

Primljeno / Received
26-06-2019 / 2019-06-26Accepted / Prihvaćeno
21-10-2019 / 2019-10-21

Ante Blaće

Promjene šumskoga pokrova na području Ravnih kotara u drugoj polovici 19. stoljeća

Forest cover changes in the Ravni Kotari Region in the second half of the 19th century

U ovom su radu istražene promjene šumskoga pokrova tijekom druge polovice 19. st. na području Ravnih kotara. Polazište čine podaci o površinama šuma i šumovitih pašnjaka iz 1849. na razini ravnokotarskih katastarskih općina prve sustavne franciskanske izmjere te površine šume iz revizije katastra iz 1900. U istraživanju je korišten GIS program ArcMap kojim su podaci vizualizirani te su provedene metode prostorne analize temeljem Moranova I i Getis-Ordova G_i^* koeficijenta. Rezultati upućuju na male udjele šuma na razini katastarskih općina i Ravnih kotara u cjelini 1849. i povećanje šuma do početka 20. st. Povećanje šuma posljedica je brojnih odredaba i zakona o zaštiti šuma koje su u Dalmaciji stupile na snagu tijekom druge polovice 19. st. Prisutna je i statistički značajna pozitivna i negativna grupiranost vrijednosti šumskih površina u manjem broju susjednih katastarskih općina iz čega proizlazi da su promjene šumskoga pokrova rezultat uglavnom slučajnoga, a ne sustavnoga djelovanja pojedinih čimbenika.

The focus of this paper is forest cover change during the second half of the 19th century in the Ravni Kotari Region. The starting point for the research was data on forests and wooded pastures from 1849, based on Ravni Kotari cadastral municipalities of the first systematic Franciscan Survey and data on forest cover from the 1900 cadastre revision. GIS ArcMap software was used to visualise the forest cover and perform spatial pattern analysis using Moran's I and Getis-Ord G_i^* statistics. The results indicated a small proportion of forests in Ravni Kotari cadastral municipalities and Ravni Kotari as a whole in 1849, but an increase in forest cover throughout the second half of the 19th century. Forest cover increase was a consequence of several legislative and institutional protection measures for forests, which came into effect in Dalmatia in the second half of the 19th century. Statistically significant positive and negative spatial autocorrelations of forest cover were present in some adjacent municipalities, indicating the mainly random influence of certain factors on forest changes in the Ravni Kotari Region.

Ključne riječi: katastarske općine, Ravni kotari, promjena šumskoga pokrova, prostorna analiza

Key words: cadastral municipalities, Ravni Kotari, forest cover change, spatial analysis

Uvod

Primorska Hrvatska od prapovijesti je bila obilježena izmjenom izvornoga okoliša i oblikovanja kulturnoga krajolika zbog korištenja zemljišta (Glamuzina i Fuerst-Bjeliš, 2015; Fuerst-Bjeliš, 2018). Jedna od najuočljivijih posljedica korištenja zemljišta bila je deforestacija u vidu paleža i sječe (Williams, 2006). Ljudi su smanjivali šumski pokrov zbog dobivanja obradivih površina, izvora energije, materijala za gradnju itd. Iako je danas obešumljenje globalni proces, uočljiv je pad smanjenja šumskih površina pa i povećanja šuma (*forest transition*) u ekonomski razvijenijim zemljama (Meyfroidt i Lambin, 2011). To se na području nekih europskih zemlja i Sjeverne Amerike počelo događati krajem 19. i početkom 20. st., a na Sredozemlju prije 50 do 70 godina (Cervera i dr., 2019).

Cilj rada je istražiti prostorni raspored šuma, promjene šumskih površina i čimbenike promjena na području Ravnih kotara u drugoj polovici 19. st., odnosno od 1849. do 1900. To je razdoblje odabrano zbog nekoliko razloga. U 19. st. u Habsburškoj Monarhiji počele su se provoditi sustavne izmjere zemljišta, a podaci iz 1849. (prva cjelovita katastarska izmjera) te iz 1900. (revizija katastra) čine kvalitetnu podlogu u istraživanju šumskih pokrova. Naknadni podaci o površinama šuma uglavnom nisu dostupni na razini katastarskih općina, a oni koji jesu, nisu sasvim pouzdani. Još nekoliko vrsta podataka dostupno je za 1849. i 1900., a radi se o broju stanovnika i broju stoke. Naime, broj stanovnika Ravnih kotara od 1849. do 1900. porastao je prema podacima iz popisa stanovnika više nego u ijednom drugom polustoljetnom razdoblju. Tijekom druge polovice 19. st. donesene su i različite mjere zaštite šumskoga pokrova, što nije bio slučaj u ranijim razdobljima. Spomenuti čimbenici – stanovništvo, gospodarske djelatnosti (u ovom slučaju stočarstvo) i zakonska regulativa u proučavanju promjena zemljišnoga pokrova, pa tako i šuma, smatraju se neposrednim čimbenicima koji te promjene izazivaju (Plieninger i dr., 2016) te su stoga i analizirani u ovom istraživanju.

Introduction

Littoral Croatia has been characterised by environmental change and the formation of the cultural landscape due to land use since the prehistoric era (Glamuzina and Fuerst-Bjeliš, 2015; Fuerst-Bjeliš, 2018). One of the most noticeable consequences of land use was deforestation via fires and logging (Williams, 2006). People have been reducing forest cover to obtain arable land, sources of energy, construction materials, etc. for millennia. Although deforestation is a global process today, there has been a marked decline in forest loss (forest transition) in economically more-developed countries (Meyfroidt and Lambin, 2011). This occurred in some European countries and North America throughout the late 19th and early 20th centuries, and in the Mediterranean area in the mid-20th century (Cervera et al., 2019).

The aim of this study was to investigate the spatial distribution of forests, changes in forested areas, and factors that influenced these changes in the Ravni Kotari Region in the second half of the 19th century, i.e. from 1849 to 1900. The period was selected for several reasons. In the 19th century, systematic land surveys were carried out in the Habsburg Monarchy, and data from 1849 (the first systematic cadastral survey) and 1900 (cadastral revision) formed a good basis for forest cover research. Subsequent data on forested areas are generally unavailable at the cadastral municipality level and those that are accessible are not entirely reliable. Other types of data are also available for 1849 and 1900, specifically the number of inhabitants and livestock. In fact, the population of Ravni Kotari increased more between 1849 and 1900 than in any other half-century period on record, according to census data. Also during this period, various forest protection measures were implemented, which was not the case in earlier periods. The factors mentioned—population, economic activities (in this case, livestock herding), and legal regulations—are considered to be the direct factors (Plieninger et al., 2016) in land and forest cover changes, which is why they were analysed in this research.

Područje istraživanja

Ravni kotari su fizionomska odnosno uvjetno-homogena regija središnjega dijela Primorske Hrvatske koja zauzima oko 1700 km² između otoka Paga i Vira na sjeverozapadu do rijeke Krke na jugoistoku (sl. 1) (Blaće, 2014). Fizionomska i vizualno najuočljivija značajka Kotara jest niski prostor do uglavnom 200 m nadmorske visine koju upotpunjuje izmjena vapnenačko-dolomitnih uzvisina i flišnih udolina dinarskoga pravca pružanja. Glavnina ravnokotarskoga terena izgrađena je od propusnih krednih vapnenaca i vapnenačkih breča i djelomično propusnih dolomita i laporovitih vapnenaca, a manji dio od nepropusnih klastita (Fritz, 1978).

Prema fitogeografskoj regionalizaciji šumske vegetacije u Hrvatskoj (Trinajstić, 1998), priobalni dio Ravnih kotara od Nina, preko

Research area

Ravni Kotari is a physiognomic or conditional-homogeneous region of the central part of Littoral Croatia, occupying about 1700 km² between the islands of Pag and Vir to the northwest and the River Krka to the southeast (Fig. 1) (Blaće, 2014). The most notable visual features of Ravni Kotari are lowland areas up to 200 m in altitude, with the alternating limestone-dolomite hills and flysch valleys of the Dinaric lie. Most of the Ravni Kotari area comprises water-permeable Cretaceous limestone and limestone breccia, and partially permeable dolomites and marl limestone, but a small part is composed of watertight clastite (Fritz, 1978).

According to the biogeographic regionalisation of forest vegetation in Croatia (Trinajstić, 1998), the coastal part of Ravni Kotari, encompassing Nin, Za-

Promjene šumskoga
pokrova na području
Ravnih kotara u
drugoj polovici 19.
stoljeća

Forest cover
changes in the
Ravni Kotari
Region in the
second half of the
19th century



Sl. 1. Područje istraživanja: Ravni kotari

Fig. 1 The research area: Ravni Kotari

Zadra, Biograda do Vodica pripada eumediteranskoj zoni izvornih, a danas degradiranih zajednica hrasta crnike (*Orno-querquetum ilicis*). Zaobalni dio Ravnih kotara, odnosno pravi ravnokotarski prostor, područje je subsredozemne klimazonalne zajednice hrasta medunca i bijeloga graba (*Quercus-Carpinetum orientalis*) (Trinajstić, 1998). I u zaobalju su izvorne šumske zajednice znatno degradirane u šikare. Za suvremeno je doba važno, posebno u priobalju, širenje alepskoga bora (*Pinus halepensis*), što je posljedica antropogene reforestacije koja je započela u 19. st. (Klepac, 1997) i kasnijega prirodnog širenja.

Početakom 19. st. Ravni kotari su vrlo vjerojatno bili prilično obešumljen prostor. Posljedica je to neodrživoga korištenja šuma (za ogrjev, u ispaši, kao građevinski materijal, u brodogradnji) tijekom ranoga novog vijeka, što je bilo obilježje Sredozemlja u cjelini (Hughes, 2005) i činjenice da je tijekom 17. i 18. st. na tom prostoru vođeno više mletačko-osmanskih ratova tijekom kojih su požare podmetale obje strane (Novak, 1960; Peričić, 2006). Nakon ukinuća Mletačke Republike francuska je uprava u Dalmaciji početkom 19. st. poduzela konkretne mjere obnove i zaštite šuma (osnivanje rasadnika u Zemunik i Ninu, zabrana paše), ali zbog kratkotrajnosti nije polučeni veći rezultat (Meštrović i dr., 2011). Tek su u drugoj polovici 19. st. tijekom druge austrijske uprave postignuti veći uspjesi na tom polju.

Materijali i metode

Franciskanski katastar

Godine 1817. Habsburška Monarhija započela je izmjeru čitavoga državnog teritorija sa svrhom izrade modernoga katastra i sustavnoga oporezivanja prema neto vrijednostima zemljišnih prihoda (Bajić Žarko, 2006; Gjurašević, 2014). Prema tadašnjem habsburškom vladaru caru Franji I.

dar, Biograd and Vodice, belongs to the Mediterranean zone of primary, now degraded, evergreen oak communities (*Orno-querquetum ilicis*). The hinterland of the Ravni Kotari Region (Ravni Kotari in the narrow sense) is an area of sub-Mediterranean climate with a community of downy oak and hornbeam (*Quercus-Carpinetum orientalis*) (Trinajstić, 1998). In the hinterland, as on the coast, the primary forests have been almost entirely reduced to bushes and shrubs. The spread of Aleppo pine (*Pinus halepensis*) is characteristic of the modern period, especially on the coast, and is a consequence of anthropogenic reforestation that began in the 19th century (Klepac, 1997), and subsequent natural expansion.

