



## Kartiranje zaštićene dendroflore u Sremskim Karlovcima

Lakićević Milena<sup>a\*</sup>, Orlović Saša<sup>a,b</sup>, Mladenović Emina<sup>a</sup>, Pavlović Lazar<sup>a</sup>,  
Mlađenović Mirjana<sup>c</sup>, Pavlović Branislava<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za voćarstvo, vinogradarstvo, hortikulturu i pejzažnu arhitekturu, Novi Sad, Srbija

<sup>b</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Novi Sad, Srbija

<sup>c</sup>Pokrajinski Zavod za zaštitu prirode, Novi Sad, Srbija

\*Autor za kontakt: [milenal@polj.uns.ac.rs](mailto:milenal@polj.uns.ac.rs)

### SAŽETAK

U radu je analizirano sedam zaštićenih primeraka dendroflore u Sremskim Karlovcima, Srbija. Zaštićene biljne individue su kategorisane kao spomenici prirode i to su: jedan primerak vrste *Aesculus hippocastanum* L., jedan primerak vrste *Morus nigra* L., jedan primerak vrste *Platanus x acerifolia* (Aiton) Willd., jedan primerak vrste *Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach i tri primerka vrste *Taxus baccata* L. Za navedene biljne individue prikazane su sledeće karakteristike: visina stabla, procena starosti i ukupna zaštićena površina, dok su za potrebe kartiranja određene geografske koordinate (geografska širina i dužina) za svaku biljnu individuu. U radu su kreirane karte koje daju pregled užeg prostornog konteksta lokacija biljnih individua, kao i karte koje prikazuju lokaciju i druge karakteristike primeraka zaštićene dendroflore. Za kreiranje karti korišćen je program ArcMap (verzija 10.6.1). Opisani postupak može poslužiti kao primer za buduće zadatke kartiranja biljnih individua i zaštićenih prirodnih dobara (nacionalni parkovi, parkovi prirode i sl.).

**KLJUČNE REČI:** Kartiranje, spomenik prirode, zaštićena dendroflora, Sremski Karlovcima

### Uvod

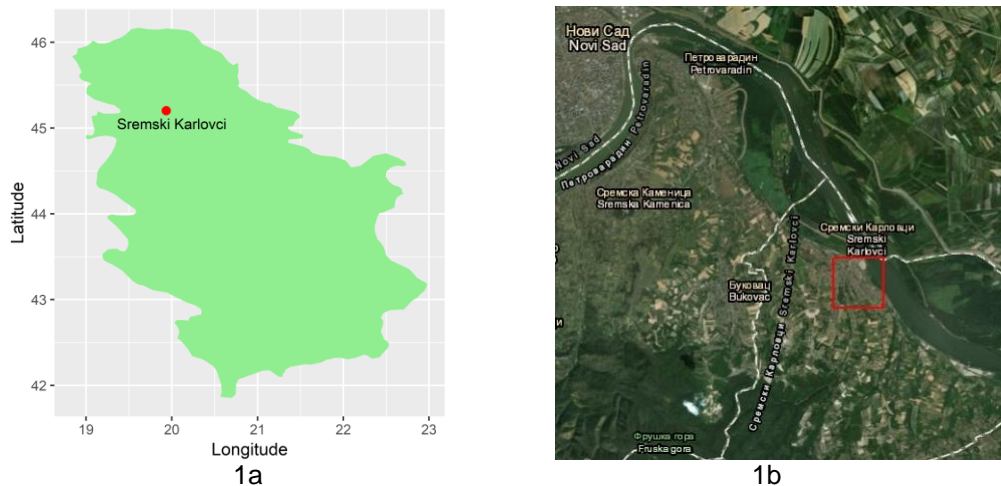
Postupak kartiranja ima prvorazredni značaj u oblasti pejzažne arhitekture i zaštite predela. Najčešće se kreiraju: horološke karte (Lakićević i sar., 2018), karte rasprostranjenja invazivnih vrsta (Meseldžija i sar., 2018), karte namene površina (Lakićević, 2013) i sl. Za potrebe kartiranja se mogu koristiti različiti savremeni kompjuterski programi, a među njima se najčešće koristi GIS (Galamboš i Benka, 2018). Pored toga, značajnu ulogu ima i programski jezik R, koji nudi brojne mogućnosti za kreiranje karti, ali istovremeno zahteva poznavanje osnova programiranja. U tom smislu, GIS alati imaju prednost u odnosu na programski jezik R i pristupačni su većem broju korisnika. GIS se može kombinovati i sa metodima višekriterijumske analize, kao što je Analitički hijerarhijski proces (AHP), tako da savremena istraživanja prikazuju mogućnost njihove zajedničke primene u zadacima u vezi sa definisanjem planova upravljanja predelima (Sener i sar., 2010).

