablice, Državni zavod za statistiku, Zagreb, 2011.

*Priručnik za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (OPEM)*, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2016.,

[http://www.dzpz.hr/dokumenti\\_upload/20160405/dzpz201604051328440.pdf](http://www.dzpz.hr/dokumenti_upload/20160405/dzpz201604051328440.pdf)  
(20.07.2017.)

Program zaštite okoliša Istarske županije (IŽ) ( s izvješćem o stanju okoliša), OIKON d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju, 2016. [https://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/upravna\\_tijela/Program\\_zastite\\_okolisa\\_IZ.pdf](https://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/upravna_tijela/Program_zastite_okolisa_IZ.pdf) (11.09.2017)

Prosser, C.D., Burek, C.V., Evans, D.H., Gordon, J.E., Kirkbride, V.B., Rennie, A.F., Walmsley, C.A., 2010: Conserving Geodiversity Sites in a Changing Climate: Management Challenges and Responses, *Geoheritage*, 2, 123-136, <https://scihub.io/https://link.springer.com/article/10.1007/s12371-010-0016-7> (11.11.2017.)

*Roads*, Traffic, DARH, GIS sloj

Schleuning, M., Fründ, J., Schweiger, O., Welk, E., Albrecht, J., Albrecht, M., Beil, M., Benadi, G., Blüthgen, Bruelheide, H., Böhning-Gaese, K., Dehling, D. M., Dormann, C. F., Exeler, N., Farwig, N., Harpke, A., Hickler, T., Kratochwil, A., Kuhlman, M., Kühn, I.,

Michez, D., Mudri-Stojnić, S., Plein, Michaela, Rasmont, P., Schwabe, A., Settele, J., Vujić, A., Weiner, C. N., Wiemers, M., Hof, C., 2016: Ecological networks are more sensitive to plan than to animal extinction under climate change, *Nature Communications*, 7, <https://www.nature.com/articles/ncomms13965> (12.10.2017.)

Selva, N., Kreft, S., Kati, V., Schluck, M., Johnson, B. G., Mihok, B., Okarma, H., Ibisch, P. L., 2011: Roadless and Low-Traffic Areas as Conservation Targets in Europe, *Environmental Management*, 48:865, <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00267-011-9751-z> (21.09.2017.)

*Settlements*, DARH, GIS sloj

Sluis, T. van der, Foppen, R., Gillings, S., Groen, T., Henkens, R., Hennekens, S., Husken, K., Noble, D., Ottburg, F., Santini, L., Sierdsema, H., van Kleunen, A., Schaminee, J., Swaay, C. van, Toxopeus, B., Wallies de Vries, M., Jones-Walters, L., 2016: How much Biodiversity is in Natura 2000?, Alterra technical report, Wageningen, <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/385797> (10.10.2017.)

*The Economic benefits of the Natura 2000 network*, European Commission, 2013., [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/ENV-12-018\\_LR\\_Final1.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/ENV-12-018_LR_Final1.pdf) (17.07.2017.)

*The Emerald Network*, Council of Europe, 2016., <http://www.zastita-prirode.hr/Ekoloska-mreza> (28.07.2017.)

Trochet, A., Schmeller, D. S., 2013: Effectiveness of the Natura 2000 network to cover threatened species, *Nature Conservation*, 4, 35-53

Trombulak, S. C., Frissell, C. A., 2000: Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities, *Conservation Biology*, 14, 1, 18-30, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1523-1739.2000.99084.x/full> (10.10.2017.)

*Turizam u 2016.: Trgovina i ostale usluge, robna razmjena s inozemstvom i turizam*, Statistička izvješća 1594, Državni zavod za statistiku, Zagreb, 2017.

Votsi, N. E., Mazaris, A. D., Kallimanis, A. S., Zomeni, M. S., Vogiatzakis, I. N., Sgardelis S. P., Pantis, J. D., 2012: Road effects on habitat richness of the Greek Natura 2000 network,

*Nature Conservation*, 1, 53-71, <https://natureconservation.pensoft.net/article/1327/>  
(01.10.2017.)

Vrh, N., 2017: Zaštićena područja i ekološka mreža Natura 2000 u Istarskoj županiji, Završni rad-preddiplomski studij, Šumarski fakultet, Zagreb

*Welcome Croatia – the EU's 28th Member State*, Nature and Biodiversity Newsletter, European Commission, 34, 2013,

[http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/nat2000news1/nat34\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/nat2000news1/nat34_en.pdf)  
(20.07.2017.)

Zaninović, K., Gajić-Capka, M., Perčec Tadić, M., Vučetić, M., Milković, J., Bajić, A., Cindrić, K., Cvitan, L., Katušin, Z., Kaučić, D., Likso, T., Lončar, E., Lončar, Ž., Mihajlović, D., Pandžić, K., Patarčić, M., Srnec, L., Vučetić, V., 2008: Klimatski atlas Hrvatske/Climate atlas of Croatia 1961.-1990., 1971.-2000., Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb

Zekster, I. S., Marker, B., Ridgway, J., Rogachevskaya, V., Vartanyan, G., 2006: *Geology and Ecosystems*, Springer US, <https://scihub.io/http://www.springer.com/la/book/9780387292922> (20.09.2017.)

## **Izvori**

URL1: *Ekološka mreža*, Natura Histrica, n.d., <http://www.natura-histrica.hr/hr/ekoloska-mreza> (17.07.2017.)