In the early 19th century, Ravni Kotari was probably significantly deforested. This was the consequence of unsustainable forest management (these forests had long been exploited for firewood, grazing, construction material, and shipbuilding) during the early modern period, which was typical of the entire Mediterranean area (Hughes, 2005). In the 17th and 18th centuries, the Venetian Republic and the Ottoman Empire clashed several times in the Ravni Kotari area, and forests were deliberately torched by both sides (Novak, 1960; Peričić, 2006). After the fall of the Venetian Republic, the French administration in Dalmatia in the early 19th century adopted specific measures for the restoration and protection of forests (the establishment of sapling nurseries in Zemun and Nin, and a ban on grazing). But this administration was short-lived and the policy did not produce any major results (Meštrović et al., 2011). Only in the second half of the 19th century, during the second Austrian administration, was greater success achieved in this field.

Materials and methods

The Franciscan Cadastre

In 1817, the Habsburg Monarchy began a survey of all its territories in order to create a modern cadastre and introduce systematic taxation according to the net value of land revenues (Bajić Žarko, 2006, Gjurašević, 2014), named the Franciscan Survey and Franciscan Cadastre after Em-

dobila je naziv franciskanska izmjera i Franciskanski (Franjin) katastar. Hrvatska u 19. st. nije bila politički jedinstven nego rascjepkan teritorij pa su njezine regije premjerene u tri etape. Tako je izmjera započela u Istri (1817. – 1822.), potom Kraljevini Dalmaciji (1823. – 1828.), a na kraju u Banskoj Hrvatskoj, Slavoniji i Vojnoj krajini (1855. – 1871.) (Slukan Altić, 2003). Tada su uspostavljene i katastarske općine kao osnovne teritorijalne jedinice katastra. Za svaku su katastarsku općinu izrađena dva temeljna dokumenta – katastarski plan (kartografski prikaz svih čestica) i upisnik čestica (evidencija svih čestica prema broju s podacima o površini, klasi i vlasniku). Nešto kasnije u odnosu na izmjeru izrađeni su i operati porezne procjene ili ekonomski opisi. To su ekonomski i geografski opisi općina s detaljnim i relevantnim podacima o prostoru, stanovništvu i gospodarstvu (posebno poljoprivrednoj proizvodnji). Bilo je predviđeno da se svakih 15 godina obavi revizija katastra s obzirom na promjene u korištenju zemljišta i nasljeđivanju čestica (Slukan Altić, 2003), ali odredba se nije sustavno provodila. Zbog činjenica da je tom izmjerom prvi put obuhvaćen čitav teritorij Hrvatske te sustavnoga rada i obilja prikupljenih podataka Franciskanski katastar i popratna dokumentacija prvorazredan su povijesnogeografski izvor, ali i temelj funkcioniranja današnje geodetske službe.

U Franciskanskom katastru odnosno operatima zabilježeno je više klasa, tj. vrsta zemljišta s pripadajućim površinama. Za katastarske općine na prostoru Dalmacije¹ operati (*operato dell'estimo censuario*) su izrađeni 1840-ih godina (*Vodič Državnog arhiva u Zadru*, 2014), a najčešće zastupljene kategorije zemljišta bile su: oranice (*campi*), vinogradi (*vigne*), maslinici (*olivetti*), vrtovi (*orti*), pašnjaci (*pascolo*), šume (*boschi*) neplodno (*infertile*) i nekorisno (*inutile*).² Za potrebe ovoga rada istražene su šume (*boschi*) i miješana kategorija šumoviti pašnjaci (*pascoli boscati*) koja se pojavljuje samo 1849. Prva i jedina revizija katastra na području Dalmacije obavljena je između 1896. i 1900. i objavljena

peror Francis I. During the 19th century, Croatia was a politically-divided territory, so its regions were surveyed in three phases. Surveying began in Istria (1817–1822), then in the Kingdom of Dalmatia (1823–1828) and finally in Croatia, Slavonia and the Military Frontier (1855–1881) (Slukan Altić, 2003). Cadastral municipalities were established at that time as the basic territorial units of the cadastre. For each cadastral municipality, two basic documents were created: a cadastral plan (a cartographic representation of all land plots) and a plot register (a record of all plots with information regarding their size, class, and ownership). In the years that followed, tax assessments (*operato*) and/or economic descriptions were compiled. These were economic and geographic descriptions of municipalities with detailed, relevant data on the space, population, and economy (especially agricultural production). Every 15 years, a revision of the cadastre was to be carried out, recording changes in land use and ownership (Slukan Altić, 2003). The directive was not implemented systematically. Since this was the first survey to cover the entire territory of Croatia, the systematic work involved and volume of information collected for the Franciscan Cadastre and its accompanying documentation are the principal historical and geographical sources and foundation for geodetic administration in Croatia today.

Several land classes (types with corresponding surface areas) were recorded in the Franciscan Cadastre. For the Dalmatian¹ cadastral municipalities, *operatos* (*operato dell'estimo censuario*), were created during the 1840s (*Vodič Državnog arhiva u Zadru*, 2014), with the most common land use categories being plough-land (*campi*), vineyards (*vigne*), olive groves (*olivetti*), gardens (*orti*), pastures (*pascolo*), forests (*boschi*), infertile land (*infertile*), and unused land (*inutile*).² For the purpose of this research, forests (*boschi*) and a mixed category of wooded pastures (*pascoli boscati*), which appeared only in 1849, were investigated. The first and only revision of the cadastre in Dalmatia was carried out in the period

Promjene šumskoga pokrova na području Ravnih kotara u drugoj polovici 19. stoljeća

Forest cover changes in the Ravni Kotari Region in the second half of the 19th century

1 Navedeni podaci koji se odnose na prostor Kraljevine Dalmacije mjerodavni su i za Ravnne kotare.

2 Sva katastarska dokumentacija za područje Kraljevine Dalmacije pisana je na talijanskom jeziku i pohranjena u Državnom arhivu u Splitu.

1 These data on the territory of the Kingdom of Dalmatia are also valid for the Ravni Kotari Region.

2 All cadastral documentation for the territory of the Kingdom of Dalmatia was written in Italian and is housed in the State Archives of Split.

kao zasebna publikacija (*Općinski rječnik za kraljevine i zemlje zastupane u carevinskom vijeću, XIV. Dalmacija, 1908*) s podacima o vrstama zemljišta i njihovim površinama, broju stoke te rezultatima popisa stanovništva iz 1900.

Franciskanski je katastar u dosadašnjim istraživanjima promjena korištenja zemljišta i šumskoga pokrova u Hrvatskoj bio razmjerno malo zastupljen. Međutim, u drugim zemljama koje su također bile dio Austro-Ugarske Monarhije, posebno u Sloveniji i Češkoj, Franciskanski katastar u znanstvenom radu često koristi. Tako su Petek i Urbanc (2004) te Gabrovac (2019) dali teorijsku osnovu upotrebe kartografskoga i pisanoga dijela (*operati*) Franciskanskoga katastra u proučavanju promjena korištenja zemljišta. Geršič i dr. (2018) usporedili su korištenje zemljišta u jednom dijelu Ljubljanske kotline u prvoj polovici 19. st. i danas. Gabrovec i Kumer (2019) su koristeći se i pisanim dijelom katastra istražili promjene korištenja zemljišta u čitavoj Sloveniji od sredine 19. st. do danas. Usporedbu promjena korištenja zemljišta od 1825. do danas između Slovenije i Češke proveli su Bičik i dr. (2019). Također, Bičik i dr. (2015) proveli su sveobuhvatno istraživanje promjena korištenja zemljišta u Češkoj od sredine 19. st. do danas. U tom su radu dali teorijsku osnovu proučavanja promjena korištenja zemljišta, čimbenike promjena, metode i materijala koji se pri tome koriste, a Franciskanski katastar im je poslužio kao polazište u radu. Krčmárová i Jeleček (2016) na temelju pisanoga dijela katastra proučili su razvoj agrošumarstva na području Češke. Skaloš i dr. (2012) proučili su promjene šumskoga pokrova od kraja 18. do početka 21. st. na području središnje Češke. Svi navedeni autori smatraju Franciskanski katastar (kartografski dio i pisani dio) pouzdanim izvorom u proučavanju promjena korištenja zemljišta i šuma.

Metode

Povijesna rekonstrukcija šumskoga pokrova na temelju arhivskih materijala i starih karata jedna je od metoda rada onih znanstvenika koji se bave promjenama korištenja zemljišta i zemljišnoga pokrova (Skaloš i dr., 2012; Kanianska i dr.,

of 1896–1900 and issued as a separate publication (*Općinski rječnik za kraljevine i zemlje zastupane u carevinskom vijeću, XIV. Dalmacija, 1908*) with data on land classes and surface area, livestock numbers, and the results of the 1900 census.

So far, the Franciscan Cadastre has been relatively underrepresented in studies of land use change and forest cover in Croatia. However, in other countries that were also part of the Austro-Hungarian Monarchy, especially in Slovenia and the Czech Republic, the Franciscan Cadastre is often used in scientific work. Thus, Petek and Urbanc (2004) and Gabrovac (2019) provided a theoretical basis for the use of the cartographic and written parts (*operatos*) of the Franciscan Cadastre in the study of land use changes. Geršič et al. (2018) compared land use in one part of the Ljubljana Basin in the first half of the 19th century and 2018. Gabrovec and Kumer (2019), using the written part of the cadastre, explored changes in land use throughout Slovenia from the mid-19th century to 2019. A comparison of land use changes from 1825 to 2019 between Slovenia and the Czech Republic was performed by Bičik et al. (2019). Also, Bičik et al. (2015) conducted a comprehensive survey of land use changes in the Czech Republic from the mid-19th century to 2015. In this paper, they provided the theoretical basis for the study of land-use change, the factors of change, the methods and materials used in doing so, and the Franciscan Cadastre served as their starting point in the work. Krčmárová and Jeleček (2016), based on the written part of the cadastre, examined the development of agroforestry in the Czech Republic. Skaloš et al. (2012) examined the changes in forest cover from the late 18th to the beginning of the 21st century in the area of central Bohemia. All cited authors considered the Franciscan Cadastre (cartographic and written parts) to be a reliable source for studying land and forest use changes.

