

UNIVERZITET U BEOGRADU

BIOLOŠKI FAKULTET

Vera Đ. Stanković

**EKOLOŠKA STUDIJA INVAZIVNIH  
BILJNIH VRSTA U RAMSARSKIM  
PODRUČJIMA VOJVODINE**

doktorska disertacija

Beograd, 2017.

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF BIOLOGY

Vera Đ. Stanković

**ECOLOGICAL STUDY OF INVASIVE  
PLANTS IN THE RAMSAR SITES OF  
VOJVODINA**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2017.

**Podaci o mentoru i članovima komisije:**

**Mentori:**

**Dr Slobodan Jovanović**

vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet

**Dr Snežana Vukojičić**

naučni saradnik, Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet

**Članovi komisije:**

**Dr Goran Anačkov**

vanredni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet

**Dr Vladan Joldžić**

naučni savetnik, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja u Beogradu

**Dr D Mitar Lakušić**

redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet

**Datum odbrane:**

## *Zahvalnica*

Veliko mi je zadovoljstvo što mogu da izrazim zahvalnost svom mentoru profesoru dr Slobodanu Jovanoviću, na trudu i radu prilikom izrade ove disertacije, na srdačnim razgovorima, posvećenosti, savetima i podučavanju.

Posebnu zahvalnost na podršci, razumevanju i podučavanju iskazujem mom učitelju, mentoru dr Vladanu Joldžiću, koji me je uveo u svet društvenih nauka, zbog kog sam zavolela ekološko pravo od diplomskog rada.

Čast mi je da izrazim najiskreniju zahvalnost profesoru dr Dmitru Lakušiću, koji mi je tokom istraživanja i izrade ove disertacije nesebično pomagao idejama, stručnim savetima i sugestijama i bez čije pomoći ova disertacija ne bi imala sadašnji kvalitet.

Posebno hvala mentorki dr Snežani Vukojičić, na svemu, a pre svega na uvek pozitivnom stavu.

Mnogo hvala i profesoru dr Goranu Anačkovu na podršci i pomoći vezanoj za izradu ove disertacije.

Ogromno hvala kolegici dr Ani Batrićević koja je velikim delom zaslužna što ova disertacija sadrži pravni aspekt zaštite.

Srdačno se zahvaljujem i kolegama iz Pokrajinskog zavoda za zaštitu prirode Ranku Periću i Vidi Stojšić, koji su uvek bili dobri domaćini i nesebično mi pomagali. Hvala i Vukašinu Kartaloviću i Dragici Ilić na izradi karti područja istraživanja i pedoloških karti.

Veliko zahvalnost dugujem i svim upravljačima i čuvarima specijalnih rezervata prirode, naročito Mihajlu Stankoviću, na društvu i pomoći tokom terenskog rada.

Mami, tati i bratu hvala što me vole. Hvala i Miloševim roditeljima, sestri i bratu na podršci.

Hvala Krsti, Evi, Sanji, Jovani, Ivani, Urošu, Neveni, Aleksandri, Lidiji, Zuki, Senki, Peđi, Jeleni, Sanji, Marijani, Toškici, Beladi, Ani, Jovi, Jovani, Sandri i Ivani, što su mi prijatelji koje ću uvek čuvati! Posebno hvala tetka Ljilji, Mileni i Miri. Hvala i svim drugim dragim ljudima koji su mi pomogli da istrajem u ovom izazovu.

I na kraju, iako ispred svih, hvala za neizmernu ljubav, bezgraničnu podršku i veliko strpljenje mom suprugu Milošu. Ovu tezu posvećujem našem sinu Vidaku, izvoru pozitivne energije, radosti i sreće.

## Ekološka studija invazivnih biljnih vrsta u ramsarskim područjima Vojvodine

### Sažetak

Invazivne vrste su globalno prepoznate kao jedan od najvažnijih faktora ugrožavanja biodiverziteta, a ekosistemi vlažnih područja su posebno podložni biološkim invazijama. Vlažna područja su generalno veoma fragilna i ugrožena zbog čega im je, Ramsarskom konvencijom, dodeljen poseban konzervacioni status na globalnom nivou. Podaci o invazivnim biljkama i njihovim zajednicama u zaštićenim područjima su vrlo oskudni, a Ramsarskom konvencijom nisu definisane odredbe koje regulišu zaštitu vlažnih staništa od invazivnih vrsta. Zbog svega, osnovni ciljevi ove disertacije su utvrđivanje prisustva i distribucije 18 odabranih invazivnih biljnih vrsta i njihovih zajednica, kao i procena invazibilnosti različitih staništa u šest ramsarskih područja severne Srbije, sa kritičkom analizom pravnih aspekata primene Ramsarske konvencije u pogledu kontrole invazivnih vrsta. Istraživanja su obavljena u periodu 2011.- 2015. godina. Napravljeno je ukupno 669 fitocenoloških snimaka sa 481 biljnim taksonom unutar 15 tipova staništa. Kao najzastupljenije, izdvojile su se vrste: *Aster lanceolatus*, *Amorpha fruticosa*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata* i *Asclepias syriaca*. Na osnovu udela invazivnih vrsta u opštoj pokrovnosti (indeks D%), najviša invazibilnost je utvrđena na prostoru Carske bare i Koviljsko-petrovaradinskog rita, u strukturno složenijim i vlažnijim staništima (C3.2, C3.5, F9.1, F9.3, G1.1), kao i narušenim ili veštačkim staništima (G1.C, I1.5). Najniža invazibilnost je utvrđena za područje Slanog Kopova, kao i za suvlja staništa (D5.2, E1.2, G1.A). Sintaksonomskom analizom su definisane tri grupe invazivnih zajednica sa 12 diferenciranih asocijacija. Rezultati upućuju na odgovorniji, efikasniji i multidisciplinarni pristup u zaštiti istraživanih područja.

**Ključne reči:** strane vrste, invazivne neofite, invazivne biljne zajednice, invazibilnost staništa, EUNIS tipologija staništa, ramsarsko područje, Ramsarska konvencija

**Naučna oblast:** Ekologija

**Uža naučna oblast:** Ekologija i geografija biljaka i zaštita biodiverziteta

## **Ecological study of invasive plants in the Ramsar sites of Vojvodina**

### **Abstract**

Invasive species are globally recognized as one of the most important factor for biodiversity loss and wetland ecosystems are particularly susceptible to biological invasions. Wetlands are generally very fragile and vulnerable, which is the reason why they have special global conservation status by the Ramsar Convention. Data on invasive plants and their communities in protected areas are very scarce, and the Ramsar Convention does not prescribe provisions for the protection from invasive species. Hence, the main objectives of this dissertation are determination the presence and distribution of 18 selected invasive plant species and their communities, as well as the assessment of invasibility of different habitats in six Ramsar sites of the northern Serbia, with a critical analysis of the legal aspects of implementation of the Ramsar Convention regarding the control of invasive species. Research was carried out in the period 2011-2015. A total of 669 phytocenological relevés were made with 481 plant taxa within 15 habitat types. The following species were the most abundant: *Aster lanceolatus*, *Amorpha fruticosa*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata* and *Asclepias syriaca*. Based on the coverage index (D%), the highest invasibility was determined in the area of Carska bara and Koviljsko-Petrovaradinski Rit, in the more structured and humid habitats (C3.2, C3.5, F9.1, F9.3, G1.1), as well as disturbed or artificial habitats (G1.C, I1.5). The lowest invasibility was determined for Slano Kopovo, and in more arid habitats (D5.2, E1.2, G1.A). The syntaxonomic analysis identified 3 groups of invasive communities with 12 differentiated associations. The results indicate a more responsible, efficient and multidisciplinary approach to the protection of the research areas.

**Keywords:** alien species, invasive neophytes, invasive plant communities, invasibility of habitats, EUNIS habitat classification, Ramsar site, Ramsar Convention

**Scientific field:** Ecology

**Scientific subfield:** Ecology and geography of plants and protection of biodiversity

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Pojam invazija, invazivnih alohtonih vrsta.....	1
1.2. Stanište – osnova zaštite biodiverziteta .....	9
1.2.1. Invazibilnost - osetljivost (staništa) na invazije .....	10
1.2.3. Određivanje invazibilnosti staništa.....	15
1.3. Ramsarska konvencija i njen uticaj na nacionalni pravni sistem u Srbiji .....	19
<b>2. CILJEVI RADA</b> .....	24
<b>3. MATERIJAL I METODE</b> .....	25
3.1. Područje istraživanja.....	25
3.2. Istraživana ramsarska područja .....	30
3.3. Istraživane vrste i horološki podaci .....	44
3.3.1. Osnovne karakteristike istraživanih vrsta.....	47
3.4. Vegetacijski podaci.....	83
3.4.1. Princip klasifikacije .....	84
3.4.2. Numeričke analize .....	84
3.5. Određivanje tipova staništa prema EUNIS klasifikaciji.....	87
3.6. Određivanje invazibilnosti staništa pomoću D% indeksa .....	87
<b>4. REZULTATI</b> .....	89
4.1. Rezultati florističkih analiza.....	89
4.2. Rezultati numeričkih analiza .....	96
4.2.1. Fitocenološke karakteristike invazivnih zajednica .....	105
4.2.2. Sintaksonomska interpretacija dobijenih grupa.....	141
4.2.3. Rezultat Detrendovane korespodentne analize u odnosu na Borhidijeve ekološke indekse.....	143
4.3. Identifikovani tipovi staništa prema EUNIS klasifikaciji.....	144
4.3.1. Specijski diverzitet identifikovanih tipova staništa .....	147
4.4. Rezultati procene invazibilnosti staništa pomoću D% indeksa .....	148
<b>5. DISKUSIJA</b> .....	152
5.1. Florističko - horološki aspekti istraživanih invazivnih taksona i područja .....	152
5.2. Vegetacijski aspekti istraživanih invazivnih taksona .....	153

5.3. Problematika klasifikacije invazivnih biljnih zajednica.....	154
5.4. Uporedna analiza florističkog diverziteta i invazibilnosti istraživanih područja i staništa .....	166
5.4.1 Tipovi staništa okupirani invazivnim vrstama i njihov specijski diverzitet .	168
5.5. Pravni aspekti primene Ramsarske konvencije u odnosu na biološke invazije.....	172
5.5.1. Nepostojanje odredbi koje se odnose na invazije u Ramsarskoj konvenciji	172
5.5.2. Predlozi za uspostavljanje obavezne zaštite od invazivnih vrsta u Ramsarskoj konvenciji .....	173
<b>6. ZAKLJUČCI.....</b>	<b>177</b>
<b>7. LITERATURA .....</b>	<b>180</b>
<b>8. PRILOZI .....</b>	<b>222</b>



*"We are never going to have a scheme to predict the success of invading species."*

Gilpin 1990

## **1. UVOD**

### **1.1. Pojam invazija, invazivnih alohtonih vrsta**

Biološke invazije su predmet istraživanja invazione ekologije, savremene naučne discipline koja proučava kako organizmi šire svoj areal u područja i staništa u kojima nisu nativni. Invaziona ekologija postavlja pitanja koja se odnose na osobine vrsta – njihovu invazivnost, i osobine staništa – njihovu invazibilnost, a to su: koja vrsta će, najverovatnije, postati invazivna i koja staništa su veoma osetljiva na invaziju? (Alpert i sar. 2000).

Invazivne vrste su strane vrste koje se slučajno ili namerno uspostave i rašire u prirodnim ili poluprirodnim ekosistemima koji su van njihovog prirodnog areala prouzrokujući promene i ugrožavajući prirodni biološki diverzitet staništa u kojem su dospеле i u kojem se šire (SSC 2000).

Prema Alpert i sar. (2000), invazivna vrsta je ona koja se širi u prostoru i koja ima negativan efekat na vrste koje se već nalaze u tom prostoru. Pošto je ovakvo gledište konceptualno nezavisno od toga kako je vrsta prvi put došla u područje, „biti invazivan” nezavisno je od „biti ne-nativan”, odnosno alohton, što se definiše kao biti transportovan u region preko barijere koja je sprečavala prirodno širenje. Prema Davis i Thompson (2000), invazivnost obavezno podrazumeva širenje (rasprostiranje) vrste, kao i to da ona mora imati veliki uticaj na zajednicu, odnosno ekosistem u kome se širi da bi se smatrala invazivnom.

Iako Williamson i Fitter (1996a) procenjuju da samo 0,1% od svih vrsta koje su introdukovane u staništa van njihovog prirodnog rasprostranjenja postanu invazivne, problem je što one uzrokuju smanjenje nativnog biodiverziteta i izmene u osobinama staništa, izazivajući često i velike ekonomske štete. Zato su biološke invazije postale glavni problem u zaštiti životne sredine i jedan od glavnih predmeta ekoloških istraživanja (Vitousek i sar. 1996; Brock i sar. 1997; Luken i Thieret 1997; Dukes i Mooney 1999; Higgins i sar. 1999).

U centru istraživanja invazivnosti su one osobine koje omogućavaju vrsti da okupira (uspostavi i širi se) novo stanište (Alpert i sar. 2000). Uprkos obimnim istraživanjima, pokazalo se da je teško identifikovati određene osobine koje su dosledno povezane sa tendencijom biljnih vrsta da izvrše invaziju (Reichard i Hamilton 1997). One osobine koje, verovatno, najbolje objašnjavaju varijacije među vrstama u invazivnosti su veliki nativni opseg i brzo širenje (Bazzaz 1986; Lodge 1993; Perrins i sar. 1993; Pyšek i sar. 1995; Rejmánek 1996; Rejmánek i Richardson 1996; Williamson i Fitter 1996a; Reichard i Hamilton 1997; Richardson 1998; Dukes i Mooney 1999; Goodwin i sar. 1999). Brzo širenje u novom staništu je povezano sa karakteristikama kao što su kratko vreme generacije, dug period plododonošenja, veliki broj semena, mala veličina semena, produžena vijabilnost semena i anemohorija ili zoohorija. Poznata istorija prošlih invazija može biti najbolji predskazatelj invazivnosti (Reichard i Hamilton 1997). Ovo sugerise da su neke vrste invazivnije od drugih, ali ne objašnjava koje osobine promovisu invazivnost.

Veći broj poređenja između parova ili malih grupa invazivnih i nativnih vrsta je ukazao na to da je invazivnost više plastična u odnosu na razne poremećaje u ekosistemu (Thompson 1991), herbivoriju (Schierenbeck i sar. 1994), dostupnost nutijenata (Black i sar. 1994), vodu (Baruch i Fernandez 1993) ili svetlo (Luken i sar. 1995). Međutim, nijedno istraživanje nije rađeno u pravcu ispitivanja da li je plastičnost povezana sa invazivnošću u nekom velikom skupu vrsta ili je razlika između genotipova u plastičnosti uzrok razlike u invazivnosti. Zna se da je životna forma ili funkcionalna grupa u korelaciji sa invazivnošću, ali ni jedna određena životna forma nije posebno invazivna za sva staništa. Zapravo, različite životne forme okupiraju različite tipove staništa (Alpert i sar. 2000).

Razlog neuspeha u istraživanju osobina koje se nalaze u osnovi invazivnosti verovatno leži u činjenici da invazivnost više zavisi od interakcija između osobina alohtonih vrsta i njihovih potencijalno novih staništa, nego od karakteristika samih vrsta. Verovatno nije slučajnost da su najbolji opšti prediktori invazivnosti širom staništa, upravo prirodno rasprostranjenje i brzo širenje, a to su osobine koje utiču na verovatnoću inicijalnog uvođenja neke vrste, fazu invazije koja najviše zavisi od novog staništa. Posle inicijalne faze, druga faza invazije - širenje na nova staništa, je stanišno-specifična. Stanišna specifičnost invazivnosti je u skladu sa činjenicom da različiti

oblici rasta imaju tendenciju da budu invazivni u različitim staništima (Alpert i sar. 2000).

Dokazano je da je lakše odrediti razlike u invazibilnosti između različitih tipova staništa, nego odrediti karakteristike koje su povezane sa invazivnošću (Baker 1986; Macdonald i sar. 1986; Kitayama i Mueller-Dumbois 1995; Lonsdale 1999). Zapravo, pokazalo se da je teško odrediti karakteristike koje dosledno predviđaju invazivnost. Ovo može biti najviše zbog toga što različite osobine favorizuju invazivnost u različitim staništima (Alpert i sar. 2000).

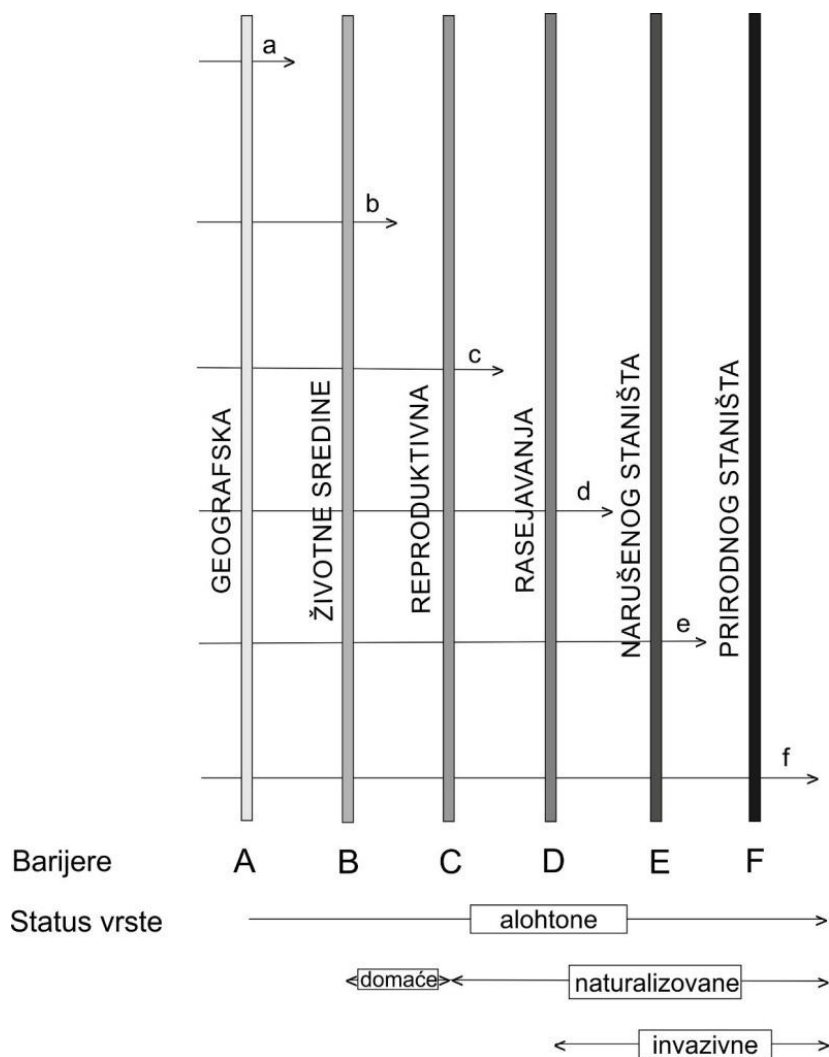
Putevi unošenja, procesi odomaćivanja alohtonih vrsta u nova staništa, klasifikovanje neke vrste kao invazivne, proučavani su od strane brojnih istraživača.

Da li će neka alohtona vrsta da se uspostavi i koliko često postaje štetna po nativni diverzitet, odnosno invazivna, ukazuje tzv. „Pravilo desetine” (The tens rule; prema Williamson 1996). Ovo pravilo je pokušaj statističke generalizacije invazija, prema kojem se predstavljaju proporcije vrsta koje su dostigle različit nivo invazionog uspeha (Williamson i Fitter 1996b). Prema ovom pravilu, 10% divljih (ili introdukovanih) alohtonih vrsta koje žive van svog prirodnog areala biva uspostavljeno u novom staništu, a 10% od njih postane „štetno”. Odnosno, prema pomenutom statističkom pravilu, 1 od 10 introdukovanih vrsta se pojavi u divljini, 1 od 10 koje su pobegle u divljinu se uspešno uspostavi, a 1 od 10 uspešno uspostavljenih postane „štetna” (Williamson i Fitter 1996a). Prema Williamson (1996), ovo pravilo je korisno iz dva razloga. S jedne strane, ozbirom da postoje brojna odstupanja, korisno je imati neki kriterijum prema kojem će moći da se meri da li je neka određena grupa invazivnih organizama neuobičajeno uspešna ili posebno sklona ka neuspehu. Sa druge strane, kako pravilo obično nalaže, to je polazna tačka u proučavanju invazija. Uspeh invazija je prilično redak. Razlozi za ovo su važni u razumevanju invazija, kao i mogućnosti preduzimanja odgovarajućih aktivnosti u smanjivanju negativnih uticaja invazivnih taksona.

U daljem izučavanju bioloških invazija, ubrzo je postavljen koncept „barijere”, koji se pokazao kao veoma pogodan za definisanje i izučavanje faza invazivnog procesa (Božić i Pavlović 2015). Naime, prema Richardson i sar. (2000a), introdukovana (uneta) biljna vrsta mora da prođe šest barijera koje sprečavaju njeno širenje, da bi dobila status invazivne u novonastanjenoj sredini (**Slika 1**). Autori teže ka generalizaciji

terminologije koja se koristi u invazionoju ekologiji i definišu invaziju kao proces koji od određenog taksona zahteva da prevaziđe različite abiotičke i biotičke barijere. Faze procesa invazije se mogu definisati na osnovu relevantne barijere koja je (ili nije) prevaziđena. U tom smislu, prva faza - introdukcija („a” na **Slici 1**) znači da je biljka (ili njene propagule) prevazišla, pod antropogenim uticajem, glavnu geografsku barijeru (A na **Slici 1**). Mnoge introdukovane vrste prežive i postanu - domaće („casual”) i mogu da se reprodukuju seksualno ili vegetativno, ali ne uspeavaju da održe svoje populacije duže vreme. Stoga se odomaćene vrste moraju osloniti na ponovljene introdukcije. Poznato je da uspeh invazivnog procesa neke alohtone vrste znato povećava njeno višekratno unošenje, naročito ako je iz genetički različitih populacija (Kowarik 1995; Prentis i sar. 2009; Jovanović-Radovanov i Božić 2015). Druga faza - naturalizacija („b” na **Slici 1**) počinje tek kada barijera životne sredine (B) ne sprečava jedinke u preživljavanju i kada su razne prepreke za reprodukciju (C) prevaziđene. Stoga se takson može smatrati uspešno naturalizovanim posle prevazilaženja barijera A, B i C. Autori, takođe, smatraju da su alohtne vrste odomaćene onda kada zasnovane pojedinačne populacije opstanu duže od 25 godina ili postoje na većem broju lokaliteta u širem području. U fazi naturalizacije, populacije su dovoljno velike da je verovatnoća nestanka zbog nekih slučajnih poremećaja u životnoj sredini niska. Invazija, odnosno širenje u oblastima daleko od mesta uvođenja, zahteva od introdukovanih jedinki da prevaziđu i barijere za disperziju u okviru novog regiona (D) i da mogu da se nose sa abiotičkim i biotičkim preprekama u širem području (E). Tada mnoge vrste okupiraju narušena staništa. Invazija sukcesivno zrelih, nenarušenih zajednica obično zahteva da alohtoni takson prevaziđe barijere postavljene od različitih faktora (F na **Slici 1**). Odlučivanje da li takson treba označiti kao „naturalizovan”, „neinvazivan” („c” ili „d” na **Slici 1**) ili „invazivan” („e” ili „f” na **Slici 1**) može biti problematično. Prelazak od naturalizovanog taksona ka invazivnom nije jasno odvojen, već može postojati kontinuum za različite vrste, ili se jedan takson može kretati kroz kontinuum u vremenu i prostoru. Glavna razlika između naturalizovanog i invazivnog taksona je u obimu seksualnog i aseksualnog širenja odnosno udaljenosti propagula od roditelja biljke. Zato invazija zahteva da introdukovana biljka daje reproduktivno potomstvo u područjima koja su udaljena od mesta introdukcije (približna skala: više od 100 m za više od 50 godina, za taksone koji se šire pomoću semena, ili više od 6 m za 3 godine za taksone

koji se šire pomoću korena, rizoma ili stolona). Richardson i sar. (2000a) predlažu da se termin „invazivan” ne odnosi na sredinski ili ekonomski uticaj. Termini kao što su „štetočina” ili „korov” odgovaraju u 50 - 80% slučajeva taksonima koji izazivaju štetne efekte. Oko 10% invazivnih vrsta koje su promenile karakter, uslove, formu ili prirodu staništa nekog velikog područja, mogu se označiti kao „transformeri”.



**Slika 1.** Barijere koje sprečavaju širenje introdukovane alohtone biljne vrste. (A – velika geografska barijera; B – barijera životne sredine (abiotička i biotička) na samom mestu introdukcije; C – reproduktivna barijera; D – lokalna/regionalna barijera rasejavanja; E – barijera narušenog staništa (pod uticajem čoveka ili dominacije alohtone vegetacije); F – barijera prirodnog staništa (prema Richardson i sar. 2000a; Radivojević i Gajić-Umiljendić 2015).

U odnosu na istoriju introdukcije, a posredno i kasnije moguće invazije, alohtone biljne vrste umerenog klimatskog pojasa Evrope se dele na dve grupe: 1. arheofite, koje su u ovo područje stigle u periodu do 1500. godine Nove ere (tačnije, do otkrića Amerike 1492. godine) i 2. neofite, koje su stigle posle tog perioda (Holub i Jirásek 1967; Schroeder 1974, 2000; Mandák i Pyšek 1998; Pyšek i sar. 2002a; Thomas i Palmer 2015). Razlika između ove dve grupe je važna, jer se one do neke mere razlikuju u afinitetima svojih staništa (Kowarik 1995; Pyšek i sar. 2002b; 2004a; 2005; Kühn i sar. 2003; Chytrý i sar. 2005). Arheofite su češće povezane sa suvim i termofilnim staništima, poljoprivrednim zemljištem, suvim ili umereno vlažnim travnjacima, dok su neofite češće u narušenim staništima bogatim hranljivim materijama, u širokolisnim listopadnim šumskim plantažama, šumskim čistinama ili rečnim vrbovim šikarama. Mnoge neofite verovatno nisu okupirale sva pogodna staništa. Zato se može pretpostaviti da je rasprostranjenje neofita manje zavisno od tipa staništa, a više od propagula (Chytrý i sar. 2005; Pyšek i sar. 2005).

Još jednu, detaljniju podelu alohtonih biljnih vrsta u odnosu na vreme introdukcije, dao je Trinajstić (1976). Prema ovom autoru, grupe su sledeće: 1. arheofite – vrste koje su introdukovane u periodu od paleozoika do neolita, 2. paleofite – introdukovane tokom starog i srednjeg veka do otkrića Amerike, 3. neofite – introdukovane od otkrića Amerike do početka Drugog svetskog rata i 4. neotofite – introdukovane od početka Drugog svetskog rata do danas. U odnosu na način unošenja neke strane biljne vrste u novu sredinu, Trinajstić (1984) ih deli na: bojletofite – namerno unete adventivne vrste i abojletofite – one koje su slučajno unete.

Bez obzira na različite pristupe u definisanju pojma bioloških invazija i invazivnih vrsta, zajednički imenitelj su uvek negativni uticaji, odnosno štete koje ove vrste nanose (polu)prirodnim ekosistemima. Zato se danas invazivne vrste rangiraju na globalnom nivou kao drugi najopasniji faktor ugrožavanja i gubitka biodiverziteta, odmah posle uništavanja prirodnih staništa (Brennan i Withgott 2005). Brojni autori su dokazali negativne uticaje invazivnih biljnih vrsta na biodiverzitet i stabilnost ekosistema (Richardson 1998; Starfinger i sar. 1998; Wilcove i sar. 1998; Richardson i sar. 2000a; Hejda i sar. 2009; Vološčuk 2012).

Invazivne vrste su ozbiljni kompetitori nativnim vrstama jer mogu lako da formiraju monodominantne zajednice, kao i da menjaju ciklus hranljivih materija, čime

značajno remete strukturu staništa i funkcionisanje prirodnih ekosistema (Elton 1958; Drake i sar. 1989; Di Castri i sar. 1990; Williamson 1996; Tilman 1999; UNEP/CBD/SBSTTA 2001; Pyšek i Richardson 2010). Jasno je da prisustvo i širenje invazivnih vrsta predstavlja izuzetno negativan faktor za prirodna staništa. Iz tog razloga se u poslednjih nekoliko decenija istražuju različite metode za njihovo suzbijanje i smanjivanje štetnosti.

Postoji nekoliko metoda za ublažavanje šetnog uticaja invazivnih vrsta. Najbolja opcija je prevencija, odnosno sprečavanje uvođenja i pojavljivanja invazivnih vrsta u posmatrano područje, što se smatra najefikasnijim načinom. Međutim, kada su invazivne vrste već široko rasprostranjene u novim područjima, treba primeniti druge metode borbe, uključujući ranu detekciju prisustva, suzbijanje i kontrolu. Iako se ove metode koriste u EU i Srbiji, izgleda da su nedovoljne. Situacija u Srbiji je, u tom smislu, ista kao u EU. Naime, „akcije (za borbu protiv invazivnih vrsta) su pretežno reaktivne, nastojeći da umanje štetu koja je već nastala” (Simplified Financial Statement 2013).

Invazivne vrste zahtevaju poseban pristup upravljanja rizikom, s tim da se nivo rizika uvek povećava ako efikasnost upravljanja oslabi. Osnovni menadžment nakon ulaska i širenja invazivne vrste u novo područje je, prema Globalnoj strategiji za invazivne vrste (McNeely i sar. 2001), ublažavanje (mitigacija) i adaptacija. Ublažavanjem se može umanjiti ili eliminisati verovatnoća da se invazivna vrsta uspostavi ili proširi, odnosno da se smanji ili eliminiše njeno prisustvo. Adaptacija, s druge strane, podrazumeva promene u ponašanju, kako bi se smanjio uticaj invazivne vrste. Dakle, prevencija sprečava pojavu invazivne vrste u novo područje; ublažavanje ograničava obim, trajanje i uticaj invazivne vrste; a adaptacija smanjuje posledice kada se invazivna vrsta već uspostavi i proširi. Međutim, „iako su glavne invazivne vrste koje su štetne za poljoprivredu, šumarstvo ili čovekovo zdravlje već dugi niz godina tretirane upotrebom dobro poznatih metoda ..., primena ovih metoda na vrste koje ugrožavaju prirodna staništa je još uvek u ranoj fazi” (McNeely i sar. 2001). Nameće se pitanje da li treba rešavati problem invazivnih vrsta tamo gde je najosetljiviji ili na područjima koja su zaštićena? Generalno govoreći, najveći prioritet treba dati invazivnim vrstama čije populacije rastu, koje uzrokuju najveće štete i utiču na zaštićena područja. Kao što je već rečeno, prevencija je prva i najjeftinija linija odbrane. Ona uključuje javno

informisanje, rano upozorenje, procenu rizika, primenu legislativnih mera, tretman uvezene robe, ograničenje ili zabranu trgovine u skladu sa standardima. Razvijeni su brojni pristupi u suzbijanju i kontroli invazivnih taksona, uključujući mehaničke, hemijske i biološke mere kontrole, kao i upravljanje staništima i kombinaciju više metoda. Ove metode se mogu primeniti pojedinačno ili u raznim kombinacijama. S obzirom na visoku složenost ekologije invazivnih vrsta i ugroženih staništa, mere kontrole treba da se primenjuju sa najvećim mogućim naučnim razumevanjem. Mehanička kontrola obuhvata neposredno uklanjanje vrste ručno ili pomoću odgovarajućih mašina. Hemijska kontrola podrazumeva upotrebu herbicida, insekticida ili rodenticida koji primarno utiču na ciljne vrste, nastojeći da se ne razvije rezistentnost na njih, niti da se hemijske supstance akumuliraju u lance ishrane. Biološka kontrola se odnosi na namerno korišćenje populacija prirodnih neprijatelja ciljanih invazivnih vrsta. Ovde je neophodno osigurati da vrste koje se koriste za biološku kontrolu ne postanu invazivne. Upravljanje staništima uključuje mere kao što su dozvoljena i kontrolisana spaljivanja, ispaše i košenje. Integrisano upravljanje štetočinama (Integrated pest management - IPM) podrazumeva kombinaciju gore opisanih metoda, na osnovu ekoloških istraživanja i redovnog monitoringa (McNeely i sar. 2001).

Iste metode koje predlaže Globalna strategija za invazivne vrste (McNeely i sar. 2001), predlaže i Evropska strategija o invazivnim alohtonim vrstama (Genovesi i Shine 2004). U njoj su metode podeljene na: 1. prevenciju, 2. ranu detekciju i brzi odgovor, i 3. ublažavanje uticaja (mitigaciju). Rana detekcija i brzi odgovor obuhvataju nadzor i planiranje nepredviđenih situacija, a mitigacija iskorenjivanje, suzbijanje i kontrolu, pored uređenih pravnih aspekata za ovu oblast. Kao poslednji korak, Evropska strategija predlaže restoraciju nativnog biodiverziteta, kao deo holističkog pristupa u rešavanju problema koje izazivaju invazivne vrste. Povećana otpornost nativnog biodiverziteta može zauzvrat obezbediti veću zaštitu od ponovljene invazije (Genovesi i Shine 2004).

Danas je prihvaćena strategija kontrole invazivnih vrsta koja podrazumeva primenu integralnih mera, pod nazivom – "many little hammers" („mnogo malih čekića”) (Vrbničanin 2015). Ova strategija se, pre svega, odnosi na organsku proizvodnju, ali se neki njeni koraci mogu primeniti i u prirodnim ekosistemima. Izraz „mnogo malih čekića” označava višestruku strategiju koju koriste proizvođači organske hrane. Ovakav pristup u upravljanju i suzbijanju invazivnih vrsta („korova”) je



sistematski i zasniiva se na činjenici da je ceo sistem složen i da su njegove komponente (usevi, zemljište, „korovi”, insekti i mikroorganizmi) u stalnoj interakciji (Liebman i Gallandt 1997).

## **1.2. Stanište – osnova zaštite biodiverziteta**

Prema Članu 1. (b) Direktive za zaštitu staništa (Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992), pod prirodnim staništima se podrazumevaju terestrična ili akvatična mesta koja se razlikuju prema geografskim, abiotičkim i biotičkim osobinama, i mogu biti potpuno prirodna ili poluprirodna. Prema istoj Direktivi, stanište (habitat) vrste označava životnu sredinu koju određuju specifični abiotički i biotički faktori u kojoj vrsta živi, u bilo kojoj fazi svog životnog ciklusa (Član 1. (f)).

Udvardy (1959) smatra da stanište treba posmatrati kao deo prostora koji naseljava konkretna vrsta, odnosno da se termin stanište (habitat) kao idioekološki koncept koristi prilikom izučavanja vrste *per se*. Takođe, isti autor sugerise da bi termin „biotop” bilo najbolje koristiti u sinekološkom konceptu, kao stanište biotičkih zajednica (biocenoza) i onda kada se posmatraju odnosi u zajednici. Jednostavnije rečeno, vrsta ima habitat, a nema biotop.

Za potrebe Evropskog informacionog sistema o prirodi (EUNIS), stanište je definisano kao mesto gde biljke ili životinje normalno žive i koje se, pre svega, karakteriše po svojim fizičkim karakteristikama (topografiji, fiziognomiji biljaka ili životinja, karakteristikama zemljišta, klime, kvaliteta vode, itd.), kao i po vrstama biljaka i životinja koje tamo žive (Davies i sar. 2004). Prema EUNIS klasifikaciji, neka staništa, kao što su tundre ili duboka morska dna, mogu biti velikih razmera. Druga, kao što su ulazi u pećine ili izvori, prolećni (nestalni) potoci i gejziri su mnogo manjih dimenzija. Većina, ali ne sva EUNIS staništa se posmatraju kao „biotopi”, što znači - područja sa posebnim uslovima životne sredine koji su dovoljno ujednačeni da u njima živi karakterističan skup organizama. Nekoliko EUNIS staništa, kao što su glečeri i veoma veštačke, neslane, stajaće vode, mogu biti lišena živih organizama osim mikroorganizama. Ove karakteristike su uključene u klasifikaciju staništa (Davies i sar. 2004).

Prema Konvenciji o biološkoj raznovrsnosti (Convention on Biological Diversity 1992), stanište označava mesto ili tip sredine u kojoj organizam ili populacija prirodno živi. Danas se termin „habitat“ najčešće koristi u zaštitarskom konceptu, a misli se, pre svega, na zaštitu biodiverziteta. Kako je uništavanje habitata (staništa) glavni uzrok nestajanja vrsta (Ehrlich i Ehrlich 1981; Simberloff 1984; Wilson 1988), to je ono „osnovni uslov za očuvanje biološke raznovrsnosti“, odnosno „zaštita prirodnih staništa je osnovna vitalna komponenta zaštite divlje flore i faune“ (Convention on Biological Diversity 1992; Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats 1979).

Unošenje stranih vrsta posredstvom čoveka značajno je promenilo diverzitet različitih ekosistema širom sveta (Williamson 1996; Mack i sar. 2000; Rejmánek i sar. 2004; Daehler 2006; Palmer 2006; Richardson 2006). Svest i znanje o negativnim posledicama prisustva, uspostavljanja i širenja stabilnih zajednica invazivnih vrsta u staništima prirodnih ekosistema predstavlja prvi korak u rešavanju problema zaštite biodiverziteta od invazivnih vrsta.

### 1.2.1. Invazibilnost - osetljivost (staništa) na invazije

Invaziona ekologija se pored proučavanja osobina vrsta, tj. njihove invazivnosti, bavi i istraživanjem osobina staništa u smislu definisanja njihove invazibilnosti odnosno osetljivosti (podložnosti) na biološke invazije (Alpert i sar. 2000).

Često se termin „nivo invazije“ i „invazibilnost staništa“ koriste u istu svrhu, što je pogrešno (Chytrý i sar. 2005; Hierro i sar. 2005; Richardson i Pyšek 2006). Nivo invazije se odnosi na stvaran broj ili proporciju invazivnih vrsta u staništu. Invazibilnost označava relativan broj ili proporciju invazivnih vrsta kada su uticaji pritiska propagula i drugih složenih varijabli (kao što je klima), osim lokalnih karakteristika staništa, konstantni. Prema Lonsdale (1999), invazibilnost je podložnost životne sredine novim vrstama.

Ekologija o invazijama u centar istraživanja postavlja tri glavne teme: invazivnost, invazibilnost i uticaje. Proučavanje invazibilnosti bi trebalo da da odgovor na pitanje šta određuje osetljivost staništa ili zajednice na uspostavljanje i širenje novih

vrsta? Znajući odgovor na ovo, moguće je upravljati staništima tako da se zaustavi širenje invazivnih vrsta. Na kraju, studije uticaja bi trebalo da daju odgovore na pitanje koji su efekti ulaska novih vrsta u stanište na postojeće vrste i ekološke procese? (Alpert i sar. 2000).

Staništa se u odnosu na tip razlikuju po invazibilnosti, i u odnosu na to postoje neka opšta pravila. Staništa koja pokazuju tendenciju da imaju malo nenativnih vrsta su guste ili stare šume (Brothers i Spingarn 1992; Richardson i sar. 1994; Robertson i sar. 1994; Binggeli 1996), aridna, ali ne obavezno i semiaridna staništa (Rejmánek 1989; Fleischmann 1997), slane močvare i visokoplaninska staništa (Baker 1986), peščana ili serpentinska zemljišta (Huenneke i sar. 1990; Greenberg i sar. 1997), ili veći fragmenti izdvojenog staništa (Harrison 1999). Tipovi staništa koji imaju tendenciju da budu relativno visoko okupirani su riparijalna staništa (DeFerrari i Naiman 1994; Planty-Tabacchi i sar. 1996; Fleischmann 1997; Kotanen i sar. 1998; Stohlgren i sar. 1998; D'Antonio i sar. 1999), kao i ostrva (Simberloff 1986; Loope i Mueller-Dombois 1989; Lonsdale 1999). Prema Jarić (2009), invazivne vrste su slabi kompetitori nativnim vrstama koje su u svojim prirodnim staništima. Međutim, ako je prirodno stanište degradirano, invazivne vrste postaju „jače”, tako da su narušena staništa bilo kog tipa podložnija invazijama.

Istraživanja u različitim tipovima prirodnih rezervata (nacionalni parkovi, rezervati biosfere, mali rezervati prirode) su doprinela uspostavljanju nekih generalnih pravila na globalnom nivou (Macdonald i sar. 1989). Tropski i aridni suptropski rezervati su manje okupirani zbog više ekstremnih uslova (Holdgate 1986). Rezervati na ostrvima su osetljiviji na invazije u odnosu na one na kopnu (Brockie i sar. 1988; Holt 1992). Stepen do kojeg je neki prirodni rezervat okupiran, usko je vezan za broj turista, odnosno posetilaca (Usher i sar. 1988; Lonsdale 1999). Prema rezultatima jednog istraživanja, prisutnost invazivnih vrsta je 50% manja u prirodnim rezervatima širom sveta u odnosu na lokacije van rezervata (Lonsdale 1999), a broj alohtonih vrsta u zaštićenim područjima će se povećati, osim ukoliko se ne primene efektivne mere kontrole (Macdonald i sar. 1989).

Faktori za koje se smatra da doprinose invazibilnosti staništa uključuju nizak intenzitet kompeticije, izmenjen režim disturbance (poremećaja), stres i naročito, visoka dostupnost resursa (Alpert i sar. 2000).

Najmanje pet faktora je odgovorno za razlike u invazibilnosti između staništa: evoluciona istorija, struktura zajednice, pritisak propagula, poremećaji i stres (**Tabela 1**). Ovi faktori, bez sumnje, interaguju (Higgins i Richardson 1998). Primera radi, efekti disturbance, kompeticije i stresa na invazibilnost mogu biti usko povezani u sistemu (Smith i Knapp 1999). Osim toga, invazibilnost i invazivnost interaguju, tako da verovatnoća invazije zavisi od uklapanja određene nenativne vrste i odgovarajućeg staništa. Ovo je naročito jasno u slučajevima kada interakcije između nenativnih i nativnih vrsta olakšavaju ili sprečavaju invaziju (Alpert i sar. 2000).

Stres, kao rezultat delovanja stresora, utiče na invazibilnost staništa. Stresor se definiše kao abiotička ili biotička varijabla (npr. uvođenje invazivnih vrsta) koja prevazilazi opseg normalnih varijacija i negativno utiče na fiziologiju jedinki ili osobine populacije na statistički značajan način (Barrett i sar. 1976; Auerbach 1981). Prirodni i antropogeni stresori mogu uticati na funkcionisanje ekosistema kroz promene u biodiverzitetu, posebno kada ekosistemske procese (npr. primarnu proizvodnju) održava samo nekoliko vrsta (Tilman 1999; Vinebrooke i sar. 2004).

Disturbance su sredinske fluktuacije i destruktivni događaji, bez obzira na to da li se smatraju „normalnim” ili ne za posmatrani sistem. One su relativne za prostornu i vremensku dimenziju. Disturbanca je svaki relativno izdvojen događaj u vremenu koji remeti ekosistem, zajednicu, ili strukturu populacije i menja resurse, ili njihovu dostupnost ili fizičko okruženje (White i Pickett 1985).

**Tabela 1.** Faktori koji mogu da smanje invazibilnost staništa od strane nenativnih vrsta biljaka. Boldovani su faktori koji ovome najviše doprinose (prema Alpert i sar. 2000).

<b>Faktor</b>	<b>Dokaz</b>
<i>Evoluciona istorija:</i>	
- duga istorija negativnog ljudskog uticaja	invazije od Starog ka Novom svetu
- duga istorija intenzivne kompeticije	visoka invazibilnost ostrva
<i>Struktura zajednice:</i>	
- visok diverzitet vrsta	uglavnom negativan
- jaka indirektna interakcija vrsta	teoretski
- slaba kompeticija između biljaka	efekti poremećaja
- odsustvo mutualista	efekti mikorize, azotofiksatora i raznošenja semena
- prisustvo herbivora	efektivnost biološke kontrole
<i>Pritisak propagula:</i>	
- slabe disperzivne strukture	visoka invazibilnost obala
- odsustvo fragmentacije	visoka invazibilnost fragmenata ili granica
<i>Poremećaji:</i>	
- <b>održavanje tipičnog režima</b>	upravljanje vatrom, košenjem i praznim prostorima
<i>Stres:</i>	
- <b>slaba dostupnost nutrijenata</b>	povećana invazibilnost nakon dodavanja resursa
- slaba dostupnost vodi	niska invazibilnost područja siromašnih resursima
- slaba dostupnost svetlu	eksperimenti kompeticije
- ekstremni uslovi	malo

Stres može uticati na invazibilnost iz najmanje dva razloga. Prvo, moguće je da nenativne vrste ne mogu tolerisati maksimalni nivo stresa u staništu. Drugo, stres može promeniti kompetitivni balans između invazivnih i nativnih vrsta; na primer, nizak nivo stresa može favorizovati invazivne vrste jer su one bolje od nativnih u korišćenju dostupnih resursa (Dukes i Mooney 1999).

Veći broj ispitivanja efekata stresa je rađen na nutrijentima. Stepenu invazija staništa je doveden u korelaciju sa dostupnošću svih nutrijenata, kao i sa specifičnim nutrijentom (Baruch i Fernandez 1993). Postoji ubedljiv dokaz da dodavanje hranljivih materija može da poveća invazibilnost staništa (Huenneke i sar. 1990; Bakker i Berendse 1999; Maron i Jefferies 1999). Obogaćivanje nutrijentima može da preokrene

sastav vrsta u manji broj relativno brzorastućih vrsta (Wedin i Tilman 1996). Autori Milchunas i Lauenroth (1995) su uočili prolongirani efekat obogaćivanja nutrijentima na rasprostranjenost nenativnih vrsta u stepama. S druge strane, Olf i Bakker (1991) su primetili relativno brzu sukcesiju vrsta trava nakon što je prekinuta dugogodišnja fertilizacija kultivisanih travnjaka.

U nekim umerenim i suvim staništima, suša kao faktor stresa ograničava invazibilnost; suvlja mesta u okviru staništa su manje okupirana (Baruch i Fernandez 1993; Cameron i sar. 1997; Sheley i sar. 1997). Relativna brojnost nenativnih vrsta u nekim serpentinitskim travnim staništima i onim sa pustinjskom vegetacijom je veća u vlažnijim godinama (Hobbs i Mooney 1991; Dukes i Mooney 1999). Dodavanje vode je povećalo invazivnost u travnim staništima (Milchunas i Lauenroth 1995; White i sar. 1997). U jednom slučaju, invazivne vrste su opstale više od decenije nakon što je prekinuto zalivanje (Milchunas i Lauenroth 1995).

Pozitivan efekat vode na invaziju može biti delom zbog niže tolerancije invazivnih taksona na sušu u odnosu na native vrste (Thebaud i sar. 1996). Hamilton i sar. (1999) su došli do zaključka da sušni uslovi favorizuju travne višegodišnje native vrste u odnosu na invazivne jednogodišnje na travnim staništima južne Kalifornije.

Nije jasno koliko je relativan, jak efekat stresa, na invazibilnost u odnosu na disturbance (poremećaja). Autori Burke i Grime (1996) su pratili uticaj nutrijenata i poremećaja na travna staništa i zaključili da je invazija neznatna u odsustvu poremećaja, čak i kad je unos nutrijenata visok. Visok nivo invazije primećen je samo kad su vrednosti oba faktora, i nutrijenti i disturbance visoke. Prema Alpert i sar. (2000), uloge i jačine uticaja drugih vrsta stresa na invazije, tek bi trebalo istražiti.

Dva aspekta evolucione istorije utiču na invazibilnost staništa: prošle intenzivne kompeticije i antropogeni negativni uticaji. Staništa u kojima je kompeticija bila intenzivna tokom evolucionog vremena, mogu biti nisko invazibilna, jer su selektovane native vrste visoke kompetitivne sposobnosti u izolovanim staništima (Loope i Mueller-Dombois 1989). Kako se povećava antropogeni negativni uticaj širom sveta, staništa koja imaju dužu istoriju negativnih uticaja, mogu imati nižu invazibilnost, jer su njihove native vrste već bile selektovane za podnošenje negativnih uticaja (Pignatti 1978; Shmida 1985).

Sposobnost nenativnih vrsta da se takmiče protiv nativnih nije uvek evidentna na osnovu životne forme; na primer, nenativne jednogodišnje vrste mogu inhibirati obnavljanje nativnog drveća i žbunja u žbunjacima i savanama (Gordon i sar. 1989; Huenneke i sar. 1990; Gordon i Rice 1993; Eliason i Allen 1997). Suprotno, pozitivne interakcije između nenativnih vrsta i mikoriznih gljiva (Marler i sar. 1999), azotofiksirajućih bakterija ili polinatora (Richardson i sar. 2000b), mogu da povećaju invazibilnost. Ova istraživanja ukazuju na to da se invazibilnost staništa može povećati ako se broj nenativnih vrsta poveća, naročito onih nenativnih koje su istog porekla (Alpert i sar. 2000). U svojim opsežnim istraživanjima odnosa smetnji i invazija, D'Antonio i sar. (1999) smatraju da poremećaji (disturbance) verovatno u velikoj meri povećavaju invazibilnost, ali onda kada odstupaju od prirodnog režima poremećaja.

### 1.2.3. Određivanje invazibilnosti staništa

Invazibilnost staništa se može odrediti posredno, putem određivanja nivoa invazije. Staništa se značajno razlikuju u odnosu na nivo invazije, što zavisi od lokalnih stanišnih karakteristika, pritiska propagula i klime. Da bi se odredila invazibilnost staništa, potrebno je razmotriti značajne, komplikovane varijable koje utiču na nivo invazije, kao što su pritisak propagula i klima. Pritisak propagula se izražava kao proporcija okolnog urbanog, industrijskog ili poljoprivrednog zemljišta, gustina ljudske populacije, udaljenost od reke ili druge akvatorije i istorija ljudske kolonizacije regiona. Svi nabrojani faktori imaju pozitivan efekat na invazije (Chytrý i sar. 2008).

Nekoliko komparativnih studija pokazuju da se ekosistemi ili staništa značajno razlikuju u broju i/ili proporciji stranih vrsta, koja je važan parameter u određivanju invazibilnosti staništa (Crawley 1987; Rejmánek 1989; Kowarik 1995; Pyšek i sar. 1998; 2002b; Lonsdale 1999; Chytrý i sar. 2005; Rejmánek i sar. 2005). Ove razlike mogu nastati zbog karakteristika staništa, kao što su: dostupnost resursa neiskorišćenih od strane nativnih vrsta, konkurentske sposobnosti alohtonih vrsta, alelopatske interakcije, efekti prirodnih neprijatelja ili režim poremećaja (Williamson 1996; Shea i Chesson 2002; Rejmánek i sar. 2004; Hierro i sar. 2005; Richardson i Pyšek 2006). Ako staništa imaju najveću proporciju invazivnih vrsta i nakon eliminisanja efekata pritiska

propagula i klime, to znači da ona nisu samo najviše okupirana, već takođe i najviše invazibilna. Ova staništa doživljavaju stalne poremećaje i bogata su, barem privremeno, raspoloživim hranljivim materijama, što podržava hipotezu da su fluktuirajući resursi (Davis i sar. 2000) glavni uzroci invazibilnosti staništa, o čemu će biti reči kasnije. Ako staništa imaju veoma malu proporciju invazivnih vrsta (okupirana su na srednjem nivou), posle eliminisanja efekata pritiska propagula i klime, to upućuje da su takva staništa (na primer: suva, vlažna i zaslanjena travna staništa, bogate močvare i širokolisne listopadne šume) otporna na invazije.

Pokazalo se da je lakše odrediti tip staništa koji je relativno invazibilan (npr. ostrva i rečne obale), nego osobine staništa koje dosledno predviđaju invazibilnost (Alpert i sar. 2000).

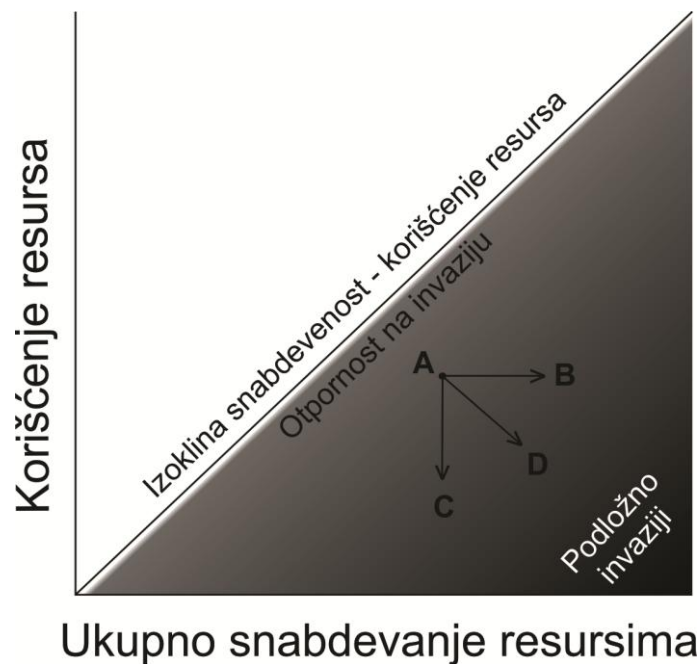
Osnovna razlika između najinvazibilnijih i drugih staništa je režim poremećaja. Poremećaji u nekim od najinvazibilnijih staništa su povezani sa povremenim povećanjem dostupnosti resursa, na primer, fertilizacija obradivog zemljišta, input nutrijenata u ruderalna staništa u ljudskim naseljima, sedimentacija mulja posle poplava, ili povećanje osunčanosti posle otvaranja šumskog pokrivača (Davis i sar. 2000).

U proučavanju invazibilnosti staništa, Davis i sar. (2000) su postavili hipotezu fluktuirajućih resursa, gde su oscilacije dostupnosti resursa identifikovane kao ključni faktor koji kontroliše invazibilnost. Hipoteza je prešla u teoriju koja je mehanička i kvantitativna u prirodi i dovodi do raznih proverljivih predviđanja. Zaključak je da neuhvatljiva priroda procesa invazije proizilazi iz činjenice da invazibilnost zavisi od uslova obogaćivanja resursima ili oslobađanja od istih, usled različitih uzroka, ali koji se javljaju samo povremeno i, da bi došlo do invazije, oni moraju da se jave istovremeno sa dostupnošću propagula invazivnih vrsta. Još jedan od zaključaka je da bi svaki faktor, koji povećava dostupnost ograničavajućeg resursa, mogao povećati osetljivost (ranjivost) zajednice prema invaziji. Umesto da je njeno svojstvo, invazibilnost mnogih zajednica se menja iz godine u godinu, pa čak i tokom jedne godine, kao što i količina neiskorišćenih resursa varira. To znači da će uspešne invazije verovatno da se pojave u epizodama.

Prema teoriji promenljive dostupnosti resursa, osetljivost zajednice na invazije se povećava kako se dostupnost resursa (razlika između bruto dostupnog resursa i njegovog preuzimanja) povećava. Dostupnost resursa se može povećati zbog povećanja



ponude resursa ( $A \rightarrow B$ ) ili usled pada iskorišćenosti resursa ( $A \rightarrow C$ ) ili oba ( $A \rightarrow D$ ). Prikazano na **Slici 2**, dostupnost resursa, a time i invazibilnost, raste pomeranjem ka desno i/ili ispod izokline ponude/korišćenja (gde je iskorišćenost resursa jednaka bruto količini resursa).



**Slika 2.** Grafički prikaz teorije promenljive dostupnosti resursa i osetljivosti zajednice na invazije (prema Davis i sar. 2000).

U teoriji promenljive dostupnosti resursa (Davis i sar. 2000), tvrdi se da je invazibilnost staništa pojačana dostupnošću resursa, usled pojačanog inputa iz spoljašnjih izvora ili smanjene potrošnje dostupnih resursa; glavni faktor je onaj poremećaj kojim se dovode resursi u sistem i/ili se smanjuje njihova potrošnja uklanjanjem native vegetacije. Veoma slična objašnjenja za invazibilnost staništa dali su Alpert i sar. (2000) i Shea i Chesson (2002).

Teorija se fokusira na mogućnosti za invazivne vrste da preuzmu fotosintate, vodu i nutrijente u količinama koje bi im omogućile uspeh, i koje su često ozbiljno ograničene u prostoru i vremenu. Teorija ima za cilj da objasni razlike i promene u invazibilnosti, to jest, urođenu osetljivost životne sredine na invaziju. Kako je naglasio

Williamson (1996) i Lonsdale (1999), bez obzira da li se invazija stvarno dešava u određenoj sredini, ona takođe zavisi od pritiska propagula i osobina nativnih vrsta.

Još uvek se istražuje relativna važnost karakteristika staništa u odnosu na pritisak propagula i druge faktore kao determinante stvarnog nivoa invazija različitih staništa (Rouget i Richardson 2003; Colautti i sar. 2006). Eksperimenti dodavanja semena (Tilman 1997) sugerišu da povećan pritisak propagula može značajno doprineti nivou invazije. Međutim, takvi eksperimenti su obično ograničeni na jedno stanište ili jednu lokaciju i ne objašnjavaju razlike između staništa. Ni opservacione studije nisu dale značajne uvide i zaključke, jer su uglavnom ograničene na nekoliko staništa, jednu ili nekoliko vrsta, i koriste ograničen broj ponavljanja ili ne uspeju da razdvoje efekat karakteristika staništa od efekta pritiska propagula. Samo velike baze podataka o istraživanjima površina čitavih vegetacija, koje uključuju hiljade podataka o sastavu vrsta svih glavnih staništa neke države ili velikog regiona (Hennekens i Schaminée 2001) mogu biti upotrebljene za striktno poređenje nivoa invazija između staništa. Međutim, objavljene studije (Kowarik 1995; Chytrý i sar. 2005; Maskell i sar. 2006; Vilá i sar. 2007) nisu uzele u obzir variranja u pritiscima propagula između datih lokacija i tipova staništa.

Efekti pritiska propagula na velikom geografskom opsegu, za različite tipove staništa i veliki broj potencijalnih invazivnih taksona, mogu se kvantifikovati pomoćnim varijablama koje su usko povezane sa njima. Kako su invazije najčešće procesi nastali ljudskim posredstvom, odgovarajuće pomoćne promenljive su one kojima može da se kvantifikuje stepen ljudske aktivnosti u regionu, kao što je gustina ljudske populacije, ili procenat područja koji je stambeni, industrijski ili poljoprivredni. Slučajne ili namerne introdukcije alohtonih vrsta se najčešće dešavaju u takvim područjima i njihove naturalizovane populacije produkuju propagule koje se šire u okruženju. Neke prirodne odlike, kao što su reke, mogu, takođe, pomoći širenju alohtonih biljaka (Pyšek i Prach 1993) i stoga udaljenost mesta od reke može biti još jedna pogodna pomoćna varijabla za pritisak propagula. Zajednička analiza takvih promenljivih, podaci o sastavu vrsta i informacije o karakteristikama staništa mogu pružiti nove uvide o relativnom uticaju osobina staništa na posmatrani nivo invazije i invazibilnost.

### 1.3. Ramsarska konvencija i njen uticaj na nacionalni pravni sistem u Srbiji

Konvencija o močvarama koje su od međunarodnog značaja, naročito kao staništa ptica močvarica, takozvana Ramsarska konvencija, usvojena je 2. februara 1971. godine u gradu Ramsaru (Iran), a stupila je na snagu 21. decembra 1975. godine (Joldžić 2006). Ramsarska konvencija je jedina globalna konvencija koja se odnosi na konkretnu vrstu staništa i prepoznaje njihov značaj i vrednost resursa.

Konvencija je bi- ili multi- lateralni i legislativni ugovor međunarodnog prava sa globalnim karakterom u oblasti zaštite životne sredine (Kreća 2016).

Ramsarska konvencija je transformisala na naučnoj bazi opravdanu potrebu, u praktičan sporazum o mudrom korišćenju vlažnih staništa, kako bi mogao biti implementiran u svim državama potpisnicama i u svim njihovim, ciljanim zaštićenim područjima (Everard 1997). Konvencija je nastala kao potreba za novim, sofisticiranijim i efikasnijim načinom istraživanja i održive eksploatacije vlažnih staništa, a obzirom na „osnovne ekološke funkcije močvara kao regulatora režima voda i staništa osobene flore i faune” i činjenicu da „predstavljaju izvor velike ekonomske, kulturne, naučne i rekreacione vrednosti, čiji bi gubitak bio nenadoknadiv”. Prema Konvenciji, vlažna staništa predstavljaju oblasti močvarnih zemljišta, ritova, tresetišta i vode, bilo prirodne ili veštačke, stalne ili privremene, sa stajaćom ili tekućom vodom, slatkom, brakičnom ili slanom, uključujući oblasti morske vode čija dubina za vreme oseke ne prelazi šest metara (prema Članu 1. Ramsarske konvencije). Ptice močvarice ekološki zavise od vlažnih staništa i „za vreme svojih sezonskih migracija prelaze granice i stoga treba da se smatraju međunarodnim bogatstvom” (Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat 1971).

Konvencija danas ima 169 ugovornih strana, a na Ramsarskoj listi nalazi se 2285 vlažnih područja od međunarodnog značaja, koja se, u trenutku pisanja ove disertacije, prostiru na površini od 220 809 915 ha (prema izvoru zvanične internet stranice Sekretarijata Ramsarske konvencije: [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org)). Konvenciju je bivša SFR Jugoslavija potpisala 1976. godine, a ratifikovala je uredbom vlade sa zakonskom snagom, naredne godine, pod nazivom Uredba o ratifikaciji Konvencije o močvarama koje su od međunarodnog značaja, naročito kao staništa ptica močvarica (Joldžić 2006). Savezna Republika Jugoslavija se vodi kao članica Konvencije od 1992. godine

([www.ramsar.org/wetland/serbia](http://www.ramsar.org/wetland/serbia)). Kako je Republika Srbija naslednik svih prava i obaveza Savezne Republike Jugoslavije i potonje Državne zajednice Srbije i Crne Gore, tako je i onih proisteklih iz Konvencije.

Republika Srbija formalno nema poseban zakon o ratifikaciji Ramsarske konvencije, kako je to, inače, uobičajeno, već se primenjuje napred pomenuta Uredba koja samo potvrđuje ratifikaciju Ramsarske konvencije, kao i sve njene amandmane.

Ramsarska konvencija je okvir smernica koje nalažu državama ratifikatorima, takozvanim stranama ugovornicama, razumno korišćenje vlažnih staništa. Od strana ugovornica se očekuje da će postupati u skladu sa smernicama. Konvencija sadrži i liste ciljeva koje države potpisnice treba da nastoje da ostvare u očuvanju, zaštiti i unapređenju vlažnih staništa. Na primer, prema Članu 3. „Svaka strana ugovornica treba da sastavi i sprovede svoje planove na način koji doprinosi očuvanju ... i ... razumnom korišćenju vlažnih područja na svojoj teritoriji”. Još jedan primer smernice je Član 4. koji propisuje da svaka strana ugovornica „treba da, što je pre moguće, nadoknadi bilo koji gubitak močvarnih resursa, a posebno bi trebalo da napravi dodatne rezervate za ptice močvarice ...”. Dalje se u Članu 4., države potpisnice usmeravaju da treba da „ohrabre istraživanja i razmenu podataka i publikacija koje se odnose na vlažna staništa, njihovu floru i faunu”, „nastoje da povećaju populaciju ptica močvarica u odgovarajućim staništima” i „promovišu edukaciju kadrova nadležnih za istraživački rad, upravljanje i nadzor”.

Međutim, kao mnogi drugi međunarodni izvori prava, Ramsarska konvencija ne pruža efikasan mehanizam zakonskih mera koje bi obezbedile njenu sigurnu implementaciju. Stoga, konvencija nije najispravnije rešenje, iz tog razloga što nema načina da se strane ugovornice primoraju da primene odredbe koje su propisane Konvencijom. Dakle, država može da ne poštuje Konvenciju bez bilo kakvog oblika sankcionisanja.