Kartiranje zaštićene dendroflore treba da pomogne u praćenju njihovog stanja (monitoring) i da doprinese njihovom očuvanju. U ovom radu prikazan je postupak kartiranja pojedinačnih stabala koji su zaštićeni kao spomenici prirode i isti postupak se može primeniti i za druge zadatke u domenu *in situ* zaštite, kao što je kartiranje biljnih individua u nacionalnim parkovima, parkovima prirode i sl.

U ovom radu, prikazan je postupak kartiranja sedam pojedinačnih stabala, spomenika prirode u Sremskim Karlovcima. Prema Zakonu o zaštiti prirode spomenik prirode je "manja neizmenjena ili delimično izmenjena prirodna prostorna celina, objekat ili pojava reprezentativnih geomorfoloških, geoloških, hidrografskih, botaničkih i dr. obeležja, kao i ljudskim radom formirana botanička vrednost (botaničke bašte, drvoredi, arboretumi, pojedinačna stabla i sl.) od naučnog, estetskog, kulturnog ili obrazovnog značaja" („Službeni glasnik RS” br. 36/2009, 88/2010). U ovom radu analizirane su karakteristike biljnih individua i kreirane su karte koje omogućavaju pregledan grafički prikaz pojedinih karakteristika zaštićene dendroflore

### Materijal i metod rada

Istraživano područje se nalazi u Sremskim Karlovcima, Srbija (Slika 1a). U Sremskim Karlovcima se nalaze: Spomenik prirode "Dvorska bašta", kao i sedam pojedinačnih primeraka dendroflore koji su stavljeni pod zaštitu zbog svoje botaničke vrednosti. Zona u kojoj se nalaze zaštićeni primerci dendroflore prikazana je na Slici 1b.



**Slika 1.** Lokacija istraživanog područja: a) Sremski Karlovci, b) zona zaštićene dendroflora  
**Figure 1.** Location of the research area: a) Sremski Karlovci, b) zone of protected dendroflora

U radu je razmatrano sedam primeraka zaštićene dendroflora u Sremskim Karlovcima, koji su na osnovu Zakona o zaštiti prirode, a na predlog Pokrajinskog zavoda za zaštitu prirode, proglašeni za spomenike prirode pod sledećim nazivima (Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije, 2019):

- (1) divlji kesten u Sremskim Karlovcima,
- (2) crni dud u Sremskim Karlovcima,
- (3) platan u Sremskim Karlovcima,
- (4) stablo pterokarije u Sremskim Karlovcima,
- (5) dva stabla tise u dvorištu Karlovačke gimnazije i
- (6) tisa u parku Patrijarškog dvora.

Za navedene primerke dendroflora su u daljem tekstu korišćeni latinski nazivi i oznake: divlji kesten (*Aesculus hippocastanum* L.), crni dud (*Morus nigra* L.), javorolisni platan (*Platanus x acerifolia* (Aiton) Willd.), pterokarija (*Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach), tisa (*Taxus baccata* L.) – I stablo, tisa (*Taxus baccata* L.) – II stablo i tisa (*Taxus baccata* L.) – III stablo.