Methods

Historical reconstruction of forest cover based on archive materials and old maps is one method employed by scientists dealing with land use and land cover changes (Skaloš et al., 2012; Kanianska et al., 2014; Tian et al., 2014; Fuchs et al., 2015;

2014; Tian i dr., 2014; Fuchs i dr., 2015; Durbešić i Fuerst-Bjeliš, 2016; Kaim i dr., 2016; Krčmárová i Jeleček, 2016). Posebno se to odnosi na razdoblje od 19. st. zbog početka sustavnih izmjera zemljišta i dostupnosti mnoštva kartografskoga materijala u digitalnom obliku. Kao polazna točka u istraživanju odabrane su 83 katastarske općine koje se danas nalaze na području Ravnih kotara. Iz ekonomskih operata ravnokotarskih katastarskih općina Franciskanskoga katastra iz Državnoga arhiva u Splitu³ preuzeti su podaci o površinama šuma i šumovitih pašnjaka, preračunati iz lokalnih mjernih jedinica (gonjali i kamp)⁴ u metrički sustav te upisani u program Microsoft Excel 2013. Isto je napravljeno za podatke o površinama šuma iz revizije 1900. godine koji su već bili izraženi u mjernim jedinicama metričkoga sustava. Potom su ti podaci pridruženi atributnoj tablici sloja „katastar” iz SRPJ-a (Središnji registar prostornih jedinica RH) iz kojega su izdvojene ravnokotarske katastarske općine u GIS programu ArcMap 10.1. Pridruživanje je ostvareno preko naziva katastarskih općina čime je izbjegnuto ručno prepisivanje podataka. Time je stvorena baza za izradu koropletnih karata s prikazima udjela šumskih površina ravnokotarskih katastarskih općina za 1849. kao i promjene udjela 1849. – 1900. Za prikaze udjela šuma 1849. i udjela šumovitih pašnjaka 1849. korištena je Jenksova metoda klasifikacije. Za prikaz promjena udjela šuma 1849. – 1900. korištena je metoda jednakih intervala.

Da bi se pokušali utvrditi razlozi udjela šumskih površina i njihove promjene, korištena je metoda korelacije i to Spearmanov koeficijent. Korelirani su podaci o broju stanovnika, broju stoke (koza) i udjelima šuma 1849. (iz operata) kao i njihove promjene 1849. – 1900. (iz Općinskoga rječnika) na razini ravnokotarskih katastarskih općina korištenjem računalnoga programa STATISTICA 13.3. Nadalje, u svrhu objašnjenja prostornoga rasporeda

Durbešić and Fuerst-Bjeliš, 2016; Kaim et al., 2016; Krčmárová and Jeleček, 2016). This applies in particular to the 19th century onward, when systematic land surveying began. A large number of cartographic materials are now available in digital form. As the starting point for the research, 83 Ravni Kotari cadastral municipalities were selected. Data on forests and forest pastures were taken from economic descriptions of Ravni Kotari cadastral municipalities in the Franciscan Cadastre (housed in the State Archives of Split)³, converted from local units (i.e. the *gonjal* and the *camp*)⁴ to the metric system and entered into a Microsoft Excel 2013 spreadsheet. The same was done for data on forested areas (already expressed in metric units) from the 1900 cadastre revision. These data were merged with the “cadastre” layer attribute table of the Central Registry of Spatial Units in the Republic of Croatia (SRPJ—*Središnji registar prostornih jedinica Republike Hrvatske*) from which Ravni Kotari cadastral municipalities were extracted using ArcMap 10.1. GIS software. Merging was done according to the names of the cadastral municipalities, thus avoiding the need to overwrite data manually. This resulted in a database for the creation of choropleths representing the proportion of forested areas in Ravni Kotari cadastral municipalities in 1849, and changes from 1849 to 1900. Jenks’s classification method was used to represent the proportions of forests and wood pastures in 1849. Equal intervals classification was used to display changes in the forested proportion from 1849 to 1900.

The correlation method (Spearman’s rank coefficient) was used to determine the reasons for these changes. Population and livestock numbers (goats) were correlated with the 1849 data on the forested proportion (from *operatos*) as well as changes from 1849 to 1900 (from *Općinski rječnik*) at the level of the Ravni Kotari cadastral municipalities. STATISTICA 13.3 software was used to perform correlations. Next, to explain the spatial

3 Nekoliko operata koji se odnose na prostor grada Zadra nisu dostupni u Državnom arhivu u Splitu. Moguće je da su za neke katastarske općine izvornici ili preslike dokumenata pohranjeni u nekom od austrijskih ili talijanskih državnih arhiva.

4 Zadarski gonjal = 2370,91 m², ninski gonjal = 1336,1583 m², šibenski gonjal = 853,114 m², padovanski kamp = 3656 m² (Zaninović-Rumora, 2007).

3 Several economic descriptions (*operatos*) related to the Zadar area are absent from the State Archives of Split. It is possible that the originals or copies of documents for some cadastral municipalities are stored in Austrian or Italian state archives.

4 The Zadar *gonjal* = 2,370.91 m², the Nin *gonjal* = 1,336.1583 m², the Šibenik *gonjal* = 853.114 m², and the Paduan *camp* = 3,656 m² (Zaninović-Rumora, 2007).

šumskih površina i njihove promjene na području Ravnih kotara u ArcMap-u je provedena prostorna autokorelacija. Prostorna autokorelacija je metoda kojom se istražuje prostorni raspored pojedinih pojava prema osnovnoj ideji da objekti koji su geografski međusobno bliži imaju slične vrijednosti ispitane pojave, a objekti koji su međusobno udaljeniji imaju veće razlike u vrijednostima (Chapman McGrew i dr., 2014). Nekoliko koeficijenata se koristi u istraživanju prostorne autokorelacije, a među češćima je globalni Moranov I koeficijent koji poprima vrijednosti od -1 do 1 (Chapman McGrew i dr., 2014). Statistički značajne pozitivne vrijednosti autokorelacije upućuju na grupiranost odnosno na to da geografski bliski objekti imaju slične vrijednosti varijabli. Negativne vrijednosti upućuju na raspršenost, tj. na to da kod međusobno bliskih objekata postoje velike razlike u vrijednostima varijabli. Za razliku od Moranova I koeficijenta, koji jednom vrijednošću iskazuje grupiranost na razini čitavoga istraživanog prostora, Getis-Ordov G_i^* koeficijent rabi se na lokalnoj razini (Getis i Ord, 1992). G_i^* koeficijent služi za analizu obrasca (*pattern*), tj. žarišta (*hot-spot analysis*) pri čemu se za svaki objekt u z i p -vrijednostima izražava pozitivna ili negativna vrijednost grupiranosti prema analiziranoj varijabli. Vrijednosti svakoga objekta, u ovom slučaju katastarskih općina, uspoređuju se s vrijednostima susjednih objekata i na temelju toga računa grupiranost. Ako z -vrijednosti istražene varijable padnu u interval između -2,06 i 2,06, onda nije prisutna ni grupiranost ni raspršenost. Računanje G_i^* koeficijenta također je obavljeno u GIS programu ArcMap.

Rezultati i rasprava

Prva analizirana varijabla iz katastra su šumoviti pašnjaci. Šumoviti pašnjak bio je kategorija zemljišta korištena za ispašu stoke kao i pašnjak, s tom razlikom što su na takvim česticama rastle i različite grmolike vrste (borovice, smrdljike, šmrike) kao i hrastovi (*Operato dell'Estimo censuario, Comune di Zemonico, 1849*). Prostorni raspored udjela te kategorije zemljišta po ravnokotarskim općinama ne daje konkretan zaključak. Primjetno je da su neke općine u zaobalju Zadra imale veće udjele šumovitih pašnjaka, dok je u ostalim dijelovima Kotara njihov raspo-

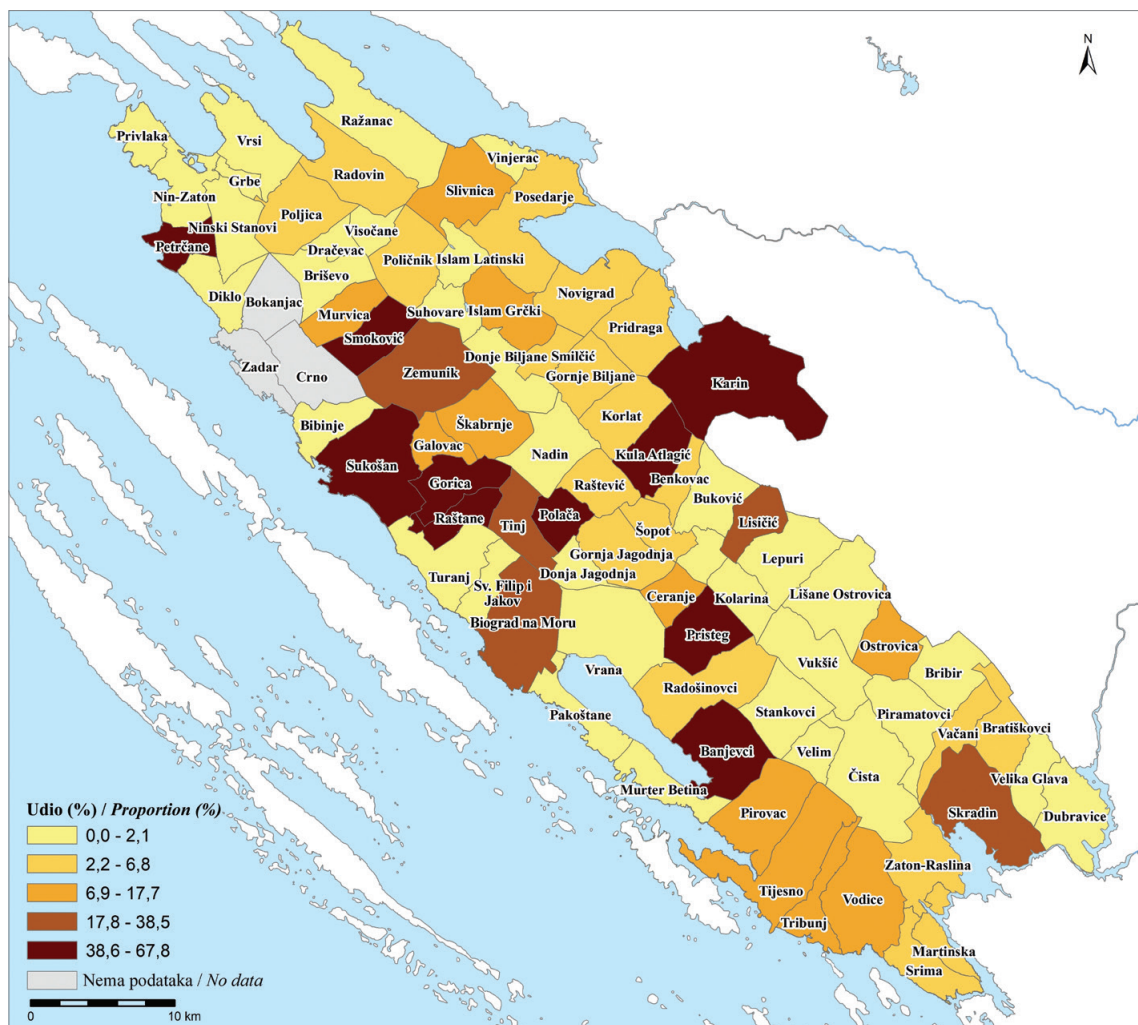
distribution of forested areas and changes thereto in the Ravni Kotari Region, a spatial autocorrelation method was performed. Spatial autocorrelation is a method of determining the spatial distribution of individual phenomena according to the basic idea that objects that are geographically closer to each other have similar values of the examined variable, while objects that are more distant from each other have greater differences in values (Chapman McGrew et al., 2014). Several coefficients are used to express spatial autocorrelation and among the more common is Moran's I coefficient that can vary between -1 and 1 (Chapman McGrew et al., 2014). Statistically significant positive values of autocorrelation indicate clustering, i.e. geographically close objects with similar values of a variable. Negative values indicate dispersion, i.e. a large difference in the values of variables. In contrast to Moran's I coefficient, which expresses clustering at the level of the entire research area with only one value, the Getis-Ord G_i^* statistic is used locally (Getis and Ord, 1992). The G_i^* coefficient is used in hot-spot or pattern analysis, where the positive or negative value of the clustering for each object is expressed in z and p -values. The values of each object, in this case cadastral municipalities, are compared to the values of adjacent objects based on which clustering is calculated. If the z -values of the researched variables fall between -2.06 and 2.06 then no clustering or dispersion is present. Calculation of the G_i^* coefficient was also done in GIS ArcMap software.