U odnosu na prevenciju i zaštitu od invazivnih alohtonih vrsta, države potpisnice Konvencije su usvojile dve rezolucije (Resolution VII.14 1999 i Resolution VIII.18 2002), koje se obe bave pitanjima invazivnih vrsta i vlažnih staništa i koje pozivaju strane ugovornice da usmere pažnju na sredinske, ekonomske i društvene uticaje koje invazivne vrste imaju u vlažnim staništima koja su u okvirima njihove jurisdikcije.

Međutim, bez obzira na njihovu naučnu i etičku vrednost, ove rezolucije nisu pravno obavezujuće, što znači da ne propisuju nikakav oblik obaveza za države ili pojedince koji krše ono što je odredbama definisano.

U tom smislu, naučna vrednost ovih rezolucija proizilazi iz činjenice da one doprinose razvoju naučnih istraživanja vlažnih staništa i što zvanično prepoznaju značaj i uticaj invazivnih alohtonih vrsta, te daju uputstva državama ugovornicama kako da rešavaju probleme prouzrokovane invazivnim vrstama.

Pošto ne postoje zvanične pravne prepreke propisane Ramsarskom konvencijom, mere koje bi bile usvojene od strane nacionalnih zakonodavaca mogu, ali ne moraju obavezno uključivati krivično - pravne ili administrativne sankcije. Imajući to na umu, izgleda da različito sankcionisanje, uključujući inkriminaciju neprihvatljivog ponašanja ljudi prema životnoj sredini (ovde prema vlažnim područjima i njihovim živim svetom) ili kao krivična dela ili kao prekršaji, treba da se razmotre kao jedna od najefikasnijih mera za utvrđivanje da su odredbe Konvencije primenjene na nacionalnom nivou. U tom smislu, Ramsarska konvencija nema direktan, već samo indirektan uticaj na nacionalni pravni sistem, naročito na polju krivičnog i administrativnog prava. Naime, ona samo postavlja skup opštih smernica, a nacionalni zakonodavci su slobodni u odlučivanju kakvo će ponašanje usmereno na vlažna područja i njihov živi svet biti definisano i tretirano kao nezakonita radnja (krivično delo ili prekršaj), a koje će biti smatrano prihvatljivim ili se tolerisati (Batanski i sar. 2016).

Kako bi harmonizovala svoju legislaturu u oblasti zaštite životne sredine sa standardima Evropske unije, čijem priključenju politički teži, Republika Srbija je uložila značajan napor na polju zaštite životne sredine, naročito od ratifikacije Ramsarske konvencije. Kako vlažna staništa predstavljaju deo prirodnog okruženja, njihova zaštita je regulisana onim pravnim aktima Evropske unije koji se odnose na zaštitu prirode i životne sredine i njenih resursa. Međutim, u svetlu korišćenja i zaštite, močvarni ekosistemi mogu, takođe, biti pokriveni onim pravnim dokumentima koji regulišu oblasti poljoprivrede i proizvodnje hrane. Najvažniji pravni akti Unije koji sadrže odredbe od značaja za zaštitu vlažnih staništa i njihovog biodiverziteta uključuju: Directive 2009/147/EC, Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020 (2011), Halting the Loss of Biodiversity by 2010 and beyond, sustaining ecosystem services for human well-being (2006). Ipak, navedena dokumenta

predstavljaju samo primere, a pravna zaštita vlažnih staništa se ne može posmatrati odvojeno i bez razmatranja čitavog seta pravnih dokumenata Unije koji su posvećeni zaštiti životne sredine i biodiverziteta.

Kako je to objasnio Everard (1997), „uprkos tome što postoji značajan set propisa i sporazuma koji podržavaju razumno korišćenju vlažnih područja, neadekvatan stepen zaštite i dalje postoji”. Ovo je postao globalni trend i takođe se može primetiti u Srbiji, a misli se na odsustvo primene zakona i drugih propisa u praksi, odnosno u zaštićenim područjima. Zakon o zaštiti prirode Srbije („Sl. glasnik RS”, br.: 36/09, 88/10, 91/10 i 14/16) tretira vlažno područje, uključeno u Ramsarsku listu, kao zaštićeno područje koje je vrsta zaštićenog prirodnog dobra (Član 27.). Iako je ovim zakonom propisana zabrana unošenja invazivnih alohtonih vrsta u režimima zaštite II i III stepena zaštićenog područja (Član 35.) i propisana novčana kazna za prekršaje ove odredbe (Članom 126.), nije propisana zabrana unošenja invazivnih vrsta u režim zaštite I stepena, iako postoji potencijalna opasnost za to, obzirom da je ovde dozvoljena kontrolisana poseta u obrazovne, rekreativne i opštekulturne svrhe (Član 35.). Dalje, isti Zakon propisuje zabranu unošenja alohtonih divljih vrsta u slobodnu prirodu, kao i potrebu donošenja mera kontrole i suzbijanja invazivnih vrsta (Član 82.), kao i novčane kazne kršenjem ove odredbe (Član 126.). U pomenutom Zakonu se ne nalaze odredbe kojima bi se relevantne institucije proglasile odgovornim ako ne uspeju da zaštite zaštićena vlažna područja od invazivnih alohtonih vrsta. Iako ovaj pravni dokument inkriminiše određene neprihvatljive ljudske aktivnosti koje štete ili ugrožavaju zaštićene vrste i staništa i propisuju odgovarajuće kazne, on ne sadrži odredbe koje su posvećene isključivo zaštiti vlažnih područja, naročito onih zaštićenih na međunarodnom nivou, od invazivnih vrsta. Dakle, nije zakonski određeno kao obavezno da se izreknu kazne (ni krivične, niti administrativne) za pojedince (fizička lica) ili institucije (pravna lica) od kojih se očekuje da primene takve mere u skladu sa Ramsarskom konvencijom. Na taj način, postojeća zakonska rešenja omogućavaju da sud, u svakom pojedinačnom slučaju, odluči da li propust u sprečavanju pojave invazivnih vrsta predstavlja kršenje zakona. Ovakva situacija svakako ne doprinosi pravnoj sigurnosti. S druge strane, očigledno je da pasivno ponašanje ili nepreduzimanje aktivnosti koje su neophodne za implementaciju Konvencije, predstavlja oblik kršenja njenih odredbi. Takvo ponašanje se može smatrati kršenjem međunarodnih obaveza. Naime, Ustav Republike Srbije iz

2006. godine naglašava da potvrđeni međunarodni ugovori predstavljaju delove državnog pravnog sistema, što znači da bi ovi dokumenti trebalo da se tretiraju najmanje sa istim poštovanjem kao nacionalne pravne odredbe. Shodno tome, delovanje protiv ili nepostupanje u skladu sa potvrđenim međunarodnim ugovorima, predstavlja kontra-ustavnu praksu. U ovom slučaju, nepoštovanje odredbi Ramsarske konvencije ima određene ekološke posledice, uključujući pojavu i nekontrolisano širenje invazivnih vrsta na teritoriji vlažnih staništa iz Ramsarske liste, a koje bi trebalo da su pod monitoringom i zaštićene od negativnih uticaja (Batanski i sar. 2016).

## 2. CILJEVI RADA

S obzirom na činjenicu da precizniji podaci o prisustvu invazivnih biljaka i njihovih zajednica u zaštićenim područjima Srbije još uvek ne postoje, kao i da Ramsarskom konvencijom nisu definisane odredbe koje regulišu zaštitu vlažnih staništa od invazivnih vrsta, u ovoj doktorskoj disertaciji su prvi put objedinjena horološka, ekološka i cenološka istraživanja invazivnih biljnih vrsta, sa osvrtom na pravne aspekte njihove kontrole u okviru odabranih rezervata prirode na području Vojvodine, koji su Ramsarskom konvencijom zaštićeni i na međunarodnom nivou. S tim u vezi, definisani su sledeći pojedinačni ciljevi ovog istraživanja:

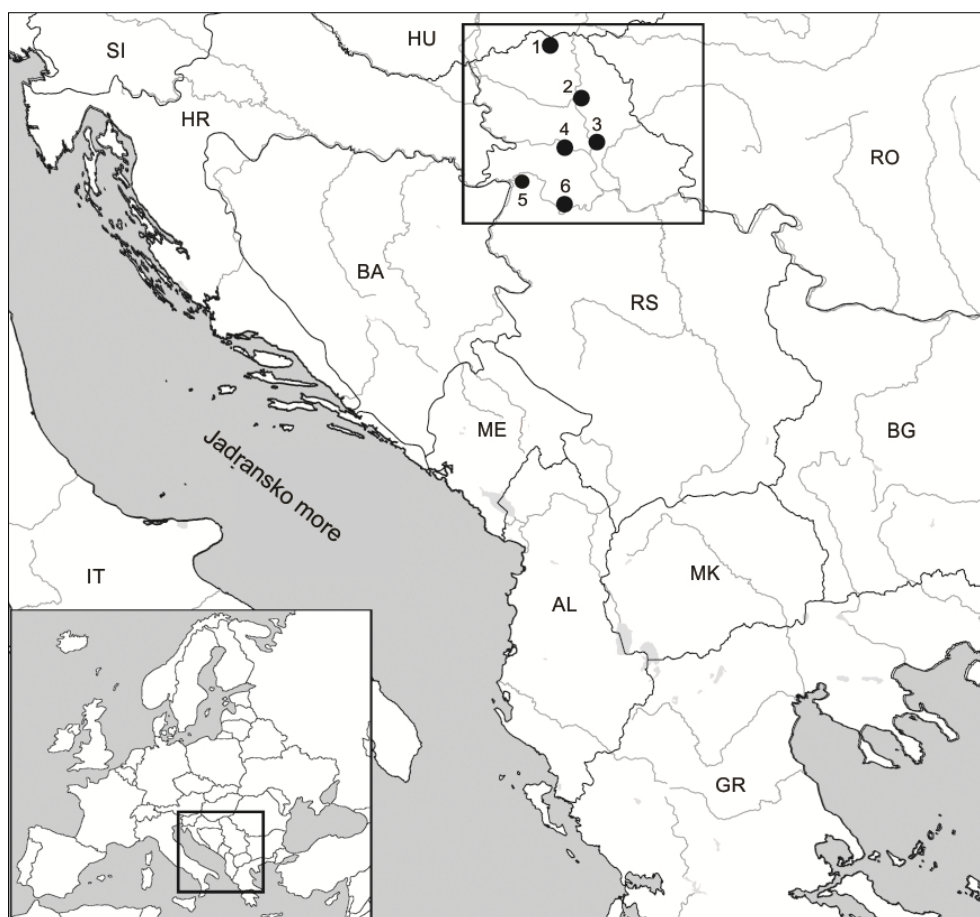
- utvrditi prisustvo i distribuciju 18 primarno odabranih, kao i pratećih invazivnih biljnih vrsta u šest ramsarskih područja severnog dela Srbije: Ludaško jezero, Slano Kopovo, Carska bara, Koviljsko-petrovaradinski rit, Zasavica i Obedska bara;
- utvrditi osnovne karakteristike staništa ispitivanih taksona, uključujući podatke o tipu vegetacije i/ili zajednice, nadmorskoj visini, nagibu terena, ekspoziciji, geološkoj i pedološkoj podlozi, kao i klimi;
- georeferencirati sve nalaze, izraditi karte rasprostranjenja i analizirati distribuciju invazivnih taksona u istraživanim ramsarskim područjima;
- istražiti postojanje invazivnih biljnih zajednica i proveriti sintaksonomsku pripadnost novoopisanih zajednica poznatim sintaksonomskim kategorijama;
- odrediti tipove staništa na kojima su nađene istraživane invazivne biljne vrste, prema EUNIS klasifikaciji;
- odrediti invazibilnosti staništa u istraživanim područjima;
- uraditi ekološku analizu istraživanih invazivnih vrsta u odnosu na različite fizičke faktore na staništu;
- definisati moguće pravne puteve i predloge odgovarajućih pravnih mera kojima bi se Ramsarskoj konvenciji obezbedile obavezujuće norme za sprečavanje uspostavljanja i širenja invazivnih vrsta, u vidu izmena ili dopuna.



### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1. Područje istraživanja

Istraživanja su obuhvatila teritoriju šest ramsarskih područja, koja na nacionalnom nivou imaju status specijalnih rezervata prirode: Ludaško jezero, Slano Kopovo, Carska Bara, Koviljsko-petrovaradinski rit, Zasavica i Obedska Bara (**Slika 3**). Rezervati se nalaze u severnom delu Republike Srbije (Autonomna pokrajina Vojvodina, delom i severni deo Mačve u kojoj se nalazi rezervat Zasavica).

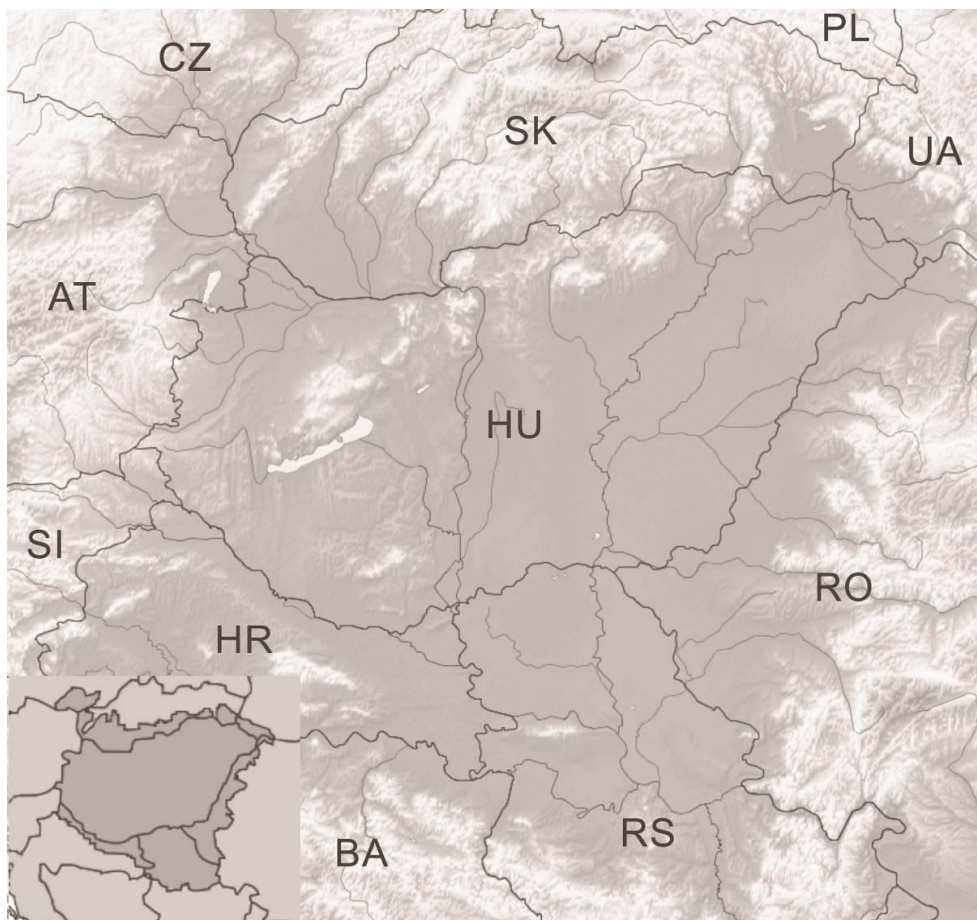


**Slika 3.** Karta istraživanih ramsarskih područja na severu Srbije: 1. Ludaško jezero, 2. Slano Kopovo, 3. Carska bara, 4. Koviljsko-petrovaradinski rit, 5. Zasavica i 6. Obedska bara.

Teritorija Vojvodine je podeljena na tri regiona: Bačku, Banat i Srem, koji su delimično omeđeni administrativnim, a najvećim delom prirodnim granicama koje čine reke Dunav, Tisa i Sava, kao i Fruškom gorom (Tanasijević 1972a). Geografski pripada južnom i najnižem delu Panonske nizije, sa ukupnom površinom od 21.535,32 km<sup>2</sup> i rasponom nadmorskih visina od 66 m do 641 m (Lazić i sar. 2011).

Panonska nizija se nalazi u jugoistočnom delu centralne Evrope. Okružena je planinskim vencima Karpata na severu i istoku, Dinarida na jugu, i Alpa na zapadu. Ravničarski deo Panonskog basena, sa prosečnom nadmorskom visinom od 150 m (**Slika 4**), zauzima delove Mađarske, Slovačke, Ukrajine, Rumunije, Srbije i Hrvatske (Tari 1994).

U prikazu osnovnih karakteristika istraživanog regiona, severni deo Mačve (u kojem se nalazi rezervat Zasavica) je predstavljen zajedno sa Vojvodinom jer deli iste karakteristike, koje proističu iz geografskog položaja severnog dela Mačve (krajnje južni deo Panonske nizije), kao i činjenice da je mačvanska ravnica u morfogenetskom pogledu deo Srema (Kovačev 2012).



**Slika 4.** Karta Panonske nizije. Skraćenice za države: HU Mađarska, SK Slovačka, PL Poljska, UA Ukrajina, RO Rumunija, RS Srbija, BA Bosna i Hercegovina, HR Hrvatska, SI Slovenija, AT Austrija, CZ Češka (izvor glavne karte: Dederling (2010) Location map of Pannonian Plain, [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pannonian\\_Plain\\_relief\\_location\\_map.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pannonian_Plain_relief_location_map.jpg); granice Panonske nizije ucrtane prema: EEA (2012) Biogeographic regions in Europe, <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/biogeographical-regions-in-europe-1>).

U geološkom pogledu, područje Vojvodine karakterišu pretežno sedimentne tvorevine od kojih je najrasprostranjeniji les (Miljković 1972). Područje Mačve se takođe nalazi na sedimentnoj podlozi (Timotić 2012). Na osnovu geomorfoloških karakteristika, Vojvodina se deli na šest velikih celina: 1. niskoplaninska područja (Fruška gora - 539 m n.v. i Vršачke planine - 641 m n.v.), 2. peščare (Subotičko-

horgoška i Deliblatska), 3. lesne zaravni (bačka, Titelski breg, deliblatska, tamiška, fruškogorska i zemunska), 4. lesne terase (bačka, titelska, krstursko-siriška, novokneževačka, novobečejsko-zrenjaninska, pančevačka i sremska), 5. aluvijalne ravni (Dunava, Tise, Save, Tamiša, Zlatice, Begeja, Karaša i Nere) i 6. istočna banatska depresija (Alibunarski rit, Ilandžanski rit i belocrkvanska kotlina) (Bukurov 1953; Anačkov 2003; Lazić i sar. 2011). Glavnu geomorfološku karakteristiku severnog dela Mačve predstavlja aluvijalna ravan reke Save (Timotić 2012).

U Vojvodini je razvijen raznovrstan pedološki pokrivač, što je posledica kako heterogenosti matičnog supstrata, tako i izraženog vlaženja plitkim podzemnim vodama. Najzastupljeniji tipovi zemljišta su černozem (oko 50% celokupne površine Vojvodine) i livadska crnica. Ovi tipovi zemljišta su razvijeni na lesnim zaravnima i terasama, i veoma su plodni, što je razlog prisutnosti intenzivne poljoprovredne proizvodnje kojoj doprinose i ritska crnica, kao i aluvijalna zemljišta, nakon sprovedenih melioracija (Lazić i sar. 2011). Aluvijalna zemljišta se nalaze u okolini većih vodotoka. Ritska crnica je prilično zastupljena u Vojvodini, naročito u Banatu, gde je česta u kombinaciji sa zaslanjenim zemljištem. Močvarno-glejno zemljište je takođe prisutno na više mesta, a ima ga i u okolini Obedske bare, gde su prisutne i velike naslage treseta (Anačkov 2003). Procenjuje se da su na Obedskoj bari najveće rezerve treseta, sa količinom od čak 10 miliona tona (Puzović i sar. 2014). U uzanom pojasu uz rečicu Kereš i priobalju Palićkog i Ludaškog jezera, kao i južnom Banatu, takođe je prisutno tresetno zemljište. Za Vojvodinu su karakteristične i mozaično raspoređene kontinentalne slatine, sa slatinskim zemljištem koje se prema koncentraciji soli dele na tri podtipa: solončak, solonjec i solođ. Najslabije je zastupljen solončak, solonjeca ima u južnom Banatu, a u Sremu su slatine na solođu (Anačkov 2003). Pedološki pokrivač je raznolik i ima mozaičan raspored. Najzastupljeniji je černozem, zatim mineralno barsko zemljište (ritska crnica), aluvijalno ilovasto zemljište i duga (Sekulić i sar. 2011). Sve do skoro, nekada velike močvarne površine cele Južne Panonije, kao i Vojvodine su intenzivno odvodnjavane (Tanasijević 1972b), a ovo se takođe može zaključiti pregledom istorijskih karti ovog područja (Zentai 2008). Kao rezultat, močvarna područja su prevođena u obradivo zemljište i livade. Danas postoje samo fragmentovane, izolovane močvare i vlažne livade. Mnoga od retkih, preostalih močvarnih ekosistema su zaštićena na nacionalnom, a neka i na međunarodnom nivou. Poljoprivredno zemljište u

Vojvodini čini 83,3% ukupne površine, dok šume i šumsko zemljište pokriva svega 6,7% teritorije, pretežno na planinama i pored većih rečnih tokova. Zbog toga, Vojvodina spada u najslabije pošumljeni region Evrope. Na takozvana neplodna zemljišta odlazi 10% površine, gde spadaju i akvatorije, kao i vlažna staništa (Lazić i sar. 2011).

Teritorija Vojvodine, odnosno čitav istraživani region (uključujući i severni deo Mačve), pripada umerenoj klimatskoj zoni sa izraženim kontinentalnim karakteristikama (Katić i sar. 1979; Stevanović i Stevanović 1995; Kovačev 2010). Klimu ovog dela Srbije uslovljava geografski položaj, u kojem je slabiji uticaj zapadnih vlažnih vetrova, zbog velike udaljenosti od Atlanskog okeana. Planinski venac Karpata čuva južni deo nizije od direktnog prodora hladnih kontinentalnih vazdušnih strujanja sa istoka i severa, a Dinaridi od vlažnih južnih i jugozapadnih strujanja sa Sredozemnog mora. Prosečna godišnja temperatura vazduha u Vojvodini iznosi oko 11,1°C, sa prosečnom letnjom temperaturom od 20,9°C i zimskom od 0,8°C. Prema količini padavina, Vojvodina spada u najsušnija područja Srbije, sa prosečnom količinom od 593,9 mm vodenog taloga (Lazić i sar. 2011).

Podzemne vode istraživanog regiona čine plitke (freatske), duboke (arteške) izdani i dubinske termomineralne vode. Arteške vode su veliko prirodno bogatstvo, obzirom da se mogu koristiti za piće, a u nekim delovima istraživanog regiona imaju karakter lekovitih i termomineralnih voda. Površinske vode Vojvodine predstavljaju reke, kanali, prirodna i veštačka jezera i bare. Najveći prirodni vodotoci, koji imaju i najznačajniji uticaj na život u Vojvodini su reke Dunav, Sava i Tisa. Značajnu hidrografsku mrežu čini i sistem kanala Dunav - Tisa - Dunav, ukupne plovne dužine oko 700 km. Jezera i bare su fluvijalnog, eolskog ili veštačkog porekla. Među najpoznatijim jezerima fluvijalnog porekla su Slano Kopovo, Rusanda, Ostrovo i Okanj bara. Eolska jezera se nalaze na severu Vojvodine, među kojima su najveća Paličko i Ludaško jezero. Veštačka jezera i bare, odnosno ribnjaci su najbrojniji (Lazić i sar. 2011).

Vegetacijska slika Vojvodine je danas uveliko izmenjena. Antropogeni uticaj, koji je intenziviran krajem 19. i početkom 20. veka, naročito isušivanjem močvarnih terena, krčenjem šuma i pretvaranjem velikih teritorija u obradive površine, rezultirao je nestajanjem primarne vegetacije. Potencijalna, odnosno očuvana prirodna vegetacija

Vojvodine prisutna je danas samo u fragmentima, pre svega u zaštićenim prirodnim dobrima ili na teško pristupačnim mestima za obradu (Fukarek i Jovanović 1983; Jovanović i sar. 1986; Stojanović i sar. 1987; Anačkov 2003).

U odnosu na fitogeografsku pripadnost, čitava teritorija Vojvodine, tj. svi istraživani rezervati pripadaju panonskoj provinciji, panonsko-vlaškog podregiona u okviru pontsko-južnosibirskog florističko-vegetacijskog regiona. Takođe, srednjeevropski floristički region, odnosno ilirsko-balkanski podregion sa panonskom provincijom prisutan je na niskim vojvođanskim planinama (Stevanović i sar. 1999). Istraživana ramsarska područja se nalaze u širem području potencijalne stepske i šumostepske vegetacije (Jovanović i sar. 1986), sa karakterističnim svezama *Festucion rupicole* Soó 1940 i *Aceri tatarici-Quercion Zólyomi et Jakucs* 1957 (Stevanović i sar. 1999).

Istraživana ramsarska područja predstavljaju reprezent preostalih prirodnih vlažnih staništa u Srbiji, za koje se zna da su kompleksna, fragilna i retka na globalnom nivou (Finlayson i D’Cruz 2005), i koja, zajedno sa šumama, predstavljaju najugroženije tipove staništa u svetu (Smart 1997). Poznato je da su ljudi vekovima eksploatisali vlažna staništa u čitavom svetu, pa i na području severne Srbije. Uglavnom se radilo o isušivanju i prevođenju ovih staništa u obradive površine, što je znatno doprinelo njihovom nestanku (Horvatić 1967; Čapaković i Gajić 1981; Rat i sar. 2017). Upravo iz tih razloga, a u kontekstu značajnosti, retkosti i zaštićenosti na nacionalnom i međunarodnom nivou, za ovo istraživanje su izabrana upravo ramsarska područja. Prisustvo invazivnih biljnih vrsta u njima, kao drugog najopasnijeg faktora po gubitak biodiverziteta (Brennan i Withgott 2005), upućuje na visok stepen ugroženosti i na potrebu uključivanja svih relevantnih strana u njihovo očuvanje i unapređenje.

### **3.2. Istraživana ramsarska područja**

Ludaško jezero

Ludaško jezero se nalazi na samom rubu Subotičko-horgoške pešcare i Bačke lesne zaravni. Jedno je od retkih preostalih prirodnih jezera Panonske nizije. Eolskog je

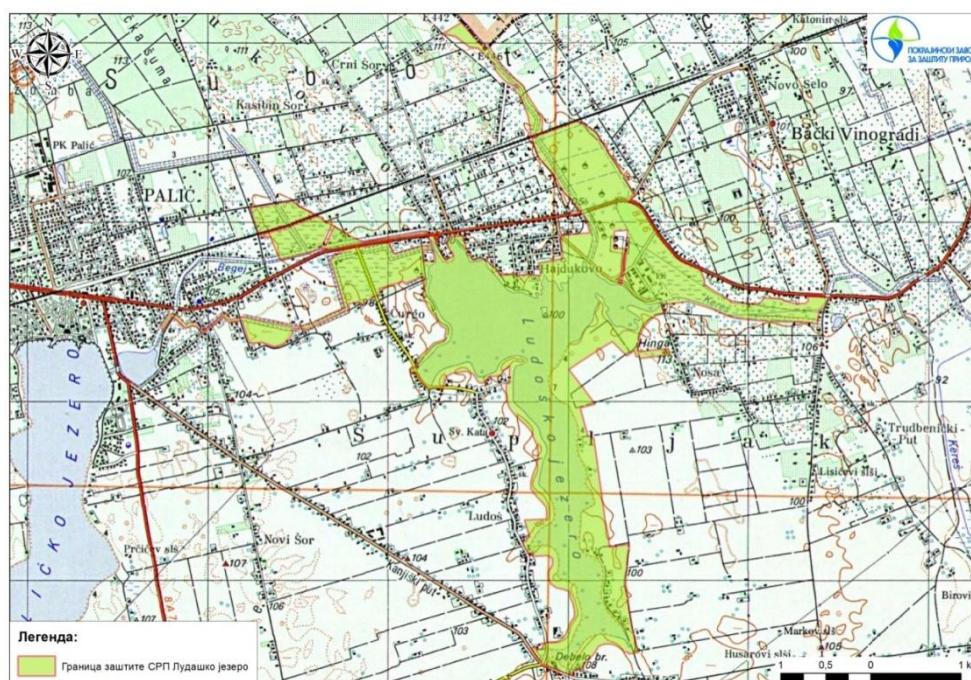
porekla i jedino je plitko, semistatičko jezero u stepskoj zoni Srbije (Bukurov 1975; Seleši 2006). Dužina jezera je 4,5 km, širina 1 km, a dubina oko 1 m (Puzović i sar. 2009). U severnom delu, jezero je lepezasto rašireno i močvarnog je karaktera (Sabadoš 2004).

Geografski položaj: Bačka (UTM zona 34T, DS00 i DS10 (10x10 km<sup>2</sup>), 46°04'N 019°48'E) (Slika 5). Zauzima površinu od 846,33 ha.

Nacionalni status zaštite: Specijalni rezervat prirode od izuzetnog značaja (I kategorija) (Uredba Vlade Republike Srbije od 1994. godine; Uredba o zaštiti specijalnog rezervata prirode „Ludaško jezero” od 2006. godine); Ekološki značajno područje u Srbiji (Uredba o ekološkoj mreži od 2010. godine).

Zone zaštite: Namena površina uslovljena je zoniranjem područja prema stepenima zaštite: I stepen zaštite - 70,29 ha, pod tršćacima; II stepen zaštite - 399,27 ha, pod velikim delom akvatorije, vlažnih livada, pašnjaka i tršćaka; III stepen zaštite - 376,77 ha, uglavnom pod oranicama i parlozima. Upravljač je JP „Palić-Ludaš”.

Međunarodni status zaštite: Ramsarsko područje (od 1977. godine, na površini od 593 ha); IBA područje; IPA područje; EMERALD područje; potencijalno NATURA 2000 područje.



**Slika 5.** Karta specijalnog rezervata prirode „Ludaško jezero” (prema Kartalović V. i Ilić D., Pokrajinski zavod za zaštitu prirode 2017)

Osnovne karakteristike živog sveta: Visoka raznolikost biotopa užeg područja Ludaškog jezera uslovljava i veliki diverzitet živog sveta. Naime, pored tipičnih biotopa jezerkog i barskog tipa, priobalnu zonu karakterišu i tresetišta, tršćaci, vlažne livade i slatine (Vider i Stević 2009). Lesne obale samog jezera su oko 35% obrasle tršćacima i reliktnom stepskom vegetacijom (Puzović i sar. 2009). Generalno, u biljnom pokrivaču okoline jezera preovladava travna i močvarna vegetacija, dok su šumske zajednice opstale samo u fragmentima ili u obliku šikara nekadašnjih poplavnih šuma tipa *Carici elatea - Fraxinetum angustifoliae* Gajić 1986 (Sabadoš 2004). Od retkih i zaštićenih biljnih vrsta posebno se izdvajaju: *Orchis laxiflora* Lam., *Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans* (Störck) Zamels, *Aster tripolium* subsp. *pannonicus* (Jacq.) Soó i druge (Sabadoš 2004). Na Ludaškom jezeru je zabeleženo oko 240 vrsta ptica, od kojih je oko 130 gnezdarica. Inače, pri seobi i zimovanju, na Ludašu se okuplja preko 7000 jedinki različitih ptica močvarica (Puzović i sar. 2009). U zaštićenom području živi 11 vrsta vodozemaca, 11 vrsta gmizavaca, kao i 20 vrsta sisara, od kojih neke imaju status zaštićenih ili strogo zaštićenih vrsta (Panjković i Stojnić 2011).

Osnovni problemi zaštite: Problemi očuvanja Rezervata, koji direktno ili indirektno utiču i na povećanje invazibilnosti ukupnog područja (ili pojedinih tipova staništa), mogu se, u najkraćim crtama, sistematizovati na sledeći način: 1) narušavanje vodnog režima Jezera usled smanjenog dotoka vode rekom Kireš i podzemnim vodama; 2) intenzivno zamuljivanje jezerskog dna i smanjenje zaslanjenosti slobodne vode prilivom nedovoljno prečišćene vode iz Paličkog jezera, kao kolektora otpadnih voda grada Subotice; 3) urbanizacija i intenzivna poljoprivreda u neposrednom okruženju rezervata; 4) eolska erozija okolnih poljoprivrednih površina sa velikom količinom erozivnog nanosa u samo jezero; 5) prisustvo međunarodnog puta kroz deo zaštićenog područja; 6) pojava bespravne gradnje na zemljištu u privatnom vlasništvu na teritoriji zaštićenog područja; i dr (Mijović 2004; Sabadoš 2004; Vider i Stević 2009; Batanjski 2012).



## Slano Kopovo

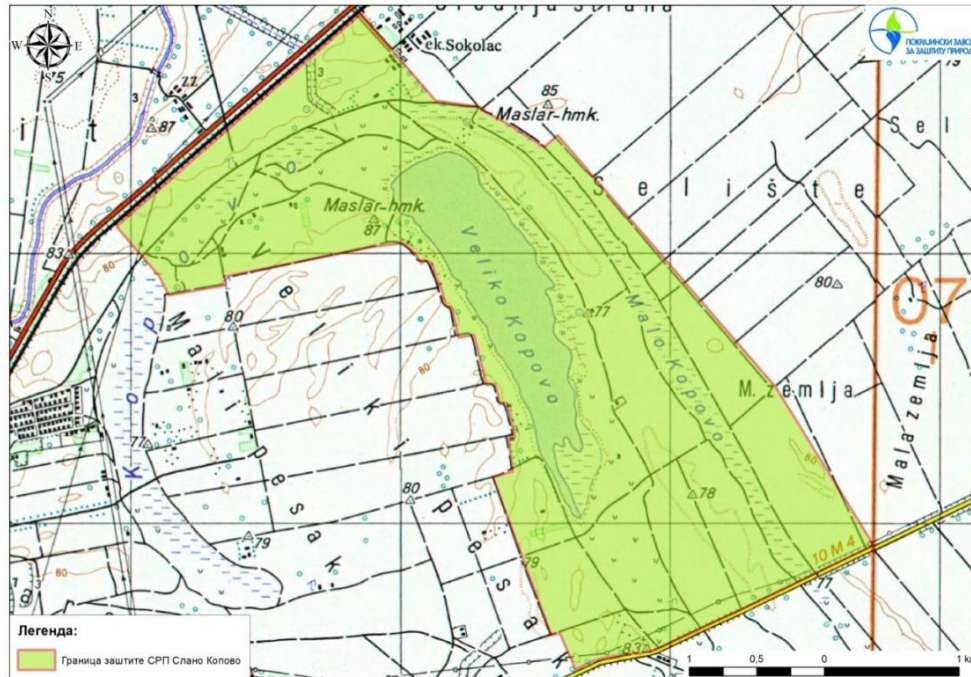
Slano Kopovo se nalazi blizu donjeg toka leve obale reke Tise, u blizini administrativne opštine Novi Bečej (Brankov i Žujović 2008). Predstavlja jedno od poslednje očuvanih slanih jezera na slatinama, a ostatak je nekadašnjeg rečnog meandra Tise (Marković i sar. 1998), te pripada grupi fluvijalnih jezera (Puzović i sar. 2015). Dužine je 3 km, a najveća širina je 625 m. Na istočnom delu Rezervata, prostire se uža depresija koja se zove Poštino Kopovo (ili Malo Kopovo). Slano i Poštino Kopovo su razdvojeni lesnom gredom koja se zove Između Kopova (Među Kopovo) (Marković i sar. 1998).

Geografski položaj: Banat (UTM zona 34T, DR35 i DR45 (10x10 km<sup>2</sup>), 45°38'N 020°13'E) (**Slika 6**). Zauzima površinu od 976 ha.

Nacionalni status zaštite: Specijalni rezervat prirode od izuzetnog značaja (I kategorija) (Uredba o zaštiti specijalnog rezervata prirode „Slano Kopovo” od 2001. godine); Ekološki značajno područje u Srbiji (Uredba o ekološkoj mreži od 2010. godine).

Zone zaštite: Namena površina uslovljena je zoniranjem područja prema stepenima zaštite: I stepen zaštite - 217,14 ha, obugvata Slano Kopovo i Poštino Kopovo; II stepen zaštite - 220,07 ha, obuhvata slatinske pašnjake; III stepen zaštite - 539, 24 ha, obuhvat preteno oranice. Upravljač je Lovačko udruženje „Novi Bečej”.

Međunarodni status zaštite: Ramsarsko područje (od 2004. godine, na površini od 976 ha); IBA područje; IPA područje; EMERALD područje; potencijalno NATURA 2000 područje.



**Slika 6.** Karta specijalnog rezervata prirode „Slano Kopovo” (prema Kartalović V. i Ilić D., Pokrajinski zavod za zaštitu prirode 2017)

Osnovne karakteristite živog sveta: So i voda su osnovni ekološki faktori koji diktiraju uslove života na Slanom Kopovu (Puzović i sar. 2015). Podloga je po tipu najljuće slatine - solončak, sa dvostruko većom količinom soli (hlorida i sulfata) u odnosu na druge solončake u Vojvodini (Knežev 2013). Slano Kopovo je stoga značajan centar biološke ranovrsnosti u kojem je očuvana vegetacija slanah, muljevitih i periodično sušenih bara na hloridnim solončacima. U zaštićenom području su prisutne specifične slatinske biljne zajednice klase *Thero-Salicornietea* Pign. 1953. em Tx. 1955 koje su retke za celu Panonsku niziju. To je intrazonalna vegetacija, vezana za solončake, izgrađena od sukulentnih halofita i nativni je tip biljnog pokrivača ovog područja (Butorac 1999). Specifične vrste su: *Salicornia europaea* L. i *Suaeda maritima* (L.) Dumort. subsp. *pannonica* (G. Beck) Soó ex P. W. Ball. Faunistička vrednost se ogleda u velikoj raznovrsnosti i brojnosti migratornih ptica (patke, guske i šljugarice), a evidentirano ih je oko 220 vrsta (Puzović i sar. 2009). Teriofaunu karakteriše 25 vrsta (Habijan - Mikeš 1999).

Osnovni problemi zaštite: Osnovne ciljeve u zaštiti ovog područja diktiraju najveći problemi: 1) Deficit nadzemnih i podzemnih voda u sušnim periodima, usled

čega je poremećen vodni režim Slanog Kopova koje često presušuje; 2) Smanjenje saliniteta vode i zemljišta, a time i slatinskih staništa; 3) Prevođenje privatnih oranica u prirodna staništa; 4) Intenzivna poljoprivredna proizvodnja unutar samog Rezervata (Vig i sar. 2012; Puzović i sar. 2015).

## Carska bara

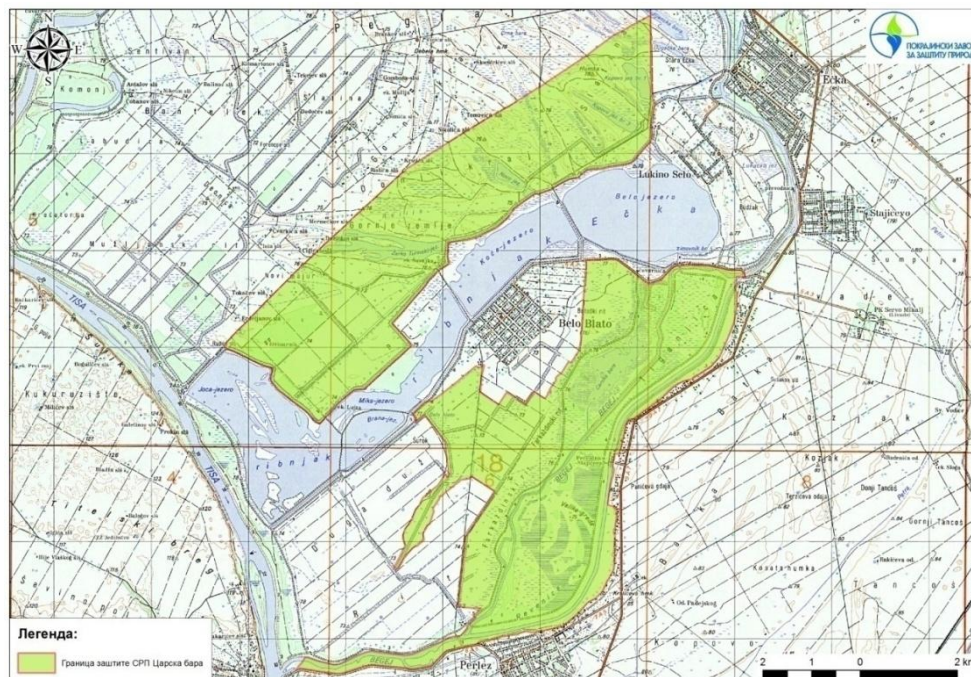
Carska bara se nalazi na aluvijalnoj ravni međurečja Tise i Begeja, u blizini grada Zrenjanina. Ovaj Rezervat je jedan od najočuvanijih banatskih ostataka poplavnih područja karakterističnih prirodnih vrednosti orografskih i hidrografskih močvarno-ritskih oblika. Prisutan je veliki broj različitih akvatorija, a ekosistemski i specijski diverzitet predstavljaju temeljne vrednosti Rezervata (Dobretić 2010).

Geografski položaj: Banat (UTM zona 34T, DR50 i DR51 (10x10 km<sup>2</sup>), 45°15'N 020°23'E) (**Slika 7**). Zauzima površinu od 4726 ha.

Nacionalni status zaštite: Specijalni rezervat prirode od izuzetnog značaja (I kategorija) (Uredba o zaštiti specijalnog rezervata prirode „Stari Begej - Carska bara” od 1994. i 2004. godine); Ekološki značajno područje u Srbiji (Uredba o ekološkoj mreži od 2010. godine).

Zone zaštite: Namena površina uslovljena je zoniranjem područja prema stepenima zaštite: I stepen zaštite - 670 ha, najviše pod tršćacima, barama, močvarama i livadama; II stepen zaštite - 1910 ha, najvećim delom pod šumama, livadama i pašnjacima; III stepen zaštite - 2146 ha, uglavnom pod livadama, pašnjacima, obradivim površinama i nasipima. Upravljač je Ribarsko gazdinstvo „Ečka”.

Međunarodni status zaštite: Ramsarsko područje (od 1996. godine, na površini od 1767 ha); IBA područje; IPA područje; ASCI područje; EMERALD područje; potencijalno NATURA 2000 područje.



**Slika 7.** Karta specijalnog rezervata prirode „Carska bara” (prema Kartalović V. i Ilić D., Pokrajinski zavod za zaštitu prirode 2017)

Osnovne karakteristite živog sveta: Visok diverzitet živog sveta Rezervat duguje mozaiku staništa, kojeg predstavljaju močvarni, barski, ritski, livadski, slatinski, stepski i šumski ekosistemi, ispresecani rekama, kanalima i nasipima (Dobretić 2010; Hlavati - Širka i sar. 2013), razvijenom na aluvijalnom zaslanjenom zemljištu, kao najzastupljenijem tipu (Naugebauer i sar. 1971; Arc-GIS 10.2 Software). Ukupno je prisutno 277 taksona viših biljaka (na nivou vrste i podvrste, od kojih su dva panonski endemiti – *Aster tripolium* L. subsp. *pannonicus* (Jacq.) Soó i *Cirsium brachycephalum* Juratzka. Takođe su prisutne reliktnne vrste močvarne flore, kao i predstavnici kserotermne stepske flore (Perić 2010a). Potencijalna vegetacija riparijalne zone - tipa azonalne vegetacije jesu hidrofilne poplavne šume sveza *Salicion albae* Soó 1940 i *Fraxinion angustifoliae* Pedrotti 1970 (Batanjski i sar. 2015). Na području je zabeleženo preko 230 vrsta ptica, od kojih je 17 međunarodno značajno (Puzović i sar. 2009), a takođe i 27 vrsta insekata, 20 vrsta riba i 30 vrsta sisara (Pil 2010).

Osnovni problemi zaštite: Izazovi upravljača u očuvanju Rezervata su brojni. Najpre je neophodno očuvati mozaičnost prirodnih staništa, naročito poplavnog

područja Starog Begeja i livadska staništa na zaslanjenim zemljištima, zatim održavati povoljan vodni režim i sprečiti obrastanje vlažnih livada. Problem stvara i „razbacan” raspored poljoprivrednih površina između vlažnih livada, kao i dominacija invazivnih vrsta, naročito drvenastih. U tu svrhu, restauracija prirodnih šuma obuhvatala je uklanjanje invazivnih vrsta i sadnju autohtonih, i to hrasta lužnjaka i poljskog jasena, kao i prosvetljavanje, odnosno oslobađanje mladica od gornjih, pokrovnih slojeva. Aktivna zaštita staništa zahteva dugoročno rešavanje problema restauracije i održavanja prirodnih staništa, za šta je neophodno izraditi poseban pravilnik o vodnom režimu, kako bi se uskladili interesi vodoprivrede i zaštite rezervata (Puzović i sar. 2015).

### Koviljsko-petrovaradinski rit

Koviljsko-petrovaradinski rit se nalazi na srednjem toku reke Dunav kroz Srbiju, istočno od Nacionalnog parka „Fruška gora” i grada Novog Sada. Ovo je najveći, očuvani ritški kompleks u plavnoj zoni Dunava. Obuhvata tri celine: Petrovaradinski rit, koji se jedini nalazi na desnoj obali Dunava, u Sremu, a Koviljski rit, Krčedinska ada i deo Gardinovačkog rita su na levoj obali Dunava, u Bačkoj (Puzović i sar. 2015). Čitavo područje se nalazi na aluvijalnoj ravni Dunava, pa je raznovrsne orografske i hidrografske oblike stvorilo nanošenje i taloženje rečnog nanosa, a ceo teren je pod konstantnim uticajem poplavnih i podzemnih voda (Panjković 2010).

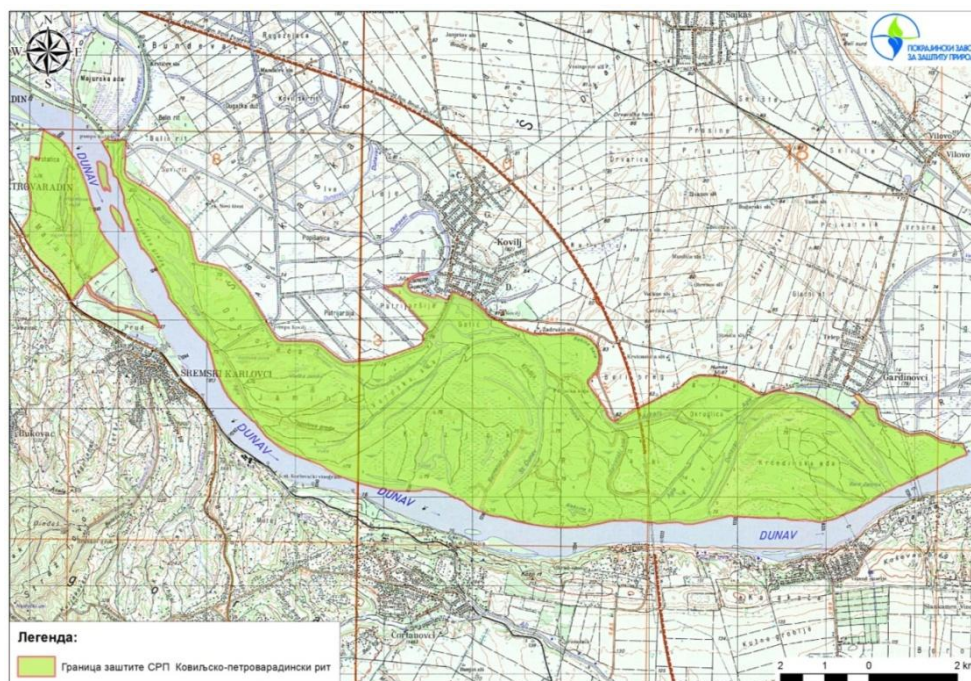
Geografski položaj: Bačka i Srem (UTM zona 34T, DR10 i DR20 (10x10 km<sup>2</sup>), 45°11'N 020°04'E) (**Slika 8**). Zauzima površinu od 5895,3 ha.

Nacionalni status zaštite: Specijalni rezervat prirode od izuzetnog značaja (I kategorija) (Uredba o zaštiti Specijalnog rezervata prirode „Koviljsko-petrovaradinski rit” od 1998. godine); Ekološki značajno područje u Srbiji (Uredba o ekološkoj mreži od 2010. godine).

Zone zaštite: Namena površina uslovljena je zoniranjem područja prema stepenima zaštite: I stepen zaštite - 375,77 ha, obuhvata Kurjačku gredu, Kozjak, Carski prud, bare, tršćake, vlažna staništa, sastojine bele i crne topole i vrba; pod; II stepen zaštite - 1670,54 ha, obuhvata sve vodotokove, bare, vlažne livade, deo Petrovaradinskog rita i ade na Dunavu; III stepen zaštite - 3849,49 ha, u okviru kojeg se

nalazi Hrljak, Šlajz, plantaže topole i vrbe, putna i železnička mreža, turistički punktovi i reka Dunav. Upravljač je JP „Vojvodinašume”.

Međunarodni status zaštite: Ramsarsko područje (od 2012. godine, na površini od 8292 ha); područje zavisno od vode i značajno za basen Dunava (ICPDR), koje se nalazi i u Mreži zaštićenih područja na Dunavu (Danube Network Protected Areas); IBA područje; IPA područje; EMERALD područje; potencijalno NATURA 2000 područje.



**Slika 8.** Karta specijalnog rezervata prirode „Koviljsko-petrovaradinski rit” (prema Kartalović V. i Ilić D., Pokrajinski zavod za zaštitu prirode 2017)

Osnovne karakteristite živog sveta: Ovaj zaštićeni ritski kompleks se sastoji od očuvanih poplavnih i ritkih oblika, kao što su: rečneih ade, vodeni rukavci (koje zovu dunavci), bare, obalske grede, vlažne livade, močvare i ritske šume (Panjković 2010). Kako je čitavo područje jedna prirodna celina u potpunosti zavisna od plavljenja Dunava i podzemnih voda, vegetacija je hidrološki uslovljena. Zabeleženo je 443 taksona viših biljaka na nivou vrste i podvrste (Vučković i sar. 2002; Perić 2010b). Potencijalna prirodna vegetacija čitavog dela plavnih terena aluvijalne ravni Podunavlja, na kojoj se nalazi i Rezervat, predstavljena je zajednicama nizijskih šuma vrba i topola

*Salicetum triandrae* Malcuit 1929, *Salicetum albae pannonicum* Parabućski (1965) 1972, *Salici-Populetum nigrae* (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936 i zajednicom hrasta lužnjaka *Genisto-Quercetum roboris* Horvat 1938 (Parabućski 1972; Parabućski i Janković, 1978). U zaštićenom području su registrovane 42 vrste insekata, 26 vrsta riba, 7 vrsta gmizavaca, 11 vrsta vodozemaca, 206 vrsta ptica i 26 vrsta sisara (Panjković 2010; Puzović i sar. 2015).

Osnovni problemi zaštite: Izazovi i ciljevi zaštite rezervata su usko vezani za održavanje vodnog režima. Osnovni problemi su: 1) zasipanje dunavaca i kanala, zbog čega rečna voda ne može da dopre do svih depresija, koje zato ostaju suve, pa se gubi ritsko-močvarni karakter Rezervata, zato je potrebno obezbediti redovno plavljenje rečnom vodom, revitalizacije i održavanja ritskih šuma, okana, vlažnih livada, pašnjaka, kao i njihovog tradicionalnog korišćenja; 2) taloženje velike količine rečnog nanosa za vreme visokih voda, koje zatrpavaju rukavce, ovo dalje dovodi do izdizanja dna i smanjivanja bara, eutrofizacije i ubrzane sukcesije staništa, te nestajanja vodenih i vlažnih staništa, pa je iz tog razloga neophodno redovno izmuljivanje i čišćenje kanala i depresija; 3) invazivne biljne vrste predstavljaju poseban problem i zato je paralelno sa njihovim uklanjanjem potrebno povećati površine pod autohtonim vrstama kao što su hrast lužnjak, poljski jasen, poljski brest i i crna topola. Pogoršavanju stanja doprinosi i ispuštanje otpadnih voda iz naselja, kao i pristizanje velike količine zagađenih voda sa okolnog poljoprivrednog zemljišta. Prisutno je i podizanje plantaža klonskih topola na prirodnim staništima, krivolov i paljenje trske (Puzović i sar. 2015).

## Zasavica

Zasavica se nalazi na području severne Mačve, na desnoj obali reke Save, na teritoriji opština Sremska Mitrovica i Bogatić. Područje reke Zasavice je jedinstven, očuvan kompleks vodenih, močvarnih, livadskih i šumskih staništa, koji se nalazi na prostoru nekada velikog plavnog područja reka Save i Drine. Rezervat čine kako prirodni, tako i kanalisani vodotoci reke Zasavice, pritoke Batar, kanali Jovača i Prekopac (Čalakić 2012). Prema Koščal i sar. (2005), Zasavica predstavlja napušteni

rukavac reke Save, koja je ovde formirala fluvijalni reljef, kao glavni geomorfološki oblik.

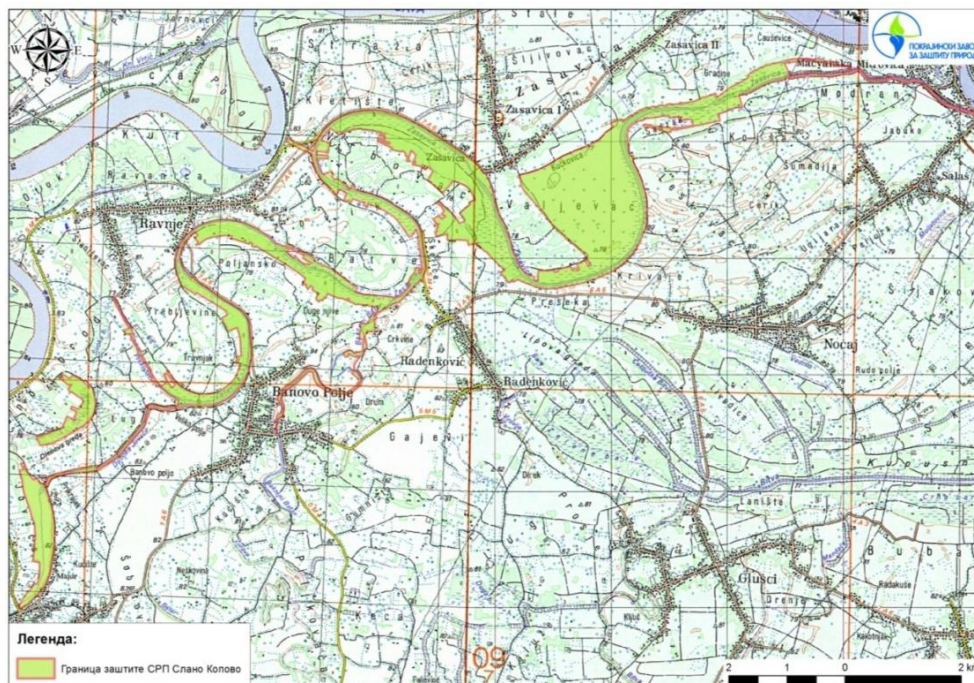
Geografski položaj: Mačva (UTM zona 34T, CQ77, CQ87 i CQ88 (10x10 km<sup>2</sup>), 44°56'N 019°32'E) (**Slika 9**). Zauzima površinu od 1913 ha.

Nacionalni status zaštite: Specijalni rezervat prirode od izuzetnog značaja (I kategorija) (Uredba o zaštiti Specijalnog rezervata prirode „Zasavica” od 1997. godine); Ekološki značajno područje u Srbiji (Uredba o ekološkoj mreži od 2010. godine).

Zone zaštite: Rezervat je podeljen na tri stepena zaštite: I stepen zaštite - 59,85 ha, koji obuhvata Valjevac I, Pačja bara, Batar I i Banovo polje - izvorišta; II stepen zaštite - 686,26 ha, u čijim je granicama reka Zasavica, Sadžak, pašnak Valjevac, Vrbovac – šume, Batar II, Prekopac, Jovača i bara Ribnjača; III stepen zaštite - 382,44 ha, koji predstavlja šume i vizitorski centar. Upravljač je Pokret gorana „Sremska Mitrovica”.

Međunarodni status zaštite: Ramsarsko područje (od 2008. godine, na površini od 1913 ha); IBA područje; IPA područje; EMERALD područje; potencijalno NATURA 2000 područje.





**Slika 9.** Karta specijalnog rezervata prirode „Zasavica” (prema Kartalović V. i Ilić D., Pokrajinski zavod za zaštitu prirode 2017)

Osnovne karakteristite živog sveta: Zbog uticaja velikih vodotokova, kao i visokih podzemnih voda, na području Zasavice su ostala brojna vlažna staništa (močvare, bare, lokve, mrtvaje). Ukupno je identifikovano 29 tipova staništa, među kojima su i retka: nizijske tresave, tepisi pršljenčica i vlažne livade (Dobretić i sar. 2012). U fitogeografskom pogledu, područje pripada svezama *Alno-Quercion roboris* Horvat (1937) 1938 i *Quercion pubescentis-petraeae* Br.-Bl. 1931 (Stevanović i sar. 1999). Prirodnu vegetaciju čine ostaci nizijskih šuma bele vrbe, topole, jove, lužnjaka i poljskog jasena. Prirodne šume su zastupljene u malom procentu, danas zauzimaju svega 16,74 % zaštićene teritorije (Stanković 2002). U Rezervatu je zabeleženo 635 vrsta viših biljaka. Ugrožene vrste biljaka su: *Aldrovanda vesiculosa* L., *Hippuris vulgaris* L., *Ranunculus lingua* L., *Hottonia palustris* L. i dr. (Perić 2012). Značajni su i nalazi devet vrsta razdela *Charophyta* (Vesić i sar. 2011). Prisutno je i 218 vrsta gljiva, 19 vrsta riba, 13 vrsta vodozemaca, 12 vrsta gmizavaca, 182 vrste ptica i oko 65 vrsta sisara (Ćirović i sar. 2007; Dobretić i Stojšić 2012; Pil 2012; Puzović i sar. 2015), među kojima su i stare sorte domaćih životinja (Plemić 2012).

Osnovni problemi zaštite: Proteklih decenija, dve čovekove intervencije su ostavile veliki negativan uticaj na čitav region kojem pripada Rezervat. To su melioracije, kojima su za 10 puta smanjene površine akvatorija (Grčić i Grčić 2005; Dobretić i Stojšić 2012) i intenzivno krčenje hrastovih šuma (Erdeši i Janjatović 2001; Kiš 2012). Izazovi upravljanja zaštićenim područjem su, pre svega, vezani za vodni režim vodotoka Zasavice, koji nije usaglašen sa zaštitom prirode, pa su prisutni procesi eutrofikacije, zarastanja akvatorije, povećanje naslaga mulja i nestajanje značajnih vlažnih staništa. Poljoprivredna proizvodnja, koja se odvija neposredno uz sam vodotok, vrši dodatni, veliki pritisak preoravanjem prirodnih staništa i ispuštanjem pesticida, a doprinosi i širenju invazivnih vrsta. Najzastupljenija invazivna vrsta na pašnjacima je *Asclepias syriaca*, čije se uklanjanje u kontinuitetu vrši od 2004. godine. Stoga su ciljevi zaštite Zasavice, koji su veoma slični za sva zaštićena vlažna područja Vojvodine, sledeći: unapređenje vodnog režima, revitalizacija vodenih staništa, otkupljivanje privatnih poljoprivrednih parcela i prevođenje u prirodna staništa, i prevođenje plantaža kanadskih topola u autohtone šumske zajednice (Puzović i sar. 2015).

#### Obedska bara

Obedska bara je najveće poplavno područje u Srbiji (12000 ha). Takođe je i jedno od najstarijih zaštićenih područja u svetu, još od 1874. godine. Nalazi se između naselja Kupinovo, Obrež i Grabovci, uz reku Savu u južnom Sremu

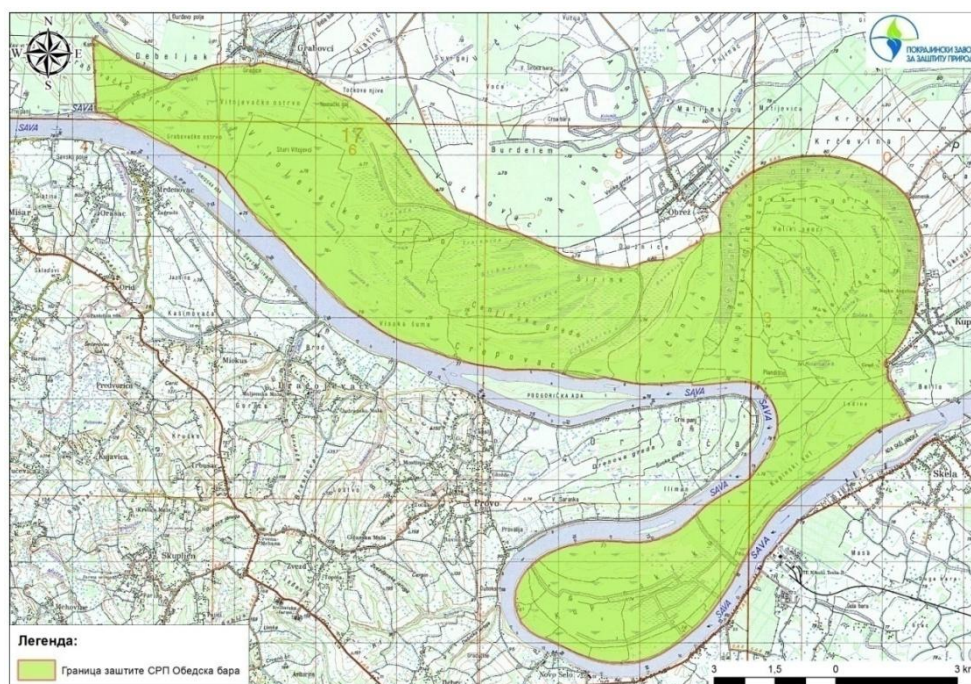
Geografski položaj: Srem (UTM zona 34T, DQ14, DQ15, DQ24 i DQ25 (10x10 km<sup>2</sup>), 44°44'N 020°00'E) (**Slika 10**). Zauzima površinu od 9820 ha.

Nacionalni status zaštite: Specijalni rezervat prirode od izuzetnog značaja (I kategorija) (Uredba o zaštiti Specijalnog rezervata prirode „Obedska bara” od 1994. godine); Ekološki značajno područje u Srbiji (Uredba o ekološkoj mreži od 2010. godine).

Zone zaštite: Rezervat je podeljen na tri stepena zaštite: I stepen zaštite - 315 ha, koji obuhvata stare šume hrasta lužnjaka u Kupinskim gredama; II stepen zaštite - 2565

ha, u čijim je granicama kompleks mozaika šuma i bara; III stepen zaštite - 6940 ha. Upravljač je JP „Vojvodinašume”.

Međunarodni status zaštite: Ramsarsko područje (od 1977. godine, na površini od 17501 ha); IBA područje; IPA područje; EMERALD područje; potencijalno NATURA 2000 područje. Određeno je za nominaciju za upis na listu rezervata biosfere u okviru UNESCO-vog programa (prema Zakonu o prostornom planu Republike Srbije iz 2010. godine).



**Slika 10.** Karta specijalnog rezervata prirode „Obedska bara” (prema Kartalović V. i Plić D., Pokrajinski zavod za zaštitu prirode 2017)

Osnovne karakteristike živog sveta: Najupečatljiviji deo zaštićenog područja je odsečen meandar reke Save, u obliku potkovice (Marković 1961). Vodni režim ima odlučujući uticaj za razvoj vegetacije (Pavkov i Vider-Milošević 1993; Puzović i sar. 2014), koja je predstavljena zajednicama *Ulmeto-Fraxineto-Quercetum roboris* Mišić 1974 i *Carpineto-Fraxineto-Quercetum roboris* Mišić 1974 (Mišić i Čolić 1974; Karadžić i sar. 2014). Floru čini preko 500 vrsta biljaka. Mozaičnost staništa čine stajaće i sporotekuće vode, močvare, vlažne livade i šume, zbog čega je i fauna veoma raznovrsna. Do sada je zabeleženo 50 vrsta sisara, 222 poznate vrste ptica, 12 vrsta

gmizavaca, 13 vrsta vodozemaca, 16 vrsta riba, a zabeleženo je i preko 300 vrsta insekata. Prisutno je i preko 180 vrsta gljiva. Rezervat čuva najveće rezerve treseta u Srbiji (Puzović i sar. 2014).