URL2: *Ekološka mreža\_2*, Internet portal zaštite prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode, n.d., <http://www.zastita-prirode.hr/Ekoloska-mreza> (07.07.2017.)

URL3: Odabrana poglavlja iz klimatologije: Utjecaj atmosfere na biljni i životinjski svijet, Lozić, S., <http://www.unizd.hr/Portals/6/nastavnici/Sanja%20Lozic/OPK%202%20-%20Utjecaj%20atmofere%20na%20biljni%20i%20%20C5%BEivotinjski%20svijet.pdf>  
(23.11.2017.)

URL4: *Biodiversity*, Vinhos do Alentejo, n.d.,

<http://sustentabilidade.vinhosdoalentejo.pt/en/best-practices-in-vineyard/biodiversity/conservation-of-habitats-and-natura-2000-areas-or-similar>  
(14.09.2017.)

URL5: Zanimljivosti – u Istri svakih 10 g. umre jedna biljna vrsta, 2010.,  
<http://www.labin.com/web/neobavezna.asp?id=12240&idkat=53> (12.11.2017.)

URL6: *Podjela cesta*, Prometna zona, n.d., <http://www.prometna-zona.com/podjela-cesta/>  
(07.09.2017.)

URL7: *Standard Data Form*, Natura 2000, European Comission,  
[http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/standarddataforms/notes\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/standarddataforms/notes_en.pdf) (20.09.2017.)

URL8: *Akvatorij Zapadne Istre*, Natura 2000 Standard Data Form (SDF), n.d.,  
<http://natura2000.dzzp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR1000032>  
(04.09.2017.)

URL9: *Učka i Čićarija*, Natura 2000 Standard Data Form (SDF), n.d.,  
<http://natura2000.dzzp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR1000018>  
(04.09.2017.)

URL10: *Triturus carnifex*, Species, European Environment Agency, n.d.,  
<http://eunis.eea.europa.eu/species/813> (20.09.2017.)

URL11: *Lucanus cervus*, Species, European Environment Agency, n.d.,  
<http://eunis.eea.europa.eu/species/813> (20.09.2017.)

URL12: *Šume*, Hrvatske šume, n.d.,  
[http://portal.hrsume.hr/index.php/hr/?option=com\\_content&view=article&id=44&Itemid=55](http://portal.hrsume.hr/index.php/hr/?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=55)  
(12.08.2017.)

URL13: Ekološka mreža, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2017.,  
<http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/odrzivo-koristenje-prirodnih-dobara-i-ekoloska-mreza/ekoloska-mreza> (17.01.2018.)

URL14: Reference portal for Natura 2000, European Topic Centre on Biological Diversity,  
[https://bd.eionet.europa.eu/activities/Natura\\_2000/reference\\_portal](https://bd.eionet.europa.eu/activities/Natura_2000/reference_portal) (18.01.2018.)

## **Prilozi**

### **Popis slika**

Slika 1. Područje mreže Natura 2000 - Akvatorij Zapadne Istre, kraj Vrsara

Slika 2. Područja ekološke mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji

Slika 3. Geološka građa Istre i područja mreže Natura 2000

Slika 4. Geomorfološka podjela Istre i područja mreže Natura 2000

Slika 5. Hipsometrijska karta Istre i područja mreže Natura 2000

Slika 6. Nagibi padina i područja mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji

Slika 7. Ekspozicija padina i područja mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji

Slika 8. Klima Istre prema Köppenu i područja mreže Natura 2000

Slika 9. Različiti načini iskorištavanja zemljišta u Istarskoj županiji

Slika 10. Naselja unutar područja mreže Natura 2000 u Istri prema broju stanovnika

Slika 11. Usporedba turističkih dolazaka u Istarsku županiju po općinama 2011. godine i

2016. godine

Slika 12. Turistički dolasci u istarskim općinama u 2016. godini i područja mreže Natura 2000

Slika 13. Podjela istarskih cesta prema tipu unutar područja mreže Natura 2000 u Istri

Slika 14. Istarske općine i njihov postotak prekrivenosti ekološkom mrežom Natura 2000

Slika 15. Staništa mreže Natura 2000 prema EUNIS kategorijama u Istarskoj županiji

Slika 16. Usporedba veličine i položaja Pazinštine kao tradicionalne regije i Pazinštine HR2001365 kao poligona unutar ekološke mreže Natura 2000

Slika 17. Naselja unutar područja Pazinštine HR2001365

Slika 18. Kopnena staništa u području Pazinštine



Slika 19. Geološka i geomorfološka obilježja područja Pazinštine

Slika 20. Hipsometrijska obilježja područja Pazinštine i orijentacija (ekspozicija) padina

Slika 21. Tipovi ceste unutar područja Pazinštine

### **Popis tablica**

Tablica 1. Popis područja mreže Natura 2000 značajnih za vrste i stanišne tipove u Istarskoj županiji

Tablica 2. Tipovi cesta u Istarskoj županiji i njihov broj kilometara ukupno te samo unutar područja mreže Natura 2000

Tablica 3. Ukupni broj populacija i pojedinačni broj vrsta nekih kralješnjaka, beskralješnjaka i biljaka u područjima mreže Natura 2000 u Istarskoj županiji

Tablica 4. Naselja unutar područja Pazinštine te njihov broj stanovnika prema popisima iz 1991., 2001. i 2011. godine