Results and discussion

The first variable in the cadastre to be analysed was wooded pasture. Wooded pasture was a land category used for grazing, but with plots containing different species of bushes (gorse and junipers) and oaks (*Operato dell'Estimo censuario, Comune di Zemonico, 1849*). The spatial distribution of wooded pastures in Ravni Kotari cadastral municipalities does not lead to any firm conclusion. Some municipalities in the Zadar hinterland had larger proportions of wooded pastures, while spatial distribution in other parts was uneven, and in about

Promjene šumskoga
pokrova na području
Ravnih kotara u
drugoj polovici 19.
stoljeća

Forest cover
changes in the
Ravni Kotari
Region in the
second half of the
19th century



Sl. 2. Udio šumovitih pašnjaka u ravnokotarskim katastarskim općinama 1849.

Fig. 2 Proportion of wooded pastures in Ravni Kotari cadastral municipalities in 1849

red neujednačen, s tim da u oko trećini katastarskih općina nisu bili ni zabilježeni (sl. 2).⁵ Pojedinačno je najveći udio šumovitih pašnjaka bio u katastarskoj općini Pristeg (gotovo 68 %), a u apsolutnim površinama u Karinu (28,4 km²). Razlogu je tomu što područja katastarskih općina Pristeg i Karin obilježava stjenovit, krševit teren s plićim tlima rijetke vegetacije koji se uglavnom koristio kao pašnjak. Isto objašnjenje može se primijeniti i na druge katastarske općine s većim udjelima šumovitih pašnjaka. Ukupna površina šumovitih pašnjaka iznosila je oko 207 km² (13 % površine Ravnih kotara), a ako se promatraju

a third of the cadastral municipalities, wooded pastures were not recorded at all (Fig. 2).⁵ The largest proportion of wooded pastures was in the Pristeg cadastral municipality (almost 68% of the total Pristeg area), and in absolute terms, in the Karin cadastral municipality (28.4 km²). The terrain of Pristeg and Karin municipalities is rocky karst with scarce soil and vegetation, mostly used for pasture. The same is true of other cadastral municipalities with larger proportions of wooded pastures. The total area covered by wooded pastures was roughly 207 km² (13% of Ravni Kotari), and

⁵ Slike 2. – 5. su izrađene, a podaci u tablicama 1. i 2. izračunati na temelju podataka u operatima koji su navedeni u popisu izvora. Operati nisu navedeni zasebno iza slika i tablica radi uštede prostora.

⁵ Figures 2 to 5 and the data in Tables 1 and 2 were calculated based on data from the *operatos* listed in the sources. A complete list of *operatos* used is not listed under every figure and table to save space.

objedinjeno s pašnjacima, onda su te dvije kategorije obuhvaćale 60 % ravnokotarske površine. Znači da su Ravni kotari u pogledu korištenja zemljišta sredinom 19. st. natpolovično služili kao ispašiste. S obzirom na činjenicu da su šumoviti pašnjaci zabilježeni u izmjerama zemljišta samo 1849. nije moguća usporedba te kategorije s kasnijim podacima.

S 217 km² (12,8 %) sredinom 19. st. šume su doista zauzimala manji dio ravnokotarske površine. Najviše je šuma, i u apsolutnoj i u relativnoj vrijednosti (26,6 km², 78 %), bilo u katastarskoj općini Radošinovci. U operatu je za tu općinu navedeno da su tu šume bile divlje, odnosno razvijene (*bosco selvatico*), a činili su ih hrastovi i grmolike vrste kao smrdljike, vrijes i šmrike (*Operato dell'Estimo censuario, Comune di Radossinovaz, 1849*). Trećina analiziranih općina nije uopće imala šuma, a zamjetno je da su se one šumske površine koje su se dotad ipak očuvale najviše prostirale na području središnjih Kotara, u blizini Radošinovaca (sl. 3). Vjerojatno je razlog tomu što je taj prostor geomorfološki gledano raščlanjeniji i krševitiji, a time i manje dostupan. U cjelini šumske površine su uslijed višestoljetne ispaše i neodrživoga korištenja bile devastirane; operati navode da je stanovništvo uglavnom koristilo drvenu masu za ogrjev ili bi je katkad prodavalo na tržnicama u većim naseljima. Slično ili nepovoljnije stanje očuvanosti šuma bilo je i u drugim područjima Sredozemlja; u južnoj Francuskoj i Italiji šume su se prostirale na 10 do 12 % površine, u Portugalu 4 %, a u pojedinim dijelovima ondašnjega Osmanskog Carstva još i manje (Hughes, 2005; Williams, 2006). Di Gaetano i dr. (2004) navode da je tijekom 19. st. na Sredozemlju zbog demografskoga porasta odnosno potrebe za energijom i obradivim površinama došlo do najvećega smanjenja šumskih površina dotad. Iz operata se također može iščitati da su osnovne vrste prisutne u Kotarima bili hrastovi (*quercia*) i šmrike (*ginepro*).

Usporedba podataka o promjeni udjela šumskih površina 1849. – 1896. na prostoru Ravnih kotara pokazuje da je njihov udio porastao s 12,8 % na 27,4 %, a do povećanja je došlo u većini katastarskih općina (sl. 4). U desetak katastarskih općina šumske površine su smanjene. Razlog povećanju s jedne

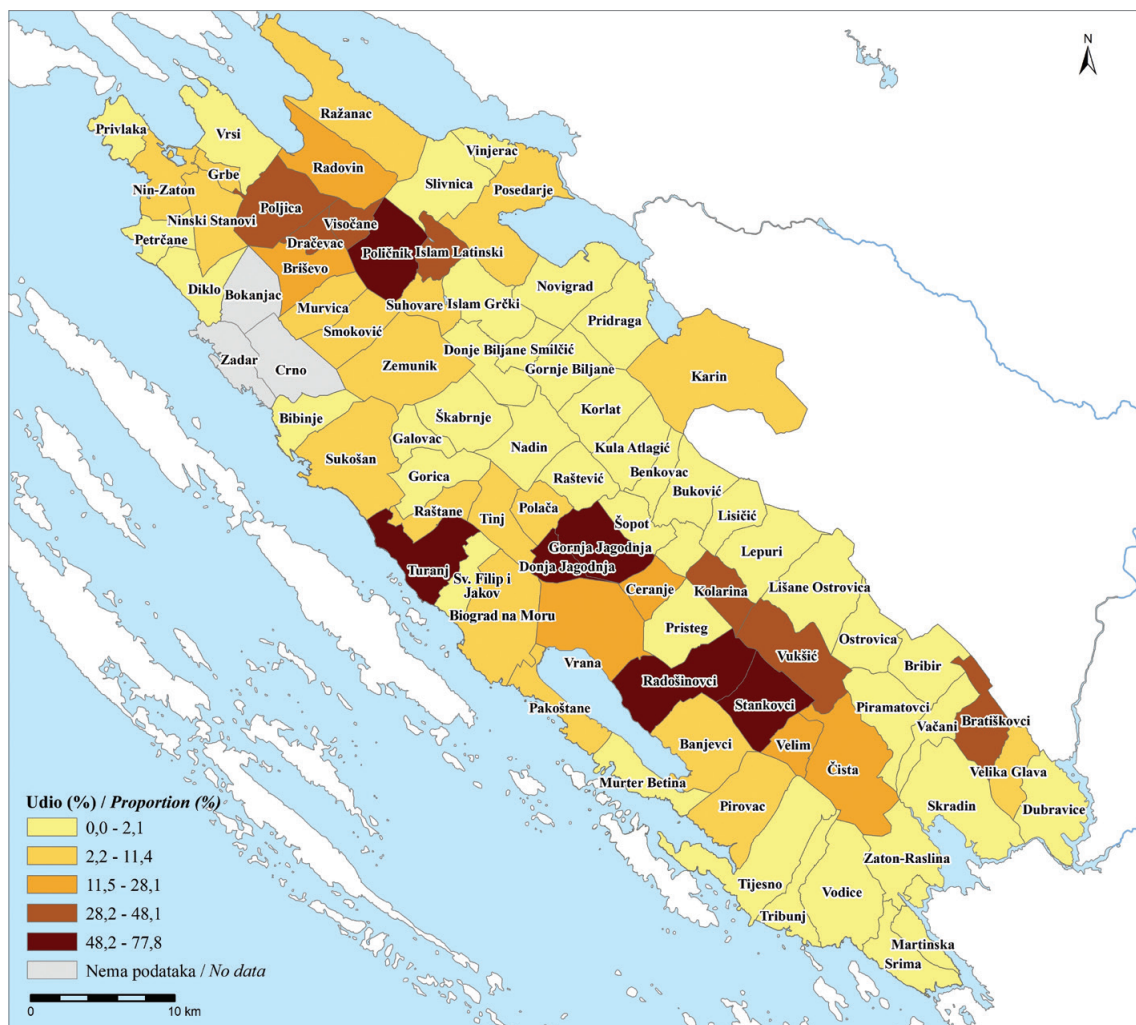
if combined with open pastures, the two categories covered 60% of Ravni Kotari. This means that in the mid-19th century, in terms of land use, Ravni Kotari was predominantly used for grazing. Since wooded pastures were only recorded in 1849, it is impossible to compare this category with later data.

In the mid-19th century, forests covered only a small portion of Ravni Kotari: 217 km² (12.8%). The largest absolute and relative values of forests (26.6 km² and 78%), were found in the Radošinovci cadastral municipality. It is stated in the relevant *operato* that these forests were either wild or developed (*bosco selvatico*), and that they were composed of oaks and shrubs such as terebinths, heathers, and junipers (*Operato dell'Estimo censuario, Comune di Radossinovaz, 1849*). A third of the municipalities analysed did not have any forests at all, and it was observed that forested areas that had been preserved up to that point were mostly in the central part of Ravni Kotari, near Radošinovci (Fig. 3). The probable reason for this is that this karst area is geomorphologically more developed and therefore less accessible. Due to centuries of grazing and unsustainable usage, the forests throughout the research area had generally been devastated. The *operatos* indicate that the local population mostly used timber as a source of firewood, and, sometimes, as a marketable commodity to sell in larger settlements. Similar or even poorer forest conservation practices were also present in other Mediterranean areas in the same era: in southern France and Italy, forests occupied 10–12% of the surface area; in Portugal, 4%; and in some parts of the Ottoman Empire, even less (Hughes, 2005; Williams, 2006). Di Gaetano et al. (2004) state that during the 19th century, due to the demographic increases and accompanying increases in the need for energy and arable land, Mediterranean areas recorded the largest decrease in forest areas up to that time. From the *operatos*, it can also be seen that the main species present in Ravni Kotari were oaks (*quercia*) and junipers (*ginepro*).