Osnovni problemi zaštite: Najveći negativni uticaj ostavlja: 1) poremećen vodni režim šireg slivnog područja reke Save i 2) podizanje plantaža klonskih američkih topola. Sve ovo je dovelo do promene predeonog izgleda područja, obrastanja vlažnih livada i pašnjaka bagremcom, smanjivanja akvatorije Potkovice i nestajanja bara i okana. Raniji sukob interesa politika više sektora (šumarstva, vodoprivrede, poljoprivrede, zaštite prirode) onemogućavao je kako planiranje, tako i sprovođenje projekata zaštite područja. Lokalna zajednica je bila potpuno izuzeta iz bilo kog procesa odlučivanja i učestvovanja u aktivnoj zaštiti. Danas su izazovi upravljača i ciljevi zaštite, prvenstveno, usmereni na vraćanje staništa u nekadašnje stanje i održavanje mozaičnosti predela, obezbeđivanje povoljnog vodnog režima, obnavljanje autohtonih šumskih sastojina i sprečavanje daljeg širenja veštačkih zasada topola (*Populus euramericana* (Dode) Guinier) (Puzović i sar. 2015).

### 3.3. Istraživane vrste i horološki podaci

Za istraživanje je odabrano 18 invazivnih taksona (**Tabela 2**) na osnovu sledećih kriterijuma: 1) takson se nalazi na Preliminarnoj listi invazivnih vrsta u Republici Srbiji (Lazarević i sar. 2012) i/ili na spisku 20 najopasnijih korova u Evropi (Sheppard i sar. 2006) i/ili je označen kao jedan od najštetnijih po zaštićena područja u Evropi (prema Monaco i Genovesi U: Pyšek i sar. 2013); 2) potvrđeno je prisustvo odabranih taksona na istraživanom području nakon preliminarnog terenskog skrininga; 3) odabrani taksoni preferiraju riparijalna staništa u širem smislu, uzimajući u obzir sve prirodne i antropogene faktore koji utiču na istraživano područje; 4) odabrani taksoni pripadaju različitim životnim formama, kako bi istraživanje obuhvatilo što različitije tipove staništa.

Nomenklatura odabranih, kao i svih konstatovanih taksona je usklađena sa Flora Europaea Database (Tutin i sar. 2001). Životne forme su definisane u skladu sa podelom koju daje Raunkiaer (1934), koja je prilagođena za teritoriju Srbije prema Stevanović

(1992). Poreklo i nativna distribucija selektovanih taksona je data prema Balogh i sar. (2007), EPPO (2017) i Anačkov i sar. (2011-2013).

Prikupljeni biljni materijal je deponovan u Herbarijumu Univerziteta u Beogradu – BEOU (Theirs 2017). Svi horološki podaci prikupljeni terenskim istraživanjem su georeferencirani pomoću GPS uređaja (eTrex VistaC – Garmin). Karte distribucije invazivnih taksona sa lokalitetima na kojima su urađeni fitocenološki snimci unutar istraživanih područja formirane su pomoću softvera ArcMap 10.3.1 (ESRI 2015) i ArcGIS 10 (ESRI 2011). Karte sa georeferenciranim tačkama (WP tačke) i tipovima pedološke podloge za svaku WP tačku, odnosno mesto na kojem je sačinjen fitocenološki snimak, date su u priložima (**Prilog - Slika 1, 2, 3, 4, 5 i 6**).

Status invazivnosti za sve odabrane invazivne neofite razmatran je u skladu sa terminologijom i kriterijumima koje predlažu Richardson i sar. (2000a) i Pyšek i sar. (2004b), a predstavljen je prema relevantnim listama invazivnih vrsta za Srbiju (Lazarević i sar. 2012), za područje Vojvodine (Anačkov i sar. 2011-2013; 2013), kao i za Mađarsku (Borhidi 1995). Pregled odabranih invazivnih vrsta, njihove životne forme, poreklo i nativna distribucija, kao i skala invazivnosti, izuzev za *Gleditsia triacanthos* – za koju Lazarević i sar. (2012) nisu definisali status, dat je u **Tabeli 2**.

**Tabela 2.** Pregled odabranih invazivnih neofita, životne forme (P - fanerofita, NP - nanofanerofita, H - hemikriptofita, G - geofita, T - terofita, S - skandentofita), poreklo (Am - Severna, centralna i južna Amerika, E-As - Istočna Azija, N-Am - Severna Amerika) i skala invazivnosti.

Br.	Taxon	životna forma	poreklo (nativna distribucija)	skala invazivnosti
1.	<i>Acer negundo</i> L.	P	N-Am	visoko invazivna
2.	<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	P	E-As	visoko invazivna
3.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	T	N-Am	visoko invazivna
4.	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	P-NP	N-Am	visoko invazivna
5.	<i>Asclepias syriaca</i> L.	H	N-Am	visoko invazivna
6.	<i>Aster lanceolatus</i> Willd.	H	N-Am	potencijalno invazivna
7.	<i>Aster x salignus</i> Willd.	H	N-Am	potencijalno invazivna
8.	<i>Bidens frondosa</i> L.	T	Am	visoko invazivna
9.	<i>Celtis occidentalis</i> L.	P	N-Am	sporadično invazivna
10.	<i>Echinocystis lobata</i> (Michx) Torrey & A. Gray	S	N-Am	visoko invazivna
11.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	P	N-Am	sporadično invazivna
12.	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	P	N-Am	nije određeno
13.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	G	N-Am	visoko invazivna
14.	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	G	E-As	visoko invazivna
15.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	P	N-Am	visoko invazivna
16.	<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	G	N-Am	sporadično invazivna
17.	<i>Solidago canadensis</i> L.	H	N-Am	sporadično invazivna
18.	<i>Solidago gigantea</i> Aiton subsp. <i>serotina</i> (O. Kuntze) McNeill	H	N-Am	visoko invazivna

Pored primarno odabranih invazivnih neofita, u analize su uključene i tzv. „prateće invazivne vrste” koje su konstatovane u staništima odabranih taksona. Ostale utvrđene vrste stranog porekla, koje nisu invazivne, uključene su u grupu nativnih vrsta, s obzirom da još uvek ne postoji konzistentna klasifikacija arheofita za istraživani region (Rat i sar. 2017).

### 3.3.1. Osnovne karakteristike istraživanih vrsta

#### 1. *Acer negundo*

Narodni naziv: pajasen, negundo, jasenolisni javor, američki javor, beli javor, javor pajavac

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Listopadno drvo iz porodice Aceraceae, visoko 15, retko i do 25 m, prečnika obično 0,5, retko 1 m, sa širokom i nepravilnom krošnjom čiji oblik, u velikoj meri, zavisi od uslova staništa (**Slika 11**). Naime, u mezofilnim šumama sa stabilnim zemljištem vrsta ima formu uspravnog drveta sa jednim glavnim stablom. Međutim, kada raste na obodu šume, stablo se savija čak do horizontalnog položaja. Van šumskih staništa, individue su više razgranate i retko prelaze 12-15 m visine (Sutton i Johnson 1974). Dvodoma je vrsta, cveta u martu, oprašivanje se uglavnom vrši pomoću vetra (Rosario 1988), mada dopunski i pomoću pčela (Mędrzycki 2011). Uglavnom se razmnožava semenom, dok je vegetativno razmnožavanje prisutno na oštećenim jedinkama koje produkuju brojne izdanke iz korena (Dirr i Heuser 1987).



**Slika 11.** *Acer negundo*, lokalitet Carska bara - Botoški rit (foto: V. Stanković 2012)

Prirodni areal: *A. negundo* vodi poreklo iz istočnog dela Severne Amerike gde raste u dolinama reka i jezera (od Ontarija do Floride i istočnog dela Stenovitih planina). Poznato je 6 geografskih varijeteta, a najveći areal ima *A. negundo* var. *negundo* (Rosario 1988; USDA NRCS 2017).

Introdukcija i sekundarni areal: *A. negundo* je u 17. veku namerno introdukovan u Evropu (najpre u Englesku), zajedno sa drugim američkim vrstama, a početkom 20. veka bio je jedna od najčešće sađenih vrsta drveća po baštama i parkovima (Mędzycki 2011). Hayek (1927) prvi registruje ovu vrstu za područje Balkanskog poluostrva (samo kao gajenu), dok je za Srbiju navodi Jovanović B. (1950), uglavnom u parkovima Beograda, a kasnije i kao jednu od najčešće sađenih vrsta u drvoredima i parkovima



Srbije, uz napomenu da se veoma dobro prirodno podmlađuje (Jovanović 1973a). U Evropi je široko kultivisana, ali i naturalizovana u mnogim zemljama (Tutin i sar. 2001), šireći se ubrzano u riparijalnim staništima (DAISIE 2017).

Ekološke karakteristike: Usled visoke tolerancije na vodni deficit zemljišta, kao i na nedostatak drugih zemljišnih resursa, *A. negundo* u svom prirodnom arealu raste na 13 različitih tipova staništa (Rosario 1988). Ipak, preferira uglavnom vlažna staništa (močvare, poplavne ravničarske šume i mezofilne listopadne šume), ali se razvija i u savanama, kao i različitim tipovima prerijskih staništa. Istovremeno, staništa u svom invazivnom arealu su veoma slična onima u prirodnom. Naime, ova vrsta intenzivno kolonizuje priobalne zajednice duž velikih reka, gde se uglavnom nalazi na višim poplavnim terasama, ali i duž malih reka i potoka do 1000 m n.v. Takođe, može kolonizovati i širok opseg poluprirodnih i veštačkih staništa, kao što su zapušteni parkovi, naselja, napuštene obradive površine, mesta duž puteva, pruga, deponije, čak i krovovi zgrada, zbog čega je često tretirana kao „korovska vrsta” (Męczycki 2011).

## 2. *Ailanthus altissima*

Narodni naziv: kiselo drvo

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: listopadno drvo iz familije Simarubaceae, visoko 20 do 30 m (**Slika 12**). Kruna joj je retka, grančice malo dlakave, krte, žućkastomrke, a kora starijih grana je svetlosiva. Mladi listići su dlakavi, a odrasli skoro goli. Cvetovi su u terminalnim, metličastim cvastima, dvopolni i muški. Cveta u maju (Vukićević 1973), oprašivanje se vrši pomoću insekata (Kowarik and Säumel 2007). Plodovi sazrevaju u periodu jun-avgust (Vukićević 1973) i raznose se anemohorno, sekundarni vektor disperzije je voda (Kowarik and Säumel 2007). Za klijanje zahteva toplu i vlažnu sredinu (Vukićević 1973). Zastupljeno je i vegetativno razmnožavanje, produkovanjem izdanaka iz korena (Kowarik and Säumel 2007).



**Slika 12.** *Ailanthus altissima*, lokalitet Slano Kopovo - Kopovo (foto: V. Stanković 2013)

Prirodni areal: *A. altissima* vodi poreklo iz istočne Azije, odnosno Kine, gde raste u donjem toku reke Jangce; i severnog Vijetnama (Vukićević 1973; Kowarik i Säumel 2007; Udvardy 2008). Ona je jedini predstavnik svog roda koji raste u umerenoj klimatskoj zoni, od ukupno 7 vrsta (Udvardy 2008).

Introdukcija i sekundarni areal: U Evropu je uneta namerno, sredinom 18. veka, kada je seme doneto u Pariz. Od tad je kiselo drvo korišćeno za sadnju širom Evrope, kao ukrasno drvo, za pošumljavanje padina, dina, golih područja, za kontrolu erozija, oko objekata koji zagađuju vazduh, tj. oko rudnika, industrijskih postrojenja i duž glavnih puteva (Udvardy 2008). Zbog visokog sadržaja celuloze, gajena je na plantažama, u celom svetu, tako da je rasprostranjena na pet kontinenata. Za područje Panonske nizije, odnosno Mađarsku, vrsta je prvi put registrovana u 18. veku, a za rumunski Banat u 19. veku (Udvardy 2008; Sîrbu i Oprea 2011). Na Balkanskom poluostrvu, Hayek (1927) konstantuje da se ova vrsta gaji u vrtovima i parkovima, odakle se subspontano širi, dok

Jovanović B. (1950) ističe njegovu veliku vitalnost na mnogim staništima Srbije. Danas je visoko naturalizovana u centralnoj, južnoj i zapadnoj Evropi (Tutin i sar. 2001; Sîrbu i Oprea 2011), gde zauzima prvenstveno riparijalna šumska staništa i urbane sredine (Kowarik i Säumel 2007).

Ekološke karakteristike: U svom regionu porekla, *A. altissima* je prirodna komponenta listopadnih šuma (Kowarik i Säumel 2007). Abiotički faktor koji ograničava rasprostranjenje ove vrste je niža srednja godišnja temperatura, a biotički faktor ograničenja je duboka senka. Staništa na kojima uspeva vrsta *A. altissima* kao alohtona, invazivna vrsta su: nizijske hrastove šume, suva peskovita staništa i suva urbana mesta, seoski putevi, narušena, travna staništa, i dr. Nalazi se i na siromašnim i suvim zemljištima, a često i na vlažnim staništima, ali ih ne toleriše na duže vreme (Vukićević 1973, Balogh i sar. 2007; Udvardy 2008, NOBANIS 2017). Na lesnoj visoravni i planinskim oblastima sa krečnjačkim zemljištem, ponaša se kao pionirska vrsta. U urbanoj sredini, kiselo drvo ne preferira previše osenčena mesta, a može da (ko)dominira u pionirskim šumama, zajedno sa bagremom *Robinia pseudoacacia* i jasenovima. Iz šumskih plantaža, kiselo drvo se širi u narušena prirodna staništa, bez gustog sklopa u spratu drveća (Udvardy 2008). U poplavnim šumama Dunava, *A. altissima* raste zajedno sa topolama (*Populus alba* L. i *P. nigra* L.) i sa belim jasenom *Fraxinus excelsior* L. (Kowarik i Säumel 2007).

### 3. *Ambrosia artemisiifolia*

Narodni naziv: ambrozija, parložna trava, fazanuša, partizanka

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Jednogodišnja, jednodoma, 20 - 80 cm visoka biljka, vretenastog, veoma razgranatog korena, iz familije Asteraceae (**Slika 13**). Stabljika je jednostavna, uspravna, granata u gornjem delu i gusto dlakava. Cvetovi su jednopolni. Muški cvetovi grade klasolike cvasti na vrhu stabla i grana. Ženske cvasti su u grupama 2 - 3, u pazuhu gornjih listova, ispod muških klasova i sadrže po jedan cvet. Cvetanje je u periodu od juna do oktobra. Oprašivanje - anemofilija (Gajić 1975a; Boža 2011). Plododonošenje je od jula do kraja septembra (Vrbničanin i Janjić 2011). Plod je ahenija. Raznošenje plodova epizoohorno i antropohorno. Plodovi zadržavaju klijavost i

do 40 godina. Poznata je alergijska i korovska biljka (Gajić 1975a; Boža 2011a). Procenjuje se da više od polovine svih polinoza izaziva polen ambrozije (Vrbničanin i Janjić 2011).



**Slika 13.** *Ambrosia artemisiifolia*, lokalitet Ludaško jezero - Biserna obala (foto: V. Stanković 2013)

Prirodni areal: Čitav rod *Ambrosia* potiče iz Severne Amerike (Gajić 1975a; Hansen 2001), tačnije iz Sonorske pustinje, oko Kalifornijskog zaliva, odakle se širio na aridna područja. Današnji prirodni areal ove vrste je kontinuiran u Severnoj Americi i širi se ka južnim delovima Kanade (Szigetvari i Benkő 2008).

Introdukcija i sekundarni areal: *A. artemisiifolia* je prvi put zabeležena u Evropi, u Nemačkoj i Francuskoj, u 19. veku (Szigetvári i Benkő 2008), kada je uneta sa semenom crvene deteline (Boža 2011). U početku nije mogla da uspostavi svoje stabilne populacije, jer semena nisu klijala, najverovatnije zbog klimatskih prilika. Introdukcijom posle Prvog svetskog rata, počelo je njeno trajno uspostavljanje i širenje

po čitavom kontinentu (Bassett i Crompton 1975; Rybníček i Jäger 2001; Dessaint i sar. 2005). U Srbiji je prvi put zabeležena na teritoriji Vojvodine, na tri lokaliteta u Podunavlju, u okolini Novog Sada (Slavnić 1953). Sedamdesetih godina prošlog veka još uvek se nalazila samo u severnim delovima Srbije (Gajić 1975a), da bi se krajem 20. i početkom 21. veka odatle širila ka južnim oblastima zemlje (Boža i sar. 2006; Kočiš Tubić i sar. 2015). Danas je uspešna invazivna vrsta u jugoistočnoj i centralnoj Evropi (Szigetvári i Benkő 2008; Galzina i sar. 2010; Hansen 2001). Prisutna je na svim kontinentima i ponaša se kao prava kosmopolitska vrsta (Janjić i sar. 2007).

Ekološke karakteristike: Staništa koja preferira ambrozija ista su i u zemlji porekla i u regionima gde je alohtona. U nativnom arealu je dominantna vrsta na narušenim staništima – prvenstveno napuštenim oranicama, odakle se povlači nakon nekoliko početnih godina dominacije (Szigetvári i Benkő 2008). U zemljama gde je adventivna, stalni je pratilac svih mesta gde intenzivne antropogene aktivnosti imaju negativan uticaj na životnu sredinu, u kojima brzo osvaja prostor i dominira u ruderalnim i zapuštenim staništima, na obradivim površinama, pored puteva, pruga, na padinama nasipa, gradilištima i dr. (Gajić 1975a; Boža i sar. 2002; Szigetvári i Benkő 2008; Vrbničanin i Janjić 2011). Visoko je tolerantna vrsta na veliki broj ekoloških faktora, ali preferira suvlja, bolje osvetljena i termofilna staništa, umereno plodno zemljište neutralne pH reakcije (Vrbničanin i Janjić 2011). U zatvorenim biljnim zajednicama, senka je najjači ograničavajući faktor, koji inhibira klijanje i vegetativni razvoj ambrozije (Szigetvári i Benkő 2008).

#### 4. *Amorpha fruticosa*

Narodni naziv: bagremac, bargemica

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Žbun, visok 1-3 (6) m, nekad u obliku drveta, pripada familiji Fabaceae (**Slika 14**). Stare, solitarne jedinke formiraju guste žbunove sa opuštenim granama. Plodovi iz prethodne godine su vidljivi na gornjem delu stabljike tokom čitave godine. Kada više jedinki raste zajedno, njihove starije grane se postepeno suše i izumiru (Diklić 1972a; Szigetvári i Tóth 2008). Cvetovi u grozdastim cvastima su tamnoljubičaste boje. Cvetu u junu i julu. Oprašivanje se vrši pomoći insekata.

Plododonosi krajem avgusta (Szigetvári i Tóth 2008). Plodovi se raznose pomoću vode, a moguće je da ih raznose i životinje. Cela biljka, osim cvetova, ima težak miris na terpentini (Szigetvári i Tóth 2008).



**Slika 14.** *Amorpha fruticosa*, lokalitet Obedska bara - Širine (foto: V. Stanković 2015)

Prirodni areal: Bagremac je autohtona vrsta u srednjem i istočnom delu Severne Amerike (Diklić 1972a). Danas je rasprostranjena i česta na celoj teritoriji Sjedinjenih Američkih Država, kao i u Meksiku i Kanadi (Szigetvári i Tóth 2008).

Introdukcija i sekundarni areal: *A. fruticosa* je u Evropu je introdukovana u 18. veku, u Englesku, kao ornamentalna vrsta, a posle je preneti i na kontinentalni deo Evrope (Radulović i sar. 2008). Prvi podatak za prisustvo u Mađarskoj potiče iz 1907. godine, a nakon Prvog svetskog rata, bagremac se intenzivno širio dolinama reka Dunava i Tise. (Szigetvári i Tóth 2008). Na Balkansko poluostrvo, bagremac je uneti na samom početku 20. veka (Hayek 1927; Krpan i Benko 2009; Gagić-Serdar i sar. 2013; Krpan i sar. 2015). Na području Srbije, bagremac se koristio za pošumljavanje, odakle je počeo

subspontano da se širi (Diklić 1972a) i kolonizovao je aluvijalna šumska staništa velikih rečnih dolina (Jovanović 1950; Slavnić 1952; Tucović i Isajev 2000; Radulović i sar. 2008; Gagić-Serdar i sar. 2013; Radovanović i sar. 2017). Sada je u Evropi široko rasprostranjena vrsta (DAISIE 2017).

Ekološke karakteristike: Staništa u zemlji porekla i invazivnom arealu su slična. U nativnom području, bagremac najčešće zauzima vlažna staništa duž akvatorija i povremeno otvorene poplavne šume (Moore 2006). Spontano pojavljivanje u nenativnim područjima se očekuje na staništima koja nisu previše osenčena i koja su povremeno plavljena, bez obzira na stepen degradiranosti (Szigetvári i Tóth 2008; Radulović 2011). Stoga je bagremac tipičan u galerijskim šumama vrba i topola, lužnjaka i jasena, u zasadima topola, na marginama šuma, unutar dobro osvetljenih šuma i žbunova, na čistinama. U Srbiji je prisutan u 20 različitih šumskih zajednica, a gaji se u cilju zaštite od poplava i erozija, kao medonosna, ukrasna ili lekovita biljka (Tucović i Isajev 2000; Tucović i sar. 2004). Čest je i na napuštenim obradivim površinama, pored kanala i bara, u vlažnim šibljacima, na nasipima, u usecima puteva i pruga (Diklić 1972a; Bobinac 1999; Szigetvári i Tóth 2008). Može da zauzme staništa ekstremnih uslova, kao što su slana ili peskovita tla. Manje je tipičan u područjima sa stagnirajućom vodom, a ne odgovaraju mu ni ekstremna variranja vodnog režima. Sastojine bagremca su veoma siromašne vrstama, te predstavljaju određenu vrstu tzv. „zelene pustinje” (Szigetvári i Tóth 2008). Ova vrsta može ozbiljno da inhibira proces obnavljanja šuma i stoga se u šumarstvu tretira kao korovska vrsta (Tucović i sar. 2004).

## 5. *Asclepias syriaca*

Narodni naziv: cigansko perje

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Višegodišnja zeljasta biljka iz familije Asclepiadaceae, visine 80 do 150 cm sa debelom, dlakavom stabljikom i dobro razvijenim podzemnim izdankom (**Slika 15**). Listovi su krupni, prosti, celi i debeli. Cvast ambrelasta sa mnogo krupnih, roze - crvenih cvetova. Cveta od juna do septembra. Oprašivanje - entomofilija. Plodovi su mešci, debeli, eliptični, gusto dlakavi od belih i mekih dlaka, pokriveni čekinjastim izraštajima. Seme jajasto, mrko,

spljošteno. Raznošenje semena - anemohorija. Lako se razmnožava, vegetativno ili semenima, koja se mogu preneti na velike udaljenosti. Cela biljka sadrži beli, mlečni sok, koji je toksičan (prouzrokuje dijareju, teško disanje, grčeve i probleme sa ravnotežom) (Janković 1973; Stevens 2000; Bagi 2008; Igić 2011).



**Slika 15.** *Asclepias syriaca*, lokalitet Zasavica - Valjevac (foto: V. Stanković 2013)

Prirodni areal: Cigansko perje je autohtona vrsta u istočnim nizijama Severne Amerike (Janković 1973; Bagi 2008). U ovom delu sveta živi 108 vrsta roda *Asclepias* u suptropsko-umerenoj klimatskoj zoni (gde su neke retke i ugrožene) i skoro da ne hibridizuju među sobom u prirodnim uslovima (Stevens 2000). Centri današnje distribucije obuhvataju Kanadu, Sjedinjene Američke Države, a u Aziji Irak i okolne zemlje (Bagi 2008).

Introdukcija i sekundarni areal: U Evropu je ova vrsta introdukovana početkom 17. veka. Koristila se za proizvodnju vlakana. Spontano se, najverovatnije, širila u



Mediterranskom regionu (Janković 1973; Bagi 2008). Prvi podatak o prisustvu *A. syriaca* u Mađarskoj potiče iz 18. veka, gde se gajila kao dekorativna biljka, odakle se širila u prirodna staništa (Bagi 2008). Hayek (1927) prvi registruje ovu vrstu za Balkansko poluostrvo, navodeći da su joj staništa na obalama i peskovitim mestima. Slavnić je 1952. godine zabeležio vrstu *A. syriaca* kao pratilicu u novoopisanoj zajednici *Ass. Fraxineto-Ulmetum effusa* ass. nova (šuma jasena i veza) u Sremu. U Srbiji je do sedamdesetih godina bila prisutna najviše u Vojvodini (Janković 1973), odakle je proširila svoj areal dolinama većih reka u ostalom delu Srbije (Vrbničani i sar. 2015). Danas je *A. syriaca* prisutna širom Evrope (DAISIE 2017).

Ekološke karakteristike: U zemlji porekla naseljava kako vlažna, tako i suva staništa šuma umerene zone (Bagi 2008). Na područjima gde je alohtona vrsta, naseljava gotovo isti tip staništa - javlja se na ivicama plavnih šuma, duž nasipa, na vlažnim livadama, šumskim čistinama i u svetlijim šumama, pored puteva, na suvim staništima, na peskovitom ili glinovitom zemljištu i na lesu (Janković 1973; Stevens 2000; Igić 2011). Inače su njeni klonovi veoma prilagodljivi različitim tipovima staništa: u povoljnijim uslovima oblikuju deblje korenske strukture, dok u manje pogodnim formiraju dugačke i tanke korenove i tako „istražuju” prostor (Bagi 2008). Međutim, cigansko perje je prvenstveno biljka narušenih staništa, gde karakteristike zemljišta imaju manju važnost od odsustva kompetitora. Zato ga ima najviše na napuštenim poljoprivrednim poljima u poplavnim ravnicama. Utvrđeno je prisustvo *A. syriaca* i u usevima kukuruza (Konstantinović i sar. 2009). Korenski ekstrakt mleka ima alelopatski efekat na žitarice i „korovske” vrste. Međutim, fizički efekti prisustva *A. syriaca* (kao što su senčenje i zauzimanje prostora) imaju veći značaj u prirodnim staništima. Nestaje iz vegetacije sa zatvorenim spratom trava i/ili visokim spratom krošnji (Bagi 2008).

## 6. *Aster lanceolatus*

Narodni naziv: zvezdica

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Višegodišnja biljka koja pripada porodici Asteraceae (**Slika 16**). Ima uspravnu i granatu stabljiku, visine 60 do 120 cm. Listovi su lancetasti, šiljati i gusto, spiralno raspoređeni po stablu. Na bočnim stabljikama listovi

su manji, a u donjem delu stabla obično izostaju. Cvast je metličasta, mala, sa većim brojem glavica. Središnji cvetovi hermafroditni i žuti, obodni sterilni i belo-ljubičasti. Cveta od jula do novembra. Oprašivanje se vrši posredstvom insekata. Plod je ahenija, sa malim dlakama (Obradović 1986; Favorite 2003; Fehér 2008; Anačkov 2011a). Rasejavanje je anemohorno, zoohorno, antropohorno, ali je i tekuća voda važan faktor u širenju i zato su centri disperzije, uglavnom, poplavna područja. Takođe može vegetativno da se razmnožava, a rizomi mogu biti dugi i do jednog metra (Fehér 2008; Anačkov 2011a).



**Slika 16.** *Aster lanceolatus*, lokalitet Koviljsko-petrovaradinski rit - Paljevine (foto: V. Stanković 2015)

Prirodni areal: *A. lanceolatus* potiče iz istočnog dela Severne Amerike. Areal joj se proteže od zapadnog dela Njufaundlenda do Saskačevana i na jugu do Severne Karoline, Zapadne Virdžinije, Kentakija, Misurija i Kanzasa (Féher 2008).

Introdukcija i sekundarni areal: U Evropi se *A. lanceolatus* prvi put pominje krajem 18. veka, a već u 19. je raširio svoj areal i danas je, prema Féher (2008) prisutan u čitavoj centralnoj Evropi, osim, možda, u Švajcarskoj. Prisustvo vrste *A. lanceolatus* u Panonskoj niziji, tačnije Mađarskoj, je zabeleženo krajem 18. veka, gde je bila sađena kao ukrasna biljka, a danas je najučestalija, u poređenju sa drugim *Aster* vrstama (Féher 2008). U Srbiji se navodi kao dominantna u okolini Beograda 1982. godine (Radulović 1982), a u Vojvodini da se subspontano širi u Vojvodini 1986. godine (Obradović 1986). Kasnije je značajno proširila svoj areal, naročito uz rečne obale (Jovanović 1994; Cvejić i sar. 1996; Obratov-Petković i sar. 2009; Anačkov 2011a). Danas je prisutna širom Evrope (DAISIE 2017).

Ekološke karakteristike: U regionu porekla je uobičajena na vlažnim staništima i duž potoka (Ladd 1995). Zahteva dobro osušeno, peskovito, ilovačasto ili glinovito zemljište. Može da raste na nutritivno siromašnom tlu, ali preferira bogatije zemljište. Preferira osunčana mesta, ali može da uspeva i u delimičnoj senci (Favorite 2003). U alohtonom arealu široko je rasprostranjena na vlažnim livadskim i aluvijalnim šumama, uz vodotokove, oko ritova, a nalazi se i na napuštenim i zaparloženim površinama i pored puteva (Feráková 1994; Drescher i Prots 2000; Féher 2008; Obratov-Petković i sar. 2009; Anačkov 2011a). Ograničavajući faktor u širenju areala je poplava, jer, usled nedostatka poplava, populacije *A. lanceolatus* mogu nestati za oko 5 godina (Féher 2008).

## 7. *Aster x salignus*

Narodni naziv: zvezdica

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Višegodišnja biljka, visine 80 do 120 cm iz familije Asteraceae (**Slika 17**). Stabljika je u gornjem delu metličasto granata i najčešće dlakava, u donjem delu gola. Listovi su naizmenično raspoređeni, lancetasti, šiljati, u gornjem i srednjem delu stabljike sedeći, u donjem delu stabljike sa drškom. Na

površini imaju žlezdane dlake. Rizom je puzeći, sa stolonama. Glavice su grupisane u terminalnim metličastim i grozdastim cvastima. Središnji cvetovi su žuti, dvopolni, a obodni su jezičasti i ženski, prvo beli, zatim plavi ili plavoljubičasti. Cveti od avgusta do novembra. Oprašivanje se vrši pomoću insekata. Rasejavanje je anemohorno, zoohorno i antropohorno (Gajić 1975b; Anačkov 2011b). Takson *Aster x salignus* Willd. je konsolidovani hortikulturni hibrid sa roditeljskim vrstama *A. lanceolatus* i *A. novi-belgii* i ima usvojen status vrste (Tutin i sar. 2001, Féhér 2008; Obratov-Petković i sar. 2009).



**Slika 17.** *Aster x salignus*, lokalitet Slano Kopovo - Veliko Kopovo (foto: V. Stanković 2012)

Prirodni areal: Poreklo ovog taksona je hortikulturno (Tutin i sar. 2001), a prirodni areal roditeljskih vrsta je Severna Amerika, odnosno severoistočni delovi Sjedinjenih Američkih Država i istočni delovi Kanade. Danas ga gotovo nema u Severnoj Americi (Féhér 2008).

Introdukcija i sekundarni areal: U drugoj polovini 18. veka i prvoj polovini 19. veka, počele su da se gaje nove vrste roda *Aster* u Evropi. Populacije hibrida *A. x salignus* su se širile duž rečnih tokova, a prvi zabeleženi podatak potiče iz 1787. godine, sa obala reke Labe. U Mađarskoj je *A. x salignus* prvi put zabeležen isto kad i *A. lanceolatus*, krajem 18. i početkom 19. veka (Féhér 2008). Prema Gajiću (1975b), u Srbiji je bio gajen po parkovima i baštama, a bio je ustanovljen i pored obala reka, na vlažnim žbunastim mestima i nizinskim šumama, samo na području Vojvodine. Danas se javlja sporadično, međutim njeno rasprostranjenje nije dovoljno istraženo. Iako nije česta, postoje osnovane sumnje da ima jasno formirane populacije (Anačkov 2011b). Široko je rasprostranjena vrsta u severnoj, centralnoj i istočnoj Evropi (Tutin i sar. 2001; Anačkov 2011b).

Ekološke karakteristike: Staništa *A. x salignus* su kako prirodna, tako i poluprirodna, narušena. Česta je na obalama velikih reka, na vlažnim, žbunastim mestima u nizijskim, aluvijalnim šumama (Tutin i sar. 2001; Féhér 2008; Anačkov 2011b). Česta je u spratu zeljastog bilja vrbovih, jasenovih i jovinih šuma i uspešno se širi u zajednicama šuma vrba i topola (Féhér 2008). Ova vrsta je nitro- i helio- filna, zahteva vlažna zemljišta, ali ne ona koja su stalno pod vodom. Nalazi se i pored puteva i pruga, na nasipima pored kanala, na deponijama (Féhér 2008; Anačkov 2011b).

## 8. *Bidens frondosa*

Narodni naziv: kozji rogovi

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Jednogodišnja biljka, visoka 30 do 100 cm, koja pripada familiji Asteraceae (**Slika 18**). Stabljika uspravna, gola, granata, zelena do purpurnosmeđa, listovi su naspramni, sa lancetastim listićima, oštro nazubljenim. Cvast je glavica, a cvetovi su žuti. Plod je ahenija, dug i crn, sa dlakama na licu i po obodu, sa dva naspramna osja, koja su prema osnovi zadebljala, sa bodljastim kukama. Cveta od avgusta do oktobra. Oprašivanje - entomofilija. Plododonošenje i rasejavanje epizoohorijom od septembra do novembra (Gajić 1975c; Rućando 2011a).



**Slika 18.** *Bidens frondosa*, lokalitet Obedska bara - Kupinske grede (foto: V. Stanković 2013)

Prirodni areal: *B. frondosa* vodi poreklo iz Severne, Srednje i Južne Amerike (Severne tropske zemlje, Pacifičke zemlje, Atlanske zemlje) (Rućando 2011a).

Introdukcija i sekundarni areal: U Evropu je uneta slučajno (Gajić 1975c; Rućando 2011a). Prvi put je primećena na Siciliji, u Palermu 1834. godine. U Mediteranu nije imala mnogo prilike da se širi vodotokovima u unutrašnjost kopna. Važniji putevi širenja su bili rečni sistemi jugozapadne Evrope, a posebno ka severu, u Nemačkoj i Poljskoj. Tada se ukazivalo na značaj kontinuiranog praćenja širenja njenih populacija (Hejny 1948). Vrsta se prvi put na teritoriji Srbije, tačnije Vojvodine, navodi kao pratilica novoopisane asocijacije *Populetum nigro-albae* na više lokacija u Podunavlju, Posavini, Pomoravlju i na obodu Deliblatskog peska 1952. godine (Slavnić 1952). Sada je u Vojvodini prirodno rasprostranjena, prisutna sporadično, sa formiranim populacijama (Rućando 2011a). U Evropi je rasprostranjena (DAISIE 2017).

Ekološke karakteristike: U zemlji porekla naseljava iste tipove staništa kao i u alohtonom arealu, a to su: vlažne šume, livade, šikare, isušena korita rečnih rukavaca, vlažna zemljišta duž potoka, bara i močvarnih staništa i na smetilištima, mesta pored puteva i pruga (Hejny 1948; Slavnić 1953; Babić 1972; Gajić 1975c; FNA 2006; Rućando 2011a). Veliku ekspanziju pokazuje na vlažnim mestima bez trske, gde potiskuje *B. tirpartitus* L. (Hejny 1948).

### 9. *Celtis occidentalis*

Narodni naziv: američki kopričić

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Drvo visoko do 25 m, prečnika i do 1 m, pripada familiji Ulmaceae (**Slika 19**). Kora je kod mladih stabala glatka i siva, kasnije postaje sivkasto-braon, gruba i naborana. Listovi su naizmenično raspoređeni, zaobljene osnove, zašiljeni, testerasi po obodu, dugi 6 do 12 cm, 3 - 6 cm široki, asimetrični, sa tri nerva. Na licu goli, sjajni, na naličju goli, ili samo po nervima dlakavi, u jesen žuti. Cvetovi poligamni, jednopolni ili hermafroditni, muški se nalaze na donjem delu, a hermafroditni u gornjem delu krošnje. Cveti od aprila do maja. Oprašivanje - anemofilija. Plod koštunica, okruglasto jajast, zreo u septembru, bezukusan. Raznošenje plodova: zoohorija (Jovanović 1970; Bartha i Csiszár 2008; Gucker 2011; Rat 2011a). Ima odlične regenerativne sposobnosti, toleriše sečenje korena, skidanje kore i orezivanje krošnje (Bartha i Csiszár 2008).



**Slika 19.** *Celtis occidentalis*, lokalitet Ludaško jezero - Žuta obala (foto: V. Stanković 2013)

Prirodni areal: Poreklo vrste je istočni deo Severne Amerike. Sa oko 30 srodnih vrsta, američki koprivić pripada sekciji *Euceltis*, a svima je prirodni areal severna umerena zona (Bartha i Csiszár 2008).

Introdukcija i sekundarni areal: *C. occidentalis* je 17. veku namerno introdukovan u Evropu (najpre u Englesku), gde se gajio kao dekorativna vrsta. Zbog sličnosti, često je bio pogrešno determinisan kao evropski koprivić (*C. australis* L. incl. *C. caucasica* Willd.). Nije poznato kad se vrsta pojavila u Mađarskoj, ali se pretpostavlja da je to bilo u prvoj polovini 19. veka (Bartha i Csiszár 2008). Rasprostranjen je u nizijama i brdima širom Mađarske. Danas se retko sadi na plantažama. (Tiborcz i sar. 2011). Zbog tolerancije na urbane uslove, često je gajena kao parkovska vrsta (Bartha i Csiszár 2008). I u Srbiji je sađena kao dekorativno drvo, uspešno je gajena u drvoredima i parkovima Vojvodine i Beograda (Jovanović 1970). *C. occidentalis* je korišćen i za



izradu delova alata, nameštaja, kao ogrev i kao zaštita od erozija, obzirom da ima dubok korenov sistem (Jovanović 1970; USDA NRCS 2002). Danas je prisutan u nizijskim šumama pored reka (Rat 2011a).

Ekološke karakteristike: U svojoj prirodnoj postojbini uglavnom je prisutan u ravninama, gde se na dubokom aluvijumu poplavnih područja udružuje sa drugim vrstama lišćara (USDA NRCS 2002; Gucker 2011). Retko formira čiste sastojine (Bartha i Csiszár 2008). U zoni prerija se javlja sa vrstama rodova *Populus* i *Salix*, na suvljim terenima rečnih dolina (Jovanović 1970). Mladice dobro podnose duboku senku (USDA NRCS 2002; Gucker 2011). Najbolje se razvija na eutrofnoj, vlažnoj podlozi, na peskovitim, glinovitim i ilovastim zemljištima. Prisustvo američkog kopričića je povoljno za migratorne vrste ptica koje dolaze sa severa. U Centralnoj Evropi, 16 vrsta ptica se hrani njegovim plodovima, što je u poređenju sa drugim alohtonim vrstama, realtivno veliki broj (Bartha i Csiszár 2008).

#### 10. *Echinocystis lobata*

Narodni naziv: divlji krastavac

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Jednogodišnja zeljasta puzavica, iz familije Cucurbitaceae, tankog stabla, dugog 7 - 8 m, dlakavog oko nodusa, sa mnogo trokrakih rašljika na mestima grananja (**Slika 20**). Listovi su dugi, sa 3 do 7 režnjeva, srcasti, tupo nazubljeni; na vrhovima sa oskama. Cvetovi su beli, mali, oko 1 cm u prečniku. Muški cvetovi su u metličasto grozdastim, razređenim cvastima, ženski cvetovi su u malim grozdovima ili pojedinačni, u pazuhu lista. Cvetanje je od jula do avgusta (septembra). Plod je čaura, dug 3-5 cm, duguljasto loptast, pokriven dugim, tankim bodljama, kada sazri, nepravilno se otvara pri vrhu. Oprašivanje - entomofilija. Rasejavanje - endozoohorija, autohorija, hidrohorija, od avgusta do oktobra (Gajić 1977; Tutin i sar. 2001; Bagi i Böszörményi 2008; Rućando 2011b).



**Slika 20.** *Echinocystis lobata*, lokalitet Zasavica - Prekopac (foto: V. Stanković 2013)

Prirodni areal: Autohtoni areal vrste je istočni deo Severne Amerike (Rućando 2011b). Sporadično se širi ka zapadnom delu kontinenta, iz bašti ili drugih kultivisanih mesta (Bagi i Böszörményi 2008).

Introdukcija i sekundarni areal: Ne zna se kako je tačno dospeo u Evropu, ali se pretpostavljaju dva načina: ili slučajno - transportom pamuka ili namerno, gde se prvo gajio kao ukrasna biljka, odakle je „pobegao” (Bagi i Böszörményi 2008). Prvi nalaz ove vrste za Karpatski basen, ali i za Evropu, herbarizovan je 1904. godine, južno od mesta Brassó. *E. lobata* se brzo širila hidrohorno. U Hrvatskoj je prvi put zabeležena polovinom 20. veka (Devide 1956). Saopštenje o nalazu nove adventive vrste *E. lobata* u Vojvodini, publikovano je 1976. godine (Šajinović 1976). Tada se vrsta mogla naći, osim u Vojvodini, i u okolini Beograda (Gajić 1977). Kao korov u usevima, *E. lobata* je bila prisutna samo na par lokaliteta u Vojvodini 1980. godine (Ivković i Čapakovć 1980). Sada je česta i ima formirane populacije u Vojvodini (Rućando 2011b). Naturalizovana je u centralnoj i jugoistočnoj Evropi (Tutin i sar. 2001).

Ekološke karakteristike: U alohtonom arealu se veoma slično ponaša kao i u autohtonom. Naseljava vlažna mesta duž vodotokova i poplavna područja. Česta je u vrbovim šumama i žbunjacima, u baštama i na zapuštenim mestima (Gajić 1977; Rućando 2011b). Preferira nutrijentima bogata, vlažna, humusna, aluvijalna ili ilovačasta zemljišta. U periodu vegetacije ne podnosi poplave. Nalazi se i pored puteva i u poljoprivrednim usevima (Bagi i Böszörményi 2008). I u zemlji porekla, divlji krastavac je tretiran kao poljoprivredni korov u usevima kukuruza i soje. Svojim intenzivnim rastom može gušiti druge vrste, čak i stabla (Bagi i Böszörményi 2008). Penje se uz druge biljke 10 do 12 m u visinu, do krošnji, potpuno prekrivajući sprat žbunja (Silvertown 1985). Na staništima gde je invazivna i gde formira velike populacije, *E. lobata* negativno utiče na strukturu autohtone vegetacije i smanjuje biodiverzitet staništa (Bagi i Böszörményi 2008).

#### 11. *Fraxinus pennsylvanica*

Narodni naziv: pensilvanijski jasen

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Drvo visoko 15-25 m, dosta nepravilne krošnje i rano ispucale kore. Pripada familiji Oleaceae (**Slika 21**). Grančice su smeđe sive, sa gustim, vunastim dlakama. Listovi su složeni, sa 5 do 9 listića, koji su ili sedeći ili sa kratkom drškom, lancetasti, dugi, obično testerasti ili celog oboda. Cveti u aprilu, cvetovi su dvodomi, u cvastima dugim 5 do 20 cm. Oprašivanje se vrši putem vetra. Plod je ahenija, zreo u septembru, dug 3 - 7 cm, izduženo eliptičan. Plodovi se raznose pomoću vetra i vode. Seme je znatno veće od krila (Jovanović 1973b). Semena zadržavaju sposobnost klijanja 2 do 3 godine (Csiszar i Bartha 2008).



**Slika 21.** *Fraxinus pennsylvanica*, lokalitet Carska bara - Begej (foto: V. Stanković 2012)

Prirodni areal: Zemlja porekla je Severna Amerika. U odnosu na ostale severnoameričke jasene, ova vrsta svoj areal najviše širi ka severu kontinenta, i to oko rečnih dolina i jezera (Csiszar i Bartha 2008), gde ređe gradi čiste sastojine (Gucker 2005).

Introdukcija i sekundarni areal: *F. pennsylvanica* je namerno uveden u Evropu u 18. veku, a u Mađarskoj je poznat od prve polovine 20. veka, kada se pokušavalo sa pretvaranjem galerijskih šuma vrba i topola u zasade za drvnu industriju (Csiszar i Bartha 2008). Kasnije je bio upotrebljavan kao pogodna vrsta za vetrozaštitne pojaseve, odakle je širio svoj areal. Danas je široko rasprostranjen, pre svega u nizijskim rečnim dolinama, močvarnim i slanim područjima Mađarske (Tiborcz i sar. 2011). U Hrvatskoj je poznat od druge polovine 19. veka, a 1956. godine Fukarek i 1974. Dekanić, predlažu pošumljavanje hrvatskih nizija pensilvanijskim jasenom, koja je i sprovedena u dolinama reka Save i Dunava. Danas se najgušće populacije ove vrste jasena u istočnom

delu Hrvatske, duž granice sa Srbijom, u dolini Dunava i Bosuta (Čavlović i Kremer 2005). U Srbiji se nalazi po parkovima, drvoredima, kulturama i kao invazivna na poplavnim staništima (Jovanović 1973b).

Ekološke karakteristike: Staništa koja preferira pensilvanijski jasen su nizije sa toplim letima. Pored toga, dobro toleriše ekstreme kontinentalne klime i otporan je na rane i kasne mrazeve. U odnosu na nutijenate u zemljištu, nije previše zahtevan (Csiszar i Bartha 2008). Svoj optimum dostiže na dubokom, aluvijalnom, plavnom zemljištu (Tiborcž i sar. 2011). *F. pannelsylvanica* je pionirska vrsta, ali i član svih sukcesivnih faza, a tipično ostaje u zrelih poplavnim zajednicama (Gucker 2005). Ovo je vrsta koja raste na ili ispod linije visoke vode, kao i na slabo dreniranim mestima (Baker 1977). Kako odlično toleriše vodu, može da izdrži duže poplave leti, pod uslovom da voda ne stoji, već otiče (Tiborcž i sar. 2011). Lako okupira narušena staništa, a brojnost mu raste, kako se degradacija staništa povećava (Gucker 2005). Veoma je otporan na vatru i lako obnovlja svoje populacije posle požara (Csiszar i Bartha 2008). U našem regionu, zastupljen je u čistim i mešovitim sastojinama (Kremer i sar. 2006). Često je prateća vrsta drugim invazivnim vrstama - pajasenu i bagremcu (Csiszar i Bartha 2008).

## 12. *Gleditschia triacanthos*

Narodni naziv: gledičija

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Drvo visoko 20 do preko 45 m, u prečniku debljine i do 2 m. Pripada porodici Fabaceae (**Slika 22**). Krošnja razgranata, prozračna, kora drveta smeđe-crna. Na stablu i granama su jednostavni, a najčešće trodelni, snažni, sjajnicrveno-crni trnovi, dužine i preko 10 cm. Listovi prosto ili dvojno parno perasto složeni, dužine 20 - 30 cm. Cvetovi neugledni, raspoređeni u pazušnim grozdastim cvastima. Cvetanje od maja do jula. Oprašivanje - entomofilija. Plodonošenje od septembra do oktobra. Plod mahuna, sjajna, dužine 30 do 40 cm, pljosnata, crveno-smeđa, sabljasto savijena, često uzduž uvijena. Seme jajasto, mrko, dužine 1 cm (Diklić 1972b; Rat 2011b). U okviru vrste interesantan je varijetet *G. triacanthos* var. *inermis* (L.) Schneid. („inermis” na latinskom znači nenaoružan) (USDA NRCS 2000).



**Slika 22.** *Gleditschia triacanthos*, lokalitet Carska bara - Botoški rit (foto: V. Stanković 2012)

Prirodni areal: Areal porekla *G. triacanthos* su istočni delovi Severne Amerike (Diklić 1972b). U širenju areala ove vrste su, najverovatnije, značajno učestvovali Indijanci, koji su ovu biljku koristili na različite načine (USDA NRCS 2000).

Introdukcija i sekundarni areal: U Evropu je *G. tiracanthos* uneta namerno (Diklić 1972b). Prvi put je zabeležena u Italiji 1712. godine. Sađena je po parkovima i kao drvo pogodno za žive ograde. Intenzivna sadnja ove vrste u živicama je dovela do spontanog širenja i zauzimanja prirodnih staništa, a kako ima snažno trnje, zbog čega je životinje izbegavaju, brzo i lako se širi (Rat 2011b). U Srbiji se uspešno gajila na vlažnim staništima mnogih tipova hrastovih šuma (Diklić 1972b). Sada je u Vojvodini sporadično prisutna i ima formirane populacije koje su česte u riparijalnim nizijskim šumama (Rat 2011b). Danas je rasprostranjena u Evropi (DAISIE 2017).

Ekološke karakteristike: Gledičija se javlja na dobro isušanim staništima, višim delovima zemljišta u šumama i na njihovim ivicama, kamenitim padinama, starim

poljima, takođe u poplavnim zonama reka, i na drugim vlažnim mestima. Preferira vlažna, plodna, aluvijalna zemljišta blizu potoka i jezera Gledičija je obično prateća vrsta prirodnih šumskih sastojina, često hrastovih šuma u autohtonom arealu. U zemlji porekla je i pionirska vrsta, koja se najčešće nalazi na obraslim pašnjacima i poljima (USDA NRCS 2000). Takva staništa zauzima u i regionima gde je alohtona (Diklić 1972b). Tolerantna je na poplave, a takođe je otporna na sušu i donekle tolerantna na slano zemljište. Na ravnim terenima je pionirsko drvo, a na krečnjačkim visoravnima zauzima proplanke i napuštena poljoprivredna polja i pašnjake. Zauzima i narušena staništa. Obično se nalazi ispod 760 m n.v.. Netolerantna je na senku. Sposobnost zauzimanja i širenja na travnim staništima pripisuje se njenoj kserofilnosti. Ako se ne kontroliše, lako postaje dominantna u staništu (Sullivan 1994; USDA NRCS 2000). Često se gaji kao ukrasna biljka, posebno na suvim staništima i kao pogodna vrsta za vetrobrane pojaseve (Sullivan 1994).

### 13. *Helianthus tuberosus*

Narodni naziv: čičoka, morka repa, jerusalimska artičoka

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Višegodišnja biljka, visine od 1 do 3 m, iz familije Asteraceae (**Slika 23**). Stabljika uspravna, hrapava, najčešće granata, maljava u gornjem delu. Listovi su dužine 10 - 25 cm i 4 - 12 cm širine, jajasti, šiljati, nazubljeni, neravni sa obe strane i naspramni. Rizom je sa jestivim krtolama bogatim ugljenim hidratima. Cvetovi su sakupljeni u veći broj glavičastih cvasti. Glavice su pojedinačne, uspravne. Središnji cvetovi žuti, dvopolni. Jezičasti cvetovi žuti, sterilni. Cveta u julu i avgustu. Oprašivanje uz pomoć insekata. Plod je ahenija. Plodonošenje od kraja jula do septembra, raznošenje zoohorno i antropohorno (Gajić 1975d; Balogh 2008a; Anačkov 2011c). Takson *H. tuberosus* je poznat po svojoj polimorfnosti (8 varijeteta). Često hibridizacije (Anačkov 2011c). Prema Verburg i sar. (1996), Crawley (1997) i Končeková (1998), *H. tuberosus* je pseudo-jednogodišnja biljka: tj. celokupna biljka umire nakon vegetativne sezone, a samo krtole preživljavaju u tlu kao propagule, stvarajući nove, genetički identične jedinke u sledećoj sezoni - klonove.



**Slika 23.** *Helianthus tuberosus*, lokalitet Beograd - Zemun (foto: V. Stanković 2017)

Prirodni areal: *H. tuberosus* potiče iz istočnih i centralnih delova Sjedinjenih Američkih Država i jugo-istočnih delova Kanade. To je vrsta koja je davno kultivisana u Americi, a često „pobegne” u divljinu. Međutim, njena izvorna (istorijska) područja distribucije teško je definisati, usled snažnog uticaja čoveka i činjenice da je najčešće kultivisana vrste roda *Helianthus* pored *H. annuus* (Balogh 2008a).

Introdukcija i sekundarni areal: Prve krtole *H. tuberosus* su introdukovane u Evropu, u Francusku, najverovatnije početkom 17. veka. Ubrzo su se krtole koristile u ishrani. Potranja za ovom biljkom bila je velika, pa je uvezena i u druge zapadne evropske države. Prvi podaci za Evropu o čičoku koja je „pobegla” u divljinu, potiču od sredine 19. veka, a o njenoj masovnoj ekspanziji i naturalizaciji u prirodnim staništima duž vodotokova postoje podaci od sredine 20. veka. Korišćena je kao medonosna biljka, a najviše kao krmno bilje. Kako je dugo kultivisana, postoji nekoliko sorti. Nakon Drugog



svetskog rata, značajno se proširila po Centralnoj Evropi, a čitav rod *Helianthus*, sa 16 taksona je postao invazivan, naročito u poplavnim područjima (Balogh 2008a). I u Srbiji se gajila (Gajić 1975d), a danas su brojne divlje forme (Balogh 2008a; Vrbničanin i sar. 2015). U Vojvodini je česta, ima formirane i stabilne populacije koje osvajaju i aridna staništa (Anačkov 2011c).

Ekološke karakteristike: Čičoka formira kontinuirane sastojine u neposrednoj blizini vodotokova, naročito na nanosima ili peskovitim pojasevima rečnih krivina, i na humusnim, glinovitim, ilovastim ili sedimentnim podlogama koje se formiraju na aluvijumu inundacionih površina. Na takvim staništima se uspostavlja u različitim zeljastim (trske ili šaševi) ili šumskim zajednicama (vrbovim i na plantažama topola). Kao vrsta koja toleriše mraz i prezimljuje svojim podzemnim delovima, dobro se prilagođava različitim klimatskim oblastima, uključujući većinu Severne Amerike i Evrope. *H. tuberosus* je heliofilna vrsta, koja pretežno uspeva na otvorenim mestima. Takođe je termofilna vrsta, koja nije dosegla veće nadmorske visine. Populacije u Mađarskoj se nalaze ispod 300 m n.v., a u Poljskoj su nađene do 420 m n.v. Velike štete na rečnim obalama nastaju time što brojne životinje kopaju zemlju da bi stigle do krtola čičoke i tako raskopavanjem otvaraju put eroziji (Balogh 2008a).

#### 14. *Reynoutria japonica*

Narodni naziv: japanski bambus, japanski runasti cvet

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Žbunasta vrsta, visine i preko 3 m, koja pripada familiji Polygonaceae (**Slika 24**). Stablo joj je uspravno, razgranato i odrvenelo, u donjem delu šuplje i bez listova. Nadzemni deo biljke je jednogodišnji i odumire zimi. Podzemni drvenasti rizom je višegodišnji. Prodire duboko u tlo, čak do 2 m, a može dostići i 20 m u širinu. Delovi rizoma se otkidaju i prenose vodotokovima. Listovi su naizmenični, veliki, široki ili izduženi, ovalni, manje ili više zašiljeni na vrhu, celog oboda. Na naličju nemaju dlačice na nervima. Cvetovi su jednopolni, zelenkasto-beli, grupisani u rastresite, klasolike cvasti u pazuhu listova. Plod je ahenija, braon boje, 2 - 4 mm dužine. Cvetanje i oprašivanje je od jula do oktobra i vrši se uz pomoć insekata ili vetra. Plodonošenje i rasejavanje je od avgusta do oktobra, a vrši se

posredstvom čoveka ili životinja (endozoohorija). Opisano je pet varijeteta (Balogh 2008b).



**Slika 24.** *Reynoutria japonica*, lokalitet Ludaško jezero - Pereš (foto: V. Stanković 2013)

Prirodni areal: *R. japonica* je japansko-kineska ukrasna biljka (Slavnić 1972), nativna u planinskom regionu Japana, Tajvana, Koreje i Kine, ali se smatra da vodi poreklo iz Japana, odakle se proširila na zapad (Vrbničanin i sar. 2015).

Introdukcija i sekundarni areal: U Evropu je *R. japonica* namerno introdukovana početkom 19. veka u jednu holandsku botaničku baštu. Ubrzo potom je gajena kao ukrasna biljka i kao produktivno krmno bilje ili u dobro osvetljenim šumama i ivicama šuma, za ishranu divljači. Odatle je „pobegla” i širila se, a krajem 19. veka bila je prisutna u mnogim evropskim zemljama (Alberternst i Böhmer 2011). Podaci o njenom prisustvu u Mađarskoj postoje od početka prošlog veka (Balogh 2008b). U Srbiji je *R. japonica* opisana 1972. godine kao gajena kultivisana biljka (Slavnić 1972), bez

podataka o rasprostranjenju. Prvi nalaz na ruderalnim staništima u okolini Beograda datira iz 1994. godine (Jovanović 1994). Sada je česta u Srbiji (Glavendekić 2008; Vrbničanin i sar. 2015), kao i na značajnom delu evropskog kontinenta, uključujući zapadnu, centralnu i delom jugoistočnu Evropu (Beerling i sar, 1994; Alberternst i Böhmer 2011).

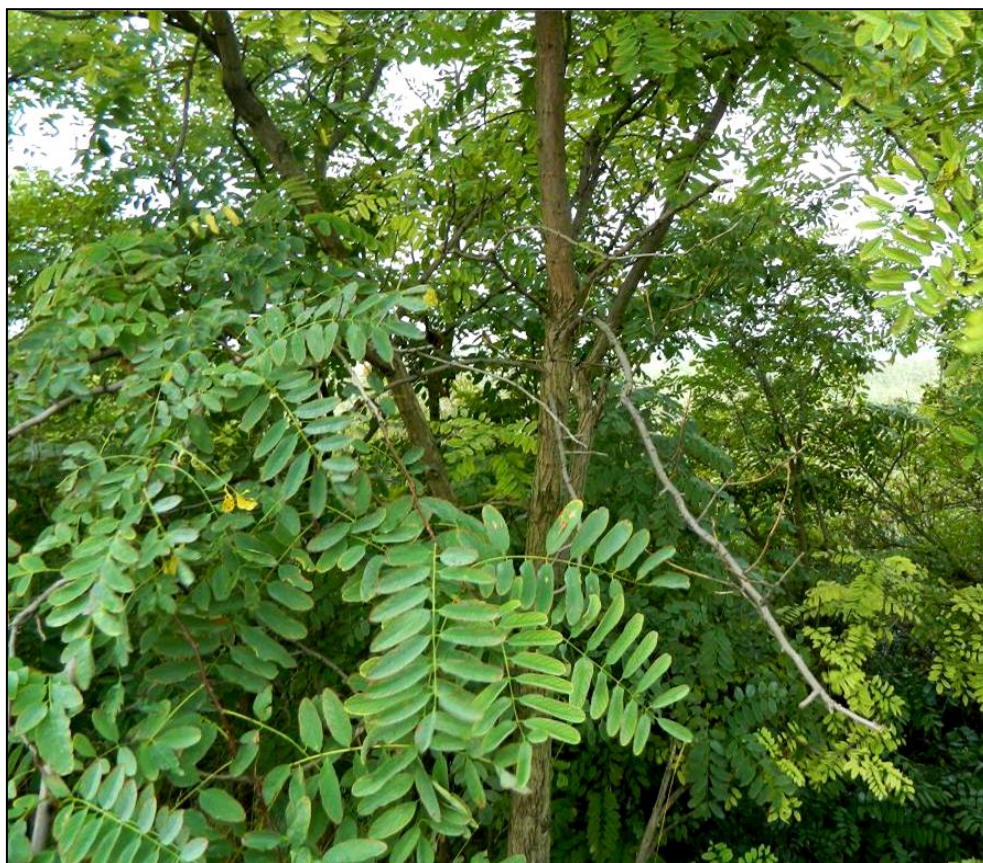
Ekološke karakteristike: U svom prirodnom arealu se obično nalazi na većim nadmorskim visinama. Ima široku ekološku amplitudu i može da toleriše izuzetno oštre sredinske uslove (Conolly 1977; Balogh 2008b). U svom alohtonom arealu, *R. japonica* nastanjuje različita staništa, koja se mogu podeliti u tri grupe, na osnovu edafskih karakteristika. Prva grupa obuhvata tipične veštačke, relativno suve površine, koja su delom pionirska staništa: železnički nasipi, mesta pored puteva, deponije, prazna dvorišta, napušteni vrtovi, žive ograde, itd. Druga grupa obuhvata prirodna, vlažnija staništa: obično duž (ne)regulisanih tokova, na ivicama šuma, šumskih čistina i dr. Treći tip staništa su morske obale i slane močvare. U novoosvojenim staništima, *R. japonica* inhibira prirodnu sukcesiju i obnavljanje (Balogh 2008b; Glavendekić 2008; Boža 2011b; Vrbničanin i sar. 2015). U Evropi se nalaze samo ženske biljke, ne dolazi do polnog razmnožavanja, ali se one lako oprašuju polenom srodnih vrsta, pa nastaju hibridi koji proizvode veliki broj vijabilnih semena (Shaw i Seiger 2002; Balogh 2008b; Alberternst i Böhmer 2011; Boža 2011b; Vrbničanin i sar. 2015).

## 15. *Robinia pseudoacacia*

Narodni naziv: bagrem

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Drvo visoko 25 do 30 m, sa stablom u prečniku do 50 cm, nepravilne i duboko uzduž ispucale kore (**Slika 25**). Pripada familiji Fabaceae. U gustim sastojinama grananje počinje visoko od tla i krošnja ima oblik obrnutog konusa, za razliku od izdvojenih jedinki kod kojih grananje počinje nisko i krošnja ima nepravilan ili kupolik oblik. Listovi neparno perasto složeni, dužine 20 - 30 cm, sa 5 do 12 parova jajastih listića, golih na licu, na naličju dlakavih duž glavnog nerva. Zalisci preobraženi u tamne trnove, duge preko 2 cm. Cvetovi su beli, krupni i mirisni. Cvasti grozdaste, duge, rastresite. Često se cvetanje dešava dva puta godišnje,

prvo je u maju ili junu, a drugo u septembru. Oprašivanje je pomoću insekata. Plod je mahuna, preko 10 cm dugačak, go, smeđe boje. Raznošenje plodova i semena vrši se pomoću vetra i uz pomoć životinja (Diklić 1972b; Bartha i sar. 2008). Ima veliku sposobnost akumulacije semena koja ostaju dugo vitalna, lako se vegetativno razmnožava (Bartha i sar. 2008).



**Slika 25.** *Robinia pseudoacacia*, lokalitet Ludaško jezero - Žuta obala (foto: V. Stanković 2013)

Prirodni areal: Bagrem ima veliki areal u različitim klimatskim uslovima i njegova prirodna varijanta je manje poznata (Bartha i sar. 2008), obzirom da se iz istočnih delova Severne Amerike, gde mu je postojbina, brzo proširio, pa mu prvobitni areal nije tačno poznat (Diklić 1972c).