Na osnovu elaborata i studija Pokrajinskog zavoda za zaštitu prirode (Plemić i sar., 2017; Radujkov, 1994a, 1994b, 1994c, 1994d, 1994e), za sve biljne individue prikupljeni su podaci o visini, površini pod zaštitom i procenjenoj starosti stabla, dok su geografske koordinate (geografska širina i geografska dužina) očitane prilikom obilaska terena pomoću GPS uređaja. Prikupljeni podaci su prikazani u Tabeli 1 i služili su kao osnova za kreiranje karti.

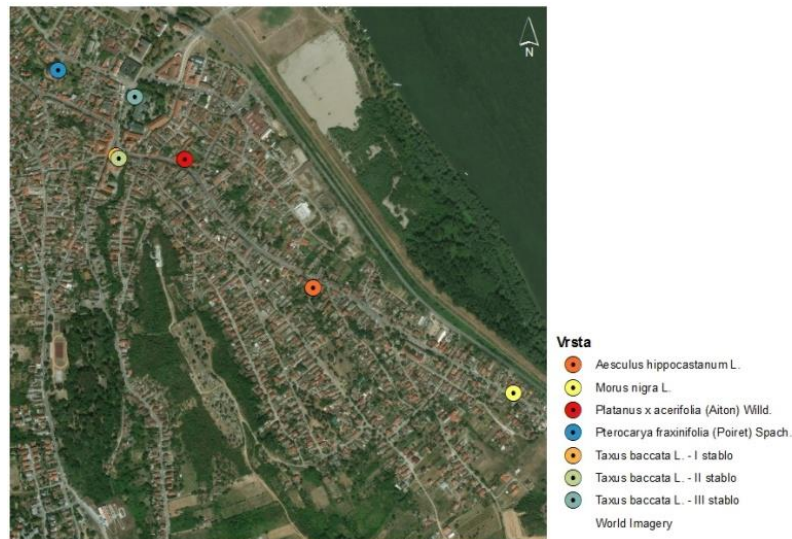
**Tabela 1**  
 Zaštićena dendroflora u Sremskim Karlovcima  
**Table 1**  
 Protected dendroflora in Sremski Karlovci

Naziv	Visina [m]	Površina pod zaštitom [a]	Procenjena starost [god]	Geografska širina i dužina
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	20	7.5	120	(45.19914; 19.94025)
<i>Morus nigra</i> L.	6	2.3	250	(45.19667; 19.94696)
<i>Platanus x acerifolia</i> (Aiton) Willd.	30	16.2	165	(45.20214; 19.93598)
<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Poiret) Spach	14	3.5	/	(45.20424; 19.93176)
<i>Taxus baccata</i> L. – I stablo	13	3.9	125	(45.20222; 19,93369)
<i>Taxus baccata</i> L. – II stablo	13	3.9	125	(45,20217; 19,93378)
<i>Taxus baccata</i> L. – III stablo	15	5.7	115	(45,20361; 19,93433)

Na osnovu podataka u Tabeli 1 kreirane su dve karte: karta lokacije i karta visine zaštićene dendroflore u Sremskim Karlovcima. Karte su kreirane korišćenjem programa ArcMap (verzija 10.6.1), koji predstavlja integralni deo programa ArcGIS, a kao osnova je služila satelitska mapa izabrane lokacije.

## Rezultati i diskusija

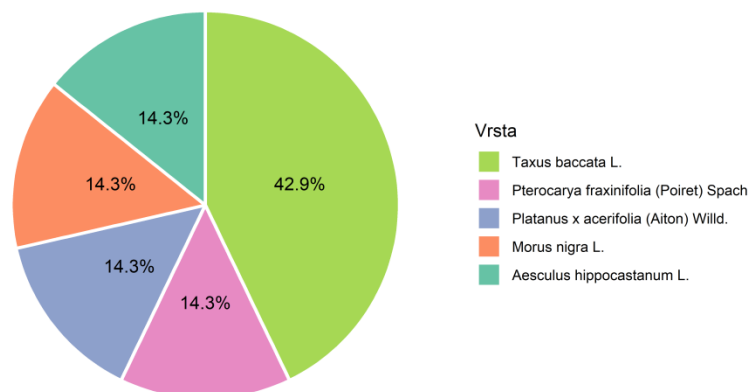
Na osnovu podataka prikazanih u Tabeli 1 izvršeno je kartiranje zaštićenih stabala. Dobijeni rezultati su prikazani na Slici 2.