Comparison of the data on change in the proportion of forested areas between 1849 and 1896 in Ravni Kotari shows that forested areas increased from 12.8% to 27.4% in most cadastral municipalities (Fig. 4). In a dozen municipalities, forested areas were reduced. It is likely that the category of wood-

Promjene šumskoga
pokrova na području
Ravnih kotara u
drugoj polovici 19.
stoljeća

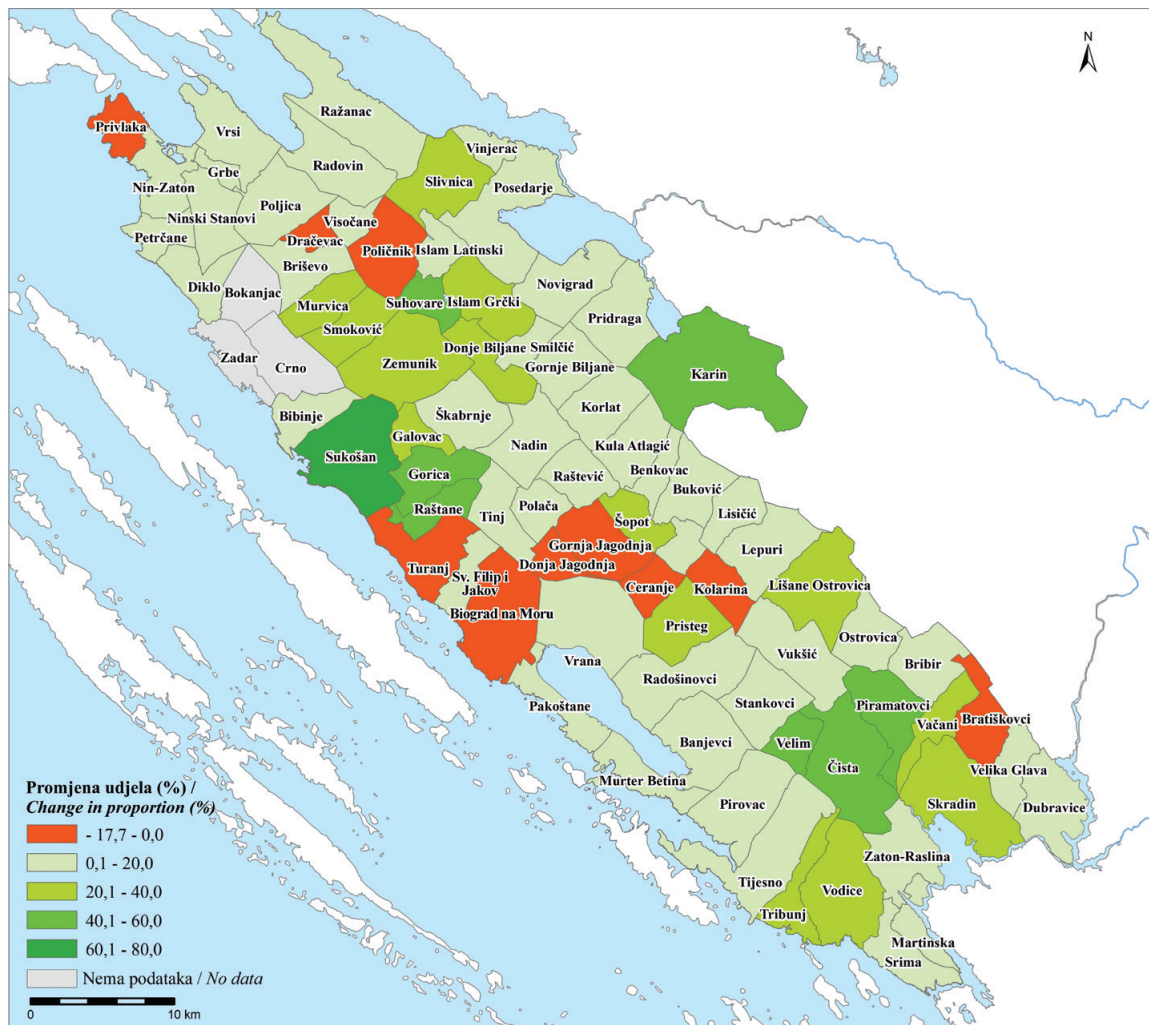
Forest cover
changes in the
Ravni Kotari
Region in the
second half of the
19th century



Sl. 3. Udio šuma u ravnokotarskim katastarskim općinama 1849.
Fig. 3 Proportion of forests in Ravni Kotari cadastral municipalities in 1849

strane vrlo vjerojatno leži u činjenici da je kategorija šumovitih pašnjaka nestala, tj. dio je prekategoriziran u šume, a dio u pašnjake. Time je došlo do statističkoga povećanja šuma iako se stanje na terenu nije nužno izmijenilo. Mjernici su možda i dio površina pod šikarom i makijom također uvrstili u šume. S druge strane, u drugoj polovici 19. st. država je poduzela brojne korake u svrhu zaštite šuma. Naime, državna je politika dio institucionalnih čimbenika i smatra se da ima bilo izravnu bilo neizravnu, ali sveprisutnu ulogu u promjenama zemljišnoga pokrova (Geist i dr., 2006). Stabilna i čvrsta zakonodavna osnova može pridonijeti zaštiti šuma, dok izostanak i neučinkovitost zakonske regulative, kao što je primjerice u tropskim zemljama danas, često

ed pasture simply disappeared due to being re-categorised, partly as forests and partly as pastureland. This meant that there was a statistical increase in forests, even though the situation on the ground did not actually change. Additionally, surveyors may have classified some maquis and scrublands as forests. On the other hand, the state took many steps in the second half of the 19th century to protect forests. State policy is an institutional factor and has a direct or indirect, but ubiquitous role in land use changes (Geist et al., 2006). Stable, solid legislative grounds can contribute to the protection of forests, while insufficient or ineffective legislation often contributes to uncontrolled felling and destruction (as, for example, in tropical countries today). The 1852 *Forest*



Sl. 4. Promjena udjela šuma u ravnotatarskim katastarskim općinama 1849. – 1900.
Fig. 4 Change in the proportion of forests in Ravni Kotari cadastral municipalities 1849–1900

doprinosi nekontroliranoj sječi i uništavanju šuma. Godine 1858. u Dalmaciji je stupio na snagu Zakon o šumama iz 1852., u Zadru je 1865. postavljen šumarski inspektorat, a 1898. osnovana Sekcija za uređenje bujica za Dalmaciju (Meštrović i dr., 2011). Važna odredba zakona iz 1852. bila je da se šumsko zemljište nije smjelo oduzeti niti pretvoriti u drugu kulturu, čime je ozakonjeno načelo potrajnosti u šumarstvu (Klepac, 1997). Poduzete su i mnoge akcije pošumljavanja Dalmacije, posebno obalnoga pojasa i to najviše alepskim borom (Klepac, 1997; Tekić i dr., 2014), pa je opravdano pretpostaviti da je tako bilo i u priobalnom području Kotara. S druge strane, u zaobalnim dijelovima Dalmacije (Dalmatinska zagora, planina Svilaja) zbog izostanka pošumljavanja-

Act came into effect in Dalmatia in 1858. In 1865, the Forestry Inspectorate was set up in Zadar and in 1898, the Department for the Regulation of Torrents for Dalmatia was established (Meštrović et al., 2011). An important provision of the 1852 Act was that forest land could not be confiscated or repurposed for another use, thus establishing the principle of sustainability in forestry (Klepac, 1997). There were also many afforestation activities in Dalmatia, especially on the coastal belt, mostly by planting Aleppo pine (Klepac, 1997; Tekić et al., 2014), so it can be assumed that the situation in the coastal area of Ravni Kotari was similar. On the other hand, in parts of the Dalmatian Hinterland (e.g. Dalmatinska Zagora Region, Svilaja Mountain), due to the

nja i intenzivnoga korištenja drvne mase nastavljeno je smanjenja šuma (Durbešić i Fuerst-Bjeliš, 2016; Fuerst-Bjeliš, 2018).

Pošumljavanje i druge mjere zaštite šuma osim u Dalmaciji provedene su i u drugim sredozemnim područjima Austro-Ugarske Monarhije. Tako je na području Krasa u Sloveniji u razdoblju od 1870. do 1911. zasađeno 26 milijuna sadnica crnoga bora (Gams i Gabrovec, 1999) što je uvjetovalo povećanje šuma s 14 % na 20 % ukupne površine (Zorn i dr., 2015). U Istri i na Kvarnerskim otocima pošumljavalo se crnim i alepskim borom, a zaštiti šume pridonijele su odredbe o zabrani sječe i uređenju bujica u slivovima rijeka Mirne i Raše (Meštrović i dr., 2011). Posebno se štitilo državne šume kao onu oko grada Motovuna (Johann, 2018). Godine 1878. u Senju je osnovano Nadzorništvo za pošumljavanje krša koje je bilo nadležno i za područje primorske (sredozemne) padine planine Velebita. Na tom je prostoru pošumljeno 1738 ha, uglavnom crnim borom, a već ranije, od 1852. ograničeno je uzgajanje koza (Rogić, 1958; Ivančević, 2011).

Smanjivanje šumskih površina načelno se nastavilo u drugoj polovici 19. st. u većem dijelu Sredozemlja (Williams, 2006), ali bilo je i izuzetaka. Na poluotoku Sorrento u južnoj Italiji (Pindozi i dr., 2016), u okrugu Maresme na sredozemnoj obali Španjolske (Parcerisas i dr., 2012), na području Katalonije (Cervera i dr., 2015) šumske površine su zbog nedostupnosti uglavnom ostale iste. U slučajevima pošumljavanja kao u južnoj Francuskoj (Taillefumier i Piégay, 2003) šume su se povećale, a pošumljavanje se na području Sredozemlja intenziviralo u prvoj polovici 20. st. (Hughes, 2005).

U svrhu utvrđivanja dodatnih razloga promjene šumskih površina provedena je korelacija između broja stanovnika i broj koza s jedne te šumskih površina s druge strane (tab. 1). Broj stanovnika Ravnih kotara od 1849. do 1900. porastao je s oko 39 000 na 67 616 odnosno gotovo 75 %.⁶ Opravdana bi pretpostavka bila da su se šumske površine

lack of afforestation and intensive use of timber, reduction of forest cover continued (Durbešić and Fuerst-Bjeliš, 2016; Fuerst-Bjeliš, 2018).