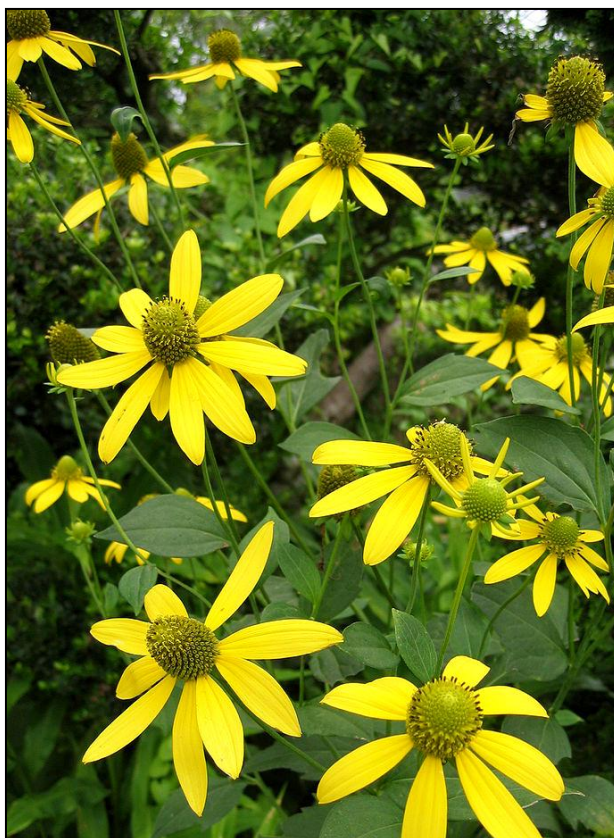
Introdukcija i sekundarni areal: U Evropu je bagrem prvi put unet na samom početku 17. veka, u Francusku, odakle se proširio po čitavom kontinentu (Diklić 1972c). Većina hortikulturnih varijeteta je kasnije, u prvoj polovini 20. veka, introdukovana u Evropu (Bartha i sar. 2008; Vítková i sar. 2017). Danas je druga najučestalija kultivisana vrsta lišćara. Najčešće je sađen kao zaštita od erozija. U Mađarsku je introdukovan početkom 18. veka i u početku je korišćen za pošumljavanje i kao ukrasno drvo (Bartha i sar. 2008). U Srbiji je bagrem, posle bukve i hrasta, najrasporstranjenija lišćarska vrsta. Koristi se za pošumljavanje terena, bujičnih područja, peskova i dr. (Diklić 1972c). U Vojvodini ima formirane populacije, veoma je česta i javlja se u riparijalnoj zoni akvatičnih ekosistema (Laketić 2011a). Prema Weber (2003) bagrem je proširio svoj areal po čitavoj Evropi, izuzev na severnim delovima i mediteranskim ostrvima.

Ekološke karakteristike: *R. pseudoacacia* je prilagođena relativno vlažnoj klimi sa toplim letima i blagim zimama. Rani i kasni mrazovi delimično organičavaju njenu distribuciju (Bartha i sar. 2008). To je heliofilna pionirska vrsta, koja je sposobna da brzo kolonizuje i proširi svoj areal na ksero- i mezo- filna staništa, uključujući i narušena staništa (Vítková i sar. 2017). Bagrem je veoma zahtevan za vazduh u tlu i ne može da podnese previsoku vlažnost zemljišta (Bartha i sar. 2008). Najbolje uspeva na rastresitom, dubokom, dobro dreniranom i plodnom peskovitom zemljištu (Diklić 1972c; Dickerson 2002). Tekuća i dobro aerisana površinska voda ne stvara nepovoljne uslove za vrstu (Bartha i sar. 2008). Najčešće okupira aluvijalne šume (Kleinbauer i sar. 2010; Petrášová i sar. 2013; Staska i sar. 2014), a šumeske sastojine sa bagremom su mešovite. Fiksacija azota u zemljištu uz pomoć simbiotskih bakterija je karakteristična za bagrem (Stachnowicz 2010). Ovo dovodi do uspostavljanja nitrofilnih biljnih vrsta u njegovoj blizini (Jurko 1963; Bartha i sar. 2008). U Hrvatskoj se pokazalo da je pošumljavanje bagremom dovelo do nepovratnih promena u sastava vrsta i vegetacijske strukture, tj. onemogućeno je spontano obnavljanje hrastovih šuma (Hruška 1991).

## 16. *Rudbeckia laciniata*

Narodni naziv: pupavica

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Višegodišnja biljka, visine 50 - 250 (300) cm, sa valjakstim, granatim, puzećim rizomom, iz porodice Asteraceae (**Slika 26**). Stabljika je okruglasta, uspravna, gola i granata u gornjem delu. Listovi su naizmenični, u donjem delu stabljike nedeljeni ili dvostruko perasto režnjeviti, u srednjem delu stabljike sa 2 - 3 režnja, u gornjem delu jajasti, prosti, šiljati, celi po obodu ili sa pojedinim većim režnjem, sedeći. Glavice su pojedinačne, 1 do 12 cm u prečniku, sa dugačkom drškom. Cvetna loža kupasta, središnji cvetovi tamnosmeđi, obodni jezičasti i žuti. Cveti od jula do septembra (oktobra). Opršivanje - entomofilija. Plodonošenje i rasejavanje - epizoozorija, endozoozorija. Plod ahenija (Gajić 1975e; Vukov 2011). Brzo i efikasno se vegetativno razmnožava pomoću fragmenata rizoma (Vojniković 2015).



**Slika 26.** *Rudbeckia laciniata* (izvor:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Rudbeckia\\_laciniata#/media/File:Oohangousou.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/Rudbeckia_laciniata#/media/File:Oohangousou.JPG))

Prirodni areal: *R. laciniata* vodi poreklo iz Severne Amerike (istočni i zapadni delovi Kanade i Sjedinjenih Američkih Država) (Gajić 1975e; Vukov 2011).

Introdukcija i sekundarni areal: *R. laciniata* je u Evropu uneta namerno, u prvoj polovini 17. veka i kultivisana je u Francuskoj (Gajić 1975e). Po Centralnoj Evropi je proširila svoj areal u 18. i 19. veku (EPPO 2009). Sorte *R. laciniata* se gaje kao ukrasno bilje. Sorta "zlatni sjaj" je široko rasprostranjena i povremeno „pobegne” iz kulture (FNA 1993). I u Srbiji je odgajen veći broj dekorativnih sorti po baštama i parkovima (Gajić 1975e; Vukov 2011). Nije poznat populacioni status, niti stepen prisutnosti ove vrste u Vojvodini (Vukov 2011). Danas je u Evropi prisutna gotovo po čitavom kontinentu, izuzev na Pirinejskom poluostrvu i jugu i jugo-istoku Balkanskog poluostrva (Vojniković 2015).

Ekološke karakteristike: Staništa koja nastanjuje *R. laciniata* su vrlo slična u autohtonom i u alohtonom arealu. Vrsta preferira obale reka, potoka i močvarnih staništa, brane, njena tipična staništa su, takođe, rubovi šuma i šikara i otvorene livade, zatim ruderalna staništa: pored puteva na vlažnim zemljištima i deponije. Najpogodnija su vlažna i duboka peskovita zemljišta u hladu. Vrsta zahteva umerenu klimu i većinom se nalazi na nižim nadmorskim visinama, obično ispod 700 m n.v. (FNA 1993; Vukov 2011). Formira monodominantne sastojine i negativno utiče na sukcesivne procese u aluvijalnim šumama. Vrsta je toksična, a može biti i smrtonosna za životinje (konje, ovce i svinje) ako je jedu (Vojniković 2015).

## 17. *Solidago canadensis*

Narodni naziv: štap Svetog Jozefa, zlatni štap

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Višegodišnja biljka, visine 60 do 150 (250) cm, sa cilindričnim, puzećim rizomom i stolonama, iz familije Asteraceae (**Slika 27**). Stabljika je zelena, uspravna, gusto pokrivena kratkim dlakama, jednostavna do cvetanja, ispod cvasti se ne grana. Listovi su duguljasto lancetasti, po obodu oštro testerasti, dugačko ušiljeni, sa dva istaknuta bočna provodna suda. Glavice mnogobrojne, dugačke 5-6 mm, smeštene sa gornje strane na savijenim grančicama,

obrazuju piramidalnu metlicu. Cvetovi zlatno-žuti. Cvetanje je od jula do oktobra, a cvetaju samo jedinke koje su dostigle određenu visinu. Oprašivanje - entomofilija. Plod je ahenija. Rasejavanje anemohorno i hidrohorno. Uspešno se vegetativno razmnožava (Gajić 1975f; Tutin i sar. 2001; Botta-Dukát i Dancza 2008; Kabuce i Priede 2010).



**Slika 27.** *Solidago canadensis* (izvor:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solidago\\_canadensis\\_flowerhead1\\_\(16189416842\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solidago_canadensis_flowerhead1_(16189416842).jpg))

Prirodni areal: *S. canadensis* je poreklom iz Severne Amerike (Gajić 1975f), gde se sada prostire na teritoriji Sjedinjenih Država i Kanade, sve do Aljaske (Weber 1998; Botta-Dukát i Dancza 2008).



Introdukcija i sekundarni areal: *S. canadensis* je prvi put introdukovana u evropske botaničke bašte kao ukrasna biljka u 17. veku. Njene prve populacije u prirodnim stanišima su se pojavile sredinom 19. veka u centralnoj i zapadnoj Evropi. Nekoliko decenija nakon toga, počela je brzo da širi svoj areal i postala invazivna vrsta (Kabuce i Priede 2010). U Mađarskoj se vrsta prvi put pojavila krajem 19. veka (Dancza i Botta-Dukát 2003; Botta-Dukát i Dancza 2008). U Srbiji se nalazi po nizinjskim šumama, pretežno vrbovim i topolovim. Gaji se po baštama i parkovima (Gajić 1975f). U Vojvodini je se nalazi u riparijalnoj zoni akvatičnih ekosistema gde formira stabilne populacije i uz nasipe (Laketić 2011b). Sada je široko rasprostranjena po evropskom kontinentu (Tutin i sar. 2001).

Ekološke karakteristike: U svom nativnom arealu, ova vrsta ima široku ekološku plastičnost i visoko je tolerantna na količinu vode i nutrijenata. Njene jedinke su sposobne da formiraju velike i zatvorene sastojine na različitim tipovima zemljišta, od krečnjačkih do tresetnih, a odsustvuju samo na veoma slanom tlu. Mogu naseljavati i riparijalne šume, ali im je vitalnost tada obično niža. Teško tolerišu senku (Botta-Dukát i Dancza 2008). *S. canadensis* sastavni je deo vegetacije pašnjaka i staništa koja prolaze kroz sekundarnu sukcesiju (polja, napušteni pašnjaci i neodržavani putevi) (Walck i sar. 1999). U alohtonom arealu retko narušava već formirane native biljne zajednice (Botta-Dukát i Dancza 2008). Češća je u antropogeno-narušenim staništima - na zapuštenim pašnjacima i putevima, u napuštenim poljima, travnjacima, u urbanim sredinama i naseljima, na deponijama, u plantažnim šumama i na ivicama šuma i rečnim obalama (Walck i sar. 1999; Kabuce i Priede 2010).

#### 18. *Solidago gigantea* subsp. *serotina*

Narodni naziv: golema zlatica

Osnovne karakteristike i razmnožavanje: Višegodišnja biljka, 50 - 250 cm visoka, sa puzećim rizomom i stolonima. Rizomi žive dve godine. pripada familije Asteraceae (**Slika 28**). Stabljika je gola, do cvetanja jednostavna, uspravna, sa mnogo listova, beličasta ili ružičasta. Listovi su lancetasti, goli ili sa donje strane po nervima sa malo dlaka, po obodu testerasti, celi pri osnovi. Glavice su smeštene sa gornje strane

savijenih grančica, obrazuju terminalnu metlicu piramidalnog oblika. Cvetovi zlatno-žuti. Cveta od jula do oktobra. Oprašivanje - entomofilija. Plod je ahenija sa papusom, crne boje. Rasejavanje - anemohorija i hidrohorija (Gajić 1975f; Tutin i sar. 2001; Botta-Dukát i Dancza 2008; Vrbničanin i sar. 2015).



**Slika 28.** *Solidago gigantea* subsp. *serotina*, lokalitet Ludaško jezero - Pereš (foto: V. Stanković 2013)

Prirodni areal: *S. gigantea* potiče iz Severne Amerike (Gajić 1975f). Prema skorašnjim filogeografskim istraživanjima, evropske populacije *S. gigantea* potiču iz Južnih Apalačkih planina ili iz Nove Engleske (Botta-Dukát i Dancza 2008).

Introdukcija i sekundarni areal: Zlatni štap je prvi put introdukovan u Evropu u 17. veku kao ukrasna biljka u botaničkim baštama. Odale je pobegla i uspostavila svoje populacije. Postojalo je nekoliko nezavisnih introdukcija. Ubrzo je postala visoko invazivna (Tutin i sar. 2001; Botta-Dukát i Dancza 2008). U Mađarskoj je prvi put zabeležena u 19. veku. Intenzivno je širila svoj areal u dolini reke Dunav. Danas je

široko rasprostranjena u dolinama reka i potoka Panonske nizije i mađarskih planina. U Srbiji je gajena po baštama i parkovima, a zabeležena je i u nizijskim šumama, pretežno vrbovim i topolovim (Gajić 1975f). Prema nedavno napravljenj karti distribucije, najviše je prisutna u Vojvodini i južnim krajevima Srbije, pretežno u dolinama većih reka (Vrbničanin i sar. 2015). Zauzima ista staništa kao i u drugim delovima Evrope: riparijalna, parlozi, utrine, međe, mesta pored puteva i kanala, a „prodire” i u voćnjake, vinograde i bašte (Laketić 2011c; Vrbničanin i sar. 2015).

Ekološke karakteristike: *S. gigantea* se najčešće nalazi u blizini prirodnih staništa na vlažnim mestima. Adaptaciju na humidnost imaju i u svom nativnom i u alohtonom arealu. Veličina i struktura stabla u velikoj meri zavise od raspoloživosti vode u staništu. U aridnijim staništima su izdanci kraći, cvetanje je manjeg obima, cvasti su manje i manje je grana sa cvastima. Takođe, biljke razvijaju veći broj kraćih rizoma. Na vlažnim staništima, ova invazivna vrsta je vitalnija i formira monodominantne sastojine (Botta-Dukát i Dancza 2008). Dobro uspeva i na teškim, glinovitim podlogama, i na staništima koja su u polusenci, ali i direktno na suncu (Vrbničanin i sar. 2015). Ima jak alelopatski potencijal. Formiranje velikih populacija je indirektan rezultat nepravilnog upravljanja prirodnim staništima. Odsustvo redovnog korešanja i/ili ispaše, u održavanju travne vegetacije, omogućava uspostavljanje ove vrste (Botta-Dukát i Dancza 2008).

### **3.4. Vegetacijski podaci**

Fitocenološka istraživanja odabranih zaštićenih riparijalnih područja rađena su u petogodišnjem periodu (2011–2015). Lokaliteti za terenska istraživanja odabrani su u odnosu na prirodne vrednosti područja i staništa, kao i namere da se postigne ujednačena geografska pokrivenost čitavog regiona, kao i pojedinačnih područja. Na istraživanim lokalitetima u kojima su konstatovani odabrani invazivni taksoni određene su osnovne fizičke karakteristike staništa (nadmorska visina, nagib, ekspozicija, geološka podloga, tip zemljišta i sl.) i napravljene digitalne fotografije sastojina u kojima su rađeni fitocenološki snimci.

Uzorkovanje vegetacijskih podataka na lokalitetima u kojima je utvrđeno prisustvo invazivnih taksona rađeno je po klasičnoj ciriško-monpelješkoj fitocenološkoj školi - izradom fitocenoloških snimaka prema Braun-Blanquet metodologiji (1964). Sačinjeno je ukupno 669 fitocenoloških snimaka. Veličina snimaka je, uz izvesne izuzetke, usklađena sa minimalnom preporučenom površinom koju predložu Mueller-Dombois i Ellenberg (1974), a varirala je od 10 m<sup>2</sup> (za periodično plavljene obale), do 400 m<sup>2</sup> (za šumska staništa). Terensko istraživanje i sakupljanje podataka obavljeno je na celoj površini svakog istraživanog područja u periodima cvetanja svih ispitivanih invazivnih biljaka.

#### 3.4.1. Princip klasifikacije

Fitocenološki snimci su digitalizovani i organizovani u Excel formatu. Primarno grupisanje snimaka je rađeno *a-priori*, i to posebno za grupe sastojina na osnovu životne forme dominantnih invazivnih vrsta (zeljaste, žbunaste i drvenaste), a potom i na osnovu dominacije pojedinačnih invazivnih vrsta unutar svake grupe. Matrica za grupu zeljastih invazivnih zajednica obuhvatila je 119 fitocenoloških snimaka i 261 biljni takson. Primarna matrica za grupu žbunastih invazivnih zajednica sastojala se od 65 snimaka i 189 taksona, dok je matrica za grupu šumskih invazivnih zajednica sadržala 188 snimaka i 310 taksona. Na ovako formiranim matricama je urađena serija numeričkih analiza.

#### 3.4.2. Numeričke analize

Posle transformacije Braun-Blanquet kombinovane ocene brojnosti i pokrovnosti u numeričke ocene koje su postavili Westhoff i Van der Maarel (1973), urađena je klasifikacija fitocenoloških snimaka. Dalji rad na fitocenološkim tabelama, izrada matrica za različite setove podataka, izvedena je u programskom paketu PAST 2.17 (Hammer i sar. 2001) i JUICE 7.0 (Tichý 2002). Pre numeričkih analiza, podaci su

standardizovani tako da se smanje efekti različitog kvaliteta podataka. Tako su isključeni podaci o taksonima identifikovanim samo do nivoa roda.

Numeričke analize su rađene u nekoliko koraka na različitim setovima podataka. Na prvom nivou, analizirane su primarne matrice dobijene *a-priori* grupisanjem snimaka na osnovu životne forme odabranih invazivnih vrsta kao i njihove dominacije. Multivarijantne analize vegetacijskih podataka urađene su pomoću programskog paketa PAST 2.17 (Hammer i sar. 2001). Rađene su klaster analize, korišćenjem Bray–Curtis-ovog (1957) indeksa (korišćenjem Metode neponderisanih proseka - Unweighted paired-group average), kao i ordinaciona analiza Nemetričko multidimenzionalno skaliranje (NMDS – Non-metric multidimensional scaling) sa Bray–Curtis-ovim indeksom. Na osnovu ovih rezultata, za dalju analizu zadržani su snimci koji formiraju kompaktne i dobro diferencirane grupe, a isključeni su prelazni snimci. U tom smislu, kasnije navedene grupe sa malim, odnosno nedovoljnim brojem reprezentativnih snimaka, su isključene iz daljeg razmatranja. Snimci koji su obuhvatali jednake ukupne ocene brojnosti i pokrovnosti odabranih invazivnih vrsta, raspoređeni su u odgovarajuće grupe na osnovu rezultata numeričke analize, prema kojoj je tačnije utvrđeno kojoj grupi pripadaju, prema sličnosti. Tako su napravljene sekundarne matrice sa redukovanim brojem snimaka, na kojima je rađen drugi nivo analiza. Sekundarna matrica za grupu zeljastih zajednica se sastojala od 114 fitocenoloških snimaka i 248 taksona u rang vrsta i podvrsta, matrica za grupu žbunastih zajednica obuhvatila je 64 snimka i 187 taksona u rang vrsta i podvrsta, dok je sekundarna matrica za grupu šumskih invazivnih zajednica imala je 178 snimaka i 287 vrsta i podvrsta. Na sekundarnim matricama je urađena ista serija numeričkih analiza, kao i na primarnim matricama.

Kompaktne grupe sa velikim brojem reprezentativnih snimaka (12 grupa), koje su proistekle iz ovih analiza, su shvaćene kao uspostavljene i dobro definisane biljne zajednice, čija je specifičnost testirana SIMPER (Similarity Percentage) i ANOSIM (Analysis of Similarities) analizama, koje su bazirane na Bray-Curtis distancama i Bonferoni-korigovanim *p* vrednostima (Clarke 1993). Obe analize su urađene u programskom paketu PAST 2.17 (Hammer i sar. 2001). Za ovih 12 grupa su napravljene i posebne analitičke tabele na osnovu prečišćenih snimaka, kao i sinoptička tabela sa sledećim podacima za sinoptičku kolonu svake od 12 grupa: frekvencija (Fr), izražena i

kao prisutnost u procentima (%), stepen prisutnosti (Uc) na osnovu učestalosti nalaza, indeks pokrovnosti (Ic) prema Lausi i sar. (1982), udeo u ukupnoj pokrovnosti (D%) (Surina 2004) i indeks vernosti  $\Phi$  (Phi) (Chytrý i sar. 2002).

Grupe sa malim, odnosno nedovoljnim brojem reprezentativnih snimaka, koje su isključene iz daljeg razmatranja su: sastojine sa dominacijom *Reynoutria japonica* (3 snimka), sastojine sa dominacijom *Gleditsia triacanthos* (4 snimka) i sastojine sa dominacijom *Celtis occidentalis* (4 snimka).

Za definisanje fitocenoloških karakteristika definisanih grupa je korišćen koncept dominantnih i dijagnostičkih vrsta, razvijen od strane Chytrý i sar. (2002), Chytrý i Tichý (2003) i Tichý i Chytrý (2006). Isti koncept je korišćen i za davanje neformalnih naziva novim invazivnim zajednicama. Za određivanje dijagnostičkih vrsta korišćen je tzv. Chytrý-ev  $\Phi$  (Phi) indeks (Chytrý i sar. 2002), a za određivanje dominantnih vrsta računat je indeks pokrovnosti prema Lausi i sar. (1982). U definisanju dijagnostičkih vrsta za zajednice sa neformalnim nazivima, kao kriterijum je uzet Phi koeficijent veći od 0,20. Dominantnim vrstama smatrane su one čiji je D% indeks (Surina 2004) veći od 5, a konstantnim vrstama one čija je frekventnost iznosila više od 50%. Za dve novoopisane zajednice sa formalnim nazivima (Batanjski i sar. 2015), važili su kriterijumi gde su vrste sa Phi koeficijentom većim od 0,40 smatrane dijagnostičkim, dok su vrste sa pokrovnošću  $\geq 25\%$  u minimum 5% fitocenoloških snimaka svake zajednice smatrane dominantnim.

Dve grupe za koje je bilo dovoljno uporednog materijala su formalno opisane i u skladu sa Braun–Blanquet metodologijom imenovane kao nove asocijacije (ass. *Rubro caesii–Aceretum negundi* Batanjski et S. Jovanović 2015 i ass. *Carici otrubae–Fraxinetum pennsylvanicae* Batanjski et S. Jovanović 2015, Batanjski i sar. 2015), dok su ostalih 10 grupa u ovom trenutku tretirane kao neformalni tipovi zajednica čija su imena formirana kombinovanjem latinskih naziva dve ključne dominantne i/ili dijagnostičke vrste, i skraćenicom za zajednicu - comm. (eng. community) na kraju naziva (npr. *Sorghum halepense–Ambrosia artemisiifolia* comm.).

U cilju ekološke karakterizacije staništa odnosno sastojina invazivnih vrsta, korišćeni su Borhidijevi ekološki indeksi (Borhidi 1995), koji pokazuju indikatorske vrednosti koje odgovaraju sinekološkim optimumima za svaku biljnu vrstu. Borhidijevi indeksi su prilagođeni za teritoriju Mađarske, a odabrani su za analize jer najvernije

karakterišu ekološke uslove u fitocenozama istraživanog područja, obzirom da se radi o istom biogeografskom regionu. Ordinacija snimaka je urađena pomoću Detrendovane korespondentne analize (DCA) u programu CANOCO verzija 5.0 (Ter Braak i Šmilauer 2012). Pomoću programskog paketa JUICE (Tichý 2002), ekstrahovani su Borhidijevi ekološki indeksi za svaku vrstu, na osnovu kojih su izračunate prosečne vrednosti indeksa po snimku. Borhidijevi indeksi su korišćeni kao dodatni ekološki parametri koji su pasivno projektovani na ordinacioni dijagram, a uključuju parametre koji se odnose na klimatske i edafske uslove: svetlosni režim, temperatura, kontinentalnost klime, vlažnost zemljišta, količina nutrijenata u podlozi i reakcija zemljišta (pH). Indikatorske vrednosti svih navedenih faktora su projektovani u opsegu od 1 do 9, osim za vlažnost, koja je predstavljena na skali od 1 do 12 (Borhidi 1995).

### **3.5. Određivanje tipova staništa prema EUNIS klasifikaciji**

Za svaki fitocenološki snimak određen je tip staništa prema EUNIS klasifikaciji tipova staništa (Davies i sar. 2004). Određivanje staništa je bazirano na ekspertskoj identifikaciji na terenu, kao i proverom u skladu sa florističkim sastavom i fizičkim karakteristikama staništa, koristeći EUNIS kodove za klasifikaciju do trećeg hijerarhijskog nivoa.

### **3.6. Određivanje invazibilnosti staništa pomoću D% indeksa**

Invazibilnost identifikovanih tipova staništa, kao i invazibilnost svakog istraživanog područja (Lonsdale 1999; Chytrý i sar. 2008), određena je na osnovu udela invazivnih taksona u ukupnoj vegetacijskoj pokrovnosti (D% – indeks; Surina 2004). U tom cilju, računat je D% – indeks za svaki primarno selektovani invazivni takson u svakom fitocenološkom snimku. Invazibilnost svih tipova staništa unutar ramsarskih područja, kao i invazibilnost svakog istraživanog područja je posebno izračunata kao zbir udela u ukupnoj pokrovnosti odabranih invazivnih vrsta. Obzirom da prateće invazivne vrste nisu predmet ovog istraživanja, nisu uzete u obzir prilikom određivanja

invazibilnosti identifikovanih tipova staništa, već su računane kao udeo svih preostalih nativnih i alohtonih taksona u odnosu na odabrane invazivne taksone.

U odnosu na zbir D% indeksa selektovanih invazivnih vrsta, u ovom istraživanju je određeno da staništa sa zbirom većim od 15 imaju visoku invazibilnost, a najinvazibilnija staništa imaju zbir veći od 20. Ovaj kriterijum je definisan na osnovu subjektivne procene, a u skladu sa realnim stanjem na terenu.



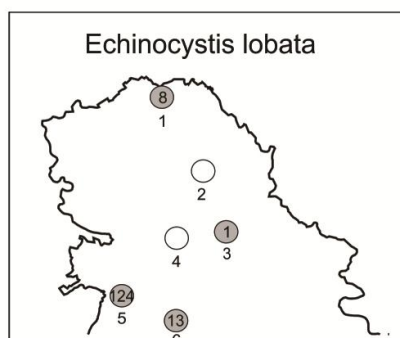
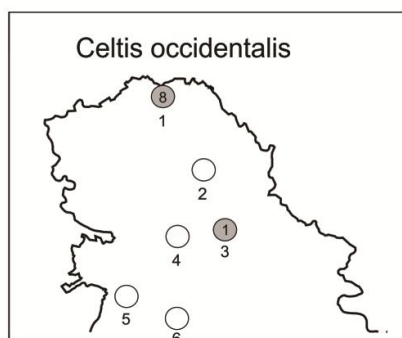
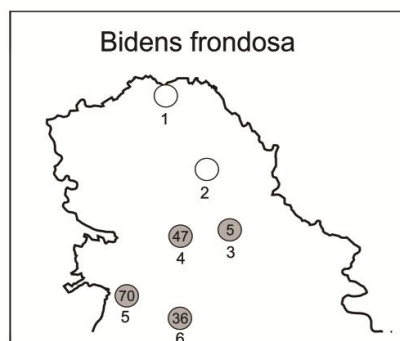
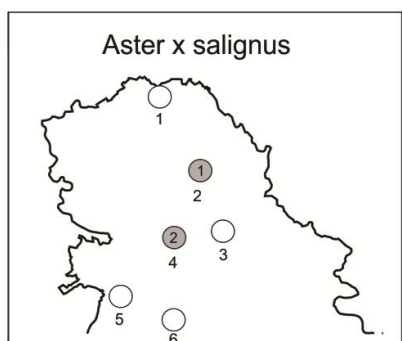
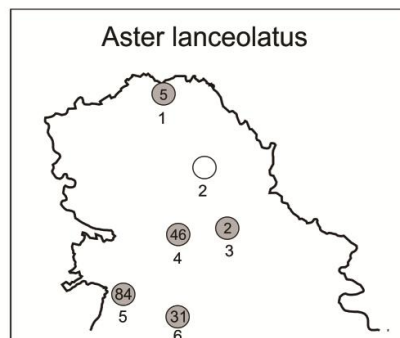
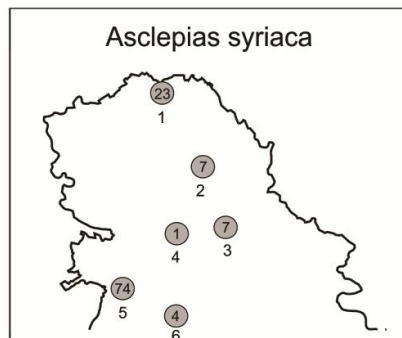
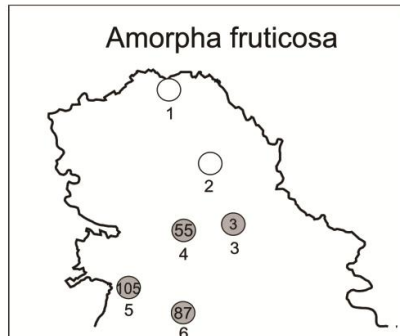
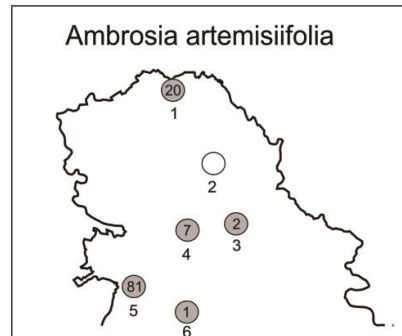
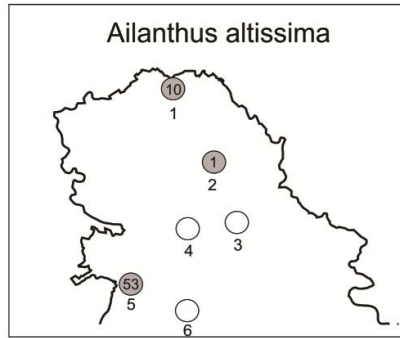
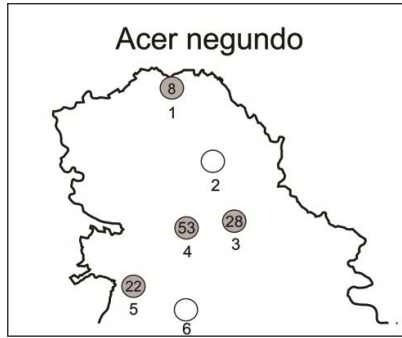
## 4. REZULTATI

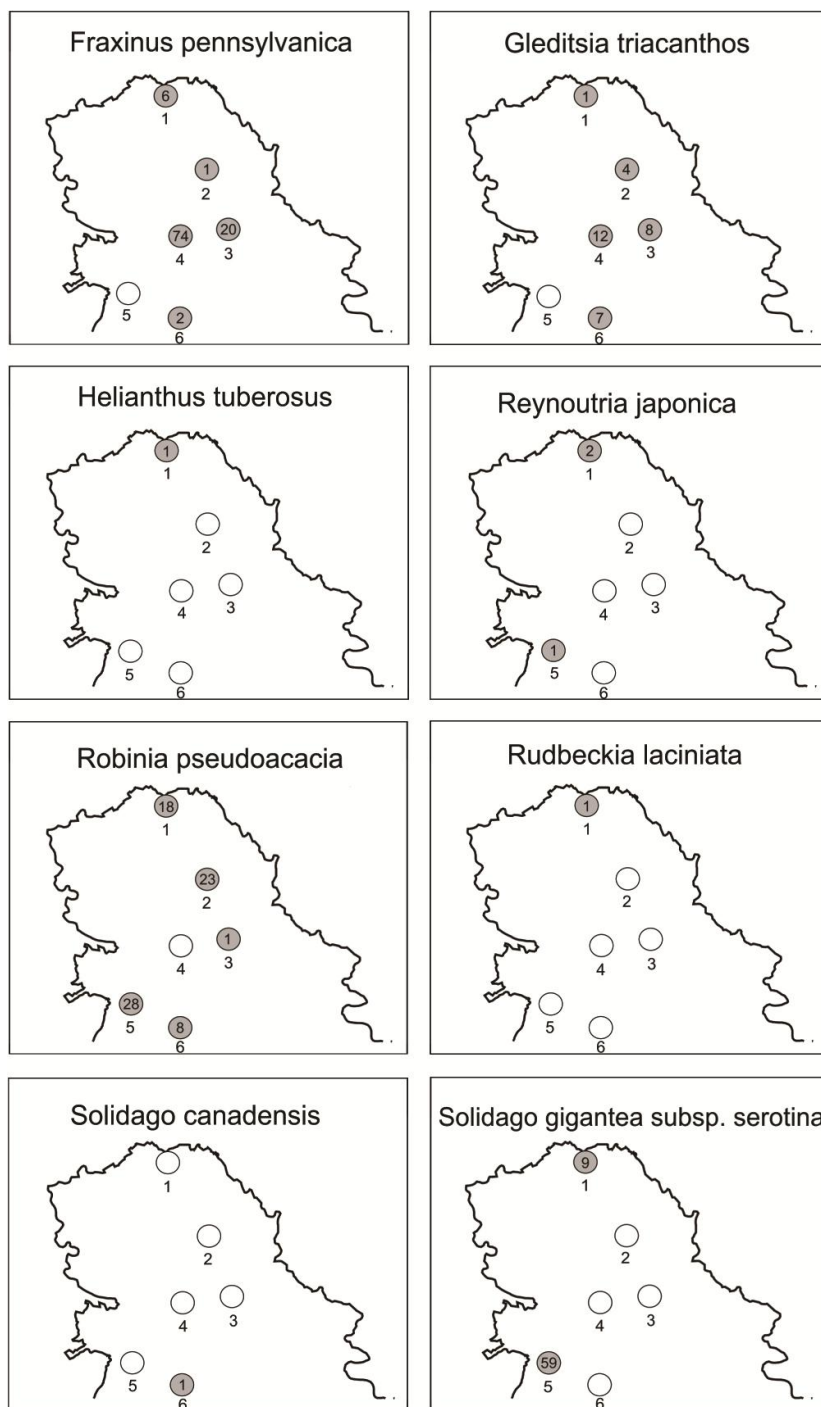
### 4.1. Rezultati florističkih analiza

U šest ramsarskih područja identifikovan je 481 biljni takson. Odabrane invazivne vrste čine 3,74% u odnosu na ukupan broj, a najčešće su *Amorpha fruticosa* (250 nalaza u 4 od 6 istraživanih ramsarskih područja), *Aster lanceolatus* (168 nalaza u 4 istraživanih područja), *Bidens frondosa* (158 nalaza u 4 istraživana područja), *Echinocystis lobata* (146 nalaza u 4 istraživana područja) i *Asclepias syriaca* (116 nalaza u 4 područja). Najmanje prisutne selektovane invazivne vrste, sa samo jednim nalazom, su *Helianthus tuberosus* i *Rudbeckia laciniata*, čije je prisustvo zabeleženo na području Ludaškog jezera i *Solidago canadensis*, prisutna na Obedskoj bari. Visoko invazivna *Reynoutria japonica* zabeležena je u dva istraživana područja - Ludaškom jezeru i Zasavici (**Tabela 3, Slika 29**).

**Tabela 3.** Prisustvo i broj pojavljivanja 18 odabranih invazivnih biljnih vrsta u istraživanim ramsarskim područjima severne Srbije.

Takson	Ludaško jezero	Slano Kopovo	Carska bara	Koviljsko-petrovaradinski rit	Zasavica	Obedska bara	Suma prisustva vrste
<i>Acer negundo</i>	8		28	53	22		111
<i>Ailanthus altissima</i>	10	1			53		64
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	20		2	7	80	2	111
<i>Amorpha fruticosa</i>			3	55	105	87	250
<i>Asclepias syriaca</i>	23	7	7	1	74	4	116
<i>Aster lanceolatus</i>	5		2	46	84	31	168
<i>Aster x salignus</i>		1		2			3
<i>Bidens frondosa</i>			5	47	70	36	158
<i>Celtis occidentalis</i>	8		1				9
<i>Echinocystis lobata</i>	8		1		124	13	146
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	6	1	20	74		2	103
<i>Gleditsia triacanthos</i>	1	4	8	12		7	32
<i>Helianthus tuberosus</i>	1						1
<i>Reynoutria japonica</i>	2				1		3
<i>Robinia pseudoacacia</i>	18	23	1		28	8	78
<i>Rudbeckia laciniata</i>	1						1
<i>Solidago canadensis</i>						1	1
<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i>	9				59		68
<b>Suma prisustva svih vrsta u području</b>	120	37	78	297	700	191	





**Slika 29.** Karte distribucija ciljanih invazivnih neofita u istraživanim područjima (u kružićima su brojevi nalaza, 1 - Ludaško jezero, 2 - Slano Kopovo, 3 - Carska bara, 4 - Koviljsko-petrovaradinski rit, 5 - Zasavica i 6 - Obedska bara).

Pored 18 invazivnih ciljnih vrsta, zabeleženo je prisustvo još 25 invazivnih, neselektovanih, odnosno pratećih vrsta. Prateće invazivne vrste, zajedno sa selektovanim, čine 8,94% od ukupnog broja registrovanih vrsta. Pregled determinisanih pratećih invazivnih vrsta odnosno taksona i njihovo prisustvo u istraživanim područjima dati su u **Tabeli 4**.

Prateće invazivne vrste sa najvećim brojem nalaza (više od 60) su: *Echinochloa crus-galli*, *Erigeron annuus* i *Sorghum halepense*, dok su *Xanthium strumarium* subsp. *italicum* i *Conyza canadensis* konstatovane na više od 30 lokaliteta. Vrste sa samo jednim nalazom su: *Amaranthus lividus* var. *ascendens*, *Broussonetia papyrifera*, *Elaeagnus angustifolia*, *Iva xanthifolia*, *Ulmus pumila* i *Xanthium spinosum*.

**Tabela 4.** Prisustvo i broj pojavljivanja pratećih (neselektovanih) invazivnih vrsta u istraživanim ramsarskim područjima severne Srbije.

Br.	Takson	Ludaško jezero	Slano Kopovo	Carska bara	Koviljsko-petrov. rit	Zasavica	Obedska bara	Suma prisustva vrste
1.	<i>Abutilon theophrasti</i> Medicus					3		3
2.	<i>Amaranthus lividus</i> L. var. <i>ascendens</i> (Lois.) Thel				1			1
3.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	4				10		14
4.	<i>Armoracia rusticana</i> P. Gaertner, B. Meyer & Scherb.	2				1		3
5.	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.	1						1
6.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	5		3	1	20	2	31
7.	<i>Datura stramonium</i> L.					2		2
8.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.			2	28	30	2	62
9.	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	1						1
10.	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	8	3	7	5	42	10	75
11.	<i>Iva xanthifolia</i> Nutt.			1				1
12.	<i>Lycium barbarum</i> L.	2	6				1	9
13.	<i>Oenothera biennis</i> L.	4		1				5
14.	<i>Oxalis stricta</i> L.		3				1	4
15.	<i>Panicum capillare</i> L.				10	4		14
16.	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	5	1					6
17.	<i>Phytolacca americana</i> L.	1				13	1	15
18.	<i>Portulaca oleracea</i> L. subsp. <i>oleracea</i>	1			3	1		5
19.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	11	2		2	44	1	60
20.	<i>Ulmus pumila</i> L.	1						1
21.	<i>Vitis labrusca</i> L.				22		1	23
22.	<i>Vitis vinifera</i> L.					4		4
23.	<i>Vitis vulpina</i> L.				3			3
24.	<i>Xanthium spinosum</i> L.					1		1
25.	<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>italicum</i> (Moretti) D. Löve	1		2	31	11		45
	<b>Suma prisustva svih vrsta u području</b>	47	15	16	106	186	19	

Rezultati analize specijskog diverziteta pokazuju da ukupni broj zabeleženih vrsta, kao i broj prisutnih invazivnih vrsta nije direktno proporcionalan veličini istraživanog područja. Ove vrednosti, kao i njihovi odnosi, variraju nezavisno od veličine ramsarskih područja i broja napravljenih snimaka. Udeo u ukupnoj pokrovnosti (D%) predstavlja promenljivu, nezavisnu kako od veličine područja, tako i od količnika nativnih i pratećih invazivnih vrsta u odnosu na odabrane invazivne (**Tabela 5**).

**Tabela 5.** Ukupan floristički diverzitet snimaka i suma udela u ukupnoj pokrovnosti odabranih invazivnih vrsta u odabranim ramsarskim područjima.

Br.	Ramsarsko područje	Br. snimaka	Br. svih taksona	Br. nativnih taksona	Br. odabranih invazivnih taksona	Br. pratećih invazivnih taksona	Br. nativnih i pratećih invazivnih taksona	Odnos nativnih i pratećih invazivnih taksona/odabranih taksona	% odabranih invazivnih taksona	Suma D% svih odabranih invazivnih taksona
1	Ludaško jezero	81	186	158	14	14	172	12.29	7.53	19.18
2	Slano Kopovo	35	99	88	6	5	93	15.50	6.06	17.80
3	Carska Bara	47	164	147	11	6	153	13.91	6.71	26.70
4	Koviljsko-petrovaradin. rit	109	139	121	9	9	130	14.44	6.47	31.37
5	Zasavica	284	283	259	11	13	272	24.73	3.89	21.16
6	Obedska bara	113	159	142	10	7	149	14.90	6.29	19.58

Na teritoriji Ludaškog jezera, procenat odabranih invazivnih vrsta je relativno nizak, tj. manji od 10%, ali je njihov udeo u ukupnoj pokrovnosti značajan i iznosi približno 20 ukupnog vegetacijskog pokrivača. Na području Slanog Kopova, odnos nativnih i pratećih invazivnih vrsta u odnosu na odabrane je povoljniji (15,5) nego na Ludaškom jezeru. Takođe, udeo u ukupnoj pokrovnosti (D%) selektovanih invazivnih neofita je niži i iznosi 17,8. U okviru Carske bare, D% indeks svih odabranih invazivnih

vrsta je 26,7, što je znatno više u poređenju sa prethodna dva područja. U Koviljsko-petrovaradinskom ritu, odnos nativnih i pratećih invazivnih vrsta prema selektovanim invazivnim je 14,44, ali je njihov D% indeks veoma visok – 31,37, što je najviše u poređenju sa svim istraživanim područjima. U Zasavici je odnos dve grupe taksona (nativnih i pratećih invazivnih prema selektovanim) povoljniji nego u svim ostalim ispitivanim područjima i iznosi 24,73. S druge strane, suma udela u ukupnoj pokrovnosti (D%) je 21,16. U Obedskoj bari, proporcija selektovanih invazivnih taksona je 6.29%, odnosno 10 taksona, dok je indeks D% približno 20 (**Tabela 5**).

#### 4.2. Rezultati numeričkih analiza

Grupisanje snimaka rađeno je *a-priori* na osnovu životne forme dominantnih vrsta, kao i na osnovu dominacije jedne od invazivnih vrsta. Na osnovu prvog kriterijuma definisane su tri osnovne grupe invazivnih zajednica: A - zeljaste invazivne zajednice, B - žbunaste invazivne zajednice, C - šumske invazivne zajednice (**Tabela 6**). Na osnovu dominacije jedne od invazivnih vrsta snimci su preliminarno izdiferencirani na 15 grupa koje su imenovane na osnovu dominacije jedne od odabranih invazivnih vrsta (**Tabela 7**).

**Tabela 6.** Grupe invazivnih zajednica definisanih prema životnoj formi dominantnih vrsta.

Oznaka grupe	Grupa invazivnih zajednica	Životna forma dominantnih vrsta
A	Zeljaste invazivne zajednice	T, H, G
B	Žbunaste invazivne zajednice	S, P-NP
C	Šumske invazivne zajednice	P

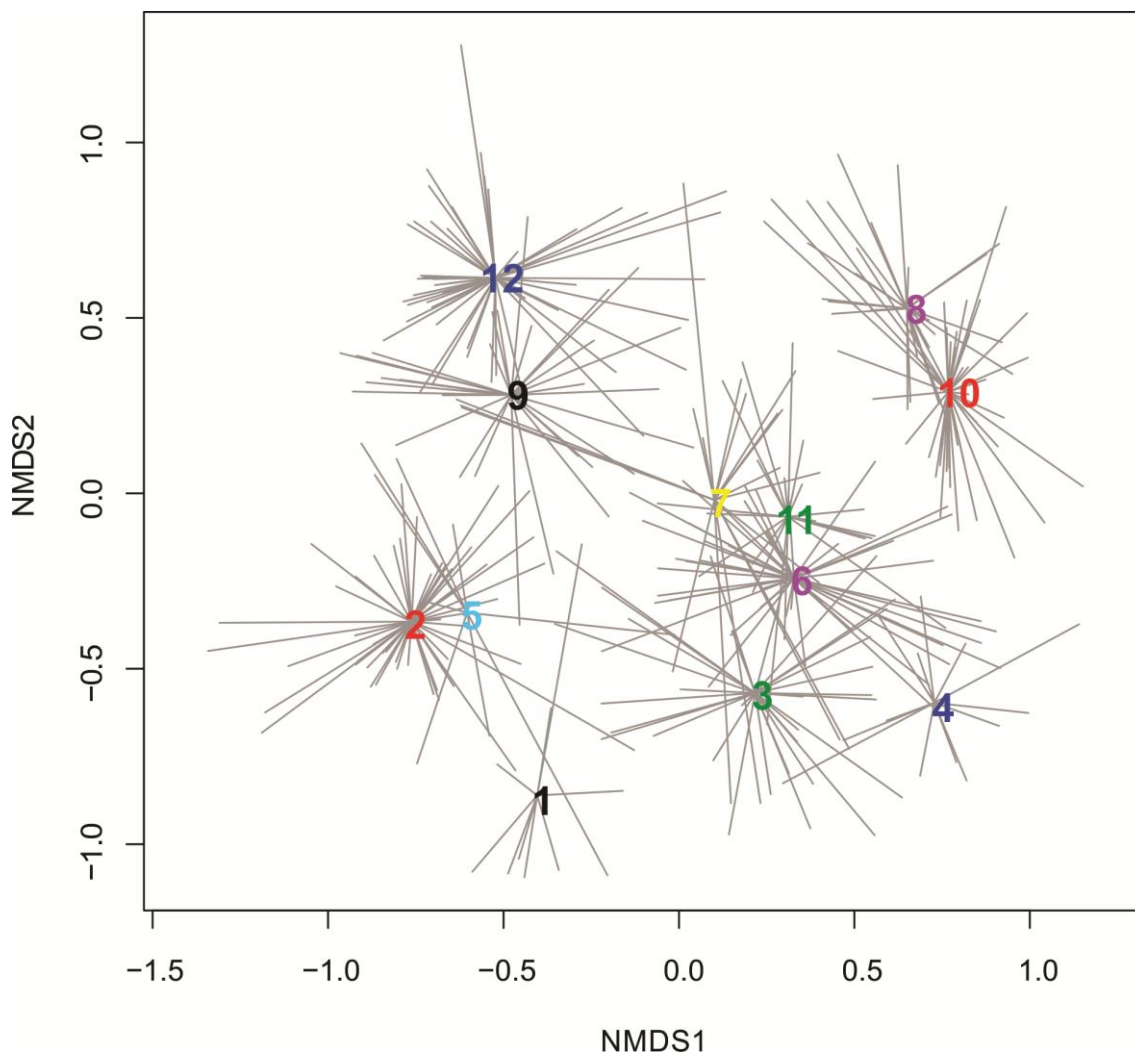


**Tabela 7.** Pregled invazivnih zajednica diferenciranih prema dominaciji jedne od invazivnih vrsta, prikazanih po grupama definisanim na osnovu životnih formi dominantnih vrsta.

oznaka i redni br.	šifra	Invazivne zajednice	dominantna vrsta	životna forma
<b>A Zeljaste invazivne zajednice</b>				
1	<b>Ambro</b>	zajednice sa dominacijom <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	T
2	<b>Ascle</b>	zajednice sa dominacijom <i>Asclepias syriaca</i>	<i>Asclepias syriaca</i>	G
3	<b>Aster</b>	zajednice sa dominacijom <i>Aster lanceolatus</i>	<i>Aster lanceolatus</i>	T
4	<b>Biden</b>	zajednice sa dominacijom <i>Bidens frondosa</i>	<i>Bidens frondosa</i>	T
5	<b>Solid</b>	zajednice sa dominacijom <i>Solidago serotina</i>	<i>Solidago serotina</i>	H
6	<b>Reyno</b>	zajednice sa dominacijom <i>Reynoutria japonica</i>	<i>Reynoutria japonica</i>	G
<b>B Žbunaste invazivne zajednice</b>				
7	<b>Amorp</b>	zajednice sa dominacijom <i>Amorpha fruticosa</i>	<i>Amorpha fruticosa</i>	P-NP
8	<b>Echin</b>	zajednice sa dominacijom <i>Echinocystis lobata</i>	<i>Echinocystis lobata</i>	S
<b>C Šumske invazivne zajednice</b>				
9	<b>Acer</b>	zajednice sa dominacijom <i>Acer negundo</i>	<i>Acer negundo</i>	P
10	<b>Ailan</b>	zajednice sa dominacijom <i>Ailanthus altissima</i>	<i>Ailanthus altissima</i>	P
11	<b>Celti</b>	zajednice sa dominacijom <i>Celtis occidentalis</i>	<i>Celtis occidentalis</i>	P
12	<b>Fraxi</b>	zajednice sa dominacijom <i>Fraxinus pennsylvanica</i>	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	P
13	<b>Gledi</b>	zajednice sa dominacijom <i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i>	P
14	<b>Popul</b>	zajednice sa dominacijom <i>Populus euramericana</i>	<i>Populus euramericana</i>	P
15	<b>Robin</b>	zajednice sa dominacijom <i>Robinia pseudoaccacia</i>	<i>Robinia pseudoaccacia</i>	P

Prelazni snimci, kao i snimci koji ne formiraju kompaktne i dobro diferencirane grupe, sa nedovoljnim brojem reprezentativnih snimaka, su isključene iz daljih analiza. Na taj način su isključene zajednice sa dominacijom *Reynoutria japonica* (3 snimka), *Gleditsia triacanthos* (4 snimka) i *Celtis occidentalis* (4 snimka), a dalje analize su rađene na preostalim dvanaest grupa zajednica.

Rezultat ordinacione analize – (NMDS) urađen na kompletnom setu fitocenoloških snimaka, predstavljen je ordinacionim dijagramom na kojem su snimci obeleženi na osnovu njihove pripadnosti jednoj od dvanaest invazivnih zajednica (**Slika 30**). Tako se iz grafika ordinacije vidi da su prema florističkom sastavu sličnije zajednice označene brojevima 2 (u kojoj je dominantna vrsta *Asclepias syriaca*) i 5 (u kojoj je dominantna vrsta *Solidago gigantea* subsp. *serotina*). Takođe su se delimično preklapile i zajednice 6 (u kojoj je dominantna vrsta *Amorpha fruticosa*), 7 (u kojoj je dominantna vrsta *Echinocystis lobata*) i 11 (u kojoj je dominantna vrsta *Populus euroamericana*). Poslednje tri su prema florističkom sastavu bliske sa grupom snimaka 3 (u kojoj je dominantna vrsta *Aster lanceolatus*). Još dve grupe su se izdvojile na grafiku, a prva je sa zajednicom 8 (u kojoj je dominantna vrsta *Acer negundo*) i 10 (u kojoj je dominantna vrsta *Fraxinus pennsylvanica*), dok drugu grupu čine zajednice 9 (u kojoj je dominantna vrsta *Ailanthus altissima*) i 12 (u kojoj je dominantna vrsta *Robinia pseudoacacia*). Sličnog položaja jednih u odnosu na druge su i grupe snimaka date posebno za svaku grupu diferenciranu prema životnoj formi dominantne odabrane invazivne vrste. Ovo takođe potvrđuje jasnu izdvojenost invazivnih zajednica.

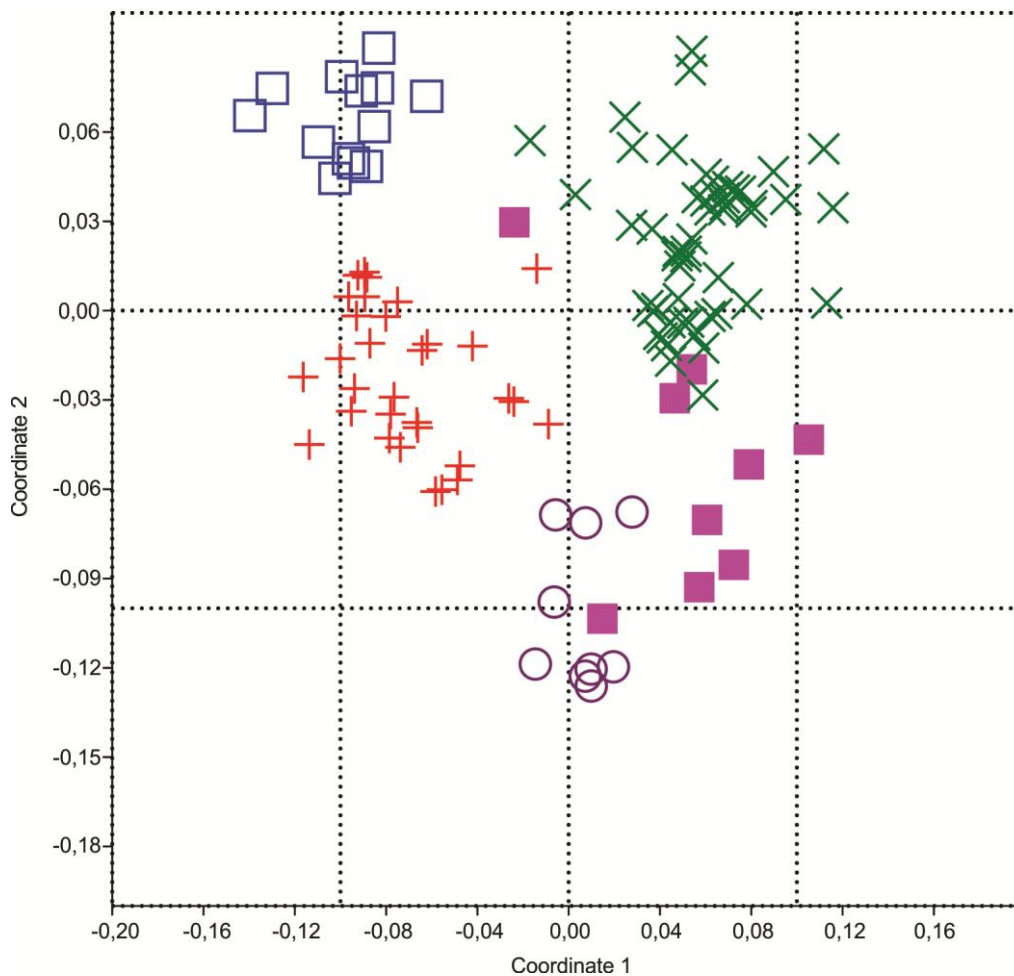


**Slika 30.** Ordinaciona analiza (Nemetričko multidimenzionalno skaliranje - NMDS) na kompletnom setu fitocenoloških snimaka za sve invazivne zajednice (šifre invazivnih zajednica prema brojevima na grafiku: 1 - Ambro, 2 - Ascle, 3 -Aster, 4 - Biden, 5 - Solida, 6 - Amorph, 7 - Echin, 8 - Acer, 9 - Ailan, 10 - Fraxi, 11 - Popul, 12 - Robin).

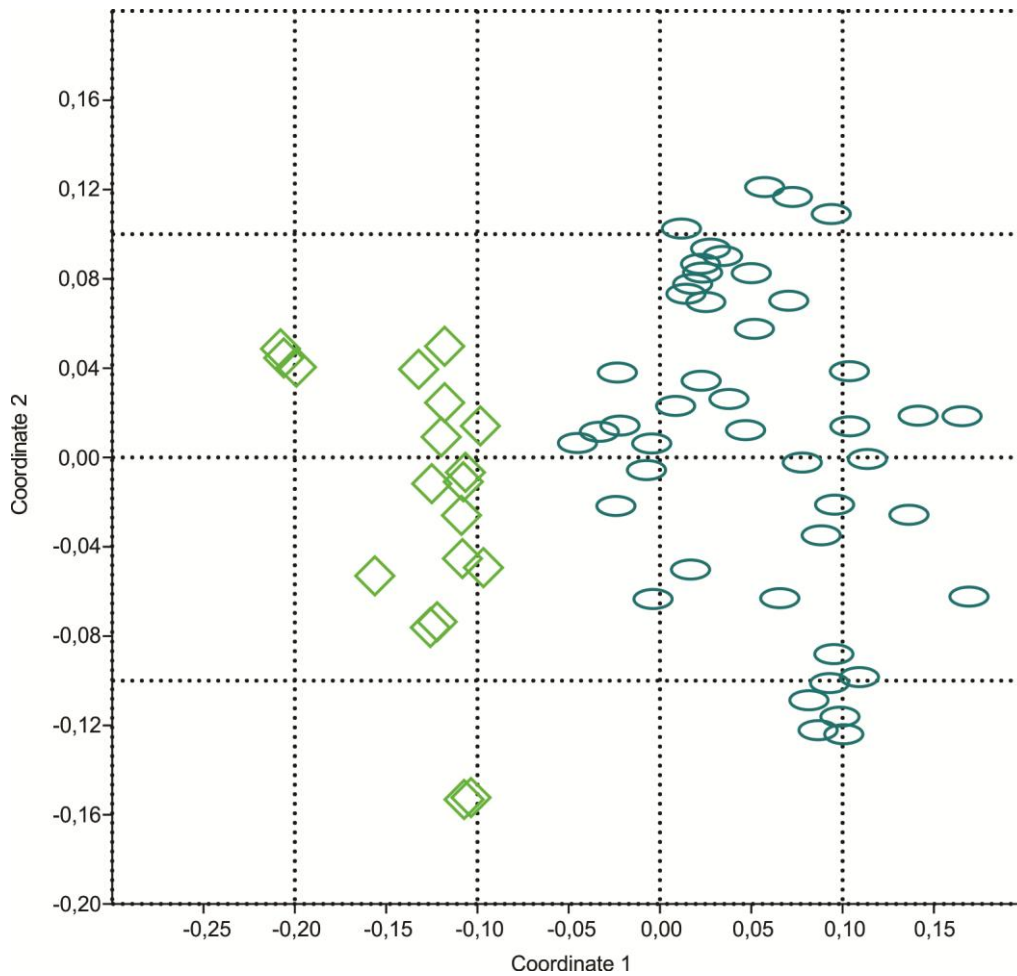
Dalje numeričke analize su urađene na pojedinačnim setovima snimaka zeljastih, žbunastih i šumskih sastojina (grupe A, B i C). Klaster analiza (metoda neponderisanih proseka sa Bray-Curtis-ovim indeksom) na setu snimaka zeljastih invazivnih zajednica pokazala je izdvajanje pet grupa snimaka, i to su: **Ambro** (zajednice sa dominacijom *Ambrosia artemisiifolia*), **Ascle** (zajednice sa dominacijom *Asclepias syriaca*), **Aster** (zajednice sa dominacijom *Aster lanceolatus*), **Biden** (zajednice sa dominacijom *Bidens*

*frondosa*), **Solid** (zajednice sa dominacijom *Solidago serotina*) (**Prilog - Slika 7**). Klaster analiza žbunasti invazivnih zajednica dala je izdvajanje dve grupe sastojina: **Amorp** (zajednice sa dominacijom *Amorpha fruticosa*) i **Echin** (zajednice sa dominacijom *Echinocystis lobata*) (**Prilog - Slika 8**). Klaster analiza šumskih invazivnih zajednica je dala izdvajanje pet grupa sastojina: **Acer** (zajednice sa dominacijom *Acer negundo*), **Ailan** (zajednice sa dominacijom *Ailanthus altissima*), **Fraxi** (zajednice sa dominacijom *Fraxinus pennsylvanica*), **Popul** (zajednice sa dominacijom *Populus euramericana*), **Robin** (zajednice sa dominacijom *Robinia pseudoaccacia*) (**Prilog - Slika 9**).

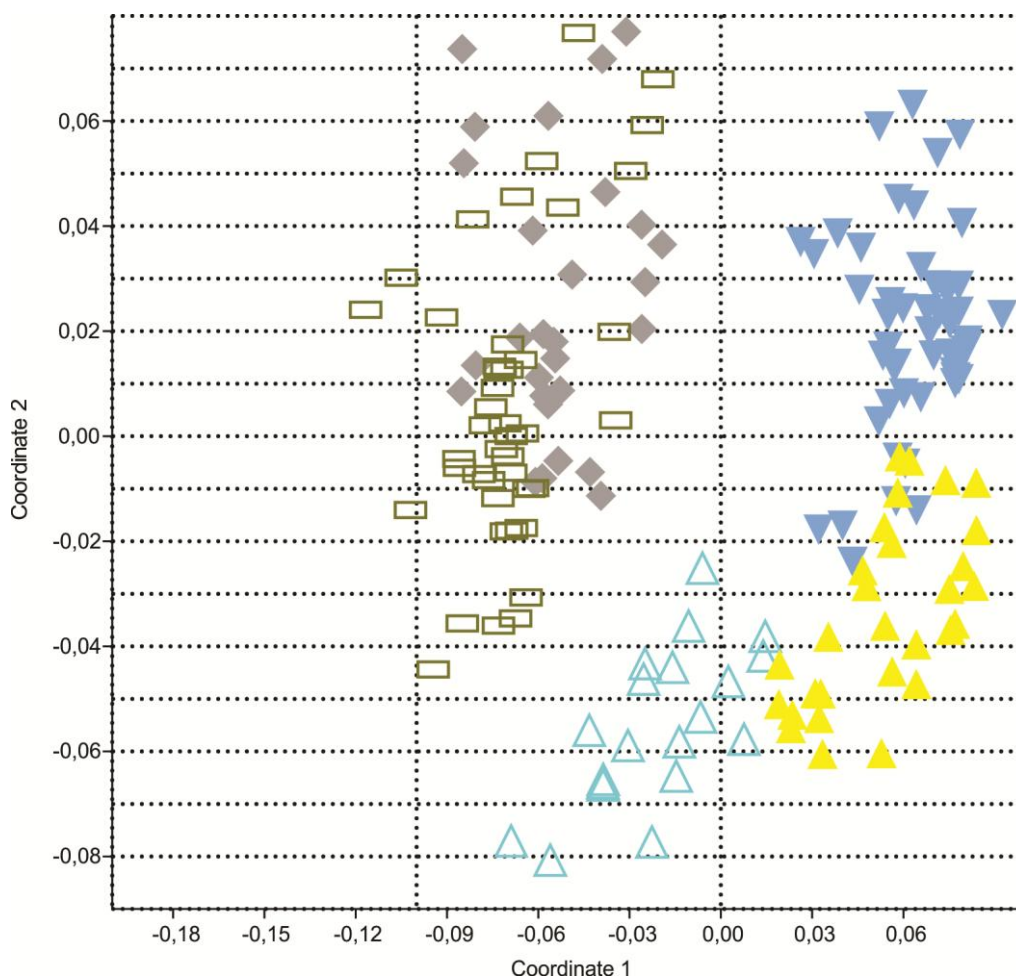
Rezultati ordinacije snimaka analiziranih grupa se u velikoj meri poklapaju sa rezultatima klaster analize. Unutar grupe A (zeljaste invazivne zajednice) jedino snimci sa vrstom *Solidago serotina* ne formiraju jasno izdvojenu grupu u prostoru prve i druge ose ordinacionog dijagrama (**Slika 31**). Unutar grupe B (žbunaste invazivne zajednice) jasno se izdvajaju dve grupe snimaka na ordinacionom dijagramu (**Slika 32**), dok se unutar grupe C (šumske invazivne zajednice) grupe snimaka sa *Acer negundo* i *Fraxinus pennsylvanica* delimično preklapaju (**Slika 33**).



**Slika 31.** Nemetričko multidimenzionalno skaliranje - NMDS za Grupu A - zeljaste invazivne zajednice. (○ **Ambro** - snimci sa dominacijom *Ambrosia artemisiifolia*, + **Aster** - snimci sa dominacijom *Aster lanceolatus*, □ **Biden** - snimci sa dominacijom *Bidens frondosa*, ■ **Solid** - snimci sa dominacijom *Solidago serotina*, x **Ascle** - snimci sa dominacijom *Asclepias syriaca*)



**Slika 32.** Nemetričko multidimenzionalno skaliranje - NMDS za Grupu B - žbunaste invazivne zajednice. (◇ **Echin** - snimci sa dominacijom *Echinocystis lobata*, ○ **Amorp** - snimci sa dominacijom *Amorpha fruticosa*).