**Slika 2.** Lokacija zaštićene dendroflore u Sremskim Karlovcima  
**Figure 2.** Location of protected dendroflora in Sremski Karlovci

Slika 2 predstavlja osnovni prikaz zaštićene dendroflore i može poslužiti kao osnova za kreiranje novih tematskih karata (pogledati Sliku 3 u daljem tekstu).

Osim kartiranja, u radu je određeno i procentualno učešće pojedinih vrsta u ukupnom sastavu zaštićene dendroflore u istraživanom području (Grafikon 1).



**Grafikon 1.** Učešće vrsta u ukupnom sastavu zaštićene dendroflore u Sremskim Karlovcima  
**Graph 1.** Share of species in overall composition of protected dendroflora in Sremski Karlovci

Na osnovu Grafikona 1, zaključuje se da je dominantna vrsta *Taxus baccata* L. koja čini 42,9% u ukupnom sastavu, dok su sve ostale vrste: *Aesculus hippocastanum* L., *Morus nigra* L., *Platanus x acerifolia* (Aiton) Willd. i *Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach, prisutne sa učešćem od 14,3%. Pored toga, podaci na Grafikonu 1 pokazuju da dominiraju skrivenosemenice sa učešćem od 57,1%, dok golosemenice čine 42,9% u ukupnom sastavu.

Na kraju, kreirana je dodatna karta koja prikazuje visinu biljnih individua, svrstanu u tri kategorije: u prvu kategoriju svrstana su stabla čija je visina manja od 15 m, u drugu stabla čija je visina između 15-25 m i u treću kategoriju su svrstana stabla visine veće od 25 m (Slika 3).



**Slika 3.** Visina zaštićene dendroflore u Sremskim Karlovcima  
**Figure 3.** Height of protected dendroflora in Sremski Karlovci

U narednim istraživanjima se na sličan način mogu kreirati i druge karte koje prikazuju: starost stabala, njihovu vitalnost, dekorativnost itd.

## Zaključak

Analiza geoprostornih podataka može biti obavljena pomoću većeg broja programa i kompjuterskih alata koji su razvijeni za te potrebe. Na primer, programski jezik R nudi brojne, napredne mogućnosti za kreiranje karata, ali u isto vreme zahteva solidno poznavanje osnova programiranja. U tom smislu, GIS alati se češće koriste, i u ovom radu je prikazan postupak kartiranja zaštićene dendroflore korišćenjem programa ArcMap, koji predstavlja integralni deo programa ArcGIS. Zadatak se odnosio na kartiranje zaštićenih primeraka dendroflore u Sremskim Karlovcima, koji su svrstani u spomenike prirode botaničkog karaktera. U radu je kreirana osnovna karta koja prikazuje prostornu dispoziciju zaštićenih biljnih individua, kao i dopunska karta koja prikazuje visinu stabala, kao jednu od važnih morfometrijskih karakteristika koja se prati tokom monitoringa, odnosno praćenja stanja zaštićenih biljnih individua. Osim kartiranja, rad nudi prikaz osnovnih karakteristika zaštićene dendroflore u Sremskim Karlovcima.

Naredna istraživanja bi mogla da uzmu u razmatranje kartiranje flore u drugim zaštićenim prirodnim dobrima (na primer: nacionalni parkovi, parkovi prirode, zaštićena staništa i sl.) uz formiranje geoinformatičke osnove koja bi omogućila efikasnije sprovođenje mera zaštite.