Apart from Dalmatia, afforestation and other forest protection measures were implemented in other Mediterranean areas of the Austro-Hungarian Monarchy. Thus, in the period between 1870 and 1911, 26 million black pine seedlings were planted in the Kras region in Slovenia (Gams and Gabrovec, 1999), which led to a total increase of forests from 14% to 20% of the area (Zorn et al., 2015). Black and Aleppo pine were used in afforestation of Istria and the Kvarner Islands, and provisions on the prohibition of felling and the regulation of torrents in the basins of the Mirna and Raša rivers contributed to the protection of forests in those areas (Meštrović et al., 2011). State forests like the one around the town of Motovun were strongly protected (Johann, 2018). In 1878, the Supervisory board for the afforestation of karst was established in Senj, which was also responsible for the area of the Velebit Littoral. In this area, 1738 ha were afforested mainly with black pine, and goat breeding was restricted starting in 1852 (Rogić, 1958; Ivančević, 2011).

Deforestation continued in the second half of the 19th century in much of the Mediterranean (Williams, 2006), but there were exceptions. In the Sorrento Peninsula in southern Italy (Pindozi et al., 2016), in the Maresme district on the Mediterranean coast of Spain (Parcerisas et al., 2012), and in Catalonia (Cervera et al., 2015) forest areas have remained largely the same due to inaccessibility. In cases of afforestation in southern France (Taillefumier and Piégay, 2003), forests increased and anthropogenic afforestation intensified in the Mediterranean in the first half of the 20th century (Hughes, 2005).

In order to determine other reasons for forest cover change, a correlation was performed between population numbers and the number of goats on the one hand and the area of forest cover on the other (Tab. 1). The Ravni Kotari population increased from 39,000 to 67,616 over the period of 1849 to 1900—an increase of almost 75%.⁶ The logical as-

Promjene šumskoga pokrova na području Ravnih kotara u drugoj polovici 19. stoljeća

Forest cover changes in the Ravni Kotari Region in the second half of the 19th century

⁶ Izračunato na temelju podataka iz operata (za 1849.) i Općinskoga rječnika za kraljevine i zemlje zastupane u carevinskom vijeću (za 1900.). Vrijednost za 1849. izražena je približno jer nedostaju podaci iz nekoliko operata.

⁶ Calculated according to data from the *operatos* (1849) and the *Općinski rječnik za kraljevine i zemlje zastupane u carevinskom vijeću* (for 1900). The value for 1849 is approximate, because data from several *operatos* are missing.

Tab. 1. Vrijednosti Spearmanova koeficijenta korelacije između odabranih varijabli
Tab. 1 Values of Spearman's rank correlation coefficient between selected variables

Varijable / Variables	Broj stanovnika 1849. / Population in 1849	Promjene broja stanovnika 1849. – 1900. / Change in population 1849–1900	Broj koza 1849. / Number of goats in 1849	Promjene broja koza 1849. – 1900. / Change in number of goats 1849–1900
Šumoviti pašnjaci 1849. / Wooded pastures in 1849	0,05	-	0,26*	-
Šume 1849. / Forests in 1849	-0,01	-	-0,13	-
Razlika šume 1849. – 1900. / Difference in forest cover 1849–1900	-	0,02	-	-0,39*

*p < 0,05

smanjile zbog povećanja broja stanovnika, odnosno povećane potrebe za ogrjevom i obradivim površinama. Stočarstvo, iako ekstenzivno i neprofitabilno, zbog proizvodnje hrane bilo je jedna od egzistencijalnih djelatnosti tada u Ravni kotarima. Tijekom druge polovice 19. st. u Dalmaciji je uvedena zabrana pašarenja na površini od 4500 km² (trećina ukupne površine) i promoviralo se smanjivanje broja koza koje su smatrane prijetnjom obnovi šuma (Meštrović i dr., 2011). Akcija je polučila uspjeha jer je broj koza u Ravnim kotarima smanjen gotovo tri puta, s 42 500 1849. godine na 15 500 1900. godine, a da se radilo samo na smanjivanju broja koza, ne i ostaloga stočnog fonda, svjedoči povećanje broja krupne stoka i ovaca za 5000 odnosno 35 000.⁷ Za po potrebe računanja korelacija korišten je Spearmanov neparametrijski koeficijent jer raspodjele varijabli pokazuju statistički značajno odstupanje od normalne raspodjele (p-vrijednosti Shapiro-Wilkova, Lillieforsova i Kolmogorov-Smirnovljeva testa manje su od 0,05). Vrijednosti korelacije između demografskih varijabli i šumskih površina vrlo su niske i nisu statistički značajne, iz čega proizlazi da se u ovom slučaju ne može donijeti zaključak o demografskom utjecaju na šumski pokrov. Izgledno je da samo povećanje ili smanjenje broja stanovnika nema izravan utjecaj na šumski pokrov, nego i ekonomska struktura stanovnika i opća gospodarska razvijenost. Statistički značajna negativna, ali niska

sumption would be that this population growth reduced forest cover, because of the increased need for firewood and agricultural land. Livestock herding, though extensive and unprofitable, was then one of the key economic activities in Ravni Kotari. During the second half of the 19th century, a ban on grazing in Dalmatia was introduced, which applied to 4,500 km² of land (one-third of the total surface area) and people were encouraged to reduce the number of goats, which were considered a threat to forests (Meštrović et al., 2011). The campaign was successful, because the number of goats in Ravni Kotari decreased drastically, from 42,500 in 1849 to 15,500 in 1900. This, however, was not true for other kinds of livestock—cattle and sheep increased by 5,000 and 35,000⁷ respectively. Spearman's nonparametric coefficient was used to compute correlations because the variables distribution showed statistically significant deviation from normal distribution (the p-values of Shapiro-Wilk, Lilliefors and Kolmogorov-Smirnov tests were less than 0.05). The values of correlation between demographic variables and forested areas were very low and not statistically significant, so in this case, no conclusion could be drawn about the demographic impact on forest cover. It seems it was not just increases or decreases in the population that had a direct impact on forest cover, but also the economic structure of the population and general economic development. A statistically significant negative but low correlation

⁷ Broj stoke izračunat na temelju podataka iz operata (za 1849.) i Općinskoga rječnika za kraljevine i zemlje zastupane u carevinskom vijeću (za 1900.).

⁷ The number of cattle calculated according to data from the *operatos* (1849) and the *Općinski rječnik za kraljevine i zemlje zastupane u carevinskom vijeću* (for 1900).

Tab. 2. Vrijednosti Moranovog I koeficijenta prostorne autokorelacije
Tab. 2 Values of Moran's I coefficient of spatial autocorrelation

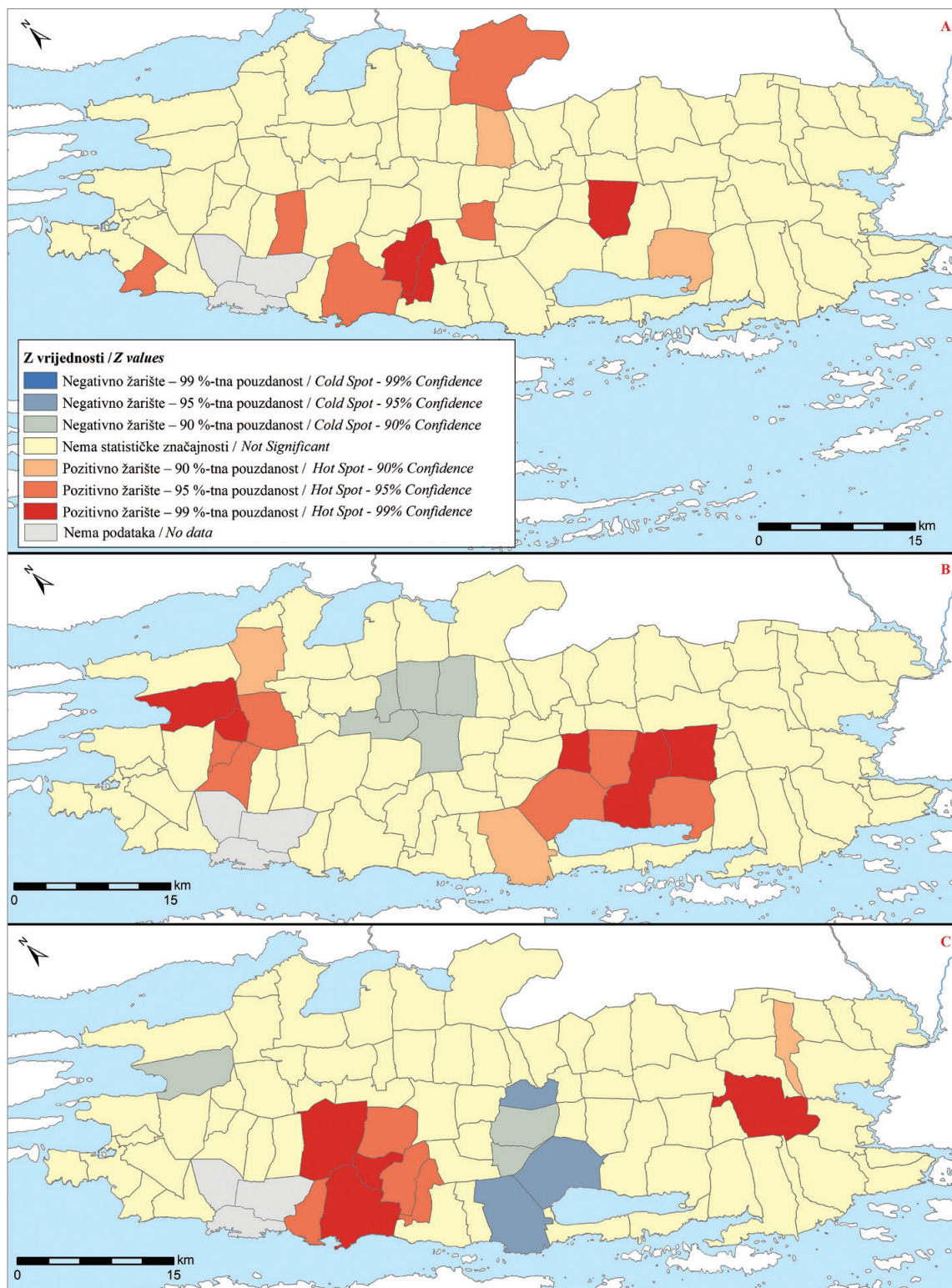
Varijable / Variables	Moranov I koeficijent / Moran's I coefficient	z-vrijednost / z-value	p-vrijednost / p-value
Šumoviti pašnjaci 1849. / Wooded pastures in 1849	0,14	2,46	0,01
Šume 1849. / Forests in 1849	0,23	3,87	0,00
Razlika šume 1849. – 1900. / Difference in forest cover 1849–1900	0,16	2,80	0,01

korelacija prisutna je između promjene broja koza i šumskoga pokrova 1849. – 1900. Iz toga proizlazi da je smanjenje koza utjecalo na povećanje šumskoga pokrova, ali to nije bio prevladavajući ni jedini razlog.