**Slika 33.** Nemetričko multidimenzionalno skaliranje - NMDS za Grupnu C - šumske invazivne zajednice. (□ **Fraxi** - snimci sa dominacijom *Fraxinus pennsylvanica*, △ **Popul** - snimci sa dominacijom *Populus euramericana*, ▼ **Robin** - snimci sa dominacijom *Robinia pseudoaccacia*, ▲ **Ailan** - snimci sa dominacijom *Ailanthus altissima*, ◆ **Acer** - snimci sa dominacijom *Acer negundo*).

Analiza procentualne sličnosti grupa (SIMPER) za zeljaste invazivne zajednice je pokazala da ukupna različitost izračunata na osnovu florističkog sastava između 5 grupa zeljastih invazivnih zajednica (A1 - Ambro, A2 - Ascle, A3 - Aster, A4 - Biden i A5 - Solid, prema **Tabeli 7**) prepoznatih u klaster analizi, iznosi 92,5%. Pojedinačne procentualne različitosti između svakog pojedinačnog para grupa date su u priložima (**Prilogu - Tabela 1**). Ukupna statistička značajnost razlika između 5 grupa zeljastih

invazivnih zajednica dobijenih klaster analizom, testirana je ANOSIM testom (**Tabela 8.**). Na osnovu p vrednosti nakon Bonferonijeve korekcije, uočava se da su sve razlike statistički značajne.

**Tabela 8.** Rezultat ANOSIM testa između 5 grupa zeljastih invazivnih zajednica (statistički značajne vrednosti markirane su roze bojom).

šifra zajednice	Ambro	Aster	Biden	Solida	Ascle
Ambro	0	0,001	0,001	0,002	0,001
Aster	0,001	0	0,001	0,001	0,001
Biden	0,001	0,001	0	0,001	0,001
Solida	0,002	0,001	0,001	0	0,001
Ascle	0,001	0,001	0,001	0,001	0

Analiza procentualne sličnosti grupa (SIMPER) za žbunaste invazivne zajednice je pokazala da ukupna različitost izračunata na osnovu florističkog sastava, između 2 grupe žbunastih invazivnih zajednica (B7 - Amorp i B8 - Echin, prema **Tabeli 7**) prepoznatih u klaster analizi, iznosi 86,52%. Pojedinačne procentualne različitosti između svakog pojedinačnog para grupa date su u prilogu (**Prilog - Tabela 2**). Ukupna statistička značajnost razlika između 2 grupe žbunastih invazivnih zajednica dobijenih klaster analizom, testirana je ANOSIM testom (**Tabela 9**). Na osnovu dobijenih p vrednosti nakon Bonferonijeve korekcije, dolazi se do zaključka da su sve razlike statistički značajne.

**Tabela 9.** Rezultat ANOSIM testa između 2 grupe žbunastih invazivnih zajednica (statistički značajne vrednosti markirane su roze bojom).

šifra zajednice	Echin	Amorph
Echin	0	0,0001
Amorph	0,0001	0



Analiza procentualne sličnosti grupa (SIMPER) za šumske invazivne zajednice je pokazala da ukupna različitost izračunata na osnovu florističkog sastava, između 5 grupa šumskih invazivnih zajednica (C9 - Acer, C10 - Ailan, C12 - Fraxi, C14 - Popul i C15 -Robin, **Tabela 7**) prepoznatih u klaster analizi, iznosi 90,36%. Pojedinačne procentualne različitosti između svakog pojedinačnog para grupa date su u prilogima (**Prilog - Tabela 3**). Ukupna statistička značajnost razlika između 5 grupa šumskih invazivnih zajednica dobijenih klaster analizom, testirana je ANOSIM testom (**Tabela 10**). Na osnovu dobijenih p vrednosti nakon Bonferonijeve korekcije, dolazi se do zaključka da su sve razlike statistički značajne.

**Tabela 10.** Rezultat ANOSIM testa između 5 grupa šumskih invazivnih zajednica (statistički značajne vrednosti markirane su roze bojom).

šifra zajednice	Popul	Acer	Fraxi	Robin	Ailan
Popul	0	0,001	0,001	0,001	0,001
Acer	0,001	0	0,001	0,001	0,001
Fraxi	0,001	0,001	0	0,001	0,001
Robin	0,001	0,001	0,001	0	0,001
Ailan	0,001	0,001	0,001	0,001	0

#### 4.2.1. Fitocenološke karakteristike invazivnih zajednica

Rezultati numeričkih analiza su pokazali da se u okviru grupe zeljastih invazivnih sastojina izdvojilo 5 neformalnih tipova zajednica, u grupi žbunastih 2 tipa, a u grupi drvenastih zajednica 5 neformalnih tipova zajednica (unutar dve od ovih pet neformalnih tipova zajednica su se grupisali i snimci dve već opisane asocijacije), i to:

##### **Grupa A - Zeljaste invazivne zajednice**

1. *Sorghum halepense-Ambrosia artemisiifolia* comm.
2. *Daucus carota-Asclepias syriaca* comm.
3. *Alisma plantago-aquatica-Aster lanceolatus* comm.
4. *Mentha aquatica-Bidens frondosa* comm.

5. *Cirsium canum-Solidago serotina* comm.

**Grupa B – Žbunaste invazivne zajednice**

6. *Cichorium intybus-Amorpha fruticosa* comm.

7. *Humulus lupulus-Echinocystis lobata* comm.

**Grupa C – Drvenaste invazivne zajednice**

8. *Vitis acerifolia-Acer negundo* comm.

incl. Ass. *Rubus caesii-Aceretum negundi* Batanjski et S. Jovanović 2015

9. *Prunus cerasifera-Ailanthus altissima* comm.

10. *Iris graminea-Fraxinus pennsylvanica* comm.

incl. Ass. *Carici otrubae-Fraxinetum pennsylvanicae* Batanjski et S. Jovanović  
2015

11. *Rubus caesius-Populus euramericana* comm.

12. *Bromus sterilis-Robinia pseudoacacia* comm.

U isto vreme, ove analize su pokazale da sledeće grupe sastojina sa dominacijom jedne od invazivnih vrsta nisu izdvojene kao zasebne zajednice:

**Grupa A - Zeljaste invazivne zajednice**

1. zajednice sa dominacijom *Reynoutria japonica*

**Grupa C – Drvenaste invazivne zajednice**

2. zajednice sa dominacijom *Celtis occidentalis*

3. zajednice sa dominacijom *Gleditsia triacanthos*

## Grupa A - Zeljaste invazivne zajednice

### 1. *Sorghum halepense*-*Ambrosia artemisiifolia* comm.

šifra Ambro (Tabela 11, Prilog - Tabela 4 i Tabela 5)

Lokaliteti: Ludaško jezero, Zasavica

Dominantne vrste: *Ambrosia artemisiifolia* L. i *Sorghum halepense*. (L.) Pers.

Konstantne vrste: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Convolvulus arvensis* L. i *Cirsium arvense*. (L.) Scop.

Dijagnostičke vrste: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Convolvulus arvensis* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Chenopodium album* L., *Datura stramonium* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Anagallis foemina* Miller, *Galega officinalis* L., *Heliotropium europaeum* L., *Setaria italica* (L.) Beauv., *Stachys recta* L., *Zea mays* L., *Atriplex tatarica* L., *Convallaria majalis* L., *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreber, *Centaureum pulchellum* (Swartz) Druce, *Medicago sativa* L., *Abutilon theophrasti* Medicus, *Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve, *Cirsium eriophorum* (L.) Scop., *Euphorbia serrulata* Thuill.

Dijagnoza: Sastojine ove zajednice se razvijaju na ravnom terenu, između 80 i 100 m n.v., u okviru I1.5 EUNIS tipa staništa (Gole uzorane, požnjevene ili skorije napuštene obradive površine). Zabeleženo je ukupno 9 fitocenoloških snimaka sa prosečnom opštom pokrovnom vrednosti od 94,4%. Sastojine ove zajednice se razvijaju na sledećim tipovima zemljišta: mineralno barsko zemljište i černozem - karbonatni, na lesnom platou. Prisutne su ukupno 73 vrste, od kojih je 6 odabranih invazivnih, kao i 7 pratećih invazivnih vrsta. Procenat invazivnih vrsta (zbir odabranih i pratećih) u odnosu na ostale (nativne) vrste u zajednici je 17,8%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste (odabrane i prateće) je 30,06, a za nativne je 69,94. Iako je u zajednici prisutno 73 vrste, njen izgled (fiziognomiju) dominantno određuje invazivna vrsta *Ambrosia artemisiifolia* i niz drugih pratećih invazivnih vrsta, zbog kojih čitava zajednica ima invazivni karakter (Slika 34).

**Tabela 11.** Izvod iz sinoptičke tabele zeljaste invazivne zajednice *Sorghum halepense*-*Ambrosia artemisiifolia* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Ambro					
			Šifra zajednice	Sorghum halepense-Ambrosia artemisiifolia					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>V</b>	<b>86,42</b>	<b>19,44</b>	<b>-0,03</b>
Dm	C	Di	<i>Sorghum halepense</i>	<b>7</b>	<b>78</b>	<b>IV</b>	<b>25,93</b>	<b>5,83</b>	<b>0,33</b>
	C	Di	<i>Convolvulus arvensis</i>	5	56	III	19,75	4,44	0,28
	C	Di	<i>Cirsium arvense</i>	5	56	III	13,58	3,06	0,22
		Di	<i>Chenopodium album</i>	3	33	II	13,58	3,06	0,23
		Di	<i>Datura stramonium</i>	2	22	II	4,94	1,11	0,47
		Di	<i>Amaranthus retroflexus</i>	2	22	II	4,94	1,11	0,23
		Di	<i>Anagallis foemina</i>	1	11	I	3,70	0,83	0,33
		Di	<i>Galega officinalis</i>	1	11	I	3,70	0,83	0,33
		Di	<i>Heliotropium europaeum</i>	1	11	I	3,70	0,83	0,33
		Di	<i>Setaria italica</i>	1	11	I	3,70	0,83	0,33
		Di	<i>Stachys recta</i>	1	11	I	3,70	0,83	0,33
		Di	<i>Zea mays</i>	1	11	I	3,70	0,83	0,33
		Di	<i>Atriplex tatarica</i>	1	11	I	3,70	0,83	0,23
		Di	<i>Convallaria majalis</i>	1	11	I	3,70	0,83	0,23
		Di	<i>Ajuga chamaepitys</i>	1	11	I	2,47	0,56	0,33
		Di	<i>Centaurium pulchellum</i>	1	11	I	2,47	0,56	0,33
		Di	<i>Medicago sativa</i>	1	11	I	2,47	0,56	0,33
		Di	<i>Abutilon theophrasti</i>	1	11	I	2,47	0,56	0,23
		Di	<i>Fallopia convolvulus</i>	1	11	I	2,47	0,56	0,23
		Di	<i>Cirsium eriophorum</i>	1	11	I	1,23	0,28	0,23
		Di	<i>Euphorbia serrulata</i>	1	11	I	1,23	0,28	0,23



**Slika 34.** Sastojina zajednice *Sorghum halepense*-*Ambrosia artemisiifolia* comm. (lokalitet: Ludaško jezero - Biserna obala; foto: V. Stanković 2013)

## **2. *Daucus carota*-*Asclepias syriaca* comm.**

šifra Ascle (**Tabela 12, Prilog - Tabela 4 i Tabela 6**)

Lokaliteti: Ludaško jezero, Slano Kopovo, Carska bara, Koviljsko-petrovarainski rit, Zasavica, Obedska bara

Dominantne vrste: *Asclepias syriaca* i *Daucus carota* L.

Konstantne vrste: *Asclepias syriaca*, *Daucus carota* i *Carduus acanthoides* L.

Dijagnostičke vrste: *Asclepias syriaca*, *Daucus carota*, *Carduus acanthoides*, *Achillea millefolium* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Dipsacus fullonum* L., *Poa trivialis* L. subsp. *sylvicola* (Guss.) H. Lindb, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Euphorbia platyphyllos* L., *Bromus commutatus* Schrader, *Medicago lupulina* L., *Poa angustifolia* L., *Sambucus*

*ebulus* L., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Ononis spinosa* L., *Lathyrus pratensis* L., *Festuca pratensis* Hudson, *Alopecurus pratensis* L., *Prunella vulgaris* L., *Equisetum variegatum* Schleicher i *Plantago lanceolata* L.

Dijagnoza: Sastojine ove zajednice zauzimaju ravne terene u rasponu visina od 74 do 101 m n.v. Tipovi staništa koje naseljavaju su: Tršćaci obično bez slobodne stajaće vode - D5.1, Grupacije visokih šaševa obično bez slobodne stajaće vode - D5.2, Višegodišnja karbonatna travna saništa i stepske travne formacije - E1.2 i Gole uzorane, požnjevene ili skorije napuštene obradive površine - I1.5. Ukupno 52 fitocenološka snimka određuje ovu zajednicu. Opšta pokrovnost je u intervalu od 90 do 100%. Tipovi zemljišta na kojima se razvijaju sastojine ove zajednice su: aluvijalni nanos ilovasti, aluvijalno zabareno zemljište, aluvijalno zaslanjeno zemljište, černoziem karbonatni na lesnoj terasi, černoziem karbonatni na lesnom platou, černoziem peskoviti na pesku, mineralno barsko zemljište, ritska crnica karbonatna na pesku zaslanjena i solončak. Sastojine grade ukupno 144 vrste, od kojih je 7 odabranih invazivnih i 7 pratećih invazivnih. Procenat invazivnih (kao zbir odabranih i pratećih) u odnosu na ostale (nativne) vrste je 9,7%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste (odabrane i prateće) je 21,12, a za nativne je 78,88. Slično kao i kod prethodne zajednice, i ovde fizionomiju dominantno određuje invazivna vrsta, u ovom slučaju *Asclepias syriaca*, koja pokazuje tendenciju prelaska u monodominantne sastojine. Sastojine se razvijaju na kserofilnim staništima (**Slika 35**).

**Tabela 12.** Izvod iz sinoptičke tabele zeljaste invazivne zajednice *Daucus carota*-*Asclepias syriaca* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Ascle					
			Asocijacija	<b>Daucus carota-Asclepias syriaca</b>					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<i>Asclepias syriaca</i>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>V</b>	<b>79,70</b>	<b>15,42</b>	<b>0,79</b>
Dm	C	Di	<i>Daucus carota</i>	<b>33</b>	<b>63</b>	<b>IV</b>	<b>31,20</b>	<b>6,04</b>	<b>0,47</b>
	C	Di	<i>Carduus acanthoides</i>	26	50	III	15,81	3,06	0,55
		Di	<i>Achillea millefolium</i>	19	37	II	10,26	1,98	0,43
		Di	<i>Lathyrus tuberosus</i>	16	31	II	10,68	2,07	0,48
		Di	<i>Dipsacus fullonum</i>	16	31	II	10,26	1,98	0,42
		Di	<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>sylvicola</i>	15	29	II	15,60	3,02	0,24
		Di	<i>Cynodon dactylon</i>	15	29	II	13,68	2,65	0,32
		Di	<i>Euphorbia plathypyllos</i>	14	27	II	5,56	1,07	0,40
		Di	<i>Bromus commutatus</i>	11	21	II	8,33	1,61	0,30
		Di	<i>Medicago lupulina</i>	10	19	I	3,63	0,70	0,31
		Di	<i>Poa angustifolia</i>	9	17	I	6,20	1,20	0,32
		Di	<i>Ononis spinosa</i>	8	15	I	4,70	0,91	0,37
		Di	<i>Lathyrus pratensis</i>	5	10	I	5,34	1,03	0,20
		Di	<i>Festuca pratensis</i>	5	10	I	2,78	0,54	0,23
		Di	<i>Prunella vulgaris</i>	4	8	I	1,28	0,25	0,22
		Di	<i>Equisetum variegatum</i>	3	6	I	1,28	0,25	0,22



**Slika 35.** Sastojina zajednice *Daucus carota-Asclepias syriaca* comm. (lokalitet: Zasavica - Valjevac; foto: V. Stanković 2013)

### **3. *Alisma plantago-aquatica-Aster lanceolatus* comm.**

šifra Aster (**Tabela 13, Prilog - Tabela 4 i Tabela 7**)

Lokaliteti: Ludaško jezero, Koviljsko-petrovarainski rit, Zasavica i Obedska bara

Dominantne vrste: *Aster lanceolatus* i *Bidens frondosa*

Konstantne vrste: *Aster lanceolatus* i *Bidens frondosa*

Dijagnostičke vrste: *Aster lanceolatus*, *Bidens frondosa*, *Xanthium strumarium* subsp. *italicum*, *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Alisma plantago-aquatica* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Eupatorium cannabinum* L. subsp. *cannabinum*, *Nepeta cataria* L.,



*Epilobium parviflorum* Schreber, *Oenothera biennis* L., *Lycopus exaltatus* L. fil. i *Euphorbia esula* L. subsp. *tommasiniana* (Bertol.) Nyman

Dijagnoza: Sastojine naseljavaju ravne terene, sa prosečnom nadmorskom visinom oko 80 m n.v. Staništa ovih sastojina su: Grupacije trske i drugih visokih helofita na rubovima vodenih basena - C3.2, Mokre ili vlažne eutrofne i mezotrofne travne formacije - E3.4 i Gole uzorane, požnjevene ili skorije napuštene obradive površine - II.5. Ukupno 31 fitocenološki snimak određuje ovu zajednicu. Opšta pokrovnost je u proseku 98,39%. Pedološku podlogu čine: aluvijalno ilovasto zemljište, aluvijalno peskovito zemljište, aluvijalno zabareno zemljište, mineralno barsko zemljište, ritska crnica karbonatna na pesku zaslanjena i smeđe stepsko zemljište na pesku - slabo razvijeno. U zajednici je zabeleženo ukupno 117 vrsta, od kojih je 11 odabranih invazivnih, a 6 pratećih invazivnih vrsta. Procenat invazivnih vrsta (zbir odabranih i pratećih) u odnosu na ostale (nativne) vrste u zajednici je 14,53%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste (odabrane i prateće) je 36,63, a za nativne je 63,37. Velika gustina jedinki dominantne vrste *Aster lanceolatus* odaje utisak monodominantne zajednice, čije se sastojine razvijaju pretežno na higrofilnim staništima (**Slika 36**).

**Tabela 13.** Izvod iz sinoptičke tabele zeljaste invazivne zajednice *Alisma plantago-aquatica-Aster lanceolatus* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Aster					
			Asocijacija	<b>Alisma plantago-aquatica-Aster lanceolatus</b>					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<b><i>Aster lanceolatus</i></b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>V</b>	<b>81,36</b>	<b>16,37</b>	<b>0,65</b>
		Di	<i>Xanthium strumarium</i> subsp. <i>italicum</i>	13	42	III	15,77	3,17	0,31
		Di	<i>Echinochloa crus-galli</i>	10	32	II	13,98	2,81	0,30
		Di	<b><i>Alisma plantago-aquatica</i></b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>II</b>	<b>8,24</b>	<b>1,66</b>	<b>0,27</b>
		Di	<i>Stellaria media</i>	6	19	I	6,09	1,23	0,31
		Di	<i>Eupatorium cannabinum</i>	5	16	I	3,23	0,65	0,23
		Di	<i>Nepeta cataria</i>	4	13	I	5,38	1,08	0,24
		Di	<i>Epilobium parviflorum</i>	4	13	I	4,30	0,87	0,30
		Di	<i>Oenothera biennis</i>	3	10	I	2,15	0,43	0,25
		Di	<i>Lycopus exaltatus</i>	3	10	I	1,43	0,29	0,30
		Di	<i>Euphorbia esula</i> subsp. <i>tommassiniana</i>	2	6	I	1,43	0,29	0,24



**Slika 36.** Sastojina zajednice *Alisma plantago-aquatica-Aster lanceolatus* comm. (lokalitet: Zasavica - Jovača bara; foto: V. Stanković 2013)

#### **4. *Mentha aquatica-Bidens frondosa* comm.**

šifra Bide (Tabela 14, Prilog - Tabela 4 i Tabela 8)

Lokaliteti: Zasavica, Obedska bara

Dominantne vrste: *Bidens frondosa* L., *Mentha aquatica* L. i *Lythrum salicaria* L.

Konstantne vrste: *Bidens frondosa*, *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria* i *Calystegia sepium* (L.) R. Br.

Dijagnostičke vrste: *Bidens frondosa*, *Mentha aquatica*, *Agrostis stolonifera* L., *Galium rotundifolium* L., *Solanum dulcamara* L., *Rumex aquaticus* L., *Sparganium emersum*

Rehmann, *Falcaria vulgaris* Bernh., *Alisma lanceolatum* With., *Atriplex prostrata* Boucher ex DC., *Sinapis alba* L., *Cardamine pratensis* L.

Dijagnoza: Sastojine ove zajednice se razvijaju na ravnim terenima, u rasponu nadmorskih visina od 73 do 80 m n.v., na sledećim EUNIS tipovima staništa: Grupacije trske i drugih visokih helofita na rubovima vodenih basena (C3.2) i Pionirska i efemerna vegetacija periodično plavljenih obala (C3.5). Zajednica je definisana na osnovu 13 fitocenoloških snimaka sa opštom pokrovnošću između 80 - 100%. Tipovi pedološke podloge su: aluvijalno zabareno zemljište, černoze sa znacima oglejavanja u lesu i mineralno barsko zemljište. Sastojine zajednice ukupno obuhvataju 59 vrsta, sa 5 odabranih invazivnih i 4 prateće invazivne vrste. Procenat invazivnih, u odnosu na native vrste iznosi 15,24%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste je 29,61, a za native 70,39. Sastojine ove zajednice naseljavaju ozvorena hidrofilna i higrofilna staništa, sa veoma malim učešćem žbunastih vrsta (Slika 37).

**Tabela 14.** Izvod iz sinoptičke tabele zeljaste invazivne zajednice *Mentha aquatica*-*Bidens frondosa* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Biden					
			Asocijacija	Mentha aquatica-Bidens frondosa					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<i>Bidens frondosa</i>	13	100	V	78,63	17,69	-0,08
Dm	C	Di	<i>Mentha aquatica</i>	8	62	IV	32,48	7,31	0,34
Dm	C		<i>Lythrum salicaria</i>	8	62	IV	23,08	5,19	-0,07
	C		<i>Calystegia sepium</i>	7	54	III	17,95	4,04	-0,04
		Di	<i>Agrostis stolonifera</i>	6	46	III	20,51	4,62	0,41
		Di	<i>Galium rotundifolium</i>	4	31	II	11,97	2,69	0,55
		Di	<i>Solanum dulcamara</i>	4	31	II	8,55	1,92	0,22
		Di	<i>Rumex aquaticus</i>	3	23	II	5,98	1,35	0,47
		Di	<i>Sparganium emersum</i>	2	15	I	3,42	0,77	0,31
		Di	<i>Falcaria vulgaris</i>	2	15	I	2,56	0,58	0,21
		Di	<i>Alisma lanceolatum</i>	1	8	I	2,56	0,58	0,27
		Di	<i>Atriplex prostrata</i>	1	8	I	1,71	0,38	0,27
		Di	<i>Sinapis alba</i>	1	8	I	1,71	0,38	0,27
		Di	<i>Cardamine pratensis</i>	1	8	I	0,85	0,19	0,27



**Slika 37.** Sastojine zajednice *Mentha aquatica*-*Bidens frondosa* comm. (lokalitet: Obedska bara - Širine; foto: V. Stanković 2013)

#### **5. *Cirsium canum*-*Solidago serotina* comm.**

šifra Solid (**Tabela 15, Prilog - Tabela 4 i Tabela 9**)

Lokaliteti: Ludaško jezero, Zasavica

Dominantne vrste: *Solidago gigantea* subsp. *serotina* i *Artemisia vulgaris* L.

Konstantne vrste: *Solidago gigantea* subsp. *serotina*

Dijagnostičke vrste: *Solidago gigantea* subsp. *serotina*, *Cirsium canum* (L.) All., *Festuca arundinacea* Schreber subsp. *orientalis*, *Epilobium tetragonum* L., *Stachys palustris* L.

Dijagnoza: Sastojine ove zajednice se razvijaju na ravnim terenima u opsegu nadmorskih visina od 87 do 101 m n.v. Tipovi staništa koje zauzimaju su: Tršćaci obično bez slobodne stajaće vode (D5.1), Mokre ili vlažne eutrofne i mezotrofne travne formacije (E3.4) i Gole uzorane, požnjevene ili skorije napuštene obradive površine (I1.5). Zajednica je opisana sa 9 fitocenoloških snimaka. Opšta pokrovnost je visoka i kreće se od 90 do 100%. Tipovi zemljišta na kojima se sastojine zajednice javljaju su: černozem peskoviti na pesku, mineralno barsko zemljište, parapodzol (pseudoglej), ritska crnica karbonatna na pesku zaslanjena i solončak. U zajednici je registrovano ukupno 53 taksona, od kojih 7 odabranih invazivnih, kao i 2 prateće invazivne vrste. Procenat invazivnih (zbir odabranih i pratećih) u odnosu na ostale (nativne) vrste u zajednici je 16.98%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste (odabrane i prateće) je 35, a za native 65. Sastojine ove zajednice zauzimaju staništa na kojima *Solidago serotina* gradi guste sastojine, nalik na monodominatne (**Slika 38**).

**Tabela 15.** Izvod iz sinoptičke tabele zeljaste invazivne zajednice *Cirsium canum-Solidago serotina* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Solid					
			Asocijacija	Cirsium canum-Solidago serotina					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i>	9	100	V	82,72	18,61	0,50
Dm			<i>Artemisia vulgaris</i>	3	33	II	23,46	5,28	0,10
		Di	<i>Cirsium canum</i>	3	33	II	13,58	3,06	0,57
		Di	<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>orientalis</i>	2	22	II	7,41	1,67	0,38
		Di	<i>Epilobium tetragonum</i>	2	22	II	7,41	1,67	0,38
		Di	<i>Stachys palustris</i>	2	22	II	4,94	1,11	0,23



**Slika 38.** Sastojine zajednice *Cirsium canum-Solidago serotina* comm. (lokalitet: Ludaško jezero - Buki; foto: V. Stanković 2013)

## **Grupa B - Žbunste invazivne zajednice**

### **6. *Cichorium intybus-Amorpha fruticosa* comm.**

šifra Amorp (**Tabela 16, Prilog - Tabela 4 i Tabela 10**)

Lokaliteti: Carska bara, Koviljsko-petrovarainski rit, Obedska bara i Zasavica

Dominantne vrste: *Amorpha fruticosa*

Konstantne vrste: *Amorpha fruticosa*

Dijagnostičke vrste: *Amorpha fruticosa*, *Cichorium intybus* L., *Plantago major* L., *Sambucus ebulus* L., *Sium latifolium* L., *Mentha aquatica* L., *Cardamine parviflora* L., *Eleocharis palustris* (L.) Roemer & Schultes i *Cyperus glomeratus* L.

Dijagnoza: Sastojine ove zajednice se nalaze na ravnom terenu, u rasponu nadmorskih visina od 74 do 87 m n.v., na F9.3 EUNIS tipu staništa (Južne riparijalne galerije i šikare). Zajednica je definisana na osnovu 45 fitocenoloških snimaka čija opšta pokrovnost varira u opsegu od 60 do 100%. Tipovi pedološke podloge su: aluvijalni nanos ilovasti, aluvijalno ilovasto zemljište, aluvijalno peskovito zemljište, aluvijalno zabareno zemljište, černozem degradirani, gajnjača u lesiviranju, mineralno barsko zemljište, mineralno barsko zemljište pokriveno aluvijalnim nanosom i močvarno glejno zaslanjeno zemljište. Snimci obuhvataju ukupno 160 vrsta, od kojih je 9 odabranih invazivnih, a 11 pratećih invazivnih. Procenat invazivnih vrsta u odnosu na native iznosi 12,5%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste je 31,97, dok za native iznosi 68,03. Sastojine se uspostavljaju kako na vlažnim, tako i na suvljim mestima, pretežno na otvorenim terenima i u šumskim prosecima, a najčešće na rubovima šuma gde je prisutna i veća frekventnost ljudi (**Slika 39**).

**Tabela 16.** Izvod iz sinoptičke tabele žbunaste invazivne zajednice *Cichorium intybus*-*Amorpha fruticosa* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Amorp					
			Asocijacija	<b>Cichorium intybus-Amorpha fruticosa</b>					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<b><i>Amorpha fruticosa</i></b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>V</b>	<b>83,21</b>	<b>15,46</b>	<b>0,58</b>
		Di	<b><i>Cichorium intybus</i></b>	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>II</b>	<b>12,35</b>	<b>2,29</b>	<b>0,24</b>
		Di	<i>Plantago major</i>	13	29	II	8,15	1,51	0,20
		Di	<i>Sambucus ebulus</i>	12	27	II	8,15	1,51	0,17
		Di	<i>Sium latifolium</i>	9	20	I	5,93	1,10	0,28
		Di	<i>Cardamine parviflora</i>	6	13	I	2,96	0,55	0,34
		Di	<i>Eleocharis palustris</i>	4	9	I	2,22	0,41	0,21
		Di	<i>Cyperus glomeratus</i>	2	4	I	1,48	0,28	0,20





**Slika 39.** Sastojina zajednice *Cichorium intybus*-*Amorpha fruticosa* comm. (lokalitet: Zasavica - Ravnje; foto: V. Stanković 2013)

#### **7. *Humulus lupulus*-*Echinocystis lobata* comm.**

šifra Echin (**Tabela 17, Prilog - Tabela 4 i Tabela 11**)

Lokaliteti: Ludaško jezero, Carska bara i Zasavica

Dominantne vrste: *Echinocystis lobata*

Konstantne vrste: *Echinocystis lobata*, *Urtica dioica* L. i *Humulus lupulus* L.

Dijagnostičke vrste: *Echinocystis lobata*, *Humulus lupulus*, *Iris pseudacorus* L., *Lactuca serriola* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Rumex hydrolapathum* Hudson, *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planchon, *Melilotus officinalis* (L.) Pallas, *Panicum capillare* L., *Cyperus fuscus* L., *Chaenorhinum minus* (L.) Lange, *Glyceria fluitans* (L.)

R. Br., *Sparganium erectum* L., *Equisetum ramosissimum* Desf., *Salix caprea* L., *Angelica sylvestris* L. i *Urtica kioviensis* Rogow.

Dijagnoza: Sastojine ove zajednice se razvijaju na ravnim terenima prosečne nadmorske visine od 78,6 m n.v., unutar F9.3 tipa staništa (Južne riparijalne galerije i šikare). Zajednica je opisana na osnovu 19 fitocenoloških snimaka čija prosečna opšta pokrovnost iznosi 94,5%. Sastojine se nalaze na nekoliko tipova zemljišta: aluvijalni nanos ilovasti, černoziem peskoviti na pesku, gajnjača u lesiviranju, mineralno barsko zemljište i močvarno glejno zaslanjeno zemljište. U snimcima su zabeležene ukupno 94 vrste, od kojih je 7 odabranih invazivnih, kao i 5 pratećih invazivnih vrsta. Procenat invazivnih vrsta (zbir odabranih i pratećih) u odnosu na ostale (nativne) vrste u zajednici je 12,77%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste (odabrane i prateće) iznosi 28,03, dok nativnim pripada 71,97. Dominantna invazivna lijana *Echinocystis lobata* najčešće obrasta druge žbunaste vrste na otvorenim mestima, ili se penje uz stabla na ivicama šuma. Iako je floristički bogata, sastojine ove zajednice izgledaju kao monodominantne, zbog obrastanja i prekrivanja dominantne invazivne vrste (**Slika 40**).

**Tabela 17.** Izvod iz sinoptičke tabele žbunaste invazivne zajednice *Humulus lupulus-Echinocystis lobata* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Echin					
			Asocijacija	<b>Humulus lupulus-Echinocystis lobata</b>					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<b><i>Echinocystis lobata</i></b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>V</b>	<b>81,87</b>	<b>15,15</b>	<b>0,47</b>
	C		<i>Urtica dioica</i>	12	63	IV	23,98	4,44	0,17
	C	Di	<b><i>Humulus lupulus</i></b>	<b>10</b>	<b>53</b>	<b>III</b>	<b>25,73</b>	<b>4,76</b>	<b>0,28</b>
		Di	<i>Iris pseudacorus</i>	9	47	III	15,79	2,92	0,23
		Di	<i>Lactuca serriola</i>	7	37	II	10,53	1,95	0,21
		Di	<i>Conyza canadensis</i>	4	21	II	4,09	0,76	0,20
		Di	<i>Rumex hydrolapathum</i>	4	21	II	3,51	0,65	0,23
		Di	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	3	16	I	5,26	0,97	0,29
		Di	<i>Melilotus officinalis</i>	2	11	I	8,19	1,52	0,25
		Di	<i>Panicum capillare</i>	2	11	I	3,51	0,65	0,21
		Di	<i>Cyperus fuscus</i>	2	11	I	2,92	0,54	0,25
		Di	<i>Chaenorhinum minus</i>	2	11	I	2,34	0,43	0,32
		Di	<i>Glyceria fluitans</i>	2	11	I	2,34	0,43	0,32
		Di	<i>Sparganium erectum</i>	2	11	I	2,34	0,43	0,25
		Di	<i>Equisetum ramosissimum</i>	2	11	I	1,75	0,32	0,32
		Di	<i>Salix caprea</i>	1	5	I	2,92	0,54	0,22
		Di	<i>Angelica sylvestris</i>	1	5	I	1,75	0,32	0,22
		Di	<i>Urtica kioviensis</i>	1	5	I	1,17	0,22	0,22



**Slika 40.** Sastojina zajednice *Humulus lupulus*-*Echinocystis lobata* comm. (lokalitet: Zasavica - Poljansko; foto: M. Stanković 2013)

### **Grupa C - Šumske invazivne zajednice**

#### **8. *Vitis acerifolia*-*Acer negundo* comm.**

**incl. Ass. *Rubus caesii*-*Aceretum negundi* Batanjski et S. Jovanović 2015**

šifra Acer (**Tabela 18, Prilog - Tabela 4 i Tabela 12**)

Lokaliteti: Ludaško jezero, Carska bara i Koviljsko-petrovaradinski rit

Lokaliteti: Ludaško jezero, Carska bara i Koviljsko-petrovaradinski rit

Dominantne vrste: *Acer negundo*, *Rubus caesius* L., *Fraxinus pennsylvanica* i *Populus alba* L.

Konstantne vrste: *Acer negundo*, *Rubus caesius* i *Fraxinus pennsylvanica*

Dijagnostičke vrste: *Acer negundo*, *Rubus caesius*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Vitis acerifolia* Raf., *Gleditsia triacanthos* i *Scutellaria columnae* All.

Dijagnoza: razvijene na ravnom tlu, na nadmorskim visinama od 73 do 101 m n.v., sastojine ove zajednice zauzimaju sledeće tipove staništa: Poplavne i galerijske šume u kojima dominiraju jove, breze, topole ili vrbe (G1.1) i Izrazito veštačke lišćarske listopadne šumske kulture (G1.C). Zajednica je definisana na osnovu 28 snimaka, čija opšta pokrovnost varira između 50 - 100%. Ova zajednica je registrovana na nekoliko tipova pedloške podloge: aluvijalno zabareno zemljište, aluvijalno zaslanjeno zemljište, černoziem peskoviti na pesku, močvarno glejno zaslanjeno zemljište i solončak. U snimcima su prisutne ukupno 74 vrste, od kojih 5 odabranih invazivnih, kao i 6 pratećih invazivnih vrsta. Procenat invazivnih vrsta (zbir odabranih i pratećih) u odnosu na ostale (nativne) vrste u zajednici iznosi 14,86%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste (odabrane i prateće) iznosi 45,36, dok za nativne iznosi 54,64. U dobro razvijenom spratu drveća dominira *Acer negundo*, uz prisustvo još dve odabrane invazivne drvenaste vrste (*Fraxinus pennsylvanica* i *Gleditsia triacanthos*), dok je od žbunastih vrsta najčešća *Amorpha fruticosa*. Koegzistiranje više invazivnih vrsta u sastojinama ove zajednice ukazuje na njenu visoku otpornost, kao i na veliki invazivni potencijal (**Slika 41**).

**Tabela 18.** Izvod iz sinoptičke tabele šumske invazivne zajednice *Vitis acerifolia*-*Acer negundo* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Acer					
			Asocijacija	Vitis acerifolia-Acer negundo					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<i>Acer negundo</i>	28	100	V	83,73	23,29	0,62
Dm		Di	<i>Populus alba</i>	11	39	II	21,03	5,85	0,44
		Di	<i>Vitis acerifolia</i>	8	29	II	11,90	3,31	0,37
		Di	<i>Gleditsia triacanthos</i>	7	25	II	7,54	2,10	0,27
		Di	<i>Scutellaria columnae</i>	2	7	I	2,38	0,66	0,26



**Slika 41.** Sastojina zajednice *Vitis acerifolia*-*Acer negundo* comm. (lokalitet: Koviljsko-petrovaradinski rit - Kozjak; foto: V. Stanković 2013)

U okviru ovog tipa zajednica (C9) nalazi se i ass. *Rubo caesii*–*Aceretum negundi* Batanjski et S. Jovanović 2015, opisana sa područja Carske Bare i publikovana kao deo rezultata ove teze (Batanjski i sar. 2015).

**Ass. *Rubo caesii*–*Aceretum negundi* Batanjski et S. Jovanović 2015 (Slika 42)**

(Typus: Batanjski i sar. 2015: Tabela 1, rel. 6 - holotypus, **Prilog - Tabela 17**)

Dominantne vrste: *Acer negundo* L. <sup>(1 - 4)</sup> (Ic = 66.67) i *Rubus caesius* L. <sup>(+ - 3)</sup> (Ic = 37.22)

Dijagnostičke vrste: *Fraxinus angustifolia* Vahl. subsp. *oxycarpa* (Bieb ex Willd) Franco & Rocha Afonso ( $\Phi$  = 0.48) i *Dactylis glomerata* L. ( $\Phi$  = 0.44).



**Slika 42.** Ass. *Rubo caesii*–*Aceretum negundi* Batanjski et S. Jovanović (lokalitet: Carska bara - Botoški rit, foto: V. Stanković 2012)

Dijagnoza: Ass. *Rubus caesii*-*Aceretum negundi* se razvija na močvarnom glejnom (euglejnom), hipoglejnom, zaslanjenom zemljištu, na nadmorskim visinama između 73 - 78 m, na ravnoj površini, retko na malim nagibima (do 10°). Jedinke dominantne vrste *Acer negundo* su pretežno prisutne u spratu drveća, do 15 m visine, a takođe ih ima i u donjim spratovima. Ukupan pokrivač u različitim sastojinama ove asocijacije je 30 - 100% (prosek 69,5%). Ukupno je 80 taksona prisutno u svih 20 fitocenoloških snimaka, prosečan broj vrsta po snimku je 13. Kako je dominantna i nominalna vrsta *Acer negundo* invazivna, i asocijacija ima invazivni karakter. Činjenica da su jedinke *Acer negundo* prisutne i u spratu žbunja i zeljastog bilja, ukazuje na to da je ova zajednica u progradaciji, a konačna faza će, najverovatnije, rezultirati u razvoju monodominante šume. Ostale invazivne vrste takođe prisutne u ovoj asocijaciji su: *Bidens frondosa*, *Echinocistis lobata*, *Fraxinus pennsylvanica* i *Gleditsia triacanthos* (Batanjski i sar. 2015).

#### **9. Prunus cerasifera-Ailanthus altissima comm.**

šifra Ailan (**Tabela 19, Prilog - Tabela 4 i Tabela 16**)

Lokaliteti: Ludaško jezero, Slano Kopovo i Zasavica

Dominantne vrste: *Ailanthus altissima*

Konstantne vrste: *Ailanthus altissima* i *Prunus cerasifera* Ehrh.

Dijagnostičke vrste: *Ailanthus altissima*, *Prunus cerasifera*, *Dactylis glomerata* L., *Lamium purpureum* L., *Aristolochia clematidis* L., *Clematis vitalba* L., *Acer campestre* L., *Mentha longifolia* (L.) Hudson, *Plantago lanceolata* L., *Tamus communis* L., *Trifolium repens* L., *Prunus domestica* L., *Artemisia alba* Turra, *Salvia nemorosa* L., *Lolium multiflorum* Lam., *Achillea collina* J. Becker ex Reichenb. i *Euphorbia cyparissias* L.

Dijagnoza: Sastojine ove zajednice se razvijaju na ravnom terenu, prosečne nadmorske visine od 86 m n.v. Tipovi staništa na kojima su uspostavljene sastojine ove zajednice su: Mešovite priobalne poplavne i galerijske šume (G1.2), Mezo- i eu-trofne hrastove, grabove, jasenove, javorove, lipove, brestove i srodne šume (G1.A) i Izrazito veštačke



lišćarske listopadne šumske kulture (G1.C). Zajednica je opisana na osnovu 29 fitocenoloških snimaka sa prosekom opštih pokrovnih vrednosti od 98,8%. Pedološka podloga je raznovrsna i sastoji se od sledećih tipova zemljišta: černoze degradirani, černoze karbonatni na lesnom platou, gajnjača u lesiviranju, mineralno barsko zemljište, ritska crnica karbonatna na pesku zaslanjena, solončak i solonjec solončakasti. Ukupno su zabeležene 124 vrste, od kojih 8 odabranih invazivnih, kao i 6 pratećih invazivnih vrsta. Procenat invazivnih vrsta (zbir odabranih i pratećih) u odnosu na ostale (nativne) vrste u zajednici iznosi 11,3%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste (odabrane i prateće) iznosi 24,1, a za nativne vrste iznosi 75,8. Sprat drveća nije toliko razvijen, u odnosu na prethodno opisanu šumsku zajednicu, ali se svakako radi o stabilnoj zajednici sa izraženim kompetitorskim osobinama dominantne invazivne vrste *Ailanthus altissima* (**Slika 43**).

**Tabela 19.** Izvod iz sinoptičke tabele šumske invazivne zajednice *Prunus cerasifera*-*Ailanthus altissima* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Ailan					
			Asocijacija	<b>Prunus cerasifera-Ailanthus altissima</b>					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<i>Ailanthus altissima</i>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>V</b>	<b>79,69</b>	<b>13,15</b>	<b>0,77</b>
	C	Di	<i>Prunus cerasifera</i>	<b>18</b>	<b>62</b>	<b>IV</b>	<b>26,82</b>	<b>4,42</b>	<b>0,40</b>
		Di	<i>Dactylis glomerata</i>	11	38	II	13,41	2,21	0,25
		Di	<i>Lamium purpureum</i>	8	28	II	9,58	1,58	0,28
		Di	<i>Aristolochia clematitis</i>	7	24	II	6,90	1,14	0,24
		Di	<i>Clematis vitalba</i>	6	21	II	9,96	1,64	0,22
		Di	<i>Acer campestre</i>	4	14	I	5,36	0,88	0,20
		Di	<i>Mentha longifolia</i>	4	14	I	2,68	0,44	0,20
		Di	<i>Plantago lanceolata</i>	3	10	I	2,30	0,38	0,18
		Di	<i>Tamus communis</i>	3	10	I	1,92	0,32	0,26
		Di	<i>Trifolium repens</i>	3	10	I	1,92	0,32	0,26
		Di	<i>Prunus domestica</i>	2	7	I	4,60	0,76	0,25
		Di	<i>Artemisia alba</i>	2	7	I	2,30	0,38	0,25
		Di	<i>Salvia nemorosa</i>	2	7	I	1,92	0,32	0,25
		Di	<i>Lolium multiflorum</i>	2	7	I	1,92	0,32	0,20
		Di	<i>Achillea collina</i>	2	7	I	1,53	0,25	0,25
		Di	<i>Euphorbia cyparissias</i>	2	7	I	1,15	0,19	0,25



**Slika 43.** Sastojine zajednice *Prunus cerasifera*-*Ailanthus altissima* comm. (lokalitet: Zasavica - Kletišće; foto: V. Stanković 2013)

**10. *Iris graminea*-*Fraxinus pennsylvanica* comm.**

**incl. Ass. *Carici otrubae*-*Fraxinetum pennsylvanicae* Batanjski et S. Jovanović**

**2015**

šifra Fraxi (**Tabela 20, Prilog - Tabela 4 i Tabela 13**)

Lokaliteti: Ludaško jezero, Slano Kopovo, Carska bara i Koviljsko-petrovaradinski rit

Dominantne vrste: *Fraxinus pennsylvanica*

Konstantne vrste: *Fraxinus pennsylvanica*

Dijagnostičke vrste: *Fraxinus pennsylvanica*, *Lysimachia nummularia* L., *Iris graminea* L., *Carex acutiformis* Ehrh., *Lycopus europaeus* L., *Salix alba* L., *Leucospermum aestivum*

L., *Pimpinella major* (L.) Hudson, *Lysimachia vulgaris* L., *Carex otrubae* Podp., *Populus nigra* L., *Polygonum mite* Schrank, *Carex pseudocyperus* L., *Myosotis scorpioides* L., *Carex rostrata* Stokes, *Anthriscus caucalis* Bieb., *Bidens cernua* L., *Crataegus nigra* Waldst. & Kit., *Barbarea vulgaris* R. Br. i *Polygonum hydropiper* L.

Dijagnoza: Sastojine ove zajednice nalaze se na ravnom terenu, na nadmorskim visinama u opsegu od 73 do 101 m n.v., na tipovima staništa: Poplavne i galerijske šume, u kojima dominiraju jove, breze, topole ili vrbe (G1.1), Mešovite priobalne poplavne i galerijske šume (G1.2) i Izrazito veštačke lišćarske listopadne šumske kulture (G1.C). Zajednica je opisana na osnovu 43 fitocenološka snimka čija opšta pokrovnost varira u intervalu od 60 do 100%. Zastupljeni su sledeći tipovi zemljišta: aluvijalno zabareno zemljište, aluvijalno zaslanjeno zemljište, černozem karbonatni na lesnoj terasi, močvarno glejno zaslanjeno zemljište i solončak. Zabeleženo je ukupno 121 vrsta, od kojih 9 odabranih invazivnih, kao i 8 pratećih invazivnih vrsta. Procenat invazivnih vrsta (zbir odabranih i pratećih) u odnosu na ostale (nativne) vrste iznosi 14,05%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste (odabrane i prateće) iznosi 36,9, dok za nativne vrste iznosi 63,1. Sastojine ove zajednice se pretežno razvijaju na degradiranim šumskim staništima, u šumskim čistinama i pored plantaža. Pokrovnost sprata drveća je velika, a u sastojinama je prisutan i veliki broj drugih, visoko invazivnih biljnih vrsta, što sve zajedno upućuje na snažan invazivni karakter cele zajednice (**Slika 44**).

**Tabela 20.** Izvod iz sinoptičke tabele šumske invazivne zajednice *Iris graminea*-*Fraxinus pennsylvanica* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Fraxi					
			Asocijacija	Iris graminea-Fraxinus pennsylvanica					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<b><i>Fraxinus pennsylvanica</i></b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>V</b>	<b>79,59</b>	<b>16,55</b>	<b>0,78</b>
		Di	<i>Lysimachia nummularia</i>	19	44	III	21,45	4,46	0,37
		Di	<b><i>Iris graminea</i></b>	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>III</b>	<b>12,92</b>	<b>2,69</b>	<b>0,40</b>
		Di	<i>Carex acutiformis</i>	17	40	II	20,41	4,25	0,36
		Di	<i>Lycopus europaeus</i>	16	37	II	9,30	1,93	0,31
		Di	<i>Salix alba</i>	15	35	II	18,35	3,82	0,29
		Di	<i>Leucojum aestivum</i>	8	19	I	5,43	1,13	0,29
		Di	<i>Pimpinella major</i>	8	19	I	4,65	0,97	0,38
		Di	<i>Lysimachia vulgaris</i>	7	16	I	4,13	0,86	0,21
		Di	<i>Carex otrubae</i>	6	14	I	4,39	0,91	0,32
		Di	<i>Populus nigra</i>	5	12	I	5,43	1,13	0,21
		Di	<i>Polygonum mite</i>	5	12	I	4,13	0,86	0,20
		Di	<i>Carex pseudocyperus</i>	4	9	I	5,17	1,07	0,20
		Di	<i>Myosotis scorpioides</i>	4	9	I	2,07	0,43	0,25
		Di	<i>Carex rostrata</i>	3	7	I	4,39	0,91	0,25
		Di	<i>Anthriscus caucalis</i>	2	5	I	1,29	0,27	0,20
		Di	<i>Bidens cernua</i>	2	5	I	1,29	0,27	0,20
		Di	<i>Crataegus nigra</i>	2	5	I	1,29	0,27	0,20
		Di	<i>Barbarea vulgaris</i>	2	5	I	1,03	0,21	0,20
		Di	<i>Polygonum hydropiper</i>	2	5	I	0,52	0,11	0,20



**Slika 44.** Sastojina zajednice *Iris graminea*-*Fraxinus pennsylvanica* comm. (lokalitet: Koviljsko-petrovaradinski rit - Jamina; foto: V. Stanković 2015)

U okviru ovog tipa zajednica (C12) nalazi se i ass. *Carici otrubae*-*Fraxinetum pennsylvanicae* Batanjski et S. Jovanović 2015, opisana i publikovana sa područja Carske Bare, kao deo rezultata ove doktorske teze (Batanjski i sar. 2015).

**Ass. *Carici otrubae*-*Fraxinetum pennsylvanicae* Batanjski et S. Jovanović 2015**  
(Slika 45)

(Typus: Batanjski i sar. 2015: Tabela 2, rel. 8 - holotypus, **Prilog - Tabela 18**)

Dominantne vrste: *Fraxinus pennsylvanica* Marshall <sup>(3 - 4)</sup> (Ic = 82.83) i *Carex otrubae* Podp. <sup>(r - 2)</sup> (Ic = 27.27)

Dijagnostičke vrste: *Carex otrubae* ( $\Phi = 0.73$ ), *Lycopus europaeus* L. ( $\Phi = 0.66$ ), *Glyceria maxima* (Hartman) Holmberg ( $\Phi = 0.66$ ), *Fraxinus pennsylvanica* Marshall ( $\Phi = 0.63$ ), *Solanum dulcamara* L. ( $\Phi = 0.55$ ) i *Polygonum hydropiper* L. ( $\Phi = 0.45$ ).



**Slika 45.** Ass. *Carici otrubae*–*Fraxinetum pennsylvanicae* Batanjski et S. Jovanović (lokalitet: Carska bara - Begej, foto: V. Stanković 2012)

Dijagnoza: Ass. *Carici otrubae*–*Fraxinetum pennsylvanicae* se razvija na močvarnom glejnom (euglejnom), hipoglejnom, zaslanjenom zemljištu, na nadmorskim visinama između 73 i 78 m, na ravnoj površini, negde do 5° nagiba. Dominantna vrsta *Fraxinus pennsylvanica* dostiže visinu do 10 m u spratu drveća, dok su mlađe jedinice prisutne i u nižim spratovima. Ukupni pokrivač se kreće između 80 do 100%, sa prosekom 95%. Ukupno je prisutno 57 taksona u svih 11 fitocenoloških snimaka. Prosečan broj vrsta po

snimku je 14. Obzirom da je *Fraxinus pennsylvanica* invazivna, dominantna i nominalna vrsta, asocijacija ima invazivan karakter. Činjenica da su jedinke dominantne invazivne vrste prisutne i u spratu žbunja i zeljastog bilja, ukazuje na to da je zajednica u progradaciji, i da će završna faza rezultirati u monodominantnu šumu. Druge invazivne vrste prisutne u ovoj asocijaciji su: *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Aster lanceolatus*, *Bidens frondosa*, *Celtis occidentalis* i *Gleditsia triacanthos* (Batanjki i sar. 2015).

#### **11. *Rubus caesius*-*Populus euramericana* comm.**

šifra Popul (**Tabela 21, Prilog - Tabela 4 i Tabela 14**)

Lokaliteti: Koviljsko-petrovaradinski rit, Zasavica i Obedska bara

Dominantne vrste: *Populus euramericana* (Dode) Guinier i *Rubus caesius* L.

Konstantne vrste: *Populus euramericana* i *Rubus caesius*

Dijagnostičke vrste: *Populus euramericana*, *Rubus caesius*, *Cornus sanguinea* L., *Ulmus minor* aggr., *Cruciata laevipes* Opiz, *Morus alba* L., *Glechoma hederacea* L., *Galeopsis speciosa* Miller, *Crataegus monogyna* Jacq., *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) Beauv., *Phytolacca americana* L., *Frangula alnus* Miller, *Poa annua* L., *Lapsana communis* L., *Arum maculatum* L., *Circaea lutetiana* L., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Heracleum sphondylium* L., *Hypericum hirsutum* L. i *Tanacetum vulgare* L.

Dijagnoza: Sastojine ove zajednice su prisutne na ravnim priobalnim terenima, nadmorske visine 77 - 86 m n.v. Tipovi staništa na kojima se sastojine razvijaju su: Poplavne i galerijske šume, u kojima dominiraju jove, breze, topole ili vrbe (G1.1), Mešovite priobalne poplavne i galerijske šume (G1.2) i Izrazito veštačke lišćarske listopadne šumske kulture (G1.C). Prikupljeno je ukupno 20 fitocenoloških snimaka koji opisuju ovu zajednicu. Opšta pokrovnost snimljenih površina varira u opsegu od 70 do 100%. Tipovi zemljišta na kojima se razvijaju sastojine ove zajednice su: aluvijalno ilovasto zemljište, černozem degradirani, gajnjača u lesiviranju i mineralno barsko zemljište. Zabeležene su ukupno 102 vrste, od kojih je 9 odabranih invazivnih, kao i 5 pratećih invazivnih vrsta. Procenat invazivnih vrsta (zbir odabranih i pratećih) u



odnosu na ostale (nativne) vrste u zajednici iznosi 11,7%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste (odabrane i prateće) iznosi 22,8, dok za nativne vrste iznosi 77,1. Ova zajednica ima privremeni karakter, s obzirom da se radi o šumskim plantažama. Prostor između zasada topole je povoljan za uspostavljanje nižih vegetacijskih spratova, pa je tako i sprat žbunja dobro razvijen. Bogate sastojine ovih plantažnih šuma se često nalaze u neposrednoj blizini prirodnih šumskih ekosistema iz kojih se šire mnoge žbunaste vrste, među kojima je najuspešnija *Rubus caesius* (Slika 46).

**Tabela 21.** Izvod iz sinoptičke tabele šumske invazivne zajednice *Rubus caesius*-*Populus euramericana* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Popul					
			Asocijacija	Rubus caesius-Populus euramericana					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<i>Populus euramericana</i>	20	100	V	71,11	12,94	0,78
Dm	C	Di	<i>Rubus caesius</i>	19	95	V	45,56	8,29	0,24
	C	Di	<i>Cornus sanguinea</i>	14	70	IV	25,00	4,55	0,44
		Di	<i>Ulmus minor</i> aggr.	9	45	III	13,89	2,53	0,28
		Di	<i>Cruciata laevipes</i>	9	45	III	7,78	1,42	0,25
		Di	<i>Morus alba</i>	7	35	II	10,56	1,92	0,24
		Di	<i>Glechoma hederacea</i>	5	25	II	5,00	0,91	0,21
		Di	<i>Galeopsis speciosa</i>	5	25	II	3,89	0,71	0,37
		Di	<i>Crataegus monogyna</i>	5	25	II	3,33	0,61	0,28
		Di	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	4	20	I	6,67	1,21	0,39
		Di	<i>Phytolacca americana</i>	4	20	I	6,67	1,21	0,27
		Di	<i>Frangula alnus</i>	4	20	I	3,33	0,61	0,29
		Di	<i>Poa annua</i>	2	10	I	3,33	0,61	0,24
		Di	<i>Lapsana communis</i>	2	10	I	2,78	0,51	0,31
		Di	<i>Arum maculatum</i>	2	10	I	1,67	0,30	0,31
		Di	<i>Circaea lutetiana</i>	2	10	I	1,67	0,30	0,21
		Di	<i>Sonchus asper</i>	2	10	I	1,11	0,20	0,21
		Di	<i>Heracleum sphondylium</i>	1	5	I	0,56	0,10	0,22
		Di	<i>Hypericum hirsutum</i>	1	5	I	0,56	0,10	0,22
		Di	<i>Tanacetum vulgare</i>	1	5	I	0,56	0,10	0,22



**Slika 46.** Sastojina zajednice *Rubus caesius*-*Populus euramericana* comm. (lokalitet: Zasavica - Vrbovac; foto: V. Stanković 2013)

## **12. Bromus sterilis-Robinia pseudoacacia comm.**

šifra Robin (Tabela 22, Prilog - Tabela 4 i Tabela 15)

Lokaliteti: Ludaško jezero, Slano Kopovo, Carska bara, Zasavica i Obedska bara

Dominantne vrste: *Robinia pseudoacacia*, *Elymus repens* (L.) Gould i *Bromus sterilis* L.

Konstantne vrste: *Robinia pseudoacacia*, *Elymus repens* i *Bromus sterilis*

Dijagnostičke vrste: *Robinia pseudoacacia*, *Elymus repens*, *Bromus sterilis*, *Sambucus nigra* L., *Ballota nigra* L., *Torilis arvensis* (Hudson) Link, *Galium aparine* L., *Prunus*

*spinosa* L., *Lycium barbarum* L., *Alopecurus pratensis* L., *Hordeum murinum* L., *Oxalis stricta* L., *Anthemis ruthenica* Bieb., *Cannabis sativa* L. i *Geranium pusillum* L.

Dijagnoza: Uspostavljene na ravnom terenu, na nadmorskoj visini od 74 do 112 m n.v., sastojine ove zajednice se nalaze u sledećim tipovima staništa: Mešovite priobalne poplavne i galerijske šume (G1.2), Termofilne listopadne šume (G1.7) i Izrazito veštačke lišćarske listopadne šumske kulture (G1.C). Zajednica je opisana na osnovu 53 fitocenološka snimka čija opšta pokrovnost varira od 80 do 100%. Tipovi zemljišta na kojima se razvijaju sastojine ove zajednice su: aluvijalno zabareno zemljište, aluvijalno zaslanjeno zemljište, černoziem degradirani, černoziem karbonatni na lesnoj terasi, černoziem karbonatni na lesnom platou, černoziem peskoviti na pesku, gajnjača u lesiviranju, mineralno barsko zemljište, ritska crnica karbonatna na pesku zaslanjena, solončak i solonjec solončakasti. Od ukupno 143 zabeležene vrste, 12 pripada odabranim invazivnim, a 10 pratećim invazivnim vrstama. Procenat invazivnih vrsta (zbir odabranih i pratećih) u odnosu na ostale (nativne) vrste u zajednici iznosi 15,4%. Zbir udela u opštoj pokrovnosti (D%) za sve invazivne vrste (odabrane i prateće) iznosi 25,6, a za nativne 74,4. Ovo je jedna od najrasprostranjenijih invazivnih šumskih zajednica severne Srbije u kojoj je konstatovan najveći broj odabranih invazivnih taksona, što je čini i najopasnijim žarištem širenja invazivnih vrsta u okolna prirodna staništa (**Slika 47**).

**Tabela 22.** Izvod iz sinoptičke tabele šumske invazivne zajednice *Bromus sterilis*-*Robinia pseudoacacia* (Dm - dominantna vrsta, C - konstantna vrsta, Di - dijagnostička vrsta; sivom bojom su označene nominalne vrste).

			Kod	Robin					
			Asocijacija	<b>Bromus sterilis-Robinia pseudoacacia</b>					
Dm	C	Di	indeksi	Fr	%	Uc	Ic	D%	Phi
Dm	C	Di	<b><i>Robinia pseudoacacia</i></b>	<b>53</b>	<b>100</b>	<b>V</b>	<b>80,92</b>	<b>16,23</b>	<b>0,88</b>
Dm	C	Di	<i>Elymus repens</i>	31	58	III	36,90	7,40	0,24
Dm	C	Di	<b><i>Bromus sterilis</i></b>	<b>29</b>	<b>55</b>	<b>III</b>	<b>31,66</b>	<b>6,35</b>	<b>0,50</b>
		Di	<i>Sambucus nigra</i>	21	40	II	19,92	3,99	0,34
		Di	<i>Ballota nigra</i>	18	34	II	9,85	1,98	0,48
		Di	<i>Torilis arvensis</i>	16	30	II	12,58	2,52	0,34
		Di	<i>Galium aparine</i>	13	25	II	6,71	1,35	0,23
		Di	<i>Prunus spinosa</i>	7	13	I	8,18	1,64	0,20
		Di	<i>Lycium barbarum</i>	7	13	I	7,76	1,56	0,31
		Di	<i>Alopecurus pratensis</i>	6	11	I	3,14	0,63	0,17
		Di	<i>Hordeum murinum</i>	5	9	I	2,52	0,50	0,20
		Di	<i>Oxalis stricta</i>	4	8	I	1,68	0,34	0,25
		Di	<i>Anthemis ruthenica</i>	4	8	I	1,47	0,29	0,25
		Di	<i>Cannabis sativa</i>	3	6	I	0,84	0,17	0,22
		Di	<i>Geranium pusillum</i>	3	6	I	0,84	0,17	0,22



**Slika 47.** Sastojina zajednice *Bromus sterilis-Robinia pseudoacacia* comm. (lokalitet: Slano Kopovo - Malo Kopovo; foto: V. Stanković)

#### 4.2.2. Sintaksonomska interpretacija dobijenih grupa

Preliminarni sintaksonomski pregled opisanih zajednica je baziran na verbalnim dijagnozama i listi dijagnostičkih vrsta za klase biljnih zajednica u kojima dominiraju vaskularne biljke (elektronski dodatak S6) predloženim od strane Mucina i sar. (2016).

Klasa: *Digitario sanguinalis-Eragrostietea minoris* Mucina, Lososova et Šilc 2016

Red: *Eragrostietalia* J. Tx. ex Poli 1966

Sveza: *Eragrostion* Tx. in Oberd. 1954

- *Sorghum halepense-Ambrosia artemisiifolia* comm.

Klasa: *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951

Red: *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

Sveza: ?

- *Daucus carota-Asclepias syriaca* comm.

Klasa: *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preising ex von Rochow 1951

Red: *Convolvuletalia sepium* Tx. ex Moor 1958

Sveza: ?

- *Cirsium canum-Solidago serotina* comm.

Klasa: *Bidentetea* Tx. et al. ex von Rochow 1951

Red: *Bidentetalia* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

Sveza: *Bidention tripartitae* Nordhagen ex Klika et Hadač 1944

- *Alisma plantago-aquatica-Aster lanceolatus* comm.
- *Mentha aquatica-Bidens frondosa* comm.

Klasa: *Salicetea purpureae* Moor 1958

Red: *Salicetalia purpureae* Moor 1958

Sveza: *Rubus caesii-Amorpha fruticosa* Shevchyk et V. Solomakha in Shevchyk et al. 1996

- *Cichorium intybus-Amorpha fruticosa* comm.

Klasa: *Robinietaea* Jurko ex Hadač et Sofron 1980

Red: *Chelidonio-Robinietalia pseudoacaciae* Jurko ex Hadač et Sofron 1980

Sveza: *Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae* Hadač et Sofron ex Vitkova; in Chytrý 2013

- *Bromus sterilis-Robinia pseudoacacia* comm.