## Literatura

- Galamboš, L. Benka, P. 2018. Modelovanje plavljenja u postupku revitalizacije vlažnih staništa na zaštićenom području „Bara Trskovača“ Ann. Agron. 42(1): 9-16.
- Lakićević, M. (2013): Analiza pogodnosti za poljoprivredu šireg područja Velikog ratnog ostrva. Tematski zbornik radova Melioracije 13, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 146-150.
- Lakićević, M., Mladenović, E., Hiel, K. Pavlović, L. 2018. Program R u kartiranju areala biljnih vrsta. Topola 201-202: 91-97.
- Meseldžija, M., Vranić, A., Dudić, A. 2018. Mapiranje i mogućnosti kontrole brojnosti korovske vrste *Sambucus nigra* L. Ann. Agron. 42(1): 34-41.
- Plemić, Z., Milenić, B., Borčić, S., Mihajlović, N., 2017. Spomenik prirode „Stablo pterokarije u Sremskim Karlovcima“ – predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićeno područje lokalnog značaja III kategorije. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.

- Radujkov, D. 1994a. Predlog za zaštitu prirodnog dobra "Crni dud u Sremskim Karlovcima" kao spomenika prirode. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Odeljenje u Novom Sadu.
- Radujkov, D. 1994b. Predlog za zaštitu "Divlji kesten u Sremskim Karlovcima" kao spomenika prirode. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Odeljenje u Novom Sadu.
- Radujkov, D. 1994c. Predlog za zaštitu "Dva stable tise u dvorištu Karlovačke gimnazije" kao spomenika prirode. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Odeljenje u Novom Sadu.
- Radujkov, D. 1994d. Predlog za zaštitu "Platan u Sremskim Karlovcima" kao spomenika prirode. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Odeljenje u Novom Sadu.
- Radujkov, D. 1994e. Predlog za zaštitu "Tisa u parku Parku patrijaršijskog dvora" kao spomenika prirode. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Odeljenje u Novom Sadu.
- Sener, S., Sener, E., Nas, B., Karaguzel, R. 2010. Combining AHP with GIS for landfill site selection: A case study in the Lake Beysehir catchment area (Konya, Turkey). *Waste Manage.* 30(11): 2037-2046.
- Zakon o zaštiti prirode (Službeni glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010)
- Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije 2019. Spomenici prirode. Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije Beograd, Srbija.

## Mapping of protected dendroflora in Sremski Karlovci

Milena Lakićević<sup>a\*</sup>, Saša Orlović<sup>a,b</sup>, Emina Mladenović<sup>a</sup>, Lazar Pavlović<sup>a</sup>,  
Mirjana Mlađenović<sup>c</sup>, Branislava Pavlović<sup>a</sup>

<sup>a</sup>University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Fruit Growing, Viticulture, Horticulture and Landscape Architecture, Novi Sad, Serbia

<sup>b</sup>University of Novi Sad, Institute of Lowland Forestry and Environment, Novi Sad, Serbia

<sup>c</sup>Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province, Novi Sad, Serbia

\*Corresponding author: [milenal@polj.uns.ac.rs](mailto:milenal@polj.uns.ac.rs)

### ABSTRACT

This paper analyses seven protected specimens of dendroflora in Sremski Karlovci, Serbia. Protected plant individuals have been categorized as the natural monuments and these are: one specimen of the species *Aesculus hippocastanum* L., one specimen of the species *Morus nigra* L., one specimen of the species *Platanus x acerifolia* (Aiton) Willd., one specimen of the species *Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach and three specimens of the species *Taxus baccata* L. We have presented the following characteristics of these plant individuals: height of the trees, estimation of their age and overall protected area. In addition, for mapping purposes we have gathered geographic coordinates: latitude and longitude for each plant individual. The paper provides the map showing location of plants in the narrow spatial context, and the map showing other characteristics of protected dendroflora. For mapping purposes we have used ArcMap (version 10.6.1). The procedure described in the paper can be a model for future assignments of mapping individual plant specimens or protected areas (national parks, nature parks, etc.).

**KEY WORDS:** Mapping, natural monument, protected dendroflora, Sremski Karlovci

Primljen: 18.09.2019.

Prihvaćen: 15.03.2020