Prostorni raspored varijabli izražen Moranovim I koeficijentom prostorne autokorelacije za sva tri analizirana primjera je pozitivan, nizak i statistički značajan (tab. 2). U cjelini je na prostoru Kotara prisutna grupacija sličnih vrijednosti u geografski bliskim katastarskim općinama, ali vrijednosti su male da bi se na temelju njih donio neki opći zaključak. Getis-Ordov G_i^* koeficijent nadopunjuje sliku grupiranosti jer je vidljivo za svaku općinu spada li u pozitivno ili negativno žarište ili nijednu od tih dviju kategorija. U cjelini manji broj susjednih katastarskih općina čini visoko žarište, odnosno obilježavaju ih slične visoke vrijednosti udjela šumovitih pašnjaka 1849., šuma 1849. i promjene šuma 1849. – 1900. (sl. 5). Slika 5B s udjelom šuma pokazuje nekoliko katastarskih općina u središnjem i sjeverozapadnom dijelu Kotara koje se izdvajaju kao pozitivno žarište, a između njih zonu negativnoga žarišta. Vjerojatno se radi o kombiniranom djelovanju i prirodnih i društvenih čimbenika koji su djelovali i na očuvanje šuma, ali i na pojačanu deforestaciju. I na slici 5C uočljive su dvije zone pozitivnoga i jedna zona negativnoga žarišta. U tom slučaju može se pretpostaviti da su ranije spomenute odredbe o zaštiti šuma i pošumljavanju utjecale na povećanje šumskih površina, posebno u općinama u blizini Zadra u kojem su bile smještene ustanove koje su o tome brinule. Negativno žarište u blizini Vranskoga jezera posljedica je intenzivnijega korištenja toga prostora za potrebe poljoprivrede odnosno sječe da bi se dobile obradive površine. Ipak najveći broj ravnokotarskih

was present between the number of goats and forest cover changes between 1849 and 1900. It follows that the decrease in number of goats enabled the increase of forest cover, but this was neither the prevailing nor the sole reason.

The spatial distribution of variables expressed by Moran's I spatial autocorrelation coefficient for all three analysed examples was positive, low, and statistically significant (Tab. 2). In the entire Ravni Kotari area, clustering of similar values in geographically close cadastral municipalities was evident, but the values were too small to draw any general conclusions. The Getis-Ord G_i^* coefficient complemented the Moran's I analysis, because it was evident for each municipality whether it fell within a positive or negative hot-spot, or neither. In general, a few adjacent cadastral municipalities together created a positive hot-spot, i.e. they were characterised by similar high values for wooded pastures and forests 1849, and forest changes between 1849 and 1900 (Fig. 5). Figure 5B, with the proportion of forests, shows several cadastral municipalities which stand out as positive hot-spots in the central and northwest parts of Ravni Kotari, with a negative hot-spot between them. A combination of natural and social factors probably contributed to the preservation of forests, but also to increased deforestation. In Figure 5C, two positive and one negative hot-spots are noticeable. In this case, it can be assumed that legislation regarding the protection of forests and afforestation influenced the increase of forested areas, especially in the municipalities near Zadar, a seat of regional institutions. The negative hot-spot near Lake Vrana was a consequence of intensive land use for agricultural or logging purposes. Nevertheless, for most cadastral municipalities, values of forest



Sl. 5. Rezultati Getis-Ordova G_i^* koeficijenta za udjele šumovitih pašnjaka 1849. (A), udjela šuma (1849.) (B) i promjena udjela šuma 1849. – 1900. (C)

Fig. 5 Results of Getis-Ord G_i^* statistics for the proportion of wooded pastures in 1849 (A), the proportion of forests in 1849 (B) and change between 1849 and 1900 (C)

općina obilježile su vrijednosti udjela šuma ili promjene udjela koje su rezultat slučajnih djelovanja navedenih i drugih procesa.

Zaključak

Provedeno istraživanje u cjelini pokazuje značajno obešumljenje Ravnih kotara sredinom 19. st. premda ne jednako u svim katastarskim općinama. Podaci s kraja 19. st. upućuju na to da su se tijekom pola stoljeća u većini katastarskih općina šumske površine povećale (s 12,8 % na 27,4 %) kao posljedica institucionalnoga djelovanja: veće zaštite šuma, pošumljavanja, smanjenja broja koza, a možda i zbog drukčije kategorizacije šuma u odnosu na ranija razdoblja. Na temelju rezultata prostorne analize odnosno izračuna Moranova I i Getis-Ordova G_i^* koeficijenta uočena je statistički značajna pozitivna grupiranost tek u manjem broju općina. Iz toga proizlazi da su udjeli šuma i promjene udjela posljedica uglavnom slučajnoga, a ne sustavnog utjecaja navedenih i drugih (i društvenih i prirodnih) čimbenika. Takav zaključak o slučajnim djelovanju potvrđuju i rezultati Spearmanova koeficijenta korelacije između šumskoga pokrova, broja stanovnika i koza, vrlo niski i rijetko statistički značajni.

proportions or changes thereof were the result of random influences of the processes mentioned and several others.

Conclusion

The research showed overall significant deforestation in the Ravni Kotari Region in the mid-19th century, although it was not uniform throughout all cadastral municipalities. Data from the late 19th century indicate that in most cadastral municipalities, forested areas increased over 50 years (from 12.8% to 27.4%) as a result of institutional intervention. This was due to better protection of forests, afforestation, reductions in the number of goats, and possibly changes in the way forests were categorised compared to earlier periods. Based on the results of spatial analysis, i.e. the computation of Moran's I and Getis-Ord G_i^* statistics, statistically significant positive clustering was observed in only a small number of municipalities. It follows that the proportion of forests and changes thereto were the result of mostly random factors, rather than the systematic influence of those mentioned (social and natural). Random influence was also confirmed to be very low and rarely statistical significant, according to the results of the Spearman correlation coefficient for forest cover, number of goats, and population level.

Promjene šumskoga pokrova na području Ravnih kotara u drugoj polovici 19. stoljeća

Forest cover changes in the Ravni Kotari Region in the second half of the 19th century

- Bajić Žarko, N., 2006: *Arhiva mapa za Istru i Dalmaciju: katastar Dalmacije 1823.-1975.*, Hrvatski državni arhiv Zagreb, Državni arhiv Split, Split.
- Bičik, I., Kupková, L., Jeleček, L., Kabrda, J., Štych, P., Janoušek, Z., Winklerová, J., 2015: *Land Use Changes in the Czech Republic 1845–2010, Socio-Economic Driving Forces*, Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London.
- Bičik, I., Gabrovec, M., Kupková, L., 2019: Long-term land-use changes: A comparison between Czechia and Slovenia, *Acta geographica Slovenica* 59 (2), 91-105, DOI: 10.3986/AGS.7005.
- Blaće, A., 2014: Prilog poznavanju regionalne strukture Primorske Hrvatske – regionalizacija ravnokotarskog prostora/ Contribution to the study of regional structure of Littoral Croatia – regionalization of Ravni Kotari area, *Geoadria* 19 (1), 129-145, DOI: 10.15291/geoadria.42.
- Servera, T., Garrabou, R., Tello, E., 2015: Política forestal y evolución de los bosques en Cataluña desde el siglo xix hasta la actualidad, *Investigaciones de Historia Económica – Economic History Research* 11, 116-127, DOI: 10.1016/j.ihe.2014.04.002.
- Servera, T., Pino, J., Marull, J., Padro, R., Tello, E., 2019: Understanding the long-term dynamics of forest transition: From deforestation to afforestation in a Mediterranean landscape (Catalonia, 1868–2005), *Land Use Policy* 80, 318-331, DOI: 10.1016/j.landusepol.2016.10.006.
- Chapman McGrew J., Lembo, A. J., Monroe, C. B., 2014: *An Introduction to Statistical Problem Solving in Geography*, Waveland Press, Long Grove.
- Di Pasquale, G., Di Martino, P., Mazzoleni, S., 2004: Forest History in the Mediterranean Region, in: Mazzoleni, S., Di Pasquale G., Mulligan M., Di Martino, P., Rego, F. (eds.): *Recent Dynamics of the Mediterranean Vegetation and Landscape*, John Wiley & Sons, Chichester, 13-20, DOI: 10.1002/0470093714.ch2.
- Durbešić, A., Fuerst-Bjeliš, B., 2016: Tipovi i trendovi promjene pejzaža planine Svilaje – Ogorje, *Ekonomika i ekohistorija* 12, 208-221.
- Fritz, F., 1978: Hidrogeologija Ravnih kotara i Bukovice, *Krš Jugoslavije* 10 (1), 1-43.
- Fuchs, R., Verburg, P. H., Clevers, J. G. P. W., Herold, M., 2015: The potential of old maps and encyclopaedias for recon-