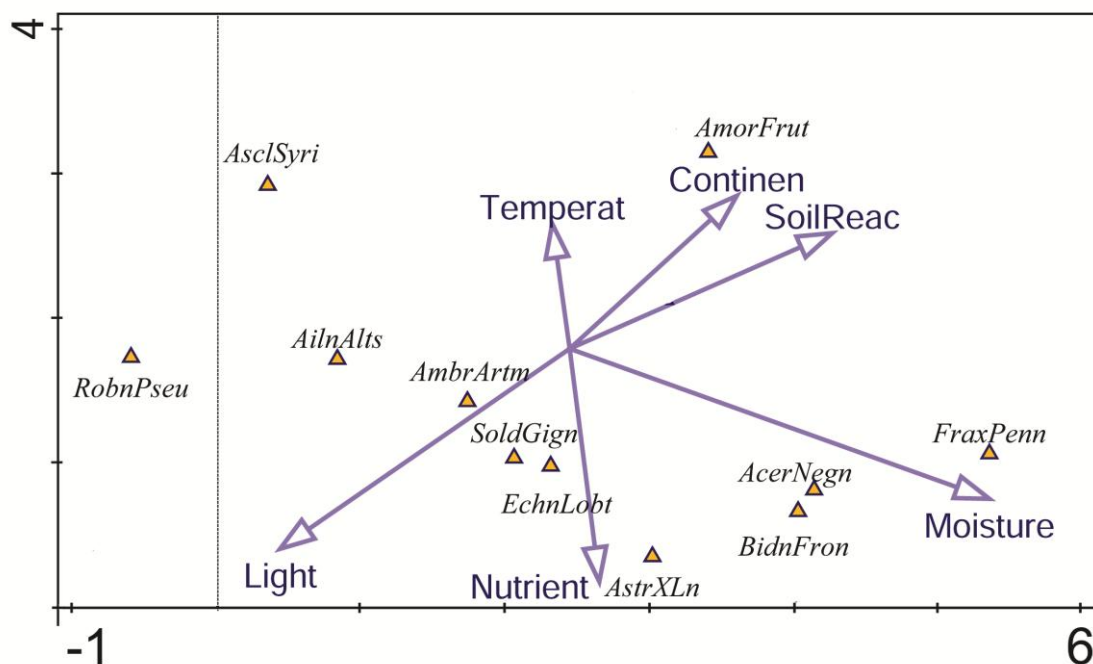
- *Prunus cerasifera-Ailanthus altissima* comm.

Sveza: *Chelidonio-Acerion negundo* L. Ishbirdin et A. Ishbirdin 1989

- *Vitis acerifolia-Acer negundo* comm.
- *Rubo caesii-Aceretum negundi* **Batanjski et S. Jovanović 2015**
- *Iris graminea-Fraxinus pennsylvanica* comm.
- *Carici otrubae-Fraxinetum pennsylvanicae* **Batanjski et S. Jovanović 2015**
- *Rubus caesius-Populus euramericana* comm.
- *Humulus lupulus-Echinocystis lobata* comm.

#### 4.2.3. Rezultat Detrendovane korespondentne analize u odnosu na Borhidijeve ekološke indekse

Detrendovana korespondentna analiza (DCA), rađena u cilju ekološke karakterizacije invazivnih biljnih zajednica, pokazala je da su analizirane sastojine sa odabranim invazivnim vrstama ekološki dobro diferencirane, posebno u odnosu na vlažnost podloge/zemljišta, svelosni režim staništa, kao i pH vrednosti podloge, dok temperatura ima nešto manji uticaj na diferencijaciju (**Slika 48**). Na osnovu razlika u florističkom sastavu, i sinekoloških preferencija taksona izraženih preko Borhidijevih ekoloških indeksa, uočava se blago izdvajanje sastojina u kojima dominira *Amorpha fruticosa*, koje se karakterišu višim pH vrednostima zemljišta i kontinentalnošću klime. Ove sastojine se takođe nalaze u uslovima slabijeg intenziteta osvetljenosti, s obzirom da su snimci na ordinacionom dijagramu negativno korelisani sa vektorom svetlosnog režima. Grupa sastojina koja je pozitivno korelisana sa vektorom vlažnosti zemljišta karakteriše se dominacijom vrsta *Fraxinus pennsylvanica*, *Acer negundo* i *Bidens frondosa*. Grupa sastojina koja je pozitivno korelisana sa nutrijentima odlikuje se dominacijom vrsta *Aster lanceolatus* i *Echinocystis lobata*, uz istovremenu negativnu korelaciju u odnosu na termički režim staništa. Sastojine koje izbegavaju vlažnost staništa su one u kojima dominiraju *Robinia pseudoacacia*, *Asclepias syriaca* i *Ailanthus altissima*.



**Slika 48.** Detrendovana korespodentna analiza (DCA) fitocenoloških snimaka predstavljenja biplotom odabranih invazivnih vrsta u odnosu na Borhidijeve ekološke indekse (Borhidi 1995).

#### 4.3. Identifikovani tipovi staništa prema EUNIS klasifikaciji

U istraživanim ramsarskim područjima je određeno sledećih 15 različitih tipova staništa (prema EUNIS klasifikaciji do trećeg hijerarhijskog nivoa), u kojima je nađena najmanje jedna od 18 istraživanih invazivnih vrsta:

- Grupacije trske i drugih visokih helofita na rubovima vodenih basena - C3.2;
- Pionirska i efemerna vegetacija periodično plavljenih obala - C3.5;
- Tršćaci obično bez slobodne stajaće vode - D5.1;
- Grupacije visokih šaševa obično bez slobodne stajaće vode - D5.2;
- Višegodišnja karbonatna travna staništa i stepske travne formacije - E1.2;
- Mokre ili vlažne eutrofne i mezotrofne travne formacije - E3.4;
- Umerene šikare i žbunasta staništa - F9.1;
- Južne riparijalne galerije i šikare - F9.3;



- Poplavne i galerijske šume, u kojima dominiraju jove, breze, topole ili vrbe - G1.1;
- Mešovite priobalne poplavne i galerijske šume - G1.2;
- Termofilne listopadne šume - G1.7;
- Mezo- i eu- trofne hrastove, grabove, jasenove, javorove, lipove, brestove i srodne šume - G1.A;
- Izrazito veštačke lišćarske listopadne šumske kulture - G1.C i
- Gole uzorane, požnjevene ili skorije napuštene obradive površine - I1.5.

Broj tipova staništa je relativno ujednačen u svim istraženim lokalitetima i varira od 8 do 12. Međutim, ni u jednom području nije zastupljeno svih 15 tipova okupiranih staništa. Najviše različitih invadiranih tipova staništa, čak 12, zabeleženo je u Zasavici, dok je na području Carske Bare, Koviljsko-petrovaradinskog rita i Slanog Kopova utvrđeno po 8 tipova staništa. Na području Ludaškog jezera i Obedske bare određena je umerena raznovrsnost okupiranih tipova staništa, sa po 10 različitih tipova (**Tabela 23**).

**Tabela 23.** Distribucija i broj snimaka sa istraživanim invazivnim neofitama u 15 identifikovanih EUNIS staništa u okviru 6 ramsarskih područja na severu Srbije.

EUNIS kod	Broj snimaka po staništima i ramsarskim područjima						
	Ludaško jezero	Slano Kopovo	Carska bara	Koviljsko-petrov. rit	Zasavica	Obedska bara	Ukupan broj snimaka po tipovima staništa
<b>C3.2</b>				2	3	2	7
<b>C3.5</b>					4	6	10
<b>D5.1</b>	6	4	1				11
<b>D5.2</b>		1		1			2
<b>E1.2</b>	5	1	1				7
<b>E3.4</b>	1				1	2	4
<b>F3.1</b>		1	1		12		14
<b>F9.1</b>	2			22	16	6	46
<b>F9.3</b>	5		6	10	69	14	104
<b>G1.1</b>	9	1	27	53	17	5	112
<b>G1.2</b>	2		1	3	34	57	97
<b>G1.7</b>	5	1			18		24
<b>G1.A</b>		4			5	4	13
<b>G1.C</b>	27	22	3	12	53	6	123
<b>I1.5</b>	19		7	6	52	9	93
<b>Br. tipova staništa po ramsarskom području</b>	10	8	8	8	12	10	

Najzastupljeniji okupirani tipovi staništa (sa više od 100 snimaka) u svakom istraživanom području su šumskog karaktera: G1.1 (Poplavne i galerijske šume, u kojima dominiraju jove, breze, topole ili vrbe) i G1.C (Izrazito veštačke lišćarske listopadne šumske kulture). Istovremeno, u pet istraživanih područja (sa više od 100 snimaka) identifikovan je F9.3 - žbunasti tip staništa (Južne riparijalne galerije i šikare). Staništa sa najmanjim brojem odabranih invazivnih biljaka, koja se nalaze na svega dve od šest istraživanih lokacija su C3.5 (Pionirska i efemerna vegetacija periodično plavljenih obala) i D5.2 (Grupacije visokih šaševa obično bez slobodne stajaće vode). Ostali okupirani tipovi staništa su zabeleženi u okviru tri, četiri ili pet istraživanih

ramsarskih područja. Generalno, selektovane invazivne vrste najviše okupiraju različita šumska staništa (5 tipova), a zatim žbunasta (3 tipa) (**Tabela 23**).

#### 4.3.1. Specijski diverzitet identifikovanih tipova staništa

Među svim invadiranim tipovima staništa najveći broj selektovanih invazivnih neofita je registrovan u okviru sledećih tipova staništa: G1.1 - Poplavne i galerijske šume, u kojima dominiraju jove, breze, topole ili vrbe, G1.2 - Mešovite priobalne poplavne i galerijske šume, G1.C - Izrazito veštačke lišćarske listopadne šumske kulture i F9.3 - Južne riparijalne galerije i šikare, sa 13 taksona u svakom. Sa druge strane, najmanji broj invazivnih neofita registrovan je u D5.2 tipu staništa - Grupacije visokih šaševa obično bez slobodne stajace vode, sa samo 2 vrste (**Tabela 24**). Najpovoljniji odnos nativnih i invazivnih taksona po nativni specijski diverzitet (najmanji procenat selektovanih invazivnih neofita), primećen je u tipu staništa I1.5 - Gole uzorane, požnjevene ili skorije napuštene obradive površine, dok je ovaj odnos najnepovoljniji u tipu staništa E3.4 - Moke ili vlažne eutrofne i mezotrofne travne formacije.

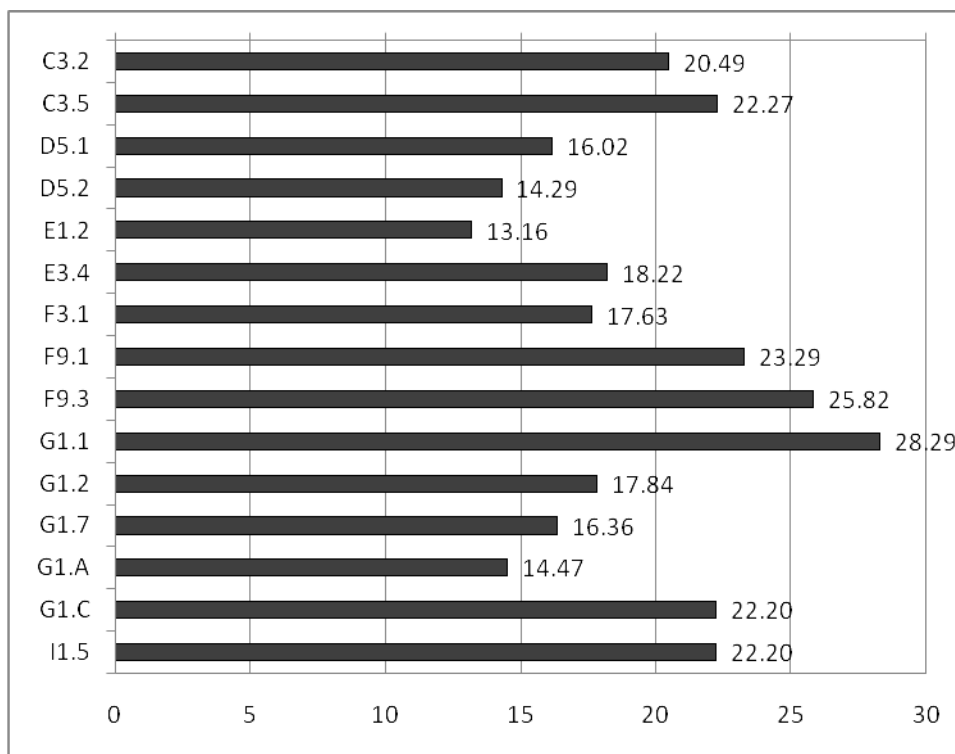
**Tabela 24.** Podaci o ukupnom florističkom diverzitetu i odnosi brojnosti nativnih i invazivnih vrsta u okviru 15 tipova staništa istraživanih ramsarskih područja severne Srbije.

EUNIS kod	Br. okupiranih ramsarskih područja	Br. snimaka	Br. svih taksona	Br. nativnih taksona	Br. odabranih invazivnih taksona	Br. pratećih invazivnih taksona	Odnos nativnih i pratećih / odabrani invazivni taksoni	% odabranih invazivnih taksona
<b>C3.2</b>	3	7	54	46	5	3	9.80	9.26
<b>C3.5</b>	2	10	52	44	4	4	12	7.69
<b>D5.1</b>	3	11	57	47	6	4	8.50	10.52
<b>D5.2</b>	2	2	17	15	2	/	7.50	11.76
<b>E1.2</b>	3	7	62	54	3	5	19.67	4.84
<b>E3.4</b>	3	4	48	39	7	2	5.86	14.58
<b>F3.1</b>	2	13	103	90	10	3	9.30	9.71
<b>F9.1</b>	5	47	157	139	11	7	13.27	7.01
<b>F9.3</b>	5	104	238	213	13	12	17.31	5.46
<b>G1.1</b>	6	112	240	217	13	10	17.46	5.42
<b>G1.2</b>	5	97	212	191	13	8	15.31	6.13
<b>G1.7</b>	3	24	130	113	9	<b>8</b>	13.44	6.92
<b>G1.A</b>	3	13	102	90	9	3	10.33	8.82
<b>G1.C</b>	6	123	263	236	13	14	19.23	5.51
<b>I1.5</b>	5	93	237	213	11	13	20.54	4.64

#### 4.4. Rezultati procene invazibilnosti staništa pomoću D% indeksa

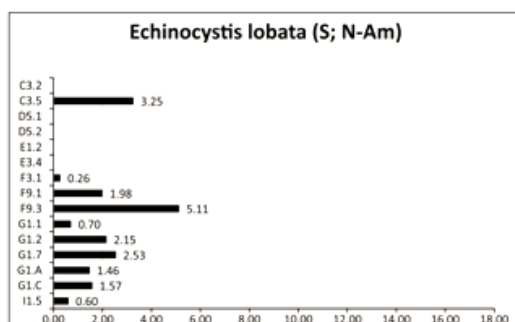
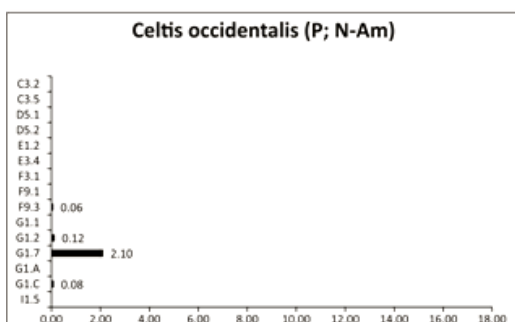
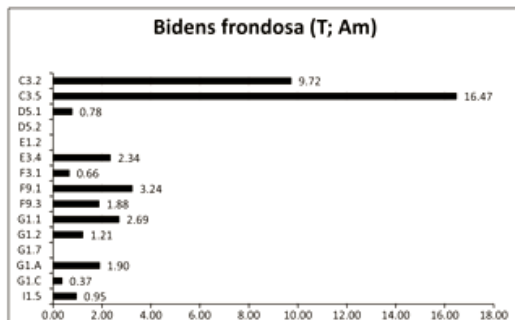
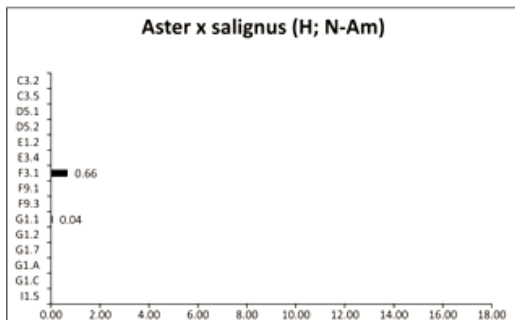
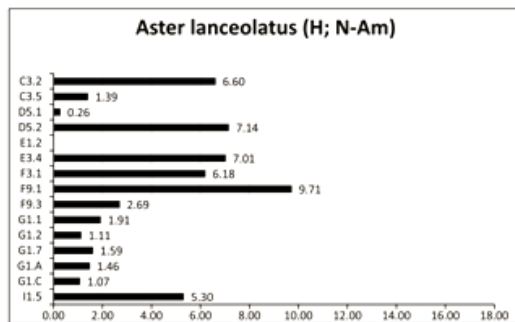
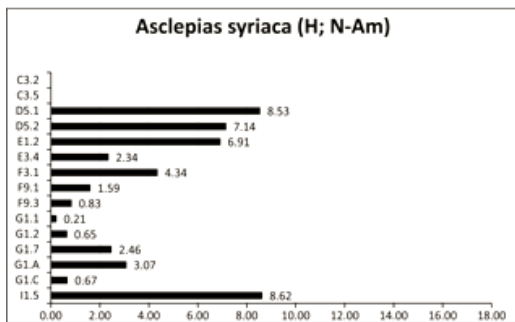
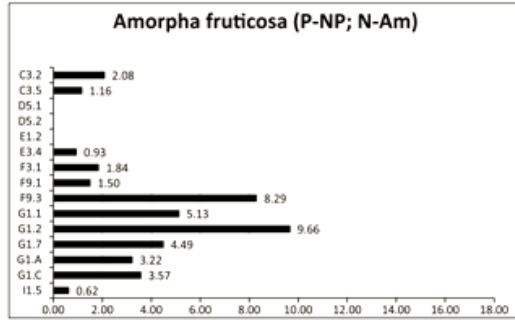
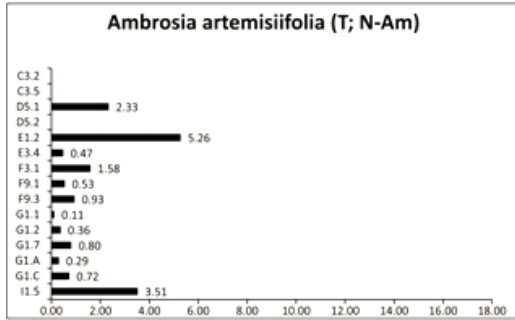
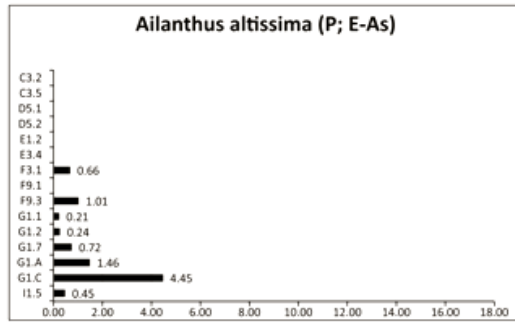
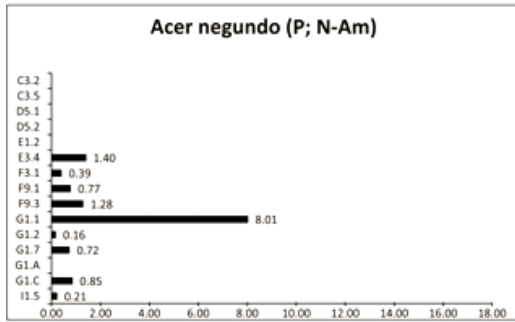
Sume udela u ukupnoj pokrovnosti za 18 odabranih invazivnih neofita unutar identifikovanih tipova staništa (datih u EUNIS kodovima) su prikazane na **Slici 51**. Na osnovu postavljenog kriterijuma za procenu staništa sa visokom invazibilnošću (indeks D% veći od 20), izdvajaju se sledeći tipovi staništa: C3.2, C3.5, D5.1, E3.4, F9.1, F9.3, G1.1, G1.2, G1.7, G1.C i I1.5. Najviši indeks D% je utvrđen za šumski tip staništa G1.1 - Poplavne i galerijske šume, u kojima dominiraju jove, breze, topole ili vrbe (28,29). Zbir svih D% indeksa za pet identifikovanih šumskih staništa iznosi 99,16. Posle

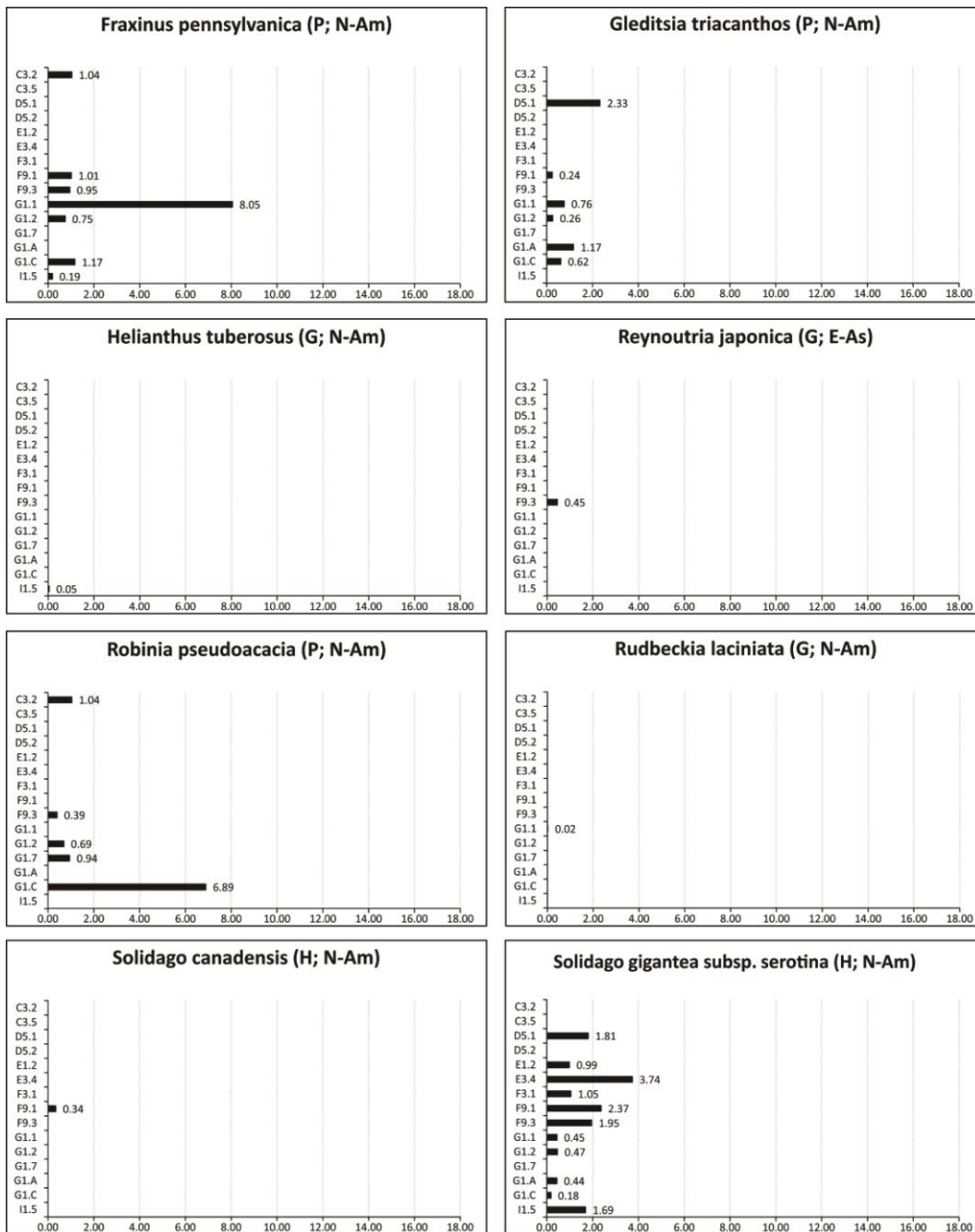
šumskih, udeo invazivnih vrsta u ukupnoj pokrovnosti (D%) je najviši u žbunastim tipovima staništa, sa zbirom D% indeksa od 66,2 (Slika 49).



**Slika 49.** Udeo u ukupnoj pokrovnosti (suma D% za sve odabrane invazivne vrste) 18 odabranih invazivnih vrsta u 15 identifikovanih tipova staništa u okviru 6 ramsarskih područja severne Srbije.

Distribucija u pojedinačnim staništima, kao i udeo u opštoj pokrovnosti svake analizirane invazivne vrste prikazani su na **Slici 50**. Najučestalije invazivne vrste su *Aster lanceolatus* (prisutna u 14 od 15 tipova staništa) i *Asclepias syriaca* (registrovana u 13 od 15 tipova staništa). Nasuprot tome, vrste zabeležene samo u jednom tipu staništa su: *Helianthus tuberosus*, *Rudbeckia laciniata*, *Reynoutria japonica* i *Solidago canadensis* (**Slika 50**).





**Slika 50.** Distribucija i indeks D% za 18 odabranih invazivnih biljaka u identifikovanim tipovima staništa (prikazanim EUNIS kodovima) istraživanih ramsarskih područja. Skraćenice za životne forme i areal porekla dati su u zagradi za svaki invazivni takson.

## 5. DISKUSIJA

### 5.1. Florističko - horološki aspekti istraživanih invazivnih taksona i područja

Kao i u drugim ramsarskim područjima u svetu (Porter i Blackmore 1998; Nottawasaga Valley Conservation Authority 2001; Brandão 2003; McCoy 2005; Zhizhong 2007; Joint Nature Conservation Committee 2011; NSW Office of Environment and Heritage 2012), invazivne vrste su prisutne i u područjima istraživanja ove doktorske disertacije. Ipak, generalno, postoji malo naučnih radova novijeg datuma o prisustvu i distribuciji invazivnih biljnih vrsta u Srbiji (Vrbničanin i sar. 2004; Jarić i sar. 2011; Lazarević i sar. 2012; Anačkov i sar. 2013; Hlavati - Širka i sar. 2013; Anđelković i sar., 2015; Jovanović i sar. 2015), a još manje u zaštićenim ramsarskim područjima (Panjković i Stojšić 2001; Čavlović i sar. 2011; Batanjski i sar. 2015).

Rezultati istraživanja ukazuju da su, od 18 odabranih invazivnih vrsta, najučestalije *Amorpha fruticosa*, *Aster lanceolatus*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata* i *Asclepias syriaca* (**Tabela 3, Slika 29**). Njihovo prisustvo na brojnim lokalitetima u Vojvodini je potvrđeno prethodnim istraživanjima (Anačkov i sar. 2011; Čavlović i sar. 2011), a neke su zabeležene i mnogo ranije u nizijskim šumama Vojvodine (Slavnić 1952). Velika učestalost ovih vrsta je očekivana, obzirom da su, prema Lazarević i sar. (2012), definisane kao visoko invazivne (osim vrste *Aster lanceolatus*, kojoj su pomenuti autori dodelili status „potencijalno invazivne”). Pored ovih, od takozvanih pratećih invazivnih vrsta najčešće su *Echinochloa crus-galli*, *Erigeron annuus* i *Sorghum halepense* (**Tabela 4**). Očekivana je i njihova velika učestalost, obzirom da imaju dobro razvijene mehanizme za brzo širenje (rasejavanje vetrom, vegetativno razmnožavanje, poliploidija), koji im omogućavaju status visoko invazivnih vrsta (Vrbničanin i Božić 2014). Sa druge strane, samo u po jednom snimku zabeležene su sledeće selektovane invazivne vrste: *Helianthus tuberosus*, *Rudbeckia laciniata* i *Solidago canadensis*. Ovo jeste neočekivan rezultat, obzirom da se radi o vrstama pogodnim i korišćenim za kultivaciju i upotrebu u različite svrhe (krmno bilje, sirovina za dobijanje energije, proizvodnja alkohola), ili služe kao medonosne i ukrasne biljke (Pekić i sar. 1984; Kowalczyk-Juško i sar. 2012; Mačukanović-Jocić i Jarić 2016). Iako su ove vrste namerno unete za prethodno navedene potrebe, uspele su da



„pobegnu” iz kultura i prošire svoj areal, ali još uvek nemaju ekspanzivan karakter (Vrbničanin i Božić 2014). Takođe, i visoko invazivna *Reynoutria japonica* zabeležena je samo u tri snimka, što jeste neočekivano, jer se ova široko rasprostranjena invazivna vrsta na području jugoistočne Evrope (Jovanović i sar. 2018) još uvek gaji kao ukrasna u baštama, od kojih se mnoge nalaze u blizini istraživanih područja.

Dalja istraživanja bi trebalo usmeriti na monitoring cenokoloških odnosa selektovanih i pratećih invazivnih vrsta i njihovo širenje u sastojinama nativnih zajednica, kako bi se adekvatno sprovele metode njihovog uklanjanja i implementirale neophodne mere zaštite autohtonih vrsta i prirodnih staništa. U tom smislu, utvrđeno je da od 18 selektovanih taksona, čak 15 značajno ugrožava sastav nativnih zajednica i staništa u istraživanim ramsarskim područjima. Visok rizik od degradacije staništa je prisutan jer su invazivne biljne vrste već uspostavile stabilizovane biljne zajednice. Naime, poznato je da usled čestih antropogenih intervencija unutar istraživanih područja i staništa, dolaze do izražaja kompetitivne prednosti analiziranih invazivnih vrsta, koje objašnjavaju uspostavljanje njihovih zajednica što, u krajnjem ishodu, vodi do formiranja takozvanih „novih ekosistema”, formiranih usled uspostavljanja i širenja invazivnih vrsta koje sprečavaju rast i regeneraciju nativne vegetacije, smanjujući potencijal obnove prirodnih ekosistema (Hobbs i sar. 2006; 2009).

Istraživanje sprovedeno u ovoj studiji potvrdilo je važnost i potrebu hitnog i ozbiljnog pristupa problematici prisustva invazivnih biljnih vrsta i formiranja njihovih jakih cenotičkih odnosa sa nativnim, odnosno autohtonim vrstama, iz kojih proističu brojne negativne posledice po autohtoni biodiverzitet i prirodna staništa. Situacija postaje još ozbiljnija obzirom da su lokaliteti istraživanja zaštićena područja, kako na nacionalnom, tako i na međunarodnom nivou.

## **5.2. Vegetacijski aspekti istraživanih invazivnih taksona**

Iako se invazivne biljne vrste već decenijama proučavaju širom sveta sa različitih aspekata, malo je naučnih radova koji se odnose na vegetacijska istraživanja invazivnih biljnih zajednica u kojima dominiraju invazivne vrste, generalno, kao i one koje su istraživane u ovom doktoratu (Exner i Willner 2004; Sîrbu i Oprea 2011). U tom

smislu, opis i klasifikacija zajednica nekih drvenastih alohtonih vrsta je urađena od strane nekoliko autora (Jurko 1963; Hadač i Sofron 1980; Zerbe 2003; Exner i Willner 2004; Sîrbu i Oprea 2011), koji argumentuju da i nenativne vrste mogu graditi zajednice koje mogu biti stabilne i bogate karakterističnim vrstama koliko i nativne zajednice.

Klaster analize uzorkovanih fitocenoloških snimaka istraživanih područja (u odnosu na floristički sastav) jasno su izdvojile više podgrupa sintaksonomskih jedinica u okviru tri osnovne grupe zajednica koje su prethodno izdvojene na osnovu životnih formi odabranih invazivnih taksona (**Prilog - Slike 7, 8 i 9**). Ova diferencijacija je dalje potvrđena ordinationom metodom Nemetričkog multidimenzionalnog skaliranja. Dobijeni rezultati svih numeričkih analiza pokazali su i podržali prvobitno grupisanje snimaka na osnovu životnih formi dominantnih odabranih invazivnih vrsta (**Slike 30, 31, 32 i 33**). U ovoj analizi su se preklapili samo snimci u kojima su dominantne vrste *Acer negundo* (šifra Acer) i *Fraxinus pennsylvanica* (šifra Fraxi), što potvrđuje njihovu veliku ekološku sličnost i upućuje na to da njihove sastojine naseljavaju najbližnje tipove staništa. Pored toga, rezultat DCA ordinacije sa Borhidijevim ekološkim indeksima verno je interpretirao prirodne uslove i potvrdio ekološke preferencije sastojina u odnosu na staništa sa dominacijom odabranih invazivnih vrsta na osnovu kojih su opisane invazivne zajednice.

### **5.3. Problematika klasifikacije invazivnih biljnih zajednica**

Klasifikovanje invazivnih biljnih zajednica u više sintaksonomske kategorije predstavlja poseban izazov. Naime, obzirom da su mnoge ruderalne ili segetalne zajednice u kojima su dominantne alohtone vrste priznate u literaturi kao validne, nema razloga da to ne budu i zajednice sa drvenastim nenativnim vrstama (Hadač i Sofron 1980), kao i žbunastim i/ili zeljastim invazivnim neofitama. Novija istraživanja ističu nužnost detaljnijih ispitivanja problematike koja se tiče uspostavljanja invazivnih biljnih zajednica, naglašavajući potrebu drugačijeg pristupa u njihovom klasifikovanju u više sintaksonomske kategorije (Chytrý i Tichý 2003; Batanjski i sar. 2015).

Prema rezultatima numeričkih analiza, nema sumnje da se radi o jasno diferenciranim i stabilnim biljnim zajednicama sa čvrsto uspostavljenim cenotičkim

odnosima njihovih cenobionata. Međutim, postoji dilema u smislu njihove klasifikacije u posebno izdvojene - više sintaksonomske kategorije (definisane na osnovu dominantnih invazivnih vrsta) ili u neke od već postojećih sintaksonomskih jedinica nativne vegetacije. Obzirom da bi striktno opredeljenje za jedan od navedenih pristupa svakako doveo do nekih nedoumica (vezanih za potrebu uporednih analiza na mnogo većem setu podataka), u ovom trenutku je predložen samo preliminarni sintaksonomski koncept baziran na verbalnim dijagnozama (Mucina i sar. 2016) i listi dijagnostičkih vrsta za klase biljnih zajednica u kojima dominiraju vaskularne biljke (Mucina 2016 - Electronic Appendix S6 U: Mucina i sar. 2016).

Do danas je u Evropi opisano nekoliko zajednica sa *A. artemisiifolia* na narušenim, ruderalnim staništima, kao i na poljima i oranicama (Szigetvari i Benkő 2008) (**Tabela 25**). Segetalna korovska asocijacija *Ambrosio artemisifoliae-Cirsietum setosi* Marjuschkina et B. Sl. 1985 je opisana u regionu Krma (Alberternst i sar. 2016). Ruderalne zajednice *Ambrosio artemisiifoliae-Xanthium strumariae* Kost. 1991 u Ukrajini (Protopopova i sar. 2006). U Rumuniji, na ruderalnim staništima, pored pruga, opisana je zajednica *Ambrosietum artemisiifoliae* Vitalariu 1973 (Sîrbu 2008). Zajednica *Odontito-Ambrosietum artemisiifoliae* Jarolímek i sar. 1997 na ruderalnim staništima - nedavno nastalim ruševinama, duž puteva, na šljuncima, a ređe i na poljima i strnjištima u Sloveniji (Šilc 2002). U Srbiji su u poslednjih 10 godina opisane dve zajednice koje gradi *A. artemisifolia*. Asocijacija *Panico-Ambrosietum artemisiifoliae* Milošević 2008, opisana je kao nova korovska zajednica okopavina kukuruza, soje i suncokreta u jugozapadnom delu Mačve, pored reke Drine. Nominalne i dominantne vrste su *Panicum crus-galli* L. (syn. *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) i *A. artemisiifolia* (Milošević 2008). Nova asocijacija *Chenopodio-Ambrosietum artemisiifoliae* Jarić 2009, u kojoj su nominalne vrste *Chenopodium album* i *A. artemisiifolia*, zabeležena je i opisana u Srbiji, istraživanjem regiona Srema, lokaliteta Crnog luga i okoline. Staništa asocijacije su ivičnjaci puteva i napuštene površine, a veliki uticaj na njeno formiranje i opstanak ima antropogeni faktor (košenje i gaženje) (Jarić, 2009). Iz pregleda opisanih zajednica, jasno je da je vrsta *A. artemisiifolia* dominantna, koja im u mnogome određuje fiziognomiju. Isti je slučaj i sa novom zajednicom *Sorghum halepense-Ambrosia artemisiifolia*, koja zauzima veoma slična staništa (**Tabela 11, Prilog - Tabela 4 i Tabela 5**). Floristički sastav ove zajednice je

svrstava u one više sintaksone koji nisu do sad odedeni za zajednice sa dominacijom ambrozije (**Tabela 25**). Ipak, potrebna su dodatna istraživanja koja će verifikovati ovakav sintaksonomski položaj ovog tipa zajednice.

Na izdvojenim staništima, pored puteva, na mestima između obradivih staništa u okolini Novog Beograda i Zemuna i duž nasipa reke Save, Kojić i sar. (2004) su opisali novu asocijaciju *Asclepietum syriacae* (**Tabela 25**). Pored *Asclepias syriaca*, druge najbrojnije vrste ove zajednice su: *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Glechoma hederacea* L. i *Aristolochia clematitis* L. Sastojine su opisane na kosinama duž nasipa i na staništima žbunova različitih *Salix* vrsta i bagremca. Autori su asocijaciju svrstali u sveza *Arction lappae* Tx. (1937) 1942 em. Gütte 1972. Jarić (2009) je asocijaciju *Asclepietum syriacae* Kojić et al. 2004, koja naseljava slobodne površine nasute zemljom (nasip) ili livade u neposredom kontaktu sa nasipima svrstala u svezu *Bidenton tripartiti* Nordh. 1940. I asocijacila *Daucus carota-Asclepias syriaca* opisana u ovom istraživanju (**Tabela 12, Prilog - Tabela 4 i Tabela 6**) se najčešće razvija na narušenim i kserofilnim staništima, odnosno sličnim onima na kojim se nalazi i zajednica *Asclepietum syriacae*. Nejasna sintaksonomska pozicija asocijacije *Asclepietum syriacae* ide u prilog pretpostavci da ovaj tip zajednica zahteva izdvajanje posebne sveze.

Vrsta *Aster lanceolatus* formira biljnu zajednicu opisanu pod nazivom *Calystegio - Asteretum lanceolati* Stachnowicz i Nagengast 2010 (Obratov-Petković i sar. 2011) (**Tabela 25**). Ova zajednica je nastala iz prirodne zajednice visokih trava, najverovatnije od *Urtico-Convolvuletum sepium* Görs & Müller 1969, koju je obrastao *A. lanceolatus*. Druga poznata zajednica, u kojoj je *A. lanceolatus* dominantna, odnosno dijagnostička i nominalna vrsta je *Asteretum lanceolati* Obratov-Petković i sar. 2011. Zajednica se nalazi na vlažnim i degradiranim područjima, a opisana je u okolini Beograda. Sastav vrsta ukazuje na to da *A. lanceolatus* gradi sastojine sa drugim invazivnim vrstama, kao što su *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Echinocystis lobata* (Obratov - Petković i sar. 2011). Obe pomenute zajednice imaju invazivni karakter, kakav ima i *Alisma plantago-aquatica-Aster lanceolatus* (**Tabela 13, Prilog - Tabela 4 i Tabela 7**).

Zajednice sa dominacijom invazivne vrste *Bidens frondosa* do sada nisu opisane. Zajednica *Mentha aquatica-Bidens frondosa* (**Tabela 14, Prilog - Tabela 4 i Tabela 8**)

je, prema sastavu vrsta najbližnja zajednici *Alisma plantago-aquatica-Aster lanceolatus*, i stoga su obe uključene u zajedničku svezu *Bidention tripartitae*.

Opisana je jedna biljna zajednica u kojoj je *Solidago gigantea* dominantna i dijagnostička i po kojoj je zajednica dobila ime - ass. *Impatienti - Solidaginetum* M. Moor 1958 (**Tabela 25**). Zajednica se razvila u Međumurju, na obalama potoka i uz rubove šumskih sastojina u basenu reke Mura u Hrvatskoj. Karakteristične vrste ove asocijacije su *Impatiens glandulifera* Royle, *S. gigantea*, *Artemisia vulgaris* L. i *Urtica dioica* L. Pored ovih, značajno mesto zauzimaju i druge invazivne neofite: *Solidago canadensis*, *Rudbeckia laciniata*. i *Echynocistis lobata*. (Trinajstić i sar. 2001). Sintaksonomski položaj invazivne zajednice *Cirsium canum-Solidago serotina* (**Tabela 15, Prilog - Tabela 4 i Tabela 9**), kao i pomenute zajednice iz Hrvatske nije dovoljno jasan, tako da je i u njenom slučaju moguće očekivati izdvajanje novih viših sintaksona.

**Tabela 25.** Opisane invazivne zajednice sa nominalnim vrstama istim za grupu zeljastih invazivnih zajednica (Grupa A)

Asocijacija	Sveza	Red	Klasa	Izvor
<i>Ambrosio artemisiifoliae-Cirsietum setosi</i> Marjuschkina et B. Sl. 1985		<i>Polygono-Chenopodion</i> W. Koch 1926 em Siss. 1946	<i>Stellarietea mediae</i> R. Tx., Lohmeyer & Preising in R. TX. Ex von Rochow 1951	Alberternst i sar. (2016)
<i>Ambrosio artemisiifoliae-Xanthemum strumariae</i> Kost. 1991				Protopopova i sar. (2006)
<i>Ambrosietum artemisiifoliae</i> Vitalariu 1973	<i>Atriplicion nitentis</i> Passarge 1978	<i>Sisymbrietalia</i> J. Tx. 1961. em. Görs 1968	<i>Stellarietea mediae</i> R. Tx., Lohmeyer & Preising in R. TX. Ex von Rochow 1951	Širbu (2008)
<i>Odontito-Ambrosietum artemisiifoliae</i> Jarolímek i sar. 1997	<i>Dauco-Melilotion</i> Görs 66		<i>Artemisietea vulgaris</i> Lohm., Prsg. Et Tx. In Tx. 50	Šilc (2002)
<i>Panico-Ambrosietum artemisiifoliae</i> Milošević 2008	<i>Polygono-Chenopodion</i> Koch, 1926. em. Sissingh. 1946	<i>Chenopodietalia albi</i> Tx. , Lohm. et Prsg. 1950	<i>Stellarietea mediae</i> Tx. Lohm. et Prgs. 1950	Milošević (2008)
<i>Chenopodio-Ambrosietum artemisiifoliae</i> Jarić 2009	<i>Bromo-hordeion murini</i> Hejny 1978	<i>Sisymbrietalia</i> J. Tx. 1961. em. Görs 1968	<i>Chenopodietea albae</i> Br.-Bl. 1951. em. Lohm., R. et J. Tx. 1961.	Jarić (2009)
<i>Asclepietum syriacae</i>	<i>Arction lappae</i> Tx. (1937) 1942 em. Gütte 1972	<i>Artemisietalia vulgaris</i> Lohm. apud Tx. 1947	<i>Artemisietea vulgaris</i> Lohm. apud Tx. 1947	Kojić i sar. (2004)
<i>Asclepietum syriacae</i> Kojić i sar. 2004	<i>Bidention tripartiti</i> Nordh. 1940	<i>Bidentetalia tripartiti</i> Br.-Bl. et Tx. 1943	<i>Bidentetea tripartiti</i> Tx., Lohm. et Prsg. 1950	Jarić (2009)
<i>Impatienti - Solidaginetum</i> M. Moor 1958	<i>Calystegion sepilii</i> R. Tx. 1947		<i>Artemisietea vulgaris</i> Lohm. apud Tx. 1947	Trinajstić i sar. (2001)

Opisane su dve zajednice u kojima je dominantna i nominalna vrsta *Amorpha fruticosa* (**Tabela 26**). Jedna je *Amorpho-Typhaetum* Jarić 2009 opisana kao ruderalna, na staništima kanala, u području Crnog luga i okoline, u regionu Srema. Edifikatori zajednice su *A. fruticosa* i *Typha latifolia* L. Veliki uticaj na sastav ove zajednice ima okolna vegetacija obradivih površina (Jarić 2009). Druga opisana zajednica sa bagremcem je *Phragmito australis-Amorphetum fruticosae* Dziuba i sar. 2010, sa juga Ukrajine, u stepskoj zoni, koja zauzima poplavna područja oko reka i vlažne livade (Dziuba i sar. 2010). Sastav vrsta zajednice *Cichorium intybus-Amorpha fruticosa* (**Tabela 16, Prilog - Tabela 4 i Tabela 10**), klasifikuje je u iste više sintaksone koje su odredili Dziuba i sar. (2010) (**Tabela 26**).

Zajednice sa dominacijom invazivne vrste *Echinocystis lobata* do sada nisu opisivane. Iako u zajednici *Humulus lupulus-Echinocystis lobata* (**Tabela 17, Prilog - Tabela 4 i Tabela 11**) dominiraju dve puzavice, na osnovu sastava ostalih vrsta ova zajednica se najviše približava šumskim invazivnim zajednicama sveze *Chelidonio-Acerion negundo*. Ipak, i ovde su potrebna dodatna istraživanja koja će verifikovati ovakav sintaksonomski položaj ovog tipa zajednica.

**Tabela 26.** Opisane invazivne zajednice sa nominalnim vrstama istim za grupu žbunastih invazivnih zajednica (Grupa B)

Asocijacija	Sveza	Red	Klasa	Izvor
<i>Amorpho-Typhaetum</i> Jarić 2009	<i>Glycerio-Sparganion</i> Br.-Bl. et Siss ex Boer 1942	<i>Nasturtio-Glycerietalia</i> Pign. 1953.	<i>Phragmitetea communis</i> Tx. et Prsg. 1942.	Jarić 2009
<i>Phragmito australis-Amorphetum fruticosae</i> Dziuba i sar. 2010	<i>Rubo caesii-Amorphion fruticosae</i> Shevchyk et V. Solomakha 1996	<i>Salicetalia purpureae</i> Moor 1958	<i>Salicetea purpureae</i> Moor 1958.	Dziuba i sar. 2010

Do sada je opisano nekoliko zajednica sa nominalnom invazivnom drvenastom vrstom *A. negundo* (**Tabela 27**). Zajednica *Sambuco nigrae-Aceretum negundo* Exner 2004, se nalazi na staništima potencijalnih širokolisnih šuma Austrije, na toplim mestima u nizijama, najčešće na vlažnim ili ruderalnim staništima (Exner i Willner 2004). Zajednica *Chelidonio-Aceretum negundi* Jshbirdina et A. Jshbirdin 1989, opisana je na higro-mezofilnim staništima poplavnih područja basena reke Sula u Ukrajini (Smahliuk 2017), i poslednja opisana je zajednica *Rubo caesii-Aceretum negundi* Batanjski et S. Jovanović 2015, ustanovljena na riparijalnim staništima Carske bare (Batanjski i sar. 2015), koja je uključena u grupu neformalnog naziva *Vitis acerifolia-Acer negundo* (**Tabela 18, Prilog - Tabela 4 i Tabela 12**). Sve ove zajednice pokazuju značajnu sličnost i po sastavu i po poreklu, pa su zbog toga uključene u zajedničku svezu *Chelidonio-Acerion negundo*.

Nova zajednica *Iris graminea-Fraxinus pennsylvanica* (**Tabela 20, Prilog - Tabela 4 i Tabela 14**) i zajednica *Carici otrubae-Fraxinetum pennsylvanicae* Batanjski et S. Jovanović 2015 (Batanjski i sar. 2015) pokazuju značajnu sličnost sa zajednicama *Vitis acerifolia-Acer negundo* i *Rubo caesii-Aceretum negundi* Batanjski et S. Jovanović 2015 po sastavu i zato su uključene u zajedničku svezu *Chelidonio-Acerion negundo*.

Jedna zajednica u kojoj je dominantna vrsta *Ailanthus altissima*, opisana je od strane Sîrbu i Oprea (2011) u istočnom delu Rumunije (Moldavija) (**Tabela 27**). Naziv zajednice je *Balloto nigrae-Ailanthetum altissimae*, a svrstana je u svezu *Balloto nigrae-Robinion* Jurko ex Hadač & Sofron 1980, red *Chelidonio-Robinietalia* Jurko ex Hadač & Sofron 1980 i klasu *Robinietaea* Jurko ex Hadač & Sofron 1980. Razvija se na osunčanim mestima, pored puteva, železničkih nasipa, na napuštenim i/ili degradiranim staništima i blizu sastojina druge invazivne vrste *Robinia pseudoacacia* (Sîrbu i Oprea 2011). Zajednicu *Prunus cerasifera-Ailanthus altissima* (**Tabela 19, Prilog - Tabela 4 i Tabela 16**) sastav vrsta klasifikuje u istu pomenutu klasu i red.

Nije do sad opisana zajednica sa nominalnom vrstom *Populus euramericana*. Jarić (2009) je opisala subasocijaciju *populetosum euroamericanae*, koja pripada asocijaciji *Populetum nigro-albae* Slavnić 1952, na velikoj površini u forlandu reke Save (**Tabela 27**). I u ovoj subasocijaciji je vrsta *Rubus caesius* sa visokim ocenama brojnosti i pokrovnosti kao i u zajednici *Rubus caesius-Populus euramericana* (**Tabela**



**21, Prilog - Tabela 4 i Tabela 14**), koje su i po fiziognomiji slične. Međutim, zajednicu *Rubus caesius-Populus euramericana* sastav vrsta klasifikuje u više „invazivne” sintaksonomske kategorije.

Opisano je nekoliko biljnih zajednica u kojima je *Robinia pseudoacacia* dijagnostička i nominalna vrsta (**Tabela 27**). Neke od njih su veštačke, a neke su nastale spontanim širenjem i formiranjem sastojina sa ovom invazivnom vrstom. Pet zajednica, podeljenih na osnovu edafskih i mikro-klimatskih uslova, svrstanih u dve sveze, nalaze se u slivu reke Sula, u Ukrajini. To su kako veštački zasadi, tako i spontane šumske sastojine sa nitrofilnim zeljastim spratom, rasprostranjene najviše na staništima prirodnih šuma. Svih pet zajednica pripada istom redu *Chelidonio-Robinietalia* Jurko ex Hadac et Sofron 1980. Kserofilnija staništa zauzimaju zajednice sveze *Balloto nigrae-Robinion* Hadac et Sofron 1980. Najruderálnija grupa, na toplim padinama i glinovitom zemljištu je asocijacija *Elytrigio repentis-Robinetum* Smetana 2002, a peskovite ilovače gornjih terasa i viša poplavna područja obrastaju sastojine zajednice *Calamagrostio epigeioris-Robinetum* ass. nova prov. (Smahliuk 2017), novoopisane za ovo područje. Mezofilnije uslove rečnog sliva zauzimaju tri asocijacije sveze *Chelidonio-Robinion* Hadac et Sofron 1980, koje su raspoređene u odnosu na povećanje vlažnosti staništa, redom: *Galio aparines-Robinetum* Scepka 1982 prov., *Chelidonio-Robinetum* Jurko 1963 i *Sambuco nigrae-Robinetum* Scepka 1982 prov. (Smahliuk 2017). Svezi *Balloto nigrae-Robinion* Hadac et Sofron 1980 pripada još nekoliko asocijacija u kojima je dominantna i dijagnostička vrsta *R. pseudoacacia*, zastupljenih u Slovačkoj: *Aristolochio clematidis-Robinetum* Ščepka 1982 prov., *Balloto nigrae-Robinetum* Jurko 1963, *Bromo sterilis-Robinetum* Jurko 1963 prov. i *Fumario officinalis-Robinetum* Ščepka 1982 prov. Drugoj svezi *Chelidonio-Robinion* Hadac et Sofron 1980 pripada još nekoliko asocijacija koje su prisutne u Slovačkoj: *Impatienti parviflorae-Robinetum* Sofron 1967, *Solidagini-Robinetum* (Wendelberger 1955) Jurko 1963 i *Urtico dioicae-Robinetum* Ščepka 1982 prov. (Jarolímek i sar. 2008). Prema Jarolímek i sar. (2008), asocijacija *Galio aparines-Robinetum* Scepka 1982 prov. pripada svezi *Balloto nigrae-Robinion* Hadac et Sofron 1980. Poznato je još nekoliko asocijacija šumske i žbunaste vegetacije sa dominacijom bagrema, koje su se spontano formirale na otvorenim i suburbanim područjima Češke: *Poo nemoralis-Robinetum*, *Arrhenathero elatioris-Robinetum pseudoacaciae* Šimonovič i sar. ex Vítková et Kolbek 2010 i

*Melico transsilvanicae- Robinetum pseudoacaciae* Kolbek et Vítková in Kolbek et al. 2003 (Chytrý i sar. 2013). Iz datog pregleda, zapaža se da je postoji zajednica istih nominalnih vrsta, kao i zajednica koja se diferencirala iz šumskih invazivnih, u ovom istraživanju. U pitanju je zajednica *Bromus sterilis-Robinia pseudoacacia* (Tabela 22, Prilog - Tabela 4 i Tabela 15), a prema istim vrstama je provizorno opisana *Bromo sterilis-Robinetum* Jurko 1963 prov. (Jarolímek i sar. 2008). Zajednica *Bromus sterilis-Robinia pseudoacacia* je u po sastavu vrsta pripala istom redu i klasi kao i zajednica *Bromo sterilis-Robinetum* Jurko 1963 prov., ali ne i svezi. Zajedničku svezu ima sa zajednicom *Prunus cerasifera-Ailanthus altissima*.

**Tabela 27.** Opisane invazivne zajednice sa nominalnim vrstama istim za grupu šumskih invazivnih zajednica (Grupa C)

Asocijacija	Sveza	Red	Klasa	Izvor
<i>Sambuco nigrae-Aceretum negundo</i> Exner 2004			<i>Robinietea</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	Exner i Willner (2004)
<i>Chelidonio-Aceretum negundi</i> Jshbirdina et A. Jshbirdin 1989	<i>Chelidonio-Acerion negundi</i> L. Jshbirdina et A. Jshbirdin 1989	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	<i>Robinietea</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	Smahliuk (2017)
<i>Rubo caesii-Aceretum negundi</i> Batanjski et S. Jovanović 2015		<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	<i>Robinietea</i> Jurko 1963 ex Hadač et Sofron 1980	Batanjski i sar. (2015)
<i>Balloto nigrae-Ailanthetum altissimae</i> Sîrbu i Oprea 2011	<i>Balloto nigrae-Robinion</i> Jurko ex Hadač & Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadač & Sofron 1980	<i>Robinietea</i> Jurko ex Hadač & Sofron 1980	Sîrbu i Oprea (2011)
<i>Carici otrubae-Fraxinetum pennsylvanicae</i> Batanjski et S. Jovanović 2015		<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	<i>Robinietea</i> Jurko 1963 ex Hadač et Sofron 1980	Batanjski i sar. (2015)

<i>Populetum nigro-albae</i> Slavnić 1952 subasocijacija <i>populetosum euroamericanae</i> Jarić 2009	<i>Populion albae</i> Br.-Bl. 1931	<i>Populetalia albae</i> Br.-Bl-1931	<i>Quercu-Fagetea</i> Br.-Bl. et Vlieg. 1937	Jarić (2009)
<i>Elytrigio repentis-Robinetum</i> Smetana 2002	<i>Balloto nigrae-Robinion</i> Hadac et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadac et Sofron 1980		Smahliuk (2017)
<i>Calamagrostio epigeioris-Robinetum</i> ass. nova prov. (Smahliuk 2017)	<i>Balloto nigrae-Robinion</i> Hadac et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadac et Sofron 1980		Smahliuk (2017)
<i>Galio aparines-Robinetum</i> Scepka 1982 prov.	<i>Chelidonio-Robinion</i> Hadac et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadac et Sofron 1980		Smahliuk (2017)
<i>Chelidonio-Robinetum</i> Jurko 1963	<i>Chelidonio-Robinion</i> Hadac et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadac et Sofron 1980		Smahliuk (2017)
<i>Sambuco nigrae-Robinetum</i> Scepka 1982 prov.	<i>Chelidonio-Robinion</i> Hadac et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadac et Sofron 1980		Smahliuk (2017)
<i>Aristolochio clematidis-Robinetum</i> Šcepka 1982 prov.	<i>Balloto nigrae-Robinion</i> Hadac et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	<i>Robinietea</i> Jurko ex Hadač & Sofron 1980	Jarolímek i sar. (2008)
<i>Balloto nigrae-Robinetum</i> Jurko 1963,	<i>Balloto nigrae-Robinion</i> Hadac et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	<i>Robinietea</i> Jurko ex Hadač & Sofron 1980	Jarolímek i sar. (2008)
<i>Bromo sterilis-Robinetum</i> Jurko 1963 prov.	<i>Balloto nigrae-Robinion</i> Hadac et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	<i>Robinietea</i> Jurko ex Hadač & Sofron 1980	Jarolímek i sar. (2008)

<i>Fumario officinalis-Robinetum</i> Ščepka 1982 prov.	<i>Balloto nigrae-Robinion</i> Hadač et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	<i>Robinietea</i> Jurko ex Hadač & Sofron 1980	Jarolímek i sar. (2008)
<i>Impatienti parviflorae-Robinetum</i> Sofron 1967	<i>Chelidonio-Robinion</i> Hadač et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	<i>Robinietea</i> Jurko ex Hadač & Sofron 1980	Jarolímek i sar. (2008)
<i>Solidagini-Robinetum</i> (Wendelberger 1955) Jurko 1963	<i>Chelidonio-Robinion</i> Hadač et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	<i>Robinietea</i> Jurko ex Hadač & Sofron 1980	Jarolímek i sar. (2008)
<i>Urtico dioicae-Robinetum</i> Ščepka 1982 prov.	<i>Chelidonio-Robinion</i> Hadač et Sofron 1980	<i>Chelidonio-Robinietalia</i> Jurko ex Hadač et Sofron 1980	<i>Robinietea</i> Jurko ex Hadač & Sofron 1980	Jarolímek i sar. (2008)
<i>Poo nemoralis-Robinetum pseudoacaciae</i> Němec ex Vítková et Kolbek in Kolbek et al. 2003	<i>Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae</i> Hadač et Sofron ex Vítková in Chytrý 2013		<i>Rhamno-Prunetea</i> Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tüxen 1962	Chytrý i sar. (2013)
<i>Arrhenathero elatioris-Robinetum pseudoacaciae</i> Šimonovič et al. ex Vítková et Kolbek 2010	<i>Balloto nigrae-Robinion pseudoacaciae</i> Hadač et Sofron 1980		<i>Rhamno-Prunetea</i> Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tüxen 1962	Chytrý i sar. (2013)
<i>Melico transsilvanicae-Robinetum pseudoacaciae</i> Kolbek et Vítková in Kolbek et al. 2003	<i>Euphorbio cyparissiae-Robinion pseudoacaciae</i> Vítková in Kolbek et al. 2003		<i>Rhamno-Prunetea</i> Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tüxen 1962	Chytrý i sar. (2013)

Opis i klasifikacija zajednica u kojima su neke drvenaste alohtone vrste dominantne, urađena je od strane nekoliko autora (Jurko 1963; Hadač i Sofron 1980;

Zerbe 2003; Exner i Willner 2004; Vítková i Kolbek 2010; Sîrbu i Oprea 2011; Smahliuk 2017; Vítková i sar. 2017), koji argumentuju da i nenativne vrste mogu graditi zajednice koje mogu biti stabilne i bogate karakterističnim vrstama koliko i nativne zajednice. U tom smislu, do sada je opisana jedna vegetacijska klasa (*Robinieta* Jurko 1963 ex Hadač et Sofron 1980), sa dijagnostičkom i dominantnom invazivnom vrstom *R. pseudoacacia*. Pored bagrema, dijagnostičke i dominantne vrste klase *Robinieta* su i *Chelidonium majus* L., *Sambucus nigra* L., *Poa nemoralis* L. i *Impatiens parviflora* DC. (Hadač i Sofron 1980; Chytrý i Tichý 2003). Smahliuk (2017) navodi veći broj dijagnostičkih vrsta za klasu *Robinieta*, među kojima je i *Sambucus nigra*. Činjenica da je dominantna vrsta *R. pseudoacacia* visoko invazivna, upućuje na zaključak da klasa *Robinieta* obuhvata zajednice čije je uspostavljanje uslovljeno antropogenim aktivnostima. U skladu sa ovim stavom i trenutno dostupnim podacima o višim sintaksonomskim kategorijama, nove šumske invazivne zajednice opisane u ovom istraživanju mogu se klasifikovati unutar navedene klase.

Pokušaj klasifikovanja dve novoopisane šumske invazivne zajednice sa područja Carske bare: *Ass. Rubo caesii–Aceretum negundi* Batanjski et S. Jovanović 2015 i *Ass. Carici otrubae–Fraxinetum pennsylvanicae* Batanjski et S. Jovanović 2015, prema dijagnostičkim vrstama i tipovima staništa (Batanjski i sar. 2015), sugerise da se one mogu svrstati u red *Chelidonio–Robinietalia* Jurko ex Hadač et Sofron 1980. Uprkos velikoj zastupljenosti zajednica u kojima je *R. pseudoacacia* dominantna vrsta, broj publikovanih opisa zajednica i dalje nije dovoljan za donošenje definitivnih zaključaka vezanih za sintaksonomsku strukturu klase *Robinieta*. Naime, njena sintaksonomija nije dovoljno jasna ne samo u šumo-stepskim oblastima Ukrajine, već i na području centralne Evrope, uključujući i neke zajednice koje su privremene i još uvek nevažeće (Chytrý i Tichý 2003; Smahliuk 2017). U tom smislu, potrebno je uraditi kompleksna i uporedna istraživanja, kojima bi se utvrdilo da li neke od zajednica koje pripadaju klasi *Robinieta* mogu biti dodeljene drugoj sintaksonomskoj klasi u skladu sa prirodnim raspodelom dominantne vrste, kao što razmatraju i Exner i Willner (2004).

Bez daljih istraživanja i uporednih analiza, teško je u ovom trenutku dati kompletne neformalne nazive sintaksonomske kategorije - asocijacija, prema nominalnim vrstama određenim za svaki tip invazivnih zajednica (**Prilog - Tabela 4**).

#### 5.4. Uporedna analiza florističkog diverziteta i invazibilnosti istraživanih područja i staništa

Obzirom da istraživana vlažna područja sadrže različita fragilna staništa sa retkom florom i faunom, bila su u fokusu ovog istraživanja u kontekstu svog biodiverzitetskog jedinstva, kao i ugroženosti. Ovaj poslednji vid istraživanja obuhvata zastupljenost, analiziranje odnosa invazivnih i autohtonih taksona, a takođe i određivanje invazibilnosti ovih tipova staništa, odnosno pokušaj numeričke kvantifikacije osetljivosti i podložnosti vlažnih staništa na invazije.

Činjenica da je u okviru invadiranih staništa ramsarskih područja severne Srbije utvrđeno prisustvo ukupno 481 biljnog taksona (u okviru 669 fitocenoloških snimaka) ukazuje, generalno, na njihov veliki floristički diverzitet. Istovremeno, pored 18 primarno selektovanih invazivnih biljaka, zabeležno je i 25 pratećih invazivnih taksona, što ukupno predstavlja 8,94% ukupnog broja registrovanih biljaka (u okviru 15 različitih tipova staništa). Pri tome su u većini različitih tipova okupiranih staništa zabeležene kvantitativno veće vrednosti invazivnih predstavnika u odnosu na autohtone vrste.

Utvrdjeno je da diverzitet odabranih invazivnih neofita u istraživanim ramsarskim područjima nije direktno proporcionalan veličini lokacije ili broju uzorkovanih fitocenoloških snimaka. U tom smislu, na području Ludaškog jezera je zabeležen najveći broj odabranih invazivnih neofita (**Tabela 5**). Jedan od razloga za ovo je činjenica da je u neposrednoj blizini celokupne zaštićene zone Ludaškog jezera izražen antropogeni uticaj, prisutan u vidu intenzivnih poljoprivrednih aktivnosti koje proizvode visok negativan pritisak na ovo, teritorijalno najmanje ramsarsku područje. Drugi razlog je što su visoko invazibilni tipovi staništa (G1.C - Izrazito veštačke lišćarske listopadne šumske kulture i I1.5 - Gole uzorane, požnjevene ili skorije napuštene obradive površine) najrasprostranjeniji upravo na ovom području (**Tabela 23**).

Jedan od razloga najpovoljnijeg odnosa nativnih vrsta i invazivnih neofita na području Zasavice (**Tabela 5**), je što šume (kao staništa koja su najpodložnija invazijama) pokrivaju samo 16,7% teritorije rezervata, sa dominacijom izdanačkih šuma i šibljaka. Pored toga, sve drvenaste invazivne vrste, osim bagrema, bile su do nedavno prisutne samo pojedinačno (period 1996. - 2001. - prema Stanković 2002). Takođe,

redovno ručno uklanjanje nekih invazivnih biljaka od strane upravljača (Puzović i sar. 2015) predstavlja razlog povoljnog odnosa nativnih i invazivnih biljnih vrsta u rezervatu Zasavica.

Teritorijalno najveći istraživani rezervat Obedska bara ima približno isti ukupni invazibilitet staništa kao i najmanji rezervat (Ludaško jezero) (**Tabela 5**). Razlog može biti, između ostalog, i činjenica da prisustvo selektovanih invazivnih neofita nije istraživano u veštačkim biljnim sastojinama (plantažama) koje čine više od 25% teritorije Obedske bare (Puzović et al. 2014). Ove veštačke sastojine čine plantaže euroameričke topole (*Populus euramericana*) i vrba.

Najmanji diverzitet istraživanih invazivnih neofita i najniža vrednost pokazatelja invazibilnosti njegovih staništa (D% indeks) zabeležen je u Slanom Kopovu (**Tabela 5**). Činjenica da se radi o području sa jedinstvenim skupom slanih i močvarnih staništa na solončaku, koja imaju tendenciju malog prisustva alohtonih vrsta, može biti razlog ovakvog rezultata (Baker 1986; Rejmánek 1989; Callaway i Zedler 1998; Hoopes i Hall 2002; Chytrý i sar. 2008). Naime, ova vrsta zemljišta, odnosno slana staništa onemogućavaju uspostavljanje i širenje značajnog broja odabranih invazivnih biljaka. Najčešća invazivna vrsta u Slanom Kopovu je bagrem, koji je prisutan uglavnom oko napuštenih kuća gde su ga ljudi u ranijem periodu sadili u svojim vrtovima i okućnicama.

Visoka podložnost invazijama koja je utvrđena za područja Koviljsko-Petrovaradinskog rita i Carske bare može se objasniti povećanim prisustvom G1.1. tipa staništa (Poplavne i galerijske šume, u kojima dominiraju jove, breze, topole ili vrbe, kao najinvazibilnijeg utvrđenog tipa staništa (**Tabela 5, Slika 50**). Varijabla D%, kao indikator invazibilnosti, nezavisan je od veličine istraživanog područja, broja uzorkovanih fitocenoloških snimaka i opšteg količnika nativnih taksona i odabranih invazivnih neofita. Ovo se ogleda i u činjenici da Ludaško jezero (kao najmanje), i Obedska bara (kao najveće istraživano područje) imaju gotovo iste vrednosti D% indeksa za invazivne neofite, u kontekstu pokazatelja invazibilnosti staništa. To čini D% indeks trenutno jednim od najprikladnijih indikatora za procenu invazibilnosti.

#### 5.4.1 Tipovi staništa okupirani invazivnim vrstama i njihov specijalni diverzitet

Poznato je da su voda i vlažnost klimatski faktori koji povećavaju invazibilnost staništa (DeFerrari i Naiman 1994; Planty-Tabacchi i sar. 1996; Fleischmann 1997; Kotanen i sar. 1998; Stohlgren i sar. 1998; D'Antonio i sar. 1999), kao i da su invazivni taksoni manje tolerantni na sušu u poređenju sa nativnim vrstama (Thebaud i sar. 1996; Hamilton i sar. 1999). Ovo može biti glavni razlog za visoku invazibilnost C3.2 i C3.5 tipova staništa koja se formiraju na muljevitim obalama koje su periodično plavljene i gde se voda duže zadržava (Davies i sar. 2004; Lakušić 2005). Razlog prisustva malog broja odabranih i pratećih invazivnih vrsta, odnosno srednje vrednosti procentualne zastupljenosti odabranih invazivnih vrsta (**Tabela 24**) može biti taj što su ovo staništa gusto zbijenih, zatvorenih zeljastih zajednica sa opštom pokrovnošću od najčešće 100% (prosečno 97,6%), u kojima su popunjene sve niše i svi resursi se maksimalno koriste, te je onemogućeno uspostavljanje i osvajanje prostora od strane „novih” biljaka. Takođe, ovi tipovi staništa se obično nalaze u delovima zaštićenih područja koji su teže pristupačni, pa je samim tim smanjen negativan čovekov uticaj na staništa i rizik od pojavljivanja invazivnih vrsta.

Kao i u C3 tipovima staništa, u D5.1 i D5.2 staništima je takođe zastupljeno malo invazivnih (selektovanih i pratećih) neofita, a razlozi su slični. Naime, i ovo su visoke, zatvorene travne formacije gde se retko nađe slobodno mesto za normalan rast invazivne vrste. Niža invazibilnost ovih staništa (u odnosu na C3 tipove) pripisuje se i njihovoj manjoj vlažnosti, jer su ovo staništa bez slobodne stajaće vode (Davies i sar. 2004; Lakušić 2005).

Najpovoljniji utvrđeni odnos nativnih i invazivnih vrsta u E1.2 tipu staništa (Višegodišnja karbonatna travna staništa i stepske travne formacije - **Tabela 24**), može se tumačiti činjenicom da je uspostavljanje stalnih invazivnih populacija biljaka onemogućeno kontrolisanim košenjem, ispašom, kao i aktivnostima na uklanjanju invazivnih vrsta prema pravilima upravljanja (Milchunas i sar. 1989; Wilson i Clark 2001; Jia i sar. 2009; Weber 2011; Puzović i sar. 2015). Ovi rezultati su u skladu sa istraživanjem Chitry (2007), u kojem je ukazano da su višegodišnji travnjaci, često pod uticajem ispaše i košenja, staništa koja su otpornija na invaziju. Naime, košenje je oblik održavanja tipičnog režima, kao jedan od faktora koji smanjuje invazibilnost staništa



(Alpert i sar. 2000), što potvrđuju i rezultati ove studije. Takođe, za ovaj tip travnog staništa dobijena je najniža vrednost invazibilnosti, prema D% indeksu (**Slika 49**). Niska invazibilnost praćena niskim diverzitetom (istraživanih) invazivnih vrsta se podudara sa rezultatima uporedne analize nativnih i nenativnih vrsta u stepskim staništima Kolorada (Kotanen i sar. 1998). Razlog veoma male mogućnosti osvajanja stepskih staništa od strane invazivnih biljnih vrsta odnosno mala invazibilnost ovih tipova staništa se može objasniti i činjenicom da u njihovom podzemnom delu postoji visoka kompeticija korenskih sistema (Milchunas i sar. 1992; Hook i sar. 1994), a takođe i suvom (kontinentalnom) klimom sa malo padavina (525-700 mm), kao i hranljivih materija (Davies i sar. 2004; Lakušić 2005), što su uslovi koji ne pogoduju invazivnim vrstama. Potvrđeno je da suša ograničava invazibilnost jer su invazivni taksoni, generalno, manje tolerantni na deficit vlažnosti u poređenju sa nativnim vrstama (Baruch i Fernandez 1993; Thebaud i sar. 1996; Cameron i sar. 1997; Hamilton i sar. 1999). Zato vlažniji tip staništa - Mokre i vlažne eutrofne i mezotrofne travne formacije (E3.4), u poređenju sa travnim staništem tipa E1.2, ima znatno višu invazibilnost (D% je 18,22), koja je praćena i velikim procentom odabranih invazivnih taksona (**Tabela 24**).

Razlog zašto su šumska i žbunasta staništa visoko podložna invazijama se može objasniti tvrdnjom da su „bogatije biljne zajednice dokaz veće raznovrsnosti staništa” (Lonsdale 1999; Stohlgren i sar. 1999) odnosno da složenija struktura samog staništa potencijalno povećava njegovu pogodnost za invazivne vrste. Ovde se misli na veći broj različitih, potencijalno slobodnih niša koje mogu nastaniti invazivne vrste. Pored toga, visoka podložnost invazijama šumskog staništa tipa G1.1 - Poplavne i galerijske šume, u kojima dominiraju jove, breze, topole ili vrbe (**Tabela 24**) se može objasniti i karakterističnim periodičnim promenama koje se javljaju u ovom tipu staništa. Takođe su ova staništa, barem povremeno, bogata hranljivim materijama, što podržava hipotezu o fluktuirajućim resursima kao jednom od glavnih razloga za invazibilnost staništa (Chitry i sar. 2008a).

Visoka osetljivost na invazije I1.5 tipa staništa (Gole uzorane, požnjevene ili skorije napuštene obradive površine) (**Tabela 24**) je uzrokovana velikim poremećajima, odnosno snažnim antropogenim uticajima u staništu, što značajno povećava njegovu invazibilnost (Hobbs 1991; Horvitz i sar. 1998; Lonsdale 1999; Brooks 1999; Alpert i

sar. 2000; Hierro i sar. 2005). Degradacija staništa, zajedno sa smanjenjem kompeticije i povećanjem raspoloživih resursa, često predstavlja neophodan uslov za uspostavljanje mnogih invazivnih vrsta (Vila i Weiner 2004).

Procena osetljivosti staništa na invazije korišćenjem indeksa D% je indirektan način za kvantifikaciju stepena invazibilnosti, s obzirom da je invazibilnost zavisna od više faktora (klimatski faktori, otpor ekosistema na invazije, sastav prirodnih zajednica, konkurentne sposobnosti autohtonih vrsta, njihova otpornost na negativne efekte ekoloških faktora, poremećaje, pritisak propagula, stepen degradacije staništa, kao i nivo invazije staništa) (Lonsdale 1999; Chytrý i sar. 2008). U praksi je veoma teško, čak nemoguće izmeriti sve ove faktore kako bi se odredila invazibilnost staništa (Lonsdale 1999). Kao što pokazuju sume D% indeksa (**Slika 49**), osetljivost na invazije se povećava od sušnih ka humidnijim staništima, što se poklapa sa činjenicama da riparijalna staništa imaju tendenciju da budu relativno visoko invadirana (DeFerrari i Naiman 1994; Planty–Tabacchi i sar. 1996; Fleischmann 1997; Kotanen i sar. 1998; Stohlgren i sar. 1998; D’Antonio i sar. 1999) i da u nekim umerenim i suvim staništima stres suše ograničava invazibilnost (Baruch i Fernandez 1993; Cameron i sar. 1997). Efekat vode kao faktora koji utiče na invazibilnost može se objasniti činjenicom da su invazivni taksoni manje tolerantni za sušu u poređenju sa nativnim vrstama (Thebaud i sar. 1996; Hamilton i sar. 1999).

Prema zbiru indeksa D% za svaku odabranu invazivnu vrstu u svim identifikovanim tipovima staništa (**Slika 50**), kao najinvazivnije su se izdvojile *Aster lanceolatus* (53,4), *Asclepias syriaca* (47,4), *Amorpha fruticosa* (42,5) i *Bidens frondosa* (42,2). Poslednje tri vrste, prema Lazarević i sar. (2012), imaju status visko invazivnih na području Srbije. Prema rezultatima dobijenim za *A. lanceolatus*, koji ukazuju da je ova vrsta jedna od najinvazivnijih među 18 odabranih istraživanih taksona, predlaže se korekcija statusa njene invazivnosti umesto „potencijalno invazivne”, kako je predloženo prema Lazarević i sar. (2012), u „visoko invazivnu”. Takođe, obzirom da u preliminarnom pregledu invazivnih vrsta Srbije nije definisan status invazivnosti za vrstu *Gleditsia triacanthos* (Lazarevića i sar. 2012), prema rezultatima ovih istraživanja se za pomenutu vrstu predlaže status „sporadično invazivna”. Inače, pravilno definisanje statusa invazivnosti vrste određuje potrebu i mere za njeno uklanjanje i/ili kontrolu, zbog čega je stalno praćenje distribucije i širenja

invazivnih vrsta veoma potrebno u konzervacionoj ekologiji. Ovu tvrdnju dodatno potvrđuje činjenica da neofite imaju jači afinitet za vlažnim i narušenim šumskim staništima (Chytrý i sar. 2008), kao što su i područja ovog istraživanja.

Predviđanje rizika od invazija je težak izazov (Mack 1996). Većina naučnika se slaže da alohtone invazivne vrste nemaju tendenciju da se nasumično distribuiraju u odnosu na tip staništa, već se, na primer, narušena staništa smatraju visoko osetljivim na invazije (Cronk i Fuller 1995). Sposobnost osvajanja narušenog staništa može biti važan prediktor potencijalne invazivne vrste. Međutim, nemaju sve biljne vrste ovu sposobnost; uspostavljanje u narušenom staništu može zahtevati „ruderalnu životnu istoriju”, dobru sposobnost disperzije, brzi rast, sposobnost tolerancije fizičkog stresa i drugo (Kotananen i sar. 1998).

Istraživanje invazibilnosti staništa podržava i upotpunjuje činjenicu da se stanište može koristiti kao dobar prediktor za procenu rizika od invazije (Chytrý i sar. 2008) i pruža korisne informacije rukovodiocima zaštite životne sredine u poboljšanju preventivnih mera u borbi protiv invazivnih biljnih vrsta. Ova studija je pokazala da su najugroženija staništa, pre svega ona koja su pod većim uticajem vode, kao što su riparijalne šume i žbunovi (G1.1, G1.2, F9.3). Nasuprot tome, tip staništa sa najmanjim diverzitetom invazivnih vrsta je D5.2 (Grupacije visokih šaševa obično bez slobodne stajace vode), koje ima najmanju osetljivost na invaziju, posle travnih staništa. Ovo potvrđuje činjenicu da se invazibilnost staništa povećava sa povećanjem njegove vlažnosti (Planty-Tabacchi i sar. 1996; Kotananen i sar. 1998; Stohlgren i sar. 1998; D'Antonio i sar. 1999). Takođe, invazibilnost je veća u onim staništima koja su pod jačim antropogenim uticajem (G1.C i I1.5) (Elton 1958; Drake i sar. 1989; Kotananen i sar. 1998; Chytrý i sar. 2008; Medvecká i sar. 2016).

Kako je ovim istraživanjem utvrđeno da su riparijalna staništa (G1.1, F9.1, F9.3) i narušena i veštačka staništa (G1.C i I1.5) visoke invazibilnosti (**Slika 50**), ali i velikog diverziteta odabranih invazivnih vrsta (**Tabela 24**), mora se na njih obratiti posebna pažnja, jer su riparijalni i narušeni tipovi staništa inicijalne tačke širenja invazivnih vrsta (Hobbs 1992; de Waal i sar. 1994).

Niska invazibilnost G1.A šumskog tipa staništa (Mezo- i eu- trofne hrastove, grabove, jasenove, javorove, lipove, brestove i srodne šume), odstupa od očekivanog, obzirom da svi ostali identifikovani tipovi šumskih staništa imaju invazibilnost višu od

15 (na osnovu sume udela u ukupnoj pokrovnosti D%). Dominantna vrsta u G1.A tipu staništa u ovom istraživanju je *Ulmus minor* agg., a karakteristika ovog šumskog staništa je da preferira suva i topla mesta u regionima subkontinentalne klime. Shodno tome, razlozi za malu invazibilnost G1.A tipa staništa mogu biti usled povećane aridnosti (Baruch i Fernandez 1993; Planty-Tabacchi i sar. 1996; Kotanen i sar. 1998; Stohlgren i sar. 1998; D'Antonio i sar. 1999), obzirom da su invazivni taksoni generalno manje tolerantni na periode suše (ovde zbog subkontinentalne klime) u poređenju sa nativnim vrstama (Thebaud i sar. 1996; Hamilton i sar. 1999), kao i da izbegavaju skiofilna mesta kakvih ima u šumskim staništima.

U odnosu na prisustvo odabranih invazivnih vrsta i invazibilnosti identifikovanih tipova staništa, rezultati ukazuju da su najugroženija ramsarska područja Koviljsko-petrovaradinski rit i Carska bara. Takođe, posebnu pažnju treba obratiti na Ludaško jezero, s obzirom da je tamo utvrđen najveći broj odabranih invazivnih vrsta, što upućuje na realan rizik od njihovog potencijalnog širenja.

Važnost ispravne i realne procene invazibilnosti staništa i odabir najosetljivijih staništa čini primenjenu metodu Udela pokrovnosti invazivnih vrsta u opštoj vegetacijskoj pokrovnosti (D% - indeks, Surina 2004) značajnom u pogledu olakšavanja pristupu i strategiji očuvanja staništa i autohtonog biodiverziteta. Svesnost o ulozi koju vlažna staništa imaju u ekološkom i ekonomskom smislu, kao i činjenica o međunarodnoj obavezi njihove zaštite, njihovom očuvanju se mora pristupiti vrlo ozbiljno, posebno u kontekstu zaštite od poznatih negativnih faktora, kao što su invazivne vrste.

## **5.5. Pravni aspekti primene Ramsarske konvencije u odnosu na biološke invazije**

### **5.5.1. Nepostojanje odredbi koje se odnose na invazije u Ramsarskoj konvenciji**

Dokazano je da su invazivne vrste sposobne da uspešno kolonizuju i drastično promene vlažna staništa (Bridgewater 2008). Trenutna situacija koja se odnosi na invazivne biljne vrste u istraživanim područjima Vojvodine potvrđuje ovu tezu i nameće najhitnije pitanje - „Koje zakonodavne mere treba preduzeti da bi se zaustavilo sadašnje

i sprečilo buduće širenje invazivnih vrsta?”, a obzirom na to da Konvencija ne sadrži odredbe za obaveznu zaštitu od invazivnih vrsta, kao i ključne odredbe za uspostavljanje adekvatnog pravnog mehanizma kojim bi se osiguralo njihovo efikasno sprovođenje, kao i izricanje odgovarajućih sankcija za njenu povredu. Trenutno je uspostavljanje pravnog okvira za sprovođenje Konvencije u potpunosti prepušteno nacionalnim pravnim sistemima ugovornih strana i zavisi od volje njihovih zakonodavaca. Shodno tome, odgovornost pojedinaca ili institucija za kršenje može lako biti izostavljena iz relevantnih domaćih zakona. Dakle, kršenje međunarodnih obaveza koje proističu iz ratifikacije Konvencije ne mora da predstavlja krivičnu, administrativnu ili građansku odgovornost onih koji su ovlašćeni i dužni da obezbede njeno sprovođenje. Ovo dovodi u pitanje suštinski cilj međunarodnog dokumenta, kakva je Ramsarska konvencija.

#### 5.5.2. Predlozi za uspostavljanje obavezne zaštite od invazivnih vrsta u Ramsarskoj konvenciji

Poseban osvrt istraživanja samog teksta Ramsarske konvencije je na preventivnim efektima koje njene odredbe imaju na prisustvo invazivnih alohtonih vrsta u ramsarskim područjima. Zato se ističe potreba da se prošire, revidiraju ili dopune neke odredbe Konvencije kako bi se ojačala njihova primena ili u obliku protokola ili u obliku amandmana kao direktnih promena i izmena sadašnjeg teksta. Da bi se ovo postiglo, analiziran je uticaj koji Konvencija ima na nacionalni pravni sistem i njena primena u Republici Srbiji, odnosno istraživanim područjima. Takođe, istaknuto je kakve legislativne norme nedostaju, a koje bi obezbedile adekvatan pravni mehanizam za sprečavanje pojave, uspostavljanja i/ili širenja invazivnih vrsta. Razmotreni su i neki alternativni načini da se poboljša implementacija Konvencije u kontekstu borbe protiv invazivnih vrsta.

Sprovođenje Ramsarske konvencije na nacionalnom nivou, konkretno u Republici Srbiji i istraživanom regionu - Vojvodini, bilo bi značajno poboljšano ako bi ona sadržala poseban član posvećen suzbijanju invazivnih vrsta. U tom kontekstu, Član 8 stav (h) Konvencije o biološkoj raznovrsnosti - se može smatrati uzorom. Prema ovom

stavu, sve zemlje potpisnice se obavezuju da se „spreči uvođenje, kontrolišu ili iskorene one strane vrste koje ugrožavaju ekosisteme, staništa ili vrste”, koliko je to moguće i prikladno. Proširenjem sadržaja Ramsarske konvencije dodavanjem člana sličanom Članu 8. (h) Konvencije o biološkoj raznovrsnosti predstavlja samo jedan od načina da se poboljša njena primena. Osim toga, implementacija i praćenje takve odredbe bi trebalo da se obavlja na način sličan onom koji se primenjuje za Član 8 (h) Konvencije o biološkoj raznovrsnosti. Najbolji način da se ovo postigne bio bi da se sprovede istraživanje o tome kako se primena Člana 8. (h) obavlja u zemljama koje su ratifikovale pomenutu Konvenciju i da se izabere model koji se prikazao najefikasnijim. Ovo bi moglo da se uradi na osnovu analize periodičnih izveštaja dostavljenih od strane zemalja koje su potpisale Konvenciju o biološkoj raznovrsnosti (Batanski i sar. 2016).

Dakle, države potpisnice bi trebalo ohrabriti da u svojim nacionalnim pravnim sistemima uključe odgovarajuće zakonske odredbe, uključujući inkriminacije neprihvatljivog pravnog tretmana vlažnih staništa kao krivičnih ili administrativnih dela, jer je opšte poznato da jačanje zakonskog okvira povećava efikasnost praktične zaštite.

Međutim, stav koji se odnosi na britanska vlažna staništa, prema kojem „bi se to najefikasnije postiglo kroz koordiniranu implementaciju postojećih ovlašćenja i dužnosti umesto novog zakona” (Everard 1997), takođe bi mogao da se primeni. Na primer, Evropska strategija za invazivne vrste sugerise da „specifične mere i politike moraju biti razvijene u cilju prevencije ili kontrole invazije stranih vrsta u vlažnim staništima čije ekološke karakteristike mogu biti ugrožene ovakvim vrstama” (Genovesi i Shine 2004). Osim toga, uklanjanje populacija invazivnih alohtonih vrsta, kako bi se povratio ekološki integritet staništa, sugerise i Millennium Ecosystem Assessment Conceptual Framework (Alcamo et al. 2003). Svesni rizika da bi države članice Ramsarske konvencije mogle i dalje da ne primenjuju njene odredbe koje nisu pravno obavezujuće, već da ih koriste isključivo kao instrukcije savetodavnog karaktera, čini se da bi najprihvatljivije rešenje bilo promena njenog sadašnjeg teksta dodavanjem članova u kojima se države obavezuju da inkriminišu povrede Konvencije, bilo kao krivična dela ili prekršaji, u svojim nacionalnim pravnim izvorima (Batanski i sar. 2016).

U svom Članu 11, paragrafu 2 b , Konvencija o zaštiti evropske divlje flore i faune i prirodnih staništa (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats 1979) obavezuje svaku državu članicu da preduzme sve neophodne

mere za strogo kontrolisanje introdukovanja nenativnih vrsta. To je jedan od retkih međunarodnih instrumenata koji sadrži specifične tehničke reference koje se odnose na invazivne vrste, uključujući usvajanje preporuka o opštim pitanjima invazivnih vrsta i konkretnim problemima, pravljenju tehničkih izveštaja, organizovanju radionica i organizivanju grupa stručnjaka za invazivne vrste.

Osim što bi se menjali i unapređivali nacionalni i međunarodni pravni izvori, dodatni načini za poboljšanje implementacije Ramsarske konvencije u kontekstu invazivne ekspanzije takođe bi bili mogući. U tu svrhu bi od pomoći mogle biti postojeće strategije, smernice ili predlozi (SSC 2000, McNeely i sar. 2001; Genovesi and Shine 2004; European Commission (COM(2013) 620 final 2013). Ovo bi podrazumevalo efikasniji monitoring sistem sproveden od strane obučениh stručnjaka za rano otkrivanje i eradikaciju invazivnih vrsta. Takav sistem bi bio baziran na bliskoj saradnji i redovnoj razmeni informacija između svih zemalja jednog regiona, naročito ako se zaštićen močvarni sistem ili vodeni sistem povezan sa njim, prostire na teritorijama više od jedne države, kao što je pomenuto u Članu 5. Ramsarske konvencija. Pored toga, trebalo bi da bude obavezno da se kvalifikuje i kvantifikuje status invazivnih alohtonih vrsta prilikom apliciranja za Ramsarsku listu. Isto tako, države bi trebalo da budu u obavezi da naprave akcioni plan za praćenje i kontrolu zaštite za svako ramsarsko područje, a u kojem bi bile i aktivnosti predviđene za brzo i efikasno otkrivanje i suzbijanje invazivnih vrsta. Osim toga, fokus bi trebalo da bude na podizanju svesti stručnjaka u oblasti životne sredine, upravnog i krivičnog prava, menadžmenta i stražarske službe, obrazovnog sistema i medija i opšte populacije o vitalnim ulogama koje vlažna staništa imaju u održivom razvoju lokalnih zajednica i čitavog društva (Keddy 2010).

Činjenica da je broj introdukovanih vrsta proporcionalan turističkim posetama terestričnih ekosistema (Wonham 2006), a kako su istraživana ramsarska područja atraktivne turističke destinacije, rizik od pojave i širenja invazivnih vrsta u njima je pojačan.

Lokalno stanovništvo bi trebalo da bude uključeno u konzervatorske projekte, kao i u sektor turizma kao domaćini i nosioci tradicionalnih vrednosti. Oni mogu značajno da doprinesu očuvanju i održivom korišćenju močvarnih područja.

Kako rezultati konzervacione biologije moraju biti upotrebljeni u procesu definisanja odgovarajućeg kriterijuma i strategije za zaštitu biodiverziteta (Brennan and Withgott 2005), jasno je da se ovim pitanjima i problemima mora pristupiti na multidisciplinarni način, a to je upravo ono što autor ovog israživanja želi da postigne i čemu želi da doprinese.



## 6. ZAKLJUČCI

Na osnovu detaljnih florističko-horoloških, vegetacijskih i ekoloških istraživanja invazivnih biljnih vrsta i njihovih staništa u ramsarkim područjima severne Srbije (Vojvodina), moguće je definisati sledeće zaključke:

1. Na različitim tipovima staništa šest istraživanih ramsarskih područja severne Srbije, koja su okupirana selektovanim invazivnim vrstama, ukupno je prisutan 481 biljni takson zabeležen u okviru 669 fitocenoloških snimaka. Pored 18 primarno odabranih invazivnih neofita, u snimcima je zabeležno i dodatnih 25 pratećih invazivnih taksona, što ukupno predstavlja 8,94% ukupnog broja zabeleženih taksona.

2. Od 18 odabranih neofita, najučestalije su *Amorpha fruticosa*, *Aster lanceolatus*, *Bidens frondosa*, *Echinocystis lobata* i *Asclepias syriaca*. Od pratećih invazivnih vrsta, najčešće su *Echinochloa crus-galli*, *Erigeron annuus* subsp. *annuus* i *Sorghum halepense*.

3. Najmanja zastupljenost je utvrđena za vrste *Helianthus tuberosus*, *Rudbeckia laciniata* i *Solidago canadensis*, prisutne samo u po jednom snimku unutar jednog ramsarskog područja, dok je visoko invazivna *Reynoutria japonica* zabeležena u samo dva ramsarska područja, sa ukupno tri fitocenološka snimka.

4. Prvobitnom diferencijacijom fitocenoloških snimaka prema životnoj formi dominantnih odabranih invazivnih vrsta i daljim numeričkim analizama izdvojile su se tri osnovne grupe invazivnih zajednica:

- Grupa A - zeljaste invazivne zajednice (*Sorghum halepense*-*Ambrosia artemisiifolia*, *Daucus carota*-*Asclepias syriaca*, *Alisma plantago-aquatica*-*Aster lanceolatus*, *Mentha aquatica*-*Bidens frondosa* i *Cirsium canum*-*Solidago serotina*),
- Grupa B - žbunaste invazivne zajednice (*Cichorium intybus*-*Amorpha fruticosa* i *Humulus lupulus*-*Echinocystis lobata*), i
- Grupa C - šumske invazivne zajednice (*Vitis acerifolia*-*Acer negundo*, *Iris graminea*-*Fraxinus pennsylvanica*, *Rubus caesius*-*Populus euramericana*, *Bromus sterilis*-*Robinia pseudoacacia* i *Prunus cerasifera*-*Ailanthus altissima*).

5. U okviru osnovne grupe šumskih invazivnih zajednica, preliminarno su klasifikovane i dve ranije opisane invazivne zajednice sa područja Carske bare: Ass. *Rubo caesii–Aceretum negundi* Batanjski et S. Jovanović 2015 (uključena u grupu neformalnog naziva *Vitis acerifolia–Acer negundo*) i Ass. *Carici otrubae–Fraxinetum pennsylvanicae* Batanjski et S. Jovanović 2015 (uključena u grupu neformalnog naziva *Iris graminea–Fraxinus pennsylvanica*).

6. Sve analizirane invazivne zajednice su preliminarno klasifikovane u 6 vegetacijskih klasa (*Artemisietea vulgaris*, *Bidentetea*, *Digitario sanguinalis–Eragrostietea minoris*, *Epilobietea angustifolii*, *Robinietaea*, *Salicetea purpureae*), 6 vegetacijskih redova (*Bidentetalia*, *Chelidonio–Robinietalia pseudoacaciae*, *Convolvuletalia sepium*, *Eragrostietalia*, *Onopordetalia acanthi*, *Salicetalia purpureae*) i 5 vegetacijskih sveza (*Bidention tripartitae*, *Chelidonio majoris–Robinion pseudoacaciae*, *Chelidonio–Acerion negundo*, *Eragrostion*, *Rubo caesii–Amorphion fruticosae*). Za dva zajednice (*Daucus carota–Asclepias syriaca* comm. i *Cirsium canum–Solidago serotina* comm.) nije bilo moguće ustanoviti pripadnost svezi.

7. Korišćenje indeksa D%, kao indirektnog načina u proceni osetljivosti staništa na invazije, predstavlja pogodan metod u definisanju strategije i planova upravljanja zaštićenim prirodnim dobrima, na naučnim osnovama.

8. Identifikovano je ukupno sledećih 15 različitih tipova staništa (EUNIS) na kojima su zabeležene primarno selektovane invazivne vrste: Grupacije trske i drugih visokih helofita na rubovima vodenih basena (C3.2); Pionirska i efemerna vegetacija periodično plavljenih obala (C3.5); Tršćaci obično bez slobodne stajaće vode (D5.1); Grupacije visokih šaševa obično bez slobodne stajaće vode (D5.2); Višegodišnja karbonatna travna staništa i stepske travne formacije (E1.2); Mokre ili vlažne eutrofne i mezotrofne travne formacije (E3.4); Umerene šikare i žbunasta staništa (F3.1); Higrofilni žbunjaci (F9.1); Južne riparijalne galerije i šikare (F9.3); Poplavne i galerijske šume, u kojima dominiraju jove, breze, topole ili vrbe (G1.1); Mešovite priobalne poplavne i galerijske šume (G1.2), Termofilne listopadne šume (G1.7); Mezo- i eu- trofne hrastove, grabove, jasenove, javorove, lipove, brestove i srodne šume (G1.A); Izrazito veštačke lišćarske listopadne šumske kulture (G1.C) i Gole uzorane, požnjene ili skorije napuštene obradive površine (I1.5).

9. Među najinvazibilnijim tipovima staništa (sum D% više od 20) su tipovi staništa: C3.2, C3.5, F9.1, F9.3, G1.1, G1.C i I1.5. Visoko invazibilni tipovi staništa (sum D% više od 15) su: D5.1, E3.4, F3.1, G1.2 i G1.7. Staništa koja su nisko invazibilna (sum D% manji od 15) su: D5.2, E1.2 i G1.A. Najniža invazibilnost je utvrđena za stanište tipa E1.2 (sum D% = 13,16).

10. Riparijalni tipovi staništa u užem smislu (G1.1, F9.1 i F9.3), kao i narušena i veštačka staništa (G1.C i I1.5) su visoko invazibilna, ali i velikog diverziteta odabranih invazivnih vrsta.

11. Na području Ludaškog jezera je zabeležen najveći broj odabranih invazivnih neofita. Odnos nativnih vrsta (u širem smislu) i odabranih invazivnih neofita je najviši u Zasavici. Teritorijalno najveći istraživani rezervat Obedska bara ima približno istu ukupnu invazibilnost staništa kao i najmanji rezervat - Ludaško jezero. Najmanji diverzitet istraživanih invazivnih neofita i najniža vrednost pokazatelja invazibilnosti njegovih staništa (D% indeks) je zabeležen u Slanom Kopovu. Najinvazibilnija istraživana područja su Koviljsko-petrovaradinskom rit i Carska bara.

12. Varijabla D%, kao indikator invazibilnosti, nezavisna je od veličine istraživanog područja, broja uzorkovanih fitocenoloških snimaka, kao i opšteg količnika nativnih taksona (u širem smislu) i odabranih invazivnih neofita.

13. Prema zbiru D% indeksa za svaku odabranu invazivnu vrstu u svim tipovima staništa, kao najinvazivnije se izdvajaju vrste *Aster lanceolatus*, *Asclepias syriaca*, *Amorpha fruticosa* i *Bidens frondosa*.

14. Predlaže se izmena kategorizacije invazivnosti za vrstu *Aster lanceolatus*, od „potencijalno invazivne”, u „visoko invazivnu”, kao i definisanje statusa „sporadično invazivna” za vrstu *Gleditsia triacanthos*.

15. Postojeće odredbe Ramsarske konvencije su uglavnom deklarativne i zasnovane na preventivnim efektima u odnosu na prisustvo invazivnih alohtonih vrsta, bez pravno obavezujućih normi. Potrebno je sprovesti konkretne mere u vidu revidiranja ili dopune inicijalne verzije Ramsarske konvencije u vidu izmena sadašnjeg teksta, ili u obliku amandmana, kako bi se ojačala njihova primena u cilju zaštite vlažnih staništa od invazivnih vrsta. Takođe je potrebno ojačati sprovođenje alternativnih načina da se poboljša implementacija Ramsarske konvencije u kontekstu borbe protiv invazivnih vrsta.

## 7. LITERATURA

- Alberternst B., Böhmer H.J. (2006) NOBANIS –Invasive Alien Species Fact Sheet – *Fallopia japonica* – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – Nobanis [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org).
- Alberternst B., Nawrath S., Starfinger U. (2016) Biodiversity impacts of common ragweed. *Julius-Kühn-Archiv*, (455):188-226.
- Alcamo J., Ash N., Bennett E., Biggs R., Butler C., Callicott B., et al. (2003) Millennium ecosystem assessment ecosystems and human well-being: A framework for assessment. Washington: Island Press.
- Alpert P., Bone E., Holzapfel C (2000) Invasiveness, invasibility, and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 3(1): 52-66.
- Anačkov G., Bjelić - Čabrilo O., Karaman I., Karaman M, Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors) (2011-2013) Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine (List of Invasive Species in AP Vojvodina). Verzija 0.1beta. Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/>.
- Anačkov G. (2003) Rod *Allium* L. 1754 (Amaryllidales, Alliaceae) u flori Vojvodine. Magistarska teza, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju.
- Anačkov G. (2011a) Taxon: *Symphyotrichum lanceolatum* (Willd.) G. L. Nesom 1995. In: Lista invazivnih vrsta na području Vojvodine, Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić - Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=236andjezik=srpski>.
- Anačkov G. (2011b) Taxon: *Symphyotrichum salignum* (Willd.) G. L. Nesom 1995. In: Lista invazivnih vrsta na području Vojvodine, Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić-Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D. i Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-

matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.  
<http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=baza&idtakson=215&jezik=srpski>

- Anačkov G. (2011c) Taxon *Helianthus tuberosus* L. 1753. In: Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine, Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić-Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.  
<http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaandidtakson=203andjezik=srpski>.
- Anačkov G., Rat M., Radak B., Igić R., Vukov D., Rućando M., Krstivojević M., Radulović S., Cvijanović D., Milić D., Panjković B., Szabados K., Perić R., Kiš A., Stojšić V., Boža P (2013) Alien invasive neophytes of the southeastern part of the Pannonian Plain. *Central European Journal of Biology* 8: 1032-1043.
- Andrew N.L., Viejo R.M. (1998) Ecological limits to the invasion of *Sargassum muticum* in northern Spain. *Aquatic Botany*, 60: 251-263.
- Auerbach S.I. (1981) Ecosystem response to stress: a review of concepts and approaches. In: Barrett, G. W., Rosenberg, R. (Editors), *Stress effects on natural ecosystems*. pp. 29-41. John Wiley and Sons Ltd.
- Babić N. (1972) Močvarna i livadska vegetacija Koviljskog rita. *Matica srpska, Zbornik za prirodne nauke* 41: 19-87.
- Bagi I. (2008) Common milkweed (*Asclepias syriaca* L.). In: The most important invasive plants in Hungary. Botta-Dukat Z. and Balogh L. (Editors), pp. 151-159. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary.
- Bagi I., Böszörményi A. (2008) Wild cucumber (*Echinocystis lobata* Torr. et Gray). In: The most important invasive plants in Hungary. Botta-Dukat Z., Balogh L. (Editors), pp. 103-114. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary.
- Baker H.G. (1986) Patterns of plant invasion in North America. In: *Ecology of Biological Invasions of North America and Hawaii*, Mooney H.A., Drake J.A. (Editors), pp. 44-57. Springer, New York.

- Baker J.B. (1977). Tolerance of Planed Hardwoods to Spring Flooding. *Southern Journal of Applied Forestry* 1(3): 23-25.
- Bakker J.P., Berendse F. (1999) Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution*, 14: 63-68.
- Balogh L. (2008a) Sunflower species (*Helianthus* spp.). In: The most important invasive plants in Hungary. Botta-Dukat Z. and Balogh L. (Editors), pp. 227-255. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary.
- Balogh L. (2008b) Japanese, giant and bohemian knotweed (*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr., *F. sachalinensis* (Frdr. Schmidt) Ronse Decr. and *F. × bohemica* (Chrték et Chrtková) J. P. Bailey). In: The most important invasive plants in Hungary. Botta-Dukat Z., Balogh L. (Editors), pp. 13-33. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary.
- Balogh L., Botta – Dukat Z., Dancza I. (2003) What kind of plants are invasive in Hungary? In: Plant invasions: Ecological threats and management solutions, Child, L. E., Brock, J. H., Brundu, G., Prach, K., Pyšek, P., Wade, P. M., Williamson, M. (Editors), pp. 131–146. Backhuys Publishers, Leiden.
- Balogh L., Dancza I., Király G. (2007) Preliminary report on the grid-based mapping of invasive plants in Hungary. In: Biological Invasions – from Ecology to Conservation. Rabitsch W., Essl F., Klingenstein F. (Editors), pp 105-114. *Neobiota* 7.
- Barrett G. W., Van Dyne G. M., Odum E. P. (1976) Stress ecology. *BioScience* 26: 192-194.
- Bartha D., Csiszár Á. (2008) Common hackberry (*Celtis occidentalis* L.). In: The most important invasive plants in Hungary. Botta-Dukat Z., Balogh L. (Editors), pp. 95-102. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary.
- Bartha D., Csiszár Á., Zsigmond V. (2008) Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). In: The most important invasive plants in Hungary. Botta-Dukat Z., Balogh L. (Editors), pp. 63-76. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary.

- Baruch Z., Fernandez D.S. (1993) Water relations of native and introduced C4 grasses in a neotropical savanna. *Oecologia* 96: 179-185.
- Bassett I.J., Crompton C.W. (1975) The biology of Canadian weeds.:11. *Ambrosia artemisiifolia* L. and *A. psilostachya* DC. *Canadian Journal of Plant Science*, 55(2): 463-476.
- Batanjski V. (2012) Pravni aspekti očuvanja i zaštite biodiverziteta - primer jezera Palić. *Zbornik Instituta za kriminološka i sociološka istraživanja*, 31(2): 103-121.
- Batanjski V., Batrićević A., Purger D., Alegro A., Jovanović S., Joldžić V. (2016). Critical legal and environmental view on the Ramsar Convention in protection from invasive plant species: an example of the Southern Pannonia region. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 16(6): 833-848.
- Batanjski V., Kabaš E., Kuzmanović N., Vukojičić S., Lakušić D. and Jovanović S. (2015) New invasive forest communities in the riparian fragile habitats - the case study from Ramsar site Carska bara (Vojvodina, Serbia). *Šumarski list*, 3-4: 155-169.
- Bazzaz F.A. (1986) Life history of colonizing plants: some demographic, genetic, and physiological features. In: *Ecology of Biological Invasions of North America and Hawaii*. Mooney H.A., Drake J.A.(Editors), pp. 96-110. Springer, New York.
- Beerling D.J., Bailey J.P., Conolly A.P. (1994) *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene. *Journal of Ecology*, 82(4): 959-979.
- Binggeli P. (1996) A taxonomic, biogeographical, and ecological overview of invasive woody plants. *Journal of Vegetation Science*, 7: 121-124.
- Black R.A., Richards J.H., Manwaring J.L. (1994) Nutrient uptake from enriched soil microsites for three Great Basin perennials. *Ecology*, 75: 110-122.
- Bobinac M.T. (1999) Istraživanja prirodne obnove lužnjaka (*Quercus robur* L.) i izbor metoda obnavljanja u zavisnosti od stanišnih i sastojinskih uslova. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Borhidi A. (1995) Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Botanica Hungarica*, 39(1-2): 97-181.

- Botta – Dukát Z., Dancza I. (2008) Giant and Canadian Goldenrod (*Solidago gigantea* Ait., *S. canadensis* L.). In: The most important invasive plants in Hungary. Botta – Dukát Z., Balogh L. (Editors), pp. 167-177. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, Hungary.
- Boža P. (2011a) Taxon: *Ambrosia artemisiifolia* L. 1753. In: Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine, Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić-Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. Dostupno na: <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=40andjezik=srpski>.
- Boža P. (2011b) Taxon: *Reynoutria japonica* Houtt. 1777. In: Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine, Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić-Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=95andjezik=srpski>.
- Boža P., Igić R., Anačkov G., Vukov D. (2006) Kompleksna istraživanja invazivne vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. 1753. Zaštita vazduha i zdravlja, Zbornik radova, Institut zaštite, ekologije i informatike, Banja Luka.
- Boža P., Radić J., Igić R., Vukov D., Anačkov G. (2002) Rod *Ambrosia* L. 1754 u Vojvodini. Biljni lekar, vanredni broj, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Božić D., Pavlović D. (2015) Biološke invazije korova kao globalni problem na Planeti. In: Invazivni korovi – invazivni procesi, ekološko-genetički potencijal, unošenje, predviđanje, rizici, širenje, štete i kartiranje. Vrbničanin S. (Editor), pp. 9-35. Herbološko društvo Srbije, Beograd.
- Brandão L. (2003). Information sheet for a new Ramsar wetland in the Pantanal, Reserva Particular do Patrimônio Natural SESC Pantanal. In Information Sheet on Ramsar Wetlands. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/BR1270RIS.pdf>.
- Brankov J., Žujović B. (2008) Slano Kopovo - mogući pravci turističkog razvoja. Glasnik srpskog geografskog društva, 4: 91-98.



- Braun – Blanquet J. (1964) Pflanzensoziozoologie: Grundzüge der vegetationskunde, 3. Springer – Verlag, Wien – New York.
- Bray J.R., Curtis. J.T. (1957) An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27: 325-349.
- Brennan R. S., Withgott H. J. (2005) *Essential environment: The science behind the stories*. pp. 280-312. San Francisco: Benjamin-Cummings.
- Bridgewater P. (2008). A new context for the Ramsar Convention: Wetlands in a changing world. *Review of European Community and International Environmental Law*, 17(1): 100-106.
- Brock J.H., Wade M., Pyšek P., Green D. (1997) *Plant Invasions: Studies from North America and Europe*. Backhuys, Leiden.
- Brockie R.E., Loope L.L., Usher M.B., Hamann O. (1988) Biological invasions of island nature reserves. *Biological Conservation*, 44: 9-36.
- Brooks M.L. (1999) Habitat invasibility and dominance by alien annual plants in the western Mojave desert. *Biological Invasions*, 1(4): 325-337.
- Brothers T.S., Spingarn A. (1992) Forest fragmentation and alien plant invasion of central Indiana oldgrowth forests. *Conservation Biology*, 6: 91-100.
- Bukurov B. (1953) Geomorfološki prikaz Vojvodine. Matica srpska, Zbornik za prirodne nauke, 4: 100-135.
- Bukurov B. (1975) Fizičko-geografski problemi Bačke. SANU, knjiga 43, Beograd.
- Burke M.J.W., Grime, J.P. (1996) An experimental study of plant community invasibility. *Ecology*, 77: 776-790.
- Butorac B. (1999) Vegetacija i Značajna flora. In: Specijalni rezervat prirode Slano Kopovo, Studija. pp. 13-21. Pavkov G., Banjac M., Butorac B., Kovačev N., Habija - Mikeš V., Mikeš B., Puzović S., Grubač B. (Authors). Zavod za zaštitu prirode Srbije.
- Callaway J.C., Zedler J.B. (1998) Interactions between a salt marsh native perennial (*Salicornia virginica*) and an exotic annual (*Polypogon monspeliensis*) under varied salinity and hydroperiod. *Wetlands Ecology and Management*, 5: 179-194.

- Cameron D.S., Leopold D.J., Raynal D.J. (1997) Effect of landscape position on plant diversity and richness on electric transmission rights-of-way in New York State. *Canadian Journal of Botany*, 75: 242-251.
- Chytrý M., Tichý L. (2003) Diagnostic, constant and dominant species of vegetational classes and alliances of the Czech Republic: A statistical revision. *Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis. Biologia* 108. Masaryk University, Brno.
- Chytrý M., Tichý L., Holt J., Botta – Dukát Z. (2002) Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science*, 13: 79-90.
- Chytrý M., Jarošík V., Pyšek P., Hayek O., Knollova I., Tichý L., Danihelka J. (2008) Separating habitat invasibility by alien plants from the actual level of invasion. *Ecology* 89: 1541-1553.
- Chytrý M. (2007) *Vegetace České republiky 1. Travinná a kerická vegetace (Vegetation of the Czech Republic 1. Grassland and heathland vegetation)*. Academia Praha.
- Chytrý M., Douša J., Roleček J., Sádlo J., Boublík K., Hédli R., Vítková M., Zelený D., Navrátilová J., Neuhäuslová Z., Petřík P., Kolbek J., Lososová Z., Šumberová K., Hrivnák R. (2013) *Vegetation of the Czech Republic 4. Forest and Scrub Vegetation*. Academia Praha.
- Chytrý M., Pyšek P., Tichý L., Knollová I., Danihelka J. (2005) Invasions by alien plants in the Czech Republic: a quantitative assessment across habitats. *Preslia*, 77: 339-354.
- Colautti R. I., Grigorovich I. A., MacIsaac H. J. (2006) Propagule pressure: a null model for biological invasions. *Biological Invasions*, 8: 1023-1037.
- Conolly A.P. (1977) The distribution and history in the British Isles of some alien species of *Polygonum* and *Reynoutria*. *Watsonia*, 11: 291-311.
- Convention on Biological Diversity (1992) In The United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, Brazil.
- Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (1979) *European Treaty Series - No. 104*, Council of Europe, Bern.

- Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat, Ramsar, Iran, 2.2.1971 as amended by the Protocol of 3.12.1982 and the Amendments of 28.5.1987, Paris, 13 July 1994 Director, Office of International Standards and Legal Affairs United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).  
[http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current\\_convention\\_text\\_e.pdf](http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_text_e.pdf).
- Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora; Official Journal of the European Communities No L 206/7; Brussels <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0043&from=en>.
- Crawley M.J. (1987) What makes a community invasible? In: Colonization, succession and stability. Gray A. J., Crawley M. J., Edwards P. J. (Editors), pp. 429-543. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK.
- Crawley M. J. (1997) Plant ecology. Second edition. Blackwell Science Ltd., Oxford.
- Cronk Q.C.B., Fuller J. L. (1995) Plant invaders: the threat to natural ecosystems. Chapman and Hall, London.
- Csiszar A., D. Bartha (2008) Green ash (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.). In: The most important invasive plants in Hungary. Botta – Dukat Z., Balogh L. (Editors), pp. 161-166. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vacratot.
- Cvejić J., Radulović S., Avramović M. (1996) Vrednovanje biotopa Velikog Ratnog Ostrva. In: Podunavlje u Srbiji-zaštita, uređenje, razvoj. Derić B., Stojkov B., Đorđević D. (Editors), pp. 224-229. Udruženje urbanista Srbije.
- Čalakić D. (2012) Identifikaciona lista. In: Specijalni rezervat prirode „Zasavica” predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićenog područja I kategorije. Dobretić, V., Stojšić, V. (Editors), pp. 1-20. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Čapaković J., Gajić M. (1981) Biljnogeografske odlike Vojvodine. Glasnik Šumarskog fakulteta, 57: 189-193.
- Čavlović D., Očokoljić M., Obratov – Petković D. (2011) Allochthonous woody taxa in Zasavica ecosystem. Biologica Nyssana, 2: 23-28.

- Čavlović J., Kremer D. (2005) Distribution of Introduced North American Ash Species and Their Role in Lowland Forest Management in Croatia. *Journal of Forestry* 103(6): 309-313.
- Ćirović D., Bjedov V., Stamenković S. (2007) Reintrodukcija evropskog dabra (*Castor fiber* L. 1758) na Zasavici – povratak iščezle vrste. Zbornik radova, Naučno-stručni skup „Zasavica”, pp. 107-114. Sremska Mitrovica.
- Daehler C.C. (2006) Invasibility of tropical islands: partitioning the influence of isolation and propagule pressure. *Preslia*, 78: 389-404.
- DAISIE (2013) *Acer negundo* Distribution map. European Invasive Alien Species Gateway. <http://www.europealiens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=17089#>.
- Dancza I., Botta – Dukát Z. (2003) Historical and recent data on the distribution of North American Solidago species (*S. gigantea*, *S. canadensis*) in Hungary. In: Phytogeographical problems of synanthropic plants. Zajac A., Zajac M., Zemanek B. (Editors) pp. 117-123. Cracow: Institute of Botany, Jagellonian University. 353 p.
- D'Antonio C.M., Dudley T.I., Mack M. (1999) Disturbance and biological invasions: direct effects and feedbacks. In: *Ecosystems of the world*. Walker L.R. (Editor), pp. 413-452. Elsevier, New York.
- Davies C.E., Moss D., Hill M.O. (2004) EUNIS habitat classification revised 2004. EUNIS habitat classification 2007 (Revised descriptions 2012). Report to: European Environment Agency, European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity. <http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/eunis/eunis-habitat-classification#tab-european-data>.
- Davis A. M., Grime J. P., Thompson K. (2000) Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology*, 88: 528-534.
- Davis M.A., Thompson K. (2000) Eight ways to be a coloniter, two ways to be an invader: a proposed nomenclature sheme for invasion ecology. *Bulletion of the Ecological Society of America*, 81: 226-230.
- de Waal L.C., Child L.E., Wade P.M., Brock J.H. (1994) *Ecology and management od invasive riverside plants*. John Wiley and Sons, Chichester.

- DeFerrari C.M., Naiman R.J. (1994) A multi-scale assessment of the occurrence of exotic plants on the Olympic Peninsula, Washington. *Journal of Vegetation Science*, 5: 247-258
- Dessaint F., Chauvel B., Bretagnolle, F. (2005) Ragweed (*Ambrosia Artemisiifolia* L.): expansion history of a «biological pollutant» in France. *Médecine/Sciences*, 21: 207-209.
- Devide Z. (1956) Nova adventivna biljka hrvatske flore *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. Et Gray. *Acta Botanica Croatica*, 15-16: 186-187.
- Di Castri F. J., Hansen A. J., Debussche M. (1990) Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Dickerson J. (2002) Black locust *Robinia pseudoacacia* L. United States Department of Agriculture Natural Resource Conservation Service. [https://plants.usda.gov/factsheet/pdf/fs\\_rops.pdf](https://plants.usda.gov/factsheet/pdf/fs_rops.pdf).
- Diklić N. (1972a) Rod *Amorpha* L. 1754. In: *Flora SR Srbije IV*. Josifović, M. (Editor), pp. 312-313. Srpska akademija nauka i umetnosti.
- Diklić N. (1972b) Rod *Gleditschia* L. 1754. In: *Flora SR Srbije IV*. Josifović M. (Editor), pp. 260-262. Srpska akademija nauka i umetnosti.
- Diklić N. (1972c) Rod *Robinia* L. 1754. In: *Flora SR Srbije IV*. Josifović M. (Editor), pp. 271-272. Srpska akademija nauka i umetnosti.
- Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of November 30, 2009, on the conservation of wild birds.
- Dirr M.A., Heuser C.W. (1987) The reference manual of woody plant propagation: from seed to tissue culture: a practical working guide to the propagation of over 1100 species, varieties, and cultivars (No. 04; SB123. 6, D5.). Varsity Press.
- Dobretić V. (2010) Fauna vodozemaca i gmizavaca. In: Specijalni rezervat prirode "Carska bara" predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićenog područja I kategorije, studija zaštite. Galamboš L., Pil N., Stojšić V., Perić R. (Editors), pp. 66-72. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode Novi Sad.
- Dobretić V., Delić J., Perić R., Stojšić V., Stanković M., Pil N., Stanišić J., Galamboš L., Sekulić N., Stojnić N., Sabadoš K., Bartula M., Čalakić D., Đekić S. (2012) Valorizacija prirodnih vrednosti kao osnova za proširenje granica Specijalnog

- rezervata prirode „Zasavica”, In: Zbornik Naučno-stručni skup „Zasavica 2012”. Simić S. (Editor), pp. 17-57. Pokret gorana Sremska Mitrovica.
- Dobretić V., Stojić V. (2012) Specijalni rezervat prirode „Zasavica” predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićenog područja I kategorije. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Drake J.A., Mooney H.A., di Castri F., Groves R.H., Kruger F.J., Rejmanek M., Williamson M. (1989) Biological invasions: a global perspective (SCOPE 37). Wiley, Chichester, UK.
- Drescher A., Prots B. (2000) Warum breitet sich das Drüsen-Springkraut (*Impatiens glandulifera* Royle) in den Alpen aus? *Wulfenia*, 7: 5-26.
- Dukes J.S., Mooney H.A. (1999) Does global change increase the success of biological invaders? *Trends in Ecology and Evolution*, 14: 135-139.
- Dziuba T.P., Melnik R.P., Shevera M.V. (2010) A new association *Phragmito australis-Amorphetum fruticosae* ass. nova. prov. on the south of Ukraine. In: IX International Conference Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation. – Kamyanyets-Podilskiy and Boyany, Ukraine, 29 June – 01 July 2010. – Program, Proceedings and Excursions. p. 25. Kyiv: Kholodny M.G. Institute of Botany, NAS of Ukraine. [http://www.botany.kiev.ua/doc/IX\\_PROCEEDINGS.pdf](http://www.botany.kiev.ua/doc/IX_PROCEEDINGS.pdf).
- Ehrlich P., Ehrlich A. (1981) Extinction. Ballantine Books, New York.
- Eliason, S.A., Allen, E.B. (1997) Exotic grass competition in suppressing native shrubland re-establishment. *Restoration Ecology*, 5: 245-255.
- Ellstrand, N.C., Schierenbeck, K.A. (2000) Hybridization as a stimulus for the evolution of invasiveness in plants? *Proceedings of the National Academy of Science*, 97: 7043-7050.
- Elton C.S. (1958) The ecology of invasions by plants and animals. Chapman and Hall, London.
- EPPO (2009) *Rudbeckia laciniata* (Asteraceae) [https://www.eppo.int/INVASIVE\\_PLANTS/ias\\_lists.htm](https://www.eppo.int/INVASIVE_PLANTS/ias_lists.htm)
- EPPO (2017) European and Mediterranean Plant Protection Organization. <https://gd.eppo.int/>.

- Erdeši J., Janjatović G. (2001) Šumski ekosistemi rezervata „Zasavica”. In: „Zasavica 2001” - monografija radova posvećenih istraživanjima u Specijalnom rezervatu prirode „Zasavica”, Igić R., Gajin S. (Editors), pp. 57-64. Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju, Novi Sad i Pokret gorana Sremska Mitrovica.
- ESRI (2011) ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- ESRI (2015) ArcMap 10.3.1. Redlands, CA.
- European Commission (COM(2013) 620 final (2013) Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0620:FIN:EN:PDF>.
- Everard M. (1997) Development of a British Wetland Strategy. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 7(3): 223-238.
- Exner A., Willner, W. (2004) New syntaxa of shrub and pioneer forest communities in Austria. *Hacquetia*, 3: 27-47.
- Favorite J. (2003) White panicle Aster *Symphotrichum lanceolatum* (Willd.) Nesom ssp. *lanceolatum* var. *lanceolatum*. USDA NRCS National Plant Data Center. <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=SYLAL4>. 14.6.2017.
- Féhér A. (2008) Aster species from North America (*Aster novi-belgii* agg.). In: The most important invasive plants in Hungary. Botta-Dukat Z., Balogh L. (Editors), pp. 179-187. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vacratot, Hungary.
- Feráková V. (1994) Floristic remarks to the lowest part of Morava river floodplain area with special attention to naturalization of neophytes, *Ekológia*, Supplement 1, pp. 29-35. Bratislava.
- Finlayson C.M., D’Cruz R. (2005) Inland Water Systems. In: *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Costanza R., Jacobi P., Rijsberman F. (Editors), pp. 566-573. Island Press, Washington DC, <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.289.aspx.pdf>.
- Fleischmann K (1997) Invasion of alien woody plants on the islands of Mahé and Silhouette, Seychelles. *Journal of Vegetation Science*, 8: 5-12

- FNA (1993) *Rudbeckia laciniata* Linnaeus. FNA Vol. 21 Page 43, 45, 46, 49. Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico. 20+ vols. New York and Oxford. [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=1andtaxon\\_id=200024394#KEY-1-1](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1andtaxon_id=200024394#KEY-1-1).
- FNA (2006) *Bidens frondosa* Linnaeus, Sp. Pl. 2: 832. 1753. In: Flora of North America Vol. 21. [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=1andtaxon\\_id=200023534](http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1andtaxon_id=200023534).
- Fukarek P., Jovanović B. (1983) Karta prirodne potencijalne vegetacije SFR Jugoslavije. Naucno vece vegetacijske karte Jugoslavije, Univerzitet Kiril i Metodije, Skopje.
- Gajić M. (1975a) Rod *Ambrosia* L. 1754. In: Flora SR Srbije VII. Josifović, M. (Editor), pp. 63-64. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- Gajić M. (1975b) Rod *Aster* L. 1754. In: Flora SR Srbije VII. Josifović M. (Editor), pp. 18-26. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- Gajić M. (1975c) Rod *Bidens* L. In: Flora SR Srbije VII. Josifović M. (Editor), pp. 74-78. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- Gajić M. (1975d) Rod *Helianthus* L. 1754. In: Flora SR Srbije VII. Josifović M. (Editor), pp. 68- 69. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- Gajić M. (1975e) Rod *Rudbeckia* L. 1754. In: Flora SR Srbije VII. Josifović M. (Editor), pp. 69-70. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- Gajić M. (1975f). Rod *Solidago* L. In: Flora SR Srbije VII. Josifović M. (Editor), 13-15. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- Gajić M. (1977) Rod *Echinocystis* Torr. et Gray 1840. In: Flora SR Srbije IX (dodatak), Josifović M. (Editor), pp. 73-74. Srpska akademija nauka i umetnosti.
- Galzina N., Barić K., Šćepanović M., Goršić M., Ostojić Z. (2010) Distribution of Invasive Weed *Ambrosia artemisiifolia* L. in Croatia. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 75(2): 75-81.
- Genovesi P., Shine C. (2004) European strategy on invasive alien species: Convention on the conservation of European wildlife and habitats. Nature and environment, No. 137, Council of Europe Publishing. <https://www.cbd.int/doc/external/cop-09/bern-01-en.pdf>.



- Gilpin M. (1990). Ecological prediction. *Science*, 248: 88-89.
- Glavendekić M. (2008) *Reynoutria japonica* Houtt. i *Reynoutria x bohemica* Chrték and Chrtková (Polygonaceae) u Srbiji. *Šumarstvo*, 1-2: 67-72.
- Goodwin B.J., McAllister A.J., Fahrig L. (1999) Predicting invasiveness of plant species based on biological information. *Conservation Biology*, 13: 422-426.
- Gordon D.R., Rice K.J. (1993) Competitive effects of grassland annuals on soil water and blue oak (*Quercus douglasii*) seedlings. *Ecology*, 74: 68-82.
- Gordon D.R., Welker J.M., Menke J.W., Rice K.J. (1989) Competition for soil water between annual plants and blue oak (*Quercus douglasii*) seedlings. *Oecologia*, 79: 533-541.
- Grbić M., Đukić M., Skočajić D., Đunisijević – Bojović D. (2007) Role of invasive plant species in landscapes of Serbia. In: 18th International Annual ECLAS Conference "Landscape Assessment – From Theory to Practice, Applications in Planning and Design", pp. 219-228. Proceedings 434 p. University of Belgrade, Faculty of Forestry, Belgrade.
- Grčić M., Grčić Lj. (2002): Mačva, šabačka Posavina i Pocerina. Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Greenberg C.H., Crownover S.H. and Gordon D.R. (1997) Roadside soils: a corridor for invasion of xeric scrub by nonindigenous plants. *Natural Areas Journal*, 17: 99-109.
- Gucker C. (2011) *Celtis occidentalis*. In: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). <https://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/celocc/all.html>.
- Gucker L.C. (2005) *Fraxinus pennsylvanica*. In: Fire Effects Information System, (Online). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/frapen/all.html>.
- Habijan - Mikeš V. (1999) Teriofauna. U: Specijalni rezervat prirode Slano Kopovo - Studija. Pavkov G., Banjac M., Butorac B., Kovačev N., Habija - Mikeš V., Mikeš B., Puzović S., Grubač B., p. 27. Zavod za zaštitu prirode Srbije.

- Hadač E., Sofron J. (1980) Notes on syntaxonomy of cultural forest communities. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, 15: 245-258.
- Halting the Loss of Biodiversity by 2010 and beyond, sustaining ecosystem services for human well-being (2006) Communication from the Commission (COM(2006) 216 final, 2006).
- Hamilton J.G., Holzapfel C., Mahall B.E. (1999) Coexistence and interference between a native perennial grass and non-native annual grasses in California. *Oecologia*, 121: 518-526.
- Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P.D. (2001) Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1–9; [http://palaeo-electronica.org/2001/1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001/1/past/issue1_01.htm)
- Hansen A. (2001) *A. artemisiifolia* L. In: Flora Europaea on CD-ROM, Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.H. Valentine, S.M. Walters, D.A. Webb. Cambridge University Press.
- Harrison S. (1999) Local and regional diversity in a patchy landscape: native, alien, and endemic herbs on serpentine. *Ecology*, 80: 70-80.
- Hayek A. (1927): *Prodromus Florae peninsulae Balcanicae*. Verlag des repertoriums fabeckstr. Dahlem.
- Hejda M., Pyšek P., Jarošík V. (2009) Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. *Journal of Ecology*, 97(3): 393-403.
- Hejný S. (1948) Zdomácnění dvouzubce listnatého (*Bidens frondosus* L.) v ČSR. *Čs. botanické listy* č. 4-5, r. I.: 56-63.
- Hennekens S.M., Schaminée J.H.J. (2001) TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science* 12(4): 589-591.
- Hierro J.L., Maron J.L., Callaway R.M. (2005) A biogeographical approach to plant invasions: the importance of studying exotics in their introduced and native range. *Journal of Ecology*, 93: 5-15.
- Higgins S.I., Richardson D.M. (1998) Pine invasions in the southern hemisphere: modelling interactions between organism, environment and disturbance. *Plant Ecology*, 135: 79-93.