Literatura
Literature

- structuring historic European land cover/ use change, *Applied Geography* 56, 43-55, DOI: 10.1016/j.apgeog.2015.02.013.
- Fuerst-Bjeliš, B., 2018: Deforestacija i reforestacija u hrvatskome dinarskom kršu: odnosi i implikacije, *Ekonomika i ekohistorija* 14, 136-144.
- Geist, H., McConnell, W., Lambin, E. F., Moran, E., Alves, D., Rudel, T., 2006: Causes and Trajectories of Land-Use/Cover Change, in: Lambin, E. F., Geist, H. (eds.): *Land-Use and Land Cover Change, Local Processes and Global Impacts*, Springer-Verlag, 41-70, Berlin.
- Getis, A., Ord, J. K., 1992: The analysis of spatial association by use of distance statistics, *Geographical analysis* 24 (3), 189-206, DOI: 10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x.
- Gjurašević, M., 2014: Zemljišna izmjera i ustroj Stabilnoga katastra Franje I. u Dalmaciji prema Carevu patentu iz 1817. godine i Katastarskome i mjerničkome naputku iz 1820. godine, *Povijesni prilozi* 46, 287-358.
- Gabrovec, M., Bičik, I., Komac, B., 2019: Land registers as a source of studying long-term land-use changes, *Acta geographica Slovenica* 59 (1), 35-60, DOI: 10.3986/AGS.7349.
- Gabrovec, M., Kumer, P., 2019: Land-use changes in Slovenia from the Franciscan Cadaster until today, *Acta geographica Slovenica* 59 (1), 63-81, DOI: 10.3986/AGS.4892.
- Gams, I., Gabrovec, M., 1999: Land use and human impact in the Dinaric karst, *International Journal of Speleology* 28 (1-4), 55-70, DOI: 10.5038/1827-806X.28.1.4.
- Geršič, M., Gabrovec, M., Zwitter, Ž., 2018: Primerjava kulturne pokrajine Hraških listnekov in tamkajšnjega kmetovanja v prvi polovici 19. stoljetja in danes, *Geografski vestnik* 90 (1), 61-84, DOI: 10.3986/GV90104.
- Glamuzina, N., Fuerst-Bjeliš, B., 2015: *Historijska geografija Hrvatske*, Filozofski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split.
- Hughes, J. D., 2005: *The Mediterranean: An Environmental History*, ABC-CLIO, Santa Barbara.
- Ivančević, V., 2011: Šumarstvo primorskog krša u 19. i 20. stoljeću, in: Matić, S. (ed.): *Šume hrvatskog Sredozemlja*, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 51-58.
- Johann, E., 2018: The interrelation of wood requirements of the Austrian navy and the shaping of the cultural landscape in the northern Adriatic region, *Ekonomika i ekohistorija* 14, 32-51.
- Kaim, D., Kozak, J., Kolecka, N., Ziolkowska, E., Ostafin, K., Ostapowicz, K., Gimmi, U., Muntenau, C., Radeloff, V. C., 2016: Broad scale forest cover reconstruction from historical topographic maps, *Applied Geography* 67, 39-48, DOI: 10.1016/j.apgeog.2015.12.003.
- Kanianska, R., Kizeková, M., Nováček, J., Zeman, M., 2016: Land-use and land-cover changes in rural areas during different political systems: A case study of Slovakia from 1782 to 2006, *Land Use Policy*, 36, 554-566, DOI: 10.1016/j.landusepol.2013.09.018.
- Klepac, D., 1997: Hrvatsko šumarstvo u drugoj polovici XIX. stoljeća, *Šumarski list* 121 (3-4), 115-126.
- Kolanović, J. (ed.), 2014: *Vodič Državnoga arhiva u Zadru*, Knjiga 1, Državni arhiv u Zadru, Zadar.
- Krčmárová, J., Jeleček, L., 2016: Czech traditional agroforestry: historic accounts and current status, *Agroforestry Systems* 91 (6), 1087-1100, DOI: 10.1007/s10457-016-9985-0.
- Meštrović, Š., Matić, S., Topić, V., 2011: Zakoni, propisi i karte u povijesti šuma hrvatskog Sredozemlja, in: Matić, S. (ed.): *Šume hrvatskog Sredozemlja*, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, 25-40.
- Meyfroidt, P., Lambin, E. F., 2011: Global Forest Transition: Prospects for an End to Deforestation, *Annual Review of Environment and Resources* 36, 343-371, DOI: 10.1146/annurev-environ-090710-143732.
- Novak, G., 1960: Poljoprivreda Dalmacije u drugoj polovici XVIII stoljeća, *Starine JAZU* 50, 461-518.
- Parcerisas, L., Marull, J., Pino, J., Tello, E., Coll, F., Basnou, C., 2012: Land use changes, landscape ecology and their socioeconomic driving forces in the Spanish Mediterranean coast (El Mareme County, 1850-2005), *Environmental Science & Policy* 23, 120-132, DOI: 10.1016/j.envsci.2012.08.002.
- Peričić, Š., 2006: *Povijest Dalmacije od 1797. do 1860.*, Matica Hrvatska Zadar, Zadar.
- Petek, F., Urbanc, M., 2004: The Franciscan Land Cadastre as a Key to Understanding the 19th-century Cultural Landscape in Slovenia/Franciscejski kataster kot ključ za razumevanje kulturne pokrajine v Sloveniji v 19. stoletju, *Acta geographica Slovenica* 44 (1), 89-113, DOI: 10.3986/AGS44104.
- Pindoizzi, S., Cervelli, E., Capolupo, A., Okello C., Boccia, L., 2016: Using historical maps to analyze two hundred years of land cover changes: case study of Sorrento peninsula (south Italy), *Cartography and Geographic Information Science* 43 (3), 250-265, DOI: 10.1080/15230406.2015.1072736.
- Plieninger, T., Draux, H., Fagerholm, N., Bieling, C., Bürgi, M., Kizos, T., Kuemmerle, T., Primdahl, J., Verburg, P. H., 2016: The driving forces of landscape change in Europe: A systematic review of the evidence, *Land Use Policy* 57, 104-214, DOI: 10.1016/j.landusepol.2016.04.040.
- Rogić, V., 1958: Velebitska primorska padina, Prilog poznavanju evolucije krškog pejzaža (nastavak), *Geografski glasnik* 20, 53-115.
- Skaloš J., Engstová, B., Trpáková, I., Šantrůčková, M., Podrázský, V., 2012: Long-term changes in forest cover 1780-2007 in central Bohemia, Czech Republic, *European Journal of Forest Research* 131 (3), 871-884, DOI: 10.1007/s10342-011-0560-y.
- Slukan Altić, M., 2003: Povijest stabilnog katastra Dalmacije: povodom 170-te obljetnice Arhiva mapa za Dalmaciju (1834-2004), *Grada i prilozi za povijest Dalmacije* 19, 7-48.
- Taillefumier, F., Piégay, H., 2003: Contemporary land use changes in prealpine Mediterranean mountains: a multivariate GIS-based approach applied to two municipalities in the Southern French Prealps, *Catena* 51, 267-296, DOI: 10.1016/S0341-8162(02)00168-6.
- Tekić, I., Fuerst-Bjeliš, B., Durbešić, A., 2014: Rasprostranjenost alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) i njegov utjecaj na vegetaciju i strukturu pejzaža šireg šibenskog područja, *Šumarski list* 138 (11-12), 593-560.
- Tian, H., Banger, K., Bo, T., Dadhwal, V. K., 2014: History of land use in India during 1880-2010: Large-scale land transformations reconstructed from satellite data and historical archives, *Global*

- and Planetary Change 121, 78-88, DOI: 10.1016/j.gloplacha.2014.07.005.
- Trinajstić, I., 1998: Fitogeografsko raščla-
njenje klimazonalne šumske vegetacije
Hrvatske. *Šumarski list* 122 (9-10), 407-
421.
- Williams, M., 2006: *Deforesting the Ear-
th: From Prehistory to Global Crisis, An
Abridgment*, University of Chicago Pre-
ss, Chicago.
- Zaninović-Rumora, M., 2007: *Mjere za
dužinu i površinu u dalmatinskim komu-
nama od 15. do 19. st.*, doktorska diserta-
cija, Sveučilište u Zadru, Zadar.
- Zorn, M., Kumer, P., Ferik, M., 2015: Od
gozda do gozda ali kje je goli, kamniti
Kras?, *Kronika* 63, 561-574.
- Državna geodetska uprava (DGU) / Croatian Geodetic Administration (CGA), 2016: Središnji registar prostornih jedinica RH (GIS shapefileovi) / Central registry of spatial units in the Republic of Croatia (GIS shapefiles), Žagreb.
- Općinski rječnik za kraljevine i zemlje zastupane u carevinskom vijeću, XIV. Dalmacija*, 1908., Cesarsko-kraljevska središnja statistička komisija, Beč.
- Operato dell'Estimo censuario del Comune di Bagnovaz*, 1849., Državni arhiv u Splitu (DAST), Arhiv mapa za Istru i Dalmaciju (AMID), HR-DAST-152, kutija 11.
- Operato...*, *Comune di Bencovaz*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 20.
- Operato...*, *Comune di Bibigne*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 21.
- Operato...*, *Comune di Bigliane Inferiore*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 24.
- Operato...*, *Comune di Bigliane Superiore*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 25.
- Operato...*, *Comune di Bratiscovzi*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 54.
- Operato...*, *Comune di Brevilacqua*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 503.
- Operato...*, *Comune di Bribir*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 60.
- Operato...*, *Comune di Brisevo*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 62.
- Operato...*, *Comune di Bucovich*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 77.
- Operato...*, *Comune di Carin*, 1841., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 228.
- Operato...*, *Comune di Castelvenier*, 1841., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 695.
- Operato...*, *Comune di Ceragne*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 86.
- Operato...*, *Comune di Cista*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 93.
- Operato...*, *Comune di Collarine*, 1841., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 248.
- Operato...*, *Comune di Culla atlagich*, 1841., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 294.
- Operato...*, *Comune di Dicio*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 109.
- Operato...*, *Comune di Dracevaz*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 122.
- Operato...*, *Comune di Dubravizza*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 143.
- Operato...*, *Comune di Gallovaz*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 157.
- Operato...*, *Comune di Gorizza*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 176.
- Operato...*, *Comune di Giagodgne Inferiore*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 208.
- Operato...*, *Comune di Giagodgne Superiore*, 1841., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 209.
- Operato...*, *Comune di Islam greco*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 201.
- Operato...*, *Comune di Islam latino*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 202.
- Operato...*, *Comune di Korlat*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 261.
- Operato...*, *Comune di Lepuri*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 309.
- Operato...*, *Comune di Lisane*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 312.
- Operato...*, *Comune di Lissichich*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 314.
- Operato...*, *Comune di Morter*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 376.
- Operato...*, *Comune di Murvizza*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 377.
- Operato...*, *Comune di Nadin*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 379.
- Operato...*, *Comune di Nona*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 387.
- Operato...*, *Comune di Novegradi*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 392.

Promjene šumskoga
pokrova na području
Ravnih kotara u
drugoj polovici 19.
stoljeća

Forest cover
changes in the
Ravni Kotari
Region in the
second half of the
19th century

Izvori
Sources

- Operato...*, *Comune di Ostrovizza*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 420.
Operato..., *Comune di Pacostiane*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 427.
Operato..., *Comune di Perussich*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 436.
Operato..., *Comune di Peterzane*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 439.
Operato..., *Comune di Piramatovzi*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 442.
Operato..., *Comune di Polazza*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 446.
Operato..., *Comune di Polesnik*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 468.
Operato..., *Comune di Poglizza*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 470.
Operato..., *Comune di Possedaria*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 478.
Operato..., *Comune di Pridraga*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 495.
Operato..., *Comune di Pristeg*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 502.
Operato..., *Comune di Radossinovaz*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 521.
Operato..., *Comune di Radovin*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 525.
Operato..., *Comune di Rastane*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 530.
Operato..., *Comune di Rastevich*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 531.
Operato..., *Comune di Rasanze*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 535.
Operato..., *Comune di S. Filippo e Giacomo*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 154.
Operato..., *Comune di Scardona*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 572.
Operato..., *Comune di Scabergne*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 570.
Operato..., *Comune di Slivnizza*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 577.
Operato..., *Comune di Smilich*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 581.
Operato..., *Comune di Smokovich*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 582.
Operato..., *Comune di Sopot*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 590.
Operato..., *Comune di Stancovaz*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 602.
Operato..., *Comune di St. Cassiano*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 626.
Operato..., *Comune di Stretto*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 645.
Operato..., *Comune di Suovare*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 624.
Operato..., *Comune di Tign*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 646.
Operato..., *Comune di Torrette*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 667.
Operato..., *Comune di Trebocconi*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 655.
Operato..., *Comune di Vacchiane*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 681.
Operato..., *Comune di Vellica Glava*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 685.
Operato..., *Comune di Verché*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 724.
Operato..., *Comune di Vissozane*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 703.
Operato..., *Comune di Vodizze*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 706.
Operato..., *Comune di Vrana*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 710.
Operato..., *Comune di Vuxich*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 730.
Operato..., *Comune di Zara Vecchia*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 27.
Operato..., *Comune di Zatton*, 1849., DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 743.
Operato..., *Comune di Zlosella*, 1849, DAST, AMID, HR-DAST-152, kutija 746.

Autor
Author

Ante Blaće
doc. dr. sc, Sveučilište u Zadru, Odjel za geografiju, Ulica dr. Franje Tuđmana 24 i,
23 000 Zadar, Hrvatska

anblace@unizd.hr