- Higgins S.I., Richardson D.M., Cowling R.M., Trinder - Smith T.H. (1999) Predicting the landscape-scale distribution of alien plants and their threat to plant diversity. *Conservation biology*, 13(2): 303-313.
- Hlavati – Širka V., Lakušić D., Šinžar – Sekulić J., Nikolić T., Jovanović S. (2013) *Reynoutria sachalinensis*: a new invasive species to the flora of Serbia and its distribution in the SE Europe. *Botanica Serbica*, 37(2): 105-112.
- Hobbs R.J. (1991) Disturbance a precursor to weed invasion in native vegetation. *Plant Protection Quarterly*, 6: 99-104.
- Hobbs R.J. (1992) The role of corridors in conservation: solution or bandwagon? *Trends in Ecology and Evolution*, 7(11): 389-392.
- Hobbs R.J., Arico S., Aronson J., Baron J.S., Bridgewater P., Cramer V.A., Epstein P.R., Ewel J.J., Klink C.A., Lugo A.E., Norton D., Ojima D., Richardson D.M., Sanderson E.W., Valladares F., Vila M., Zamora R., Zobel M. (2006) Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. *Global Ecology and Biogeography*, 15: 1-7.
- Hobbs R.J., Higgs E. and Harris J.A. (2009) Novel ecosystems: implications for conservation and restoration. *Trends in Ecology and Evolution*, 24: 599-605.
- Hobbs R.J., Mooney H.A. (1991) Effects of rainfall variability and gopher disturbance on serpentine annuals grassland dynamics. *Ecology*, 72: 59-68.
- Holdgate M.W. (1986) Summary and conclusions: characteristics and consequences of biological invasions. pp. 733-742. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B314*.
- Holt R.A. (1992) Control of alien plants on nature conservancy preserves. In: *Alien Plants Invasions in Native Ecosystems of Hawaii: Management and Research*. Stone C.P., Smith C.W., Tunison J.T. (Editors), pp. 525-535. University Hawaii Press, Honolulu.
- Holub J., Jirásek V. (1967) Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. *Folia Geobotanica*, 2(1): 69-113.
- Hook P.B., Lauenroth W.K., Burke I.C. (1994) Spatial patterns of roots in a semiarid grassland: abundance of canopy openings and regeneration gaps. *Journal of Ecology*, 82: 485-494.

- Hoopes L.F., Hall L.M. (2002) Edaphic factors and competition affect pattern formation and invasion in a California grassland. *Ecological Applications* 12: 24-39.
- Horvatić S. (1967) Fitogeografske značajke i raščlanjenje Jugoslavije. *Analitička flora Jugoslavije*, 1: 23-61.
- Horvitz C, Pascarella J, McMann S, Freedman A, Hofsetter RH (1998) Functional roles of invasive non-indigenous plants in hurricane-affected subtropical hardwood. *Ecological Applications*, 8: 947-974.
- Hruška K. (1991) Human Impact on the Forest Vegetation in the Western Part of the Pannonic Plain(Yugoslavia). *Vegetatio* (92)2: 161-166.
- Huenneke L.F., Hamburg S., Koide R., Mooney H. and Vitousek P. (1990) Effects of soil resources on plant invasion and community structure in Californian serpentine grassland. *Ecology*, 71: 478-491.
- Igić R. (2011) Taxon: *Asclepias syriaca* L. 1753. In: Lista invazivnih vrsta Vojvodine. Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić-Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=91andjezik=srpski>.
- Ivković O., Čapaković J. (1980) Neke vrste adventivnih biljaka koje se na teritoriji AP Vojvodine javljaju kao korovi u kulturama. Jugoslovensko društvo za proučavanje i suzbijanje korova, Poseban otisak iz Zbornika referata Prvog kongresa o korovima, pp. 119-124. Banja Koviljača.
- Janković M. (1973) Rod *Asclepias* L. 1753. In: Flora SR Srbije V. Josifović M. (Editor), pp. 402-403. Srpska akademija nauka i umetnosti.
- Janjić V., Vrbničanin S., Stanković - Kalezić R., Radivojević Lj., Marisavljević, D. (2007) Poreklo i rasprostranjenost ambrozije. In: Ambrozija. Vrbničanin, S., Janjić V. (Editors), p. 10. Herbološko društvo Srbije.
- Jarić S. (2009) Alohtone biljne vrste u prirodnim i antropogeno izmenjenim fitocenoza Srema. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Jarolímek I., Šibík J., Hegedúšová K., Janišová M., Kliment J., Kučera P., ..., Zalibeorvá M. (2008). A list of vegetation units of Slovakia. Diagnostic,

- constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. pp. 295-329. Veda, Bratislava.
- Jia X., Pan X.Y., Li B., Chen J.K., Yang X.Z. (2009) Allometric growth, disturbance regime, and dilemmas of controlling invasive plants: a model analysis. *Biological Invasions*, 11(3): 743-752.
- Joint Nature Conservation Committee (2011) In Upper Nene Valley Gravel Pits. Information Sheet on Ramsar Wetlands (RIS) 2009–2012 version. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/GB2023RIS.pdf>.
- Joldžić V. (2006) Analiza međunarodnih ugovora od značaja za zaštitu životne sredine, In: Konvencije od značaja za zaštitu životne sredine i interesa Republike Srbije, p. 73. Institut za kriminološka i sociološka istraživanja.
- Jovanović - Radovanov K., Božić D. (2015) Invazivni procesi introdukovanih alohtonih korova i štete u novokolonizovanoj sredini. In: Invazivni korovi – invazivni procesi, ekološko-genetički potencijal, unošenje, predviđanje, rizici, širenje, štete i kartiranje. Vrbničanin S. (Editor), pp. 167-232. Herbološko društvo Srbije.
- Jovanović B. (1950) Nesamonikla dendroflora Beograda i okoline. *Glasnik Šumarskog fakulteta*, 1: 75-116.
- Jovanović B. (1970) Rod *Celtis* L. 1737. In: *Flora SR Srbije II*. Josifović M. (Editor), pp. 48-50. Srpska akademija nauka i umetnosti.
- Jovanović B. (1973a): Rod *Acer* L. 1753. In: *Flora SR Srbije V*. Josifović, M. (Editor), 72-103. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- Jovanović B. (1973b) Rod *Fraxinus* L. 1753. In: *Flora SR Srbije V*. Josifović, M. (Editor), pp. 435-448. Srpska akademija nauka i umetnosti.
- Jovanović B., Lakušić R., Rizovski R., Trinajstić I. i Zupančić M. (1986) *Prodromus Phytocenosum Yugoslaviae ad mappam vegetationis 1: 200 000*. Scientific Council of the Vegetation Maps of Yugoslavia. Bribir – Ilok.
- Jovanović S. (1994) Ekološka studija ruderalne flore i vegetacije Beograda. Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Jovanović S., Hlavati - Širka V., Šinžar-Sekulić J., Jogan N., Nikolić T., Anastasiu P., Vladimirov V., Lakušić D. (2015) Distribution and prediction of the spread of invasive *Reynoutria* taxa (Polygonaceae) in SE Europe. In: Bogdanović, S., Nejc,

- J. (Eds.): 6<sup>th</sup> Balkan Botanical Congress, Book of Abstracts, pp. 73-74. Rijeka, Croatia.
- Jovanović S., Hlavati - Širka V., Lakušić D., Jogan N., Nikolić T., Anastasiju P., Vladimirov V., Šinžar-Sekulić J. (2018) *Reynoutria* niche modelling and protected area prioritization for restoration and protection from invasion: A Southeastern Europe case study. *Journal for Nature Conservation*, 41: 1-15.
- Jurko A. (1963) Zmena pôvodných lesných fytoocenóz introdukciou agáta. *Českoslov. ochrana prírody*, 1: 56-75.
- Kabuce N., Priede N. (2010) NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Solidago canadensis*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS <https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/s/solidago-canadensis/solidago-canadensis.pdf>
- Karadžić B., Jarić S., Pavlović P., Mitrović M. (2014) Aquatic and Wetland Vegetation Along the Sava River. In: *The Sava River Volume 31 of The Handbook of Environmental Chemistry*. Milačić R., Scancar J., Paunović M. (Editors), p. 297. Springer.
- Katić P., Đukanović D., Đaković P. (1979) Opšti geografski i klimatski uslovi. In: *Klima SAP Vojvodine*. Katić P. (Editor), p. 2. Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu - OOUR Instituta za ratarstvo i povrtarstvo.
- Keddy P. (2010) *Wetland ecology: Principles and conservation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kiš A. (2012) Šume i šumska vegetacija. In: *Specijalni rezervat prirode „Zasavica” predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićenog područja I kategorije*. Dobretić V., Stojšić V. (Editors), p. 85. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Kitayama K. and Mueller-Dombois D. (1995) Biological invasion on an oceanic island mountain: Do alien plant species have wider ecological ranges than native species? *Journal of Vegetation Science*, 6: 667–674.
- Kleinbauer I., Dullinger S., Peterseil J., Essl F. (2010) Climate change might drive the invasive tree *Robinia pseudacacia* into nature reserves and endangered habitats. *Biological Conservation*, 143: 382-390.

- Knežev M. (2013) Otkrivanje našeg zaboravljenog kulturnog i prirodnog nasleđa u Mađarsko – Srpskom pograničnom regionu. 239 p. IPA program prekogranične saradnje. Opština Novi Bečej.
- Kočiš Tubić N., Djan M., Veličković N., Anačkov G., Obreht D. (2015). Microsatellite DNA variation within and among invasive populations of *Ambrosia artemisiifolia* from the southern Pannonian Plain. *Weed Research*, 55: 268-277.
- Kojić M., Stanković - Kalezić R., Radivojević Lj. (2004) Contribution to studies of the ruderal vegetation of Eastern Srem (II). *Acta herbologica*, 13(1): 75-82.
- Končeková L. (1998) Štruktura veľkosti podzemkovych hl'uz v invaznych populaciach *Helianthus tuberosus* L. (Tuber size structure of tubers in invasive populations of *Helianthus tuberosus* L.) In: *Plant population biology*. Elias P. (Editor), pp. 109-116. V. SEKOS, Bratislava–Nitra.
- Konstantinović B., Meseldžija M., Konstantinović B., Mandić N., Korać M. (2009) Alergijske korovske vrste i mogućnosti njihovog suzbijanja. *Biljni lekar*, 37(6): 634-640.
- Košćal M., Menković Lj., Knežević M., Mijatović M. (2005) Tumač za geomorfološku kartu 1: 200 000, „Geozavod-Gemini”, Beograd.
- Kotanen P.M., Bergelson J., Hazlett D.L. (1998) Habitats of native and exotic plants in Colorado shortgrass steppe: a comparative approach. *Canadian Journal of Botany* 76: 664-672.
- Kovačev N. (2010) Klimatske odlike. In: *Specijalni rezervat prirode „Carska bara” predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićenog područja I kategorije, studija zaštite*. Galamboš L., Pil N., Stojšić V., Perić R. (Editors), pp. 25-28. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Kovačev N. (2012) Geomorfološke odlike. In: *Specijalni rezervat prirode „Zasavica”, predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićeno područje I kategorije*. Dobretić V., Stojšić, V. (Editors). p. 28. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Kowalczyk – Juško A., Józwiakowski K., Gizińska M., Zarajczyk J. (2012) Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) as renewable energy raw material. *Teka. Commission of motorization and energetics in agriculture* 12(2): 117-121.
- Kowarik I. (1995) On the role of alien species in urban flora and vegetation. In: *Plant invasions: general aspects and special problems*. Pyšek P., Prach K., Rejmánek

- M., Wade M. (Editors), pp 83-103. SPB Academic, Amsterdam, The Netherlands.
- Kowarik I., Säumel I. (2007) Biological flora of Central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 8: 207-237.
- Kreća M. (2016) *Međunarodno javno pravo*. p. 86. Univerzitet u Beogradu, Pravni fakultet.
- Kremer D., Čavlović J., Božić M. (2006) Growth characteristics of introduced green ash (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) and narrowleaved ash (*F. angustifolia* L.) in lowland forest region in Croatia. *New Forests*, 31: 211-224.
- Krpan A. P., Tomašić Ž., Zečić Ž., Vuletić, D. (2015) Bioproductivity of indigo bush (*Amorpha fruticosa* L.) in one-year, two-year and four-year rotation. *Šumarski list*, 139(3-4): 123-134.
- Krpan A.P.B., Benko M. (2009) Preface, biological – ecological and energetic characteristics of Indigo bush (*Amorpha fruticosa* L.) *Proc. of Scientific Symposium with International Participation*, p. 4. March 12th, Zagreb, Croatia.
- Kühn L., Brandt R., May R., Klotz S. (2003) Plant distribution patterns in Germany: will aliens match natives?. *Feddes Repertorium* 114: 559-573.
- Ladd D. (1995) *Tallgrass prairie wildflowers: a falcon field guide*. Falcon Press Publishing Company, Helena, Montana.
- Laketić D. (2011a) Taxon: *Robinia pseudoacacia* L. 1753. In: *Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine*. Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić-Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaandidtakson=187andjezik=srpski>.
- Laketić D. (2011b) Taxon: *Solidago canadensis* L. 1753. In: *Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine*. Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić-Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.



- <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=186andjezik=srpski>.
- Laketić D. (2011c) Taxon: *Solidago gigantea* Aiton 1789. In: Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine. Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić-Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=185andjezik=srpski>.
- Lakušić D. (2005). Staništa Srbije. Rezultati projekta „Harmonizacija nacionalne nomenklature u klasifikaciji staništa sa standardima međunarodne zajednice”, Institut za Botaniku i Botanička Bašta “Jevremovac”, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije. [http://habitat.bio.bg.ac.rs/stanista\\_srbije.htm](http://habitat.bio.bg.ac.rs/stanista_srbije.htm).
- Lausi D., Gerdol R., Piccoli F. (1982) Syntaxonomy of the *Ostrya carpinifolia* woods in the Southern Alps (N – Italy) based on numerical methods. *Studia Geobotanica*, 2: 41-58.
- Lazarević P., Stojanović V., Jelić I., Perić R., Krsteski B., Ajtić R., Sekulić N., Branković S., Sekulić G., Bjedov V. (2012) Preliminarni spisak invazivnih vrsta u Republici Srbiji sa opštim merama kontrole i suzbijanja kao potpora budućim zakonskim aktima. *Zaštita prirode* 62(1): 5-31.
- Lazić L., Ivkov - Džigurski A., Pavić D., Savić S. (2011) Prostor i stanovništvo. In: *Životna sredina u Autonomnoj pokrajini Vojvodini: Stanje-izazovi-perspektive*. Puzović S., Radovanović-Jovin H. (Editors), p. 19., 21. i 25. Pokrajinski sekretarijat za urbanizam, graditeljstvo i zaštitu životne sredine, Novi Sad.
- Liebman M., Gallandt E.R. (1997) Many little hammers: ecological management of crop-weed interactions. In: *Ecology in agriculture*. Jackson L.E. (Editor), pp. 291-343. Academic Press, San Diego.
- Lodge D.M. (1993) Biological invasions: lessons for ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, 8: 133-137.
- Lonsdale W.M. (1999) Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology*, 80(5): 1522-1536.

- Loope L.L., Mueller - Dombois D. (1989) Characteristics of invaded islands, with special reference to Hawaii. In: Biological Invasions: A Global Perspective. Drake J.A., Mooney H.A., DiCatri F. et al.(Editors), pp. 257-280. John Wiley, Chichester, UK.
- Luken J.O., Thieret J.W. (1997) Assessment and Management of Plant Invasions. Springer, New York.
- Luken J.O., Tholemeier T.C., Kuddes L.M., Kunkel B.A. (1995) Performance, plasticity, and acclimation of the nonindigenous shrub *Lonicera maakii* (Caprifoliaceae) in contrasting light environments. Canadian Journal of Botany, 73: 1953-1961.
- Macdonald I.A.W., Kruger F.J., Ferrar A.A. (1986) The Ecology and Control of Biological Invasions in Southern Africa. Oxford University Press, Cape Town.
- Macdonald I.A.W., Loope L.L., Usher M.B., Hamann O. (1989) Wildlife conservation and the invasion of nature reserves by introduced species: a global perspective. In: Biological Invasions: A Global Perspective. Drake J.A., Mooney H.A., diCatri F., Groves R.H., Kruger F.J, Rejmanek M. Williamson M. (Editors), pp. 215-255. John Wiley, Chichester, UK.
- Mack R.N. (1996) Predicting the identity and fate of plant invaders: emergent and emerging approaches. Biological Conservation, 78: 107-121.
- Mack R.N., Simberloff D., Lonsdale W. M., Evans H., Clout M., Bazzaz F. A. (2000) Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. Ecological applications, 10: 689-710.
- Mačukanović – Jocić M., Jarić S. (2016) The melliferous potential of apiflora of southwestern Vojvodina (Serbia). Archives of Biological Science 68(1): 81-91.
- Mandák P., Pyšek P. (1998) History of the spread and habitat preferences of *Atriplex sagitata* (Chenopodiaceae) in the Czeck Republic. In: Plant Invasions: Ecological Mechanisms and Human Responses. Starfinger U., Edwards K., Kowarik I., Williamson M. (Editors), pp. 209-224. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherland.
- Marković Đ.J. (1961) Obedska bara, Orlača i Kupinski kut. Matica srpska, Zbornik za prirodne nake, 21: 320-325.

- Marković S., Lukač Š., Kicošev S. (1998) Slano Kopovo. *Zaštita prirode* 48/49: 321-326.
- Marler M.J., Zabinski C.A., Callaway R.M. (1999) Mycorrhizae indirectly enhance competitive effects of an invasive forb on a native bunchgrass. *Ecology*, 80: 1180-1186.
- Maskell L.C, Firbank L.G., Thompson K., Bullock J.M., Smart S.M. (2006) Interactions between non-native plant species and the floristic composition of common habitats. *Journal of Ecology*, 94: 1052-1060.
- McCoy M. (2005) Tijuana River National Estuarine Research Reserve (TRNERR). In Information Sheet on Ramsar Wetlands (RIS). <https://rsis Ramsar.org/RISapp/files/RISrep/US1452RIS.pdf>.
- McNeely J.A., Mooney H.A., Neville L.E., Schei P., Waage J.K. (2001) *A Global Strategy on Invasive Alien Species*. IUCN Gland, Switzerland, and Cambridge, UK.
- Mędrzycki P. (2011) NOBANIS–Invasive Alien Species Fact Sheet – *Acer negundo*. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species. Available form: [http://www.nobanis.org/files/factsheets/Acer\\_negundo.pdf](http://www.nobanis.org/files/factsheets/Acer_negundo.pdf).
- Medvecká J., Jarolímek I., Hegedüšová K., Škodová I., Petrášová M. (2016) Patterns of invasions in various types of natural and cultivated forest habitats with respect to residence and invasive status of alien plants. 25th Meeting of European Vegetation Survey, Roma (Italy).
- Mijović D. (2004): Hidrološke karakteristike jezera i okolnih depresija. In: Specijalni rezervat prirode „Ludaško jezero”, stručno-dokumentaciona osnova za reviziju. Sabadoš K. (Editor), pp. 22-29. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Novi Sad.
- Milchunas D.G., Lauenroth W.K. (1995) Inertia in plant community structure: state changes after cessation of nutrient-enrichment stress. *Ecological Applications*, 5: 452-458.
- Milchunas D.G., Lauenroth W.K., Chapman P.L. (1992) Plant competition, abiotic, and long- and short- term effects of large herbivores on demography of opportunistic species in a semiarid grassland. *Oecologia*, (92): 520-531.

- Milchunas D.G., Lauenroth W.K., Chapman P.L., Kazempour M.K. (1989) Effects of grazing, topography, and precipitation on the structure of a semiarid grassland. *Vegetatio*, (80): 11-23.
- Milošević V. (2008) Ekološka i fitogeografska analiza korovske flore okopavina u Mačvi. Doktorska disertacija, p. 151. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
- Miljković N. (1972) Matični supstrat. In: *Zemljišta Vojvodine*. Tanasijević, Đ. (Editor), pp. 32-46. Institut za poljoprivredna istraživanja Novi Sad.
- Mišić V., Čolić D. (1974) Fitocenološka analiza šumske vegetacije u rezervatu Obedska bara. *Zbornik radova Republičkog zavoda za zaštitu prirode SR Srbije* 1(5):1-54.
- Moore M.L. (2006) Desert false indigo *Amorpha fruticosa* L. USDA NRCS National Plant Data Center. <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=AMFR>.
- Mucina L. (2016) List of diagnostic species of classes of the plant communities dominated by vascular plants (EVC1). In: *Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities*. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J. P., Raus T., Čarni A., ... and Chytrý, M. (Authors). *Applied Vegetation Science* 19 (Suppl. 1): 3–264.- Electronic Appendix S6. ESL1.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J. P., Raus T., Čarni A., ... and Chytrý, M. (2016) *Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities*. *Applied Vegetation Science*, 19 (Suppl. 1): 3-264.
- Mueller – Dombois D., Ellenberg H. (1974) *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons. New York.
- Naugebauer V., Živković B., Tanasijević Đ., Miljković N. (1971) *Pedološka karta Vojvodine, razmere 1: 50 000*. Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad.
- NOBANIS (2017) *Ailanthus altissima* (Simaroubaceae, Angiosperms). <https://www.nobanis.org/species-info/?taxaId=2152>.
- Nottawasaga Valley Conservation Authority (2001) Canada 34: Minesing Swamp, Ontario. In *Information Sheet on Ramsar Wetlands (RIS)*. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/CA865RIS.pdf>.

- NSW Office of Environment and Heritage (2012) Towra point nature reserve. In Information sheet on Ramsar Wetlands (RIS) 2009–2012 version. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/AU286RIS.pdf>.
- Obradović M. (1986) *Aster lanceolatus* Willd. 1803. In: Flora SR Srbije X Dodatak (2). Diklić N. (Editor), p. 200. Srpska akademija nauka i umetnosti.
- Obratov - Petković D., Bjedov I., Radulović S., Skočajić D., Đunisijević - Bojović D., Đukić M. (2009) Ekologija i rasprostranjenje invazivne vrste *Aster lanceolatus* Willd. na vlažnim staništima Beograda. Glasnik Šumarskog fakulteta, 100: 159-178.
- Obratov - Petković D., Bjedov I., Skočajić D., Đunisijević - Bojović D., Đukić M., Grbić M. (2011) *Asteretum lanceolati* - A new xenospontaneous community on wet and riparian habitats. Glasnik Šumarskog fakulteta, 103: 73-92.
- Olf H., Bakker J.P. (1991) Long-term dynamics of standing crop and species composition after the cessation of fertilizer application to mown grassland. *Journal of Applied Ecology*: 1040-1052.
- Palmer M.W. (2006) Scale dependence of native and alien species richness in North American floras. *Preslia*, 78: 427-436.
- Panjković B. (2010) Osnovne prirodne i stvorene vrednosti. In: Specijalni rezervat prirode „Koviljsko-petrovaradinski rit” predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićeno područje I kategorije, studija zaštite, p. 2. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Panjković B., Stojnić N. (2011) Biološka raznovrsnost i zaštićena područja. In: Životna sredina u Autonomnoj pokrajini Vojvodini: stanje - izazovi - perspektive. Puzović, S., Radovanović - Jovin, H. (Editors), pp. 168-211. Pokrajinski sekretarijat za urbanizam, graditeljstvo i zaštitu životne sredine.
- Panjković B., Stojšić V. (2001) Prilog poznavanju adventivne flore „Gornjeg Podnavlja”. *Zaštita prirode*, 53(1): 21–27.
- Parabućki S. (1972) Šumska vegetacija Koviljskog rita. *Matica srpska, Zbornik za prirodne nauke*, 42: 5-88.
- Parabućki S., Janković M. (1978) Pokušaj utvrđivanja potencijalne vegetacije Vojvodine. *Matica srpska, Zbornik za prirodne nauke*, 54: 5-20.

- Pavkov G., Vider - Milošević V. (Editors) (1993) Predlog za zaštitu prirodnog dobra „Obedska bara” kao specijalnog rezervata prirode - Elaborat. Zavod za zaštitu prirode Srbije - odeljenje u Novom Sadu.
- Pekić B., Kisgeci J., Gacesa S., Kovac V., Pejin D., Vrbanski J., Razmovsky R., Lepojevic Z., Pericin D., Slavica B., Hauk M., Rakic J., Petrovic Z., Mijavec K., Berenji J., Kudra J., Oros K. (1984) Production of alcohol from Jerusalem artichoke for gasoline additive (*Helianthus tuberosus* L.). Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje 16(45-46): 11-112.
- Perić R. (2010a) Florističke odlike. In: Specijalni rezervat prirode "Carska bara" predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićenog područja I kategorije, studija zaštite, L. Galamboš, N. Pil, V. Stojšić, R. Perić (Editors). pp. 29-37. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Perić R. (2010b) Florističke odlike. In: Specijalni rezervat prirode „Koviljsko-petrovaradinski rit” predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićeno područje I kategorije, studija zaštite. p. 32-43. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Perrins J., Fitter A., Williamson M. (1993) Population biology and rates of invasion of three *Impatiens* species. *Journal of Biogeography*, 20: 33–44.
- Petrášová M., Jarolímek I., Medvecká J. (2013) Neophytes in Pannonian hardwood floodplain forests—history, present situation and trends. *Forest ecology and management*, 308: 31-39.
- Pignatti S. (1978) Evolutionary trends in Mediterranean flora and vegetation. *Vegetatio*, 37(3): 17–46.
- Pil N. (2010) Temeljne vrednosti. In: Specijalni rezervat prirode „Carska bara” predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićenog područja I kategorije, studija zaštite. Galamboš L., Pil N., Stojšić V., Perić R. (Editors), pp. 128-130. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Pil N. (2012): Fauna beskičmenjaka. In: Specijalni rezervat prirode „Zasavica” predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićenog područja I kategorije, Dobretić V. Stojšić V. (Editors), pp. 94-99. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.

- Planty - Tabacchi A.M., Tabacchi E., Naiman R.J., Deferrari C., Décamps H. (1996) Invasibility of species-rich communities in riparian zones. *Conservation Biology*, 10: 598-607.
- Plemić Z. (2012) Poljoprivreda. In: Specijalni rezervat prirode „Zasavica”, predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićeno područje I kategorije. Dobretić V., Stojšić V. (Editors), pp. 133-141. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad. str.
- Porter R.N., Blackmore A.C. (1998) St. Lucia System (forming a part of the Greater St. Lucia Wetland Park). In: Information Sheet on Ramsar Wetland (RIS). <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/ZA345RIS.pdf>.
- Prentis P.J., Sigg D., Raghu S., Dhileephan K., Pavasovic A., Lowe A.J. (2009) Understanding invasion history: genetic structure and diversity of two globally invasive plants and implication for their management. *Diversity and Distributions*, 15: 822-830.
- Protopopova V.V., Shevera M.V., Mosyakin S. (2006) Deliberate and unintentional introduction of invasive weeds: A case study of the alien flora of Ukraine. *Euphytica*, 148: 17-33.
- Puzović S., Panjković B., Tucakov M., Stojnić N., Sabadoš K., Stojanović T., Vig L., Marić B., Tešić O., Kiš A., Galamboš L., Pil N., Kicošev V., Stojšić V., Timotić, D., Perić R., Bošnjak T., Delić J., Dobretić V., Stanišić J. (2015): Upravljanje prirodnom baštinom u Vojvodini. Pokrajinski sekretarijat za urbanizam, graditeljstvo i zaštitu životne sredine i Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Puzović S., Sekulić G., Stojnić N., Grubač B., Tucakov M. (2009) Značajna područja za ptice u Srbiji. Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj.
- Puzović S., Stojanović T., Vig L., Marić B., Ćureković – Tešić O., Dobretić V., Stojšić V., Lazić L., Stojanović V., Pavić D. (2014) Ramsarska područja Vojvodine - Obedska bara. Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj.
- Pyšek P., Genovesi P., Pergl J., Monaco A., Wild J. (2013) Plant Invasions of Protected Areas in Europe: An Old Continent Facing New Problems. In: *Plant Invasions in Protected Areas - Patterns, Problems and Challenges*. Foxcroft L.C., Pyšek P.,

- Richardson D.M., Genovesi P. (Editors), pp. 209-240. Springer Science+Business Media Dordrecht.
- Pyšek P., Jarosik V., Chytrý M., Kropáč Z., Tichý L., Wild J. (2005) Alien plants in temperate weed communities: prehistoric and recent invaders occupy different habitats. *Ecology*, 86: 772-785.
- Pyšek P., Jarosik V., Kucera T. (2002b) Patterns of invasion in temperate nature reserves. *Biological Conservation*, 104: 13-24.
- Pyšek P., Prach K. (1993) Plant invasions and the role of riparian habitats: a comparison of four species alien to central Europe. *Journal of Biogeography*, 20: 413-420.
- Pyšek P., Prach K., Smilauer P. (1995) Relating invasion success to plant traits: an analysis of the Czech alien flora. In: *Plant Invasions: General Aspects and Special Problems*. Pyšek P., Prach K., Rejmánek M., Wade M. (Editors), pp. 39-60. Academic Publishing, Amsterdam.
- Pyšek P., Prach K., Mandák B. (1998) Invasions of alien plants into habitats of Central European landscape: an historical pattern. In: *Plant invasions: ecological mechanisms and human responses*. Starfinger U., Edwards K., Kowarik I., Williamson M. (Editors), pp. 23-32. Backhuys, Leiden, The Netherlands.
- Pyšek P., Richardson D.M. (2010) Invasive species, environmental change and management, and health. *Annual Review of Environment and Resources*, 35(1): 25-55.
- Pyšek P., Richardson D. M., Williamson M. (2004a) Predicting and explaining plant invasions through analysis of source area floras: some critical considerations. *Diversity and Distributions*, 10: 179-187.
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M., Kirschner J. (2004b) Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53(1): 131-143.
- Pyšek P., Sádlo J., Mandák B. (2002a) Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia* 74: 97-186.
- Radivojević Lj., Gajić - Umiljendić J. (2015) Putevi unošenja, procesi odomaćivanja i načini širenja alohtonih korova. In: *Invazivni korovi – invazivni procesi, ekološko-genetički potencijal, unošenje, predviđanje, rizici, širenje, štete i kartiranje*. Vrbničanin S. (Editor), pp. 117-148. Herbološko društvo Srbije.



- Radovanović N., Kuzmanović N., Vukojičić S., Lakušić D., Jovanović S. (2017) Floristic diversity, composition and invasibility of riparian habitats with *Amorpha fruticosa*: A case study from Belgrade (Southeast Europe). *Urban Forestry and Urban Greening*, 24: 101-108.
- Radulović S. (1982) Vegetacija Ade Ciganlije. Magistarski rad u rukopisu. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Radulović S. (2011) Taxon: *Amorpha fruticosa* L. 1753. In: Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine. Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić - Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=188andjezik=srpski>.
- Radulović S., Skočajić D., Bjedov I., Đunisijević - Bojović D. (2008) *Amorpha fruticosa* L. na vlažnim staništima Beograda. *Glasnik Šumarskog fakulteta*, 97: 221-234.
- Rat M. (2011a) Taxon: *Celtis occidentalis* L. 1753 subsp. *occidentalis*. In: Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine. Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić - Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=226andjezik=srpski>.
- Rat M. (2011b) Taxon: *Gleditsia triacanthos* L. 1753. In: Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine. Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić - Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=228andjezik=srpski>.

- Rat M., Gavrilović M., Radak B., Bokić B., Jovanović S., Božin B., Boža P., Anačkov G. (2017) Urban flora in the Southeast Europe and its correlation with urbanization. *Urban Ecosystems*. doi:10.1007/s11252-017-0645-6
- Raunkiaer C. (1934) *The Life Forms of the Plant and Statistical Geography*. Clarendon Press, Oxford, UK.
- Reichard S.H., Hamilton C.W. (1997) Predicting invasions of woody plants introduced into North America. *Conservation Biology*, 11: 193-203.
- Rejmánek M. (1989) Invasibility of plant communities. In: *Biological Invasions: A Global Perspective*. Drake J.A., Mooney H.A., diCatri F., Groves R.H, Kruger F. J., Rejmánek M., Williamson M. (Editors), pp. 369-388. John Wiley and Sons, Chichester, UK.
- Rejmánek M. (1996) A theory of seed plant invasiveness: the first sketch. *Biological Conservation*, 78: 171-181.
- Rejmánek M., Richardson D.M., Higgins S.I., Pitcairn M.J., Grotkopp E. (2004) Ecology of invasive plants: state of the art. In: *Invasive alien plants: searching for solutions*. Mooney H.A., McNeely J.A., Neville L., Schei P.J., Waage J. (Editors), pp. 104-161. Island Press, Washington, D.C., USA.
- Rejmánek M., Richardson D.M., Pyšek P. (2005) Plant invasions and invasibility of plant communities. In: *Vegetation ecology*. van der Maarel E. (Editor), pp. 332-355. Blackwell, Maiden, UK.
- Rejmánek M., Richardson, D.M. (1996) What attributes make some plant species more invasive? *Ecology*, 77: 1655-1661.
- Resolution VII.14: Invasive species and wetlands. People and wetlands: the vital link. In 7th Meeting of the Conference of the Contracting Parties to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971), San Jose, Costa Rica, 10-18 May 1999. [http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/key\\_res\\_vii.14e.pdf](http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/key_res_vii.14e.pdf).
- Resolution VIII.18: Invasive species and wetlands. Wetlands: water, life, and culture. In 8th Meeting of the Conference of the Contracting Parties to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971) Valencia, Spain, 18-26 Nov 2002. [http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/res/key\\_res\\_viii\\_18\\_e.pdf](http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/res/key_res_viii_18_e.pdf).

- Richardson D.M. (1998) Forestry trees as invasive aliens. *Conservation Biology*, 12(1): 18-26.
- Richardson D.M. (2006) Pinus: a model group for unlocking the secrets of alien plant invasions? *Preslia*, 78: 375-388.
- Richardson D.M., Allsopp N., D'Antonio C.M., Milton S.J., Rejmaněk M. (2000b) Plant invasions – the role of mutualisms. *Biological Reviews*, 75: 65-93.
- Richardson D.M., Pyšek P. (2006) Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. *Progress in Physical Geography*, 30: 409-431.
- Richardson D.M., Pyšek P., Rejmaněk M., Barbour M., Panetta F. D., West J.C. (2000a). Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions Diversity and Distributions. *Journal of Conservation Biogeography*, 6(2): 93-107.
- Richardson D.M., Williams P.A., Hobbs R.J. (1994) Pine invasions in the Southern Hemisphere: determinants of spread and invasibility. *Journal of Biogeography*, 21: 511-527.
- Robertson D.J., Robertson M.C., Tague T. (1994) Colonization dynamics of four exotic plants in a northern piedmont natural area. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 121: 107-118.
- Rosario C.L. (1988) *Acer negundo*. In: Fire Effects Information System, (Online). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/aceneg/all.html>.
- Rouget M., Richardson D.M. (2003) Inferring process from pattern in plant invasions: a semimechanistic model incorporating propagule pressure and environmental factors. *American Naturalist*, 162: 713-724.
- Ručando M. (2011a) Taxon: *Bidens frondosa* L. 1753. In: Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine. Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić - Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.

- <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=233andjezik=srpski>.
- Ručando M. (2011b) Taxon: *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. and A. Gray 1840. In: Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine. Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić - Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P. (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=156andjezik=srpski>.
- Rybníček O., Jäger S. (2001). Ambrosia (ragweed) in Europe. *Allergy and Clinical Immunology International*, 13(2): 60-66.
- Sabadoš K. (Editor) (2004) Specijalni rezervat prirode „Ludaško jezero”, stručno-dokumentaciona osnova za reviziju. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Novi Sad.
- Schierenbeck K.A., Mack R.N., Sharitz R.R. (1994) Effects of herbivory on growth and biomass allocation in native and introduced species of *Lonicera*. *Ecology*, 75: 1661-1672.
- Schroeder F.G. (1974) Zu den Statusangaben bei der floristischen Kartierung Mitteleuropas. *Göttinger Flor Rundbr*, 8: 71-79.
- Sekulić P., Ninkov J., Zeremski - Škorić T., Vasin J., Milić S. (2011) Zemljište. In: Životna sredina u Autonomnoj Pokrajini Vojvodini stanje - izazovi - perspektive. Puzović S., Radovanović - Jovin H. (Editors), pp. 134-167. Pokrajinski sekretarijat za urbanizam, graditeljstvo i zaštitu životne sredine.
- Seleši Đ. (2006) Voda Ludaškog jezera. p. 12. Javno preduzeće "Palić - Ludaš", Palić.
- Shaw R.H., Seiger L.A. (2002). 12 Japanese Knotweed. In: Biological control of invasive plants in the eastern United States. Driesche R.V., Blossey B., Hoddle M., Lyon S., Reardon R. (Editors), pp.: 159-166. USDA Forest Service. <https://www.invasive.org/weedcd/pdfs/biocontrol.pdf#page=167>.
- Shea K., Chesson P. (2002) Community ecology theory as a framework for biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution*, 17: 170-176.
- Sheley R.L., Olson B.E., Larson L.L. (1997) Effect of weed seed rate and grass defoliation level on diffuse knapweed. *Journal of Range Management*, 50: 39-43.

- Sheppard A.W., Shaw R.H., Sforza R. (2006) Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed Research*, 46(2): 93-117.
- Shmida A. (1985) Richness and evolution of the annual flora of the Mediterranean maquis. *Rotem*, 18: 57-68.
- Silvertown J. (1985) Survival, fecundity and growth of wild cucumber, *Echinocystis lobata*. *The Journal of Ecology*, 73: 841-849.
- Simberloff D. (1986) Island biogeographic theory and integrated pest management. In: *Ecological Theory and Integrated Pest Management Practice*. Kogan M. (Editor), pp. 19-35. Wiley, New York.
- Sîrbu C. (2008) Chorological and phytocoenological aspects regarding the invasion of some alien plants, on the Romanian territory. *Acta Horti Bot. Bucuresti*, 35: 60-68.
- Sîrbu C., Oprea A. (2011) Contribution to the study of plant communities dominated by *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, in the eastern Romania (Moldavia). *Cercetări Agronomice în Moldova*, 44: 51-74.
- Slavnić Ž. (1952) Nizinske šume Vojvodine. *Zbornik Matice srpske, serija za prirodne nauke*, 2: 1-22.
- Slavnić Ž. (1953) Prilog flori našeg Podunavlja. *Glasnik biološke sekcije Hrvatskog Prirodoslovnog Društva, ser. II/B, T.4-6*: 145-177.
- Slavnić Ž. (1972) (Rod 5) *Reynoutria japonica* Houtt. In: *Flora SR Srbije III*. Josifović M. (Editor.), p. 86. Srpska akademija nauka i umetnosti.
- Smahliuk O.Y. (2017). Classification of Deciduous Group of *Robinietae* Jurko ex Hadac et Sofron 1980 Class of Low Sula Basin. *Cherkasy University Bulletin: Biological Sciences Series*, (2): 89-98.
- Smart M (1997) The Ramsar Convention: Its role in conservation and wise use of wetland biodiversity. In: *Wetlands, Biodiversity and the Ramsar Convention: The Role of the Convention on Wetlands in the Conservation and Wise Use of Biodiversity*. Halls A.J. (Editor). Ramsar Convention Bureau. Gland. [http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/wetlands\\_biodiversity\\_and\\_the\\_ramsar\\_convention.pdf](http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/wetlands_biodiversity_and_the_ramsar_convention.pdf).

- Smith M.D., Knapp A.K. (1999) Exotic plant species in C4-dominated grassland: invasibility, disturbance, and community structure. *Oecologia*, 120: 605-612.
- SSC (2000) IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. The 51st Meeting of the IUCN Council. Gland Switzerland (Species Survival Commission). [http://www.issg.org/pdf/guidelines\\_iucn.pdf](http://www.issg.org/pdf/guidelines_iucn.pdf).
- Stachnowicz W. (2010) Terrestrial and aquatic flora along a mesotrophic lake shore remaining under increasing human impact: a case study of Lake Powidzkie (Poland). *Biodiversity Research and Conservation* 17: 73-90.
- Stanković M. (2002) Alohton species in dendroflora of the Special Nature Reserave of Zasavica. Proceeding of 7th Symposium on Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions: 191-194.
- Starfinger U., Edwards K., Kowarik I., Williamson M. (1998) Plant invasions: Ecological consequences and human responses. Leiden: Backhuys Publishers.
- Staska B., Essl F., Samimi C. (2014) Density and age of invasive *Robinia pseudoacacia* modulate its impact on floodplain forests. *Basic and Applied Ecology*, 15: 551-558.
- Stevanović V (1992) Klasifikacija životnih formi flore Srbije. In: Flora Srbije 1 (drugo izdanje). Sarić M. (Editor), pp. 39-46. Srpska akademija nauka i umetnosti.
- Stevanović V., Jovanović S., Lakušić D., Niketić M. (1999) Karakteristike i osobenosti flore Srbije i njen fitogeografski položaj na Balkanskom poluostrvu i u Evropi. In: Crvena knjiga flore Srbije, iščezli i krajnje ugroženi taksoni, 1. Stevanović V. (Editor), pp. 9-18. Ministarstvo zaštite životne sredine, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Zavod za zaštitu prirode Srbije.
- Stevanović V., Stevanović B. (1995) Osnovni klimatski, geološki i pedološki činioci biodiverziteta kopnenih ekosistema Jugoslavije. In: Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Stevanović V., Vasić V. (Editors), pp. 75-83. Ecolibri, Biološki fakultet, Beograd.
- Stevens M. (2000) Common milkweed *Asclepias syriaca* L. USDA NRCS National Plant Data Center. <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=ASSY>.
- Stohlgren T.J., Binkley D., Chong G.W., Kalkhan M.A., Schell L.D., Bull K.A., Otsuki Y., Newman G., Bashkin M., Son Y. (1999) Exotic Plant Species Invade Hot Spots of Native Plant Diversity. *Ecological Monographs*, 69(1): 25-46

- Stohlgren T.J., Bull K.A., Otsuki Y., Villa C.A., Lee M. (1998) Riparian zones as havens for exotic plant species in central grasslands. *Plant Ecology*, 138: 113-125.
- Stojanović S., Butorac B., Vučković M. (1987) Pregled barske i močvarne vegetacije Vojvodine. *Glasnik Instituta za botaniku i Botaničke bašte Univerziteta u Beogradu*, XXI: 41-47.
- Sullivan J. (1994) *Gleditsia triacanthos*. In: Fire Effects Information System. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). <https://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/gletri/all.html>.
- Sutton R., Johnson C.W. (1974). Landscape plants from Utah's mountains. Utah State University, Extension Service.
- Szigetvári C., Benkő Z.R. (2008) Common ragweed (*Amrosia elatior* L.). In: The most important invasive plants in Hungary. Botta-Dukat Z., Balogh L. (Editors), pp. 189-201. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vacratot.
- Szigetvári C., Tóth T. (2008) False indigo (*Amorpha fruticosa* L.). In: The most important invasive plants in Hungary,. Botta-Dukat Z., Balogh L. (Editors), pp. 55-61 Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vacratot.
- Šajinović B. (1976) Saopštenje o nalazu nove adventivne biljne vrste *Echinocystis lobata* (Michx) Torr. et Gray u Vojvodini. *Priroda Vojvodine*, 2(2): 41-42.
- Šilc U. (2002). *Odontito-Ambrosietum* Jarolímek et al. 1997 – a ruderal association new to Slovenia. *Acta Botanica Croatica*, 61(2): 179-198.
- Tanasijević Đ.M. (1972a) Geografski položaj, granice i veličina. In: *Zemljišta Vojvodine*. Tanasijević Đ.M. (Editor), pp. 17-20. Institut za poljoprivredna istraživanja Novi Sad.
- Tanasijević Đ.M. (1972b). Podzemne i površinske vode. In: *Zemljišta Vojvodine*. Tanasijević Đ.M. (Editor), pp. 47–55. Institut za poljoprivredna istraživanja Novi Sad.
- Tari G.C. (1994) Alpine tectonics of the Pannonian Basin. Ph.D. thesis, Rice University, Houston. <http://hdl.handle.net/1911/16778>.

- Ter Braak C.J., Šmilauer P. (2012) Canoco Reference Manual and User's Guide: Software for Ordination (version 5.0). Microcomputer Power, Ithaca NY, USA.
- Thebaud C., Finzi A.C., Affre L., Debussche M., Escarre J. (1996) Assessing why two introduced *Coryza* differ in their ability to invade Mediterranean old fields. *Ecology*, 77: 791-804.
- Theirs B. (2017) Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/herbarium.php?irn=126601>.
- Thomas C.D., Palmer G. (2015) Non-native plants add to the British flora without negative consequences for native diversity. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 112(14): 4387-4392
- Tiborecz V., Zagyvai G., Korda M., Schmidt D., Csiszár Á., Šporčić D., Teleki B., Bartha D. (2011). Distribution and significance of some invasive alien woody plant species in Hungary. 3rd International Symposium on Environmental Weeds and invasive Plants, October 2nd to 7th.
- Tichý L. (2002) JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13: 451-453.
- Tichý L., Chitřý M. (2006) Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. *Journal of Vegetation Science*, 17: 809-818.
- Tilman D. (1997) Community invasibility, recruitment limitation, and grassland biodiversity. *Ecology*, 78: 81-92.
- Tilman D. (1999) The ecological consequences of changes in biodiversity: A search for general principles. *Ecology*, 80(5): 1455-1474.
- Timotić D. (2012) Geološke odlike. In: Specijalni rezervat prirode „Zasavica”, predlog za stavljanje pod zaštitu kao zaštićeno područje I kategorije. Dobretić V., Stojšić V. (Editors), pp. 24-28. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad.
- Trinajstić I. (1976) Hronološka klasifikacija antropohora. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, Zagreb, 2: 27-31.
- Trinajstić I. (1984) Značajne korovske flore za florno bogatstvo Jugoslavije. *Zbornik radova II kongres o korovima*, pp. 105-111. Osijek.



- Trinajstić I., Franjić J., Škvorc Ž. (2001) Floristička analiza as. *Impatiens Solidaginetum* M. Moor 1958 (*Calystegion sepium*) u Međumurju. Agronomski glasnik 6: 305-313.
- Tucović A., Isajev V. (2000) Kolonizacija šumskog staništa žbunovima *Amorpha fruticosa* L. u Srbiji i njene biološke osobine. Acta herbologica, 8(1): 43-54.
- Tucović A., Isajev V., Šijačić-Nikolić M., Vilotić D. (2004) Causes of *Amorpha* (*Amorpha fruticosa* L.) invasion of forest sites in Serbia. Acta herbologica, 13(1): 19-26.
- Tutin T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (2001) Flora Europaea on CD-ROM. - Cambridge: Cambridge University Press.
- Udvardy F.D.M. (1959) Notes on the Ecological Concepts of Habitat, Biotope and Niche. Ecology, Vol. 40, No. 4, pp. 725-728.
- Udvardy L. (2008) Tree of heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle). In: The most important invasive plants in Hungary. Botta – Dukát Z., Balogh L.(Editors), pp. 121-127. Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vacratot.
- UNEP/CBD/SBSTTA (2001) Invasive alien species status, impact and trends of alien species that threaten ecosystems, habitats and species. 6th Meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice, Montreal (Canada), 12-16 March 2001. <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-06/information/sbstta-06-inf-11-en.pdf>.
- Uredba o ekološkoj mreži, „Sl. glasnik RS”, br. 102/2010.
- Uredba o ratifikaciji Konvencije o močvarama koje su od međunarodnog značaja, naročito kao staništa ptica močvarica, „Službeni list SFRJ - Međunarodni ugovori”, br.: 9/77.
- Uredba o zaštiti Specijalnog rezervata prirode „Koviljsko-petrovaradinski rit”, „Sl. glasnik RS” br.: 27/98.
- Uredba o zaštiti Specijalnog rezervata prirode „Ludaško jezero”, „Sl. glasnik RS”, br. 56/94.
- Uredba o zaštiti Specijalnog rezervata prirode „Ludaško jezero”, „Sl. glasnik RS”, br. 30/06.

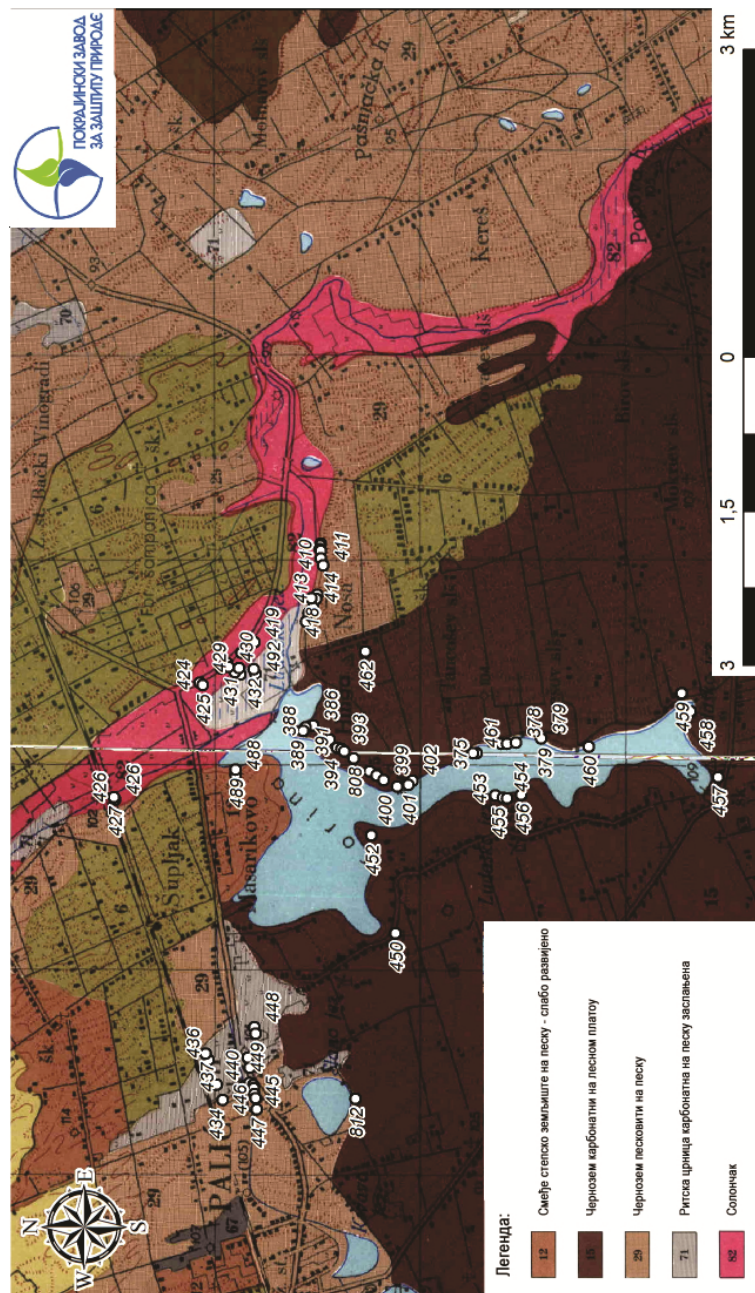
- Uredba o zaštiti Specijalnog rezervata prirode „Obedska bara”, „Sl. glasnik RS” br.: 56/94.
- Uredba o zaštiti Specijalnog rezervata prirode „Slano Kopovo”, „Sl. glasnik RS”, br. 74/2001.
- Uredba o zaštiti Specijalnog rezervata prirode „Stari Begej - Carska bara”, „Sl. glasnik RS” br.: 56/94, 86/04.
- Uredba o zaštiti Specijalnog rezervata prirode „Zasavica”, „Sl. glasnik RS”, br. 19/97.
- USDA NRCS (2000) Honey locust (*Gleditsia triacanthos* L.). Unites States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. [https://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg\\_gltr.pdf](https://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_gltr.pdf) and [https://plants.usda.gov/factsheet/pdf/fs\\_gltr.pdf](https://plants.usda.gov/factsheet/pdf/fs_gltr.pdf).
- USDA NRCS (2002) Common hackberry (*Celtis occidentalis* L.). United States Department of Agriculture Natural Resource Conservation Service. [https://plants.usda.gov/factsheet/pdf/fs\\_ceoc.pdf](https://plants.usda.gov/factsheet/pdf/fs_ceoc.pdf); [https://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg\\_ceoc.pdf](https://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_ceoc.pdf).
- USDA NRCS (2017) Boxelder. Plant Guide. [https://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg\\_acne2.pdf](https://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_acne2.pdf) i <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=ACNE2>.
- Usher M.B., Kruger F.J., Macdonald I.A.W., Loope L.L., Brockie R.E. (1988) The ecology of biological invasions into nature reserves: an introduction. *Biological Conservation*, 44: 1-9.
- Ustav Republike Srbije, „Sl. glasnik RS”, br.: 98/06.
- Verburg R. W., Kwant R., Werger M. J. A. (1996) The effect of plant size on vegetative reproduction in a pseudo-annual. *Vegetatio*, 125: 185-192.
- Vesić A., Blaženčić, J., Stanković, M. (2011) Charophytes (Charophyta) in the Zasavica Special Nature Reserve. *Archives of Biological Sciences* 63(3): 883-888.
- Vider V., Stević S. (2009) Problemi zaštite i upravljanja na primeru četiri prirodna dobra severne Bačke. *Zaštita prirode*, 60/1-2: 159-168.
- Vig L., Tešić O., Marić B., Stojanović T, Puzović S., Stojnić N., Knežev M., Lazić L., Stojanović V. (2012) Ramsarska područja Vojvodine – Slano Kopovo. Edicija „Ramsarska područja Vojvodine”, Vol. 3, p. 168, Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj.

- Vilá M., Pino J., Font X. (2007) Regional assessment of plant invasions across different habitat types. *Journal of Vegetation Science*, 18: 35-42.
- Vinebrooke R.D., Cottingham K.L., Norberg J., Scheffer M., Dodson S.I., Maberly S. C., Sommer U. (2004) Impacts of multiple stressors on biodiversity and ecosystem functioning: the role of species co-tolerance. *Oikos*, 104: 451-457.
- Vítková M., Kolbek J. (2010) Vegetation classification and synecology of Bohemian *Robinia pseudacacia* stands in a Central European context. *Phytocoenologia*, 40: 205–241.
- Vítková M., Müllerová J., Sádlo J., Pergl J., Pyšek P. (2017) Black locust (*Robinia pseudoacacia*) beloved and despised: A story of an invasive tree in Central Europe. *Forest Ecology and Management* 384: 287-302.
- Vitousek P.M., D'Antonio C.M., Loope L.L., Westbrooks R. (1996) Biological invasions as global environmental change. *American Scientist*, 84: 468-487.
- Vojniković S. (2015) Tall cone flower (*Rudbeckia laciniata* L.) - new invasive species in the flora of Bosnia and Herzegovina. *Herbologia*, 15(1): 39-47.
- Vološčuk I. (2012) Changes in forest phytodiversity caused by alien woody plants in Štiavnické vrchy Mts. *Thaiszia Journal of Botany*, 22(2): 105-119.
- Vrbničanin S. (2015) Rezime. In: Invazivni korovi – invazivni procesi, ekološko-genetički potencijal, unošenje, predviđanje, rizici, širenje, štete i kartiranje. Vrbničanin S. (Editor), pp. 324-342. Herbološko društvo Srbije.
- Vrbničanin S., Božić D (2014) Osnovni aspekti bioloških invazija: na primeru korovskih biljaka. In: Organska proizvodnja i biodiverzitet. Filipović V., Ugrenović V. (Editors), pp. 35-55. Zbornik referata, III Otvoreni dani biodiverziteta, Institut „Tamiš” Pančevo, Istraživačko razvojni centar.
- Vrbničanin S., Janjić V. (2011) Ambrozija (*Ambrosia tremisiifolia* L.): poreklo, biologija, ekologija i genetička varijabilnost. *Biljni lekar*, 39 (1): 36-44.
- Vrbničanin S., Karadžić B., Dajić - Stevanović Z. (2004) Adventivne i invazivne korovske vrste na području Srbije. *Acta herbologica*, 13(1): 1-12.
- Vrbničanin S., Malidža G., Gavrić M. (2015) Kriterijumi, metode i rezultati kartiranja alohtonih invazivnih korova na području Srbije. In: Invazivni korovi, invazivni procesi, ekološko-genetički potencijal, unošenje, predviđanje, rizici, širenje, štete i kartiranje. Vrbničanin S. (Editor), pp. 233-315. Herbološko društvo Srbije.

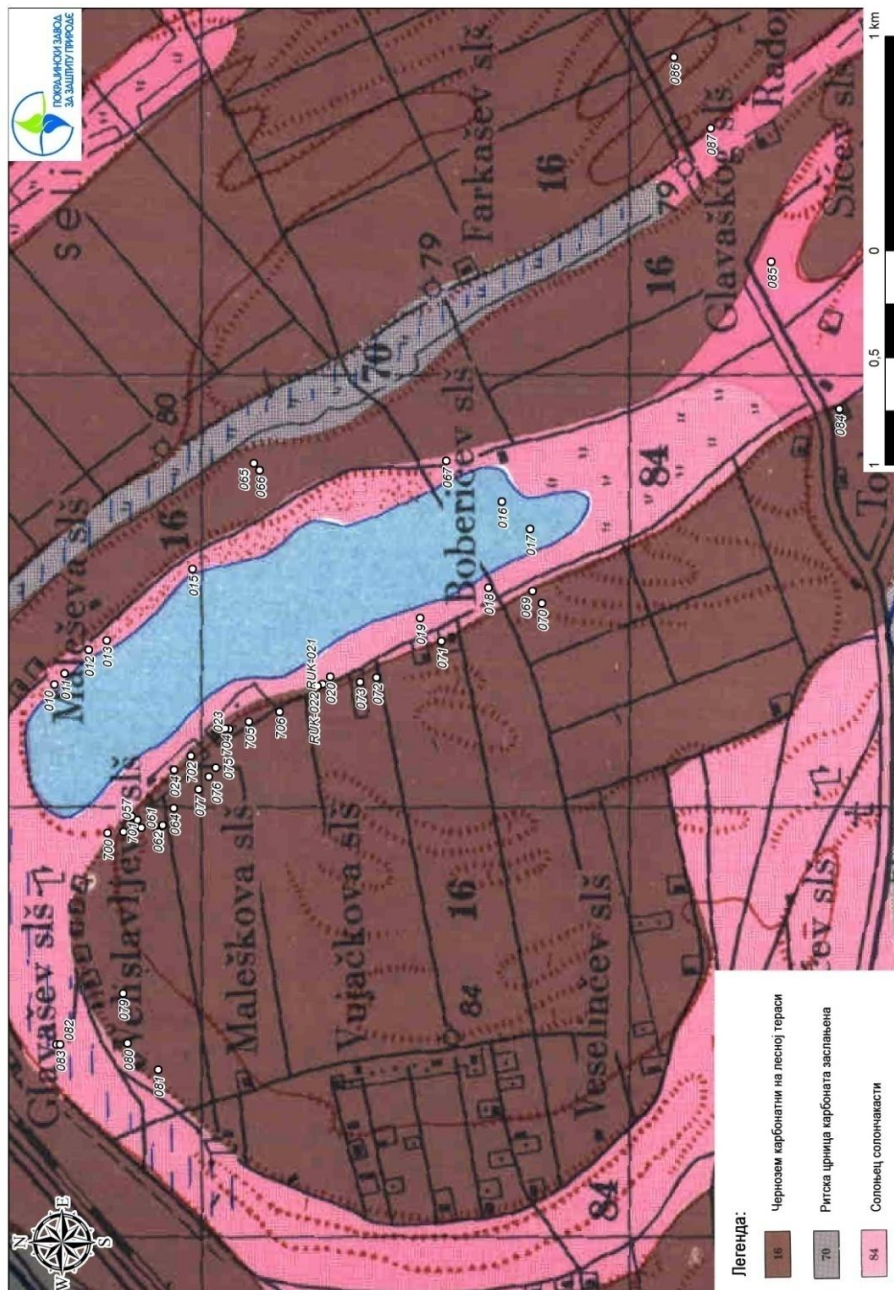
- Vučković M., Radulović S., Pajević S., Panjković B. (2002) Vascular macrophytes of the aquatic ecosystems in the vicinity of Novi Sad (Yugoslavia). *Internat. Assoc. Danube Res. (IAD), Limnological Reports* 34, pp. 243-250. Proceedings of the 34th Conference, Tulcea, Romania.
- Vukićević E. (1973) Rod *Ailanthus* Desf. 1786-1788. In: *Flora SR Srbije* V, Josifović M. (Editor), pp. 61-62. Srpska akademija nauka i umetnosti.
- Vukov D. (2011) Taxon: *Rudbeckia laciniata* L. 1753. In: *Lista invazivnih vrsta na području AP Vojvodine*. Verzija 0.1beta. Anačkov G., Bjelić - Čabrilo O., Karaman I., Karaman M., Radenković S., Radulović S., Vukov D., Boža P (Editors). Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu. <http://iasv.dbe.pmf.uns.ac.rs/index.php?strana=bazaanditakson=164andjezik=srpski>.
- Walck J.L., Baskin J.M., Baskin C.C. (1999) Relative competitive abilities and growth characteristics of a narrowly endemic and geographically widespread *Solidago* species (Asteraceae). *American Journal of Botany*, 86(6): 820-828.
- Weber E (2011) Strong regeneration ability from rhizome fragments in two invasive clonal plants (*Solidago canadensis* and *S. gigantea*). *Biological Invasions*, 13(2): 2947-2955.
- Weber E. (1998) The dynamic of plant invasion: a case of three exotic goldenrod species (*Solidago* L.) in Europe. *Journal of Biogeography*, 25(1): 147-154.
- Weber E. (2003) *Invasive plant species of the world: a reference guide to environmental weeds*. CABI International, Wallingford, United Kingdom.
- Wedin D.A., Tilman D. (1996) Influence of nitrogen loading and species composition on the carbon balance of grasslands. *Science*, 274: 1720-1723.
- Westhoff V., Van der Maarel E. (1973) The Braun-Blanquet approach. In: *Ordination and classification of communities*. Whittaker R.H. (Editor), pp. 619-726. *Handbook of Vegetation Science* 5. W. Junk, Hague.
- White P.S., Pickett S.T.A. (1985) Natural Disturbance and Patch Dynamics. In: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Pickett S.T.A., White, P.S. (Editors), p. 3-13. Academic Press, INC.

- White T.A., Campbell B.D., Kemp P.D. (1997) Invasion of temperate grassland by a subtropical annual grass across an experimental matrix of water stress and disturbance. *Journal of Vegetation Science*, 8: 847-854.
- Wilcove D.S., Rothstein D., Dubow J., Phillips A., Losos E. (1998) Quantifying threats to imperiled species in the United States. *BioScience*, 48(8): 607-615.
- Williamson M. (1996) *Biological invasions*. Chapman and Hall, London, UK.
- Williamson M., Fitter A. (1996a) The varying success of invaders. *Ecology*, 77(6): 1666-1666.
- Williamson M., Fitter A. (1996b) The characters of successful invaders. *Biological Conservation*, 78: 163-170.
- Wilson E. O. (1988) *Biodiversity*. National Academy, Washington DC.
- Wilson M.V., Clark D.L (2001) Controlling invasive *Arrhenatherum elatius* and promoting native prairie grasses through mowing. *Applied Vegetation Science*, 4: 129-138.
- Wonham M. (2006) Species Invasions. In: *Principles of conservation biology*. Groom M.J., Meffe G.K., Carroll R.C. (Editors), pp. 293-333. Sunderland: Sinauer Associates Inc.
- Zakon o zaštiti prirode, „Sl. glasnik RS” br.: 36/09, 88/10, 91/10 - ispr. i 14/16.
- Zentai L. (2008) 3rd Military Mapping Survey of Austria-Hungary (Map pages 2008). Eötvös Loránd University, Faculty of Informatics, Department of Cartography and Geoinformatics. <http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/topo/3felmeres.htm>, <http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/topo/200e/37-45.jpg>, <http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/topo/200e/38-45.jpg>, <http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/topo/200e/39-45.jpg>, <http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/topo/200e/37-46.jpg>, <http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/topo/200e/38-46.jpg>.
- Zerbe S. (2003) The differentiation of anthropogenous forest communities: a synsystematical approach. *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark*, 133: 109-117.
- Zhizhong G. (2007) Chongming Dongtan nature reserve, Shanghai. In: *Information Sheet on Ramsar Wetlands (RIS) 2006-2008 version*. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/CN1144RIS.pdf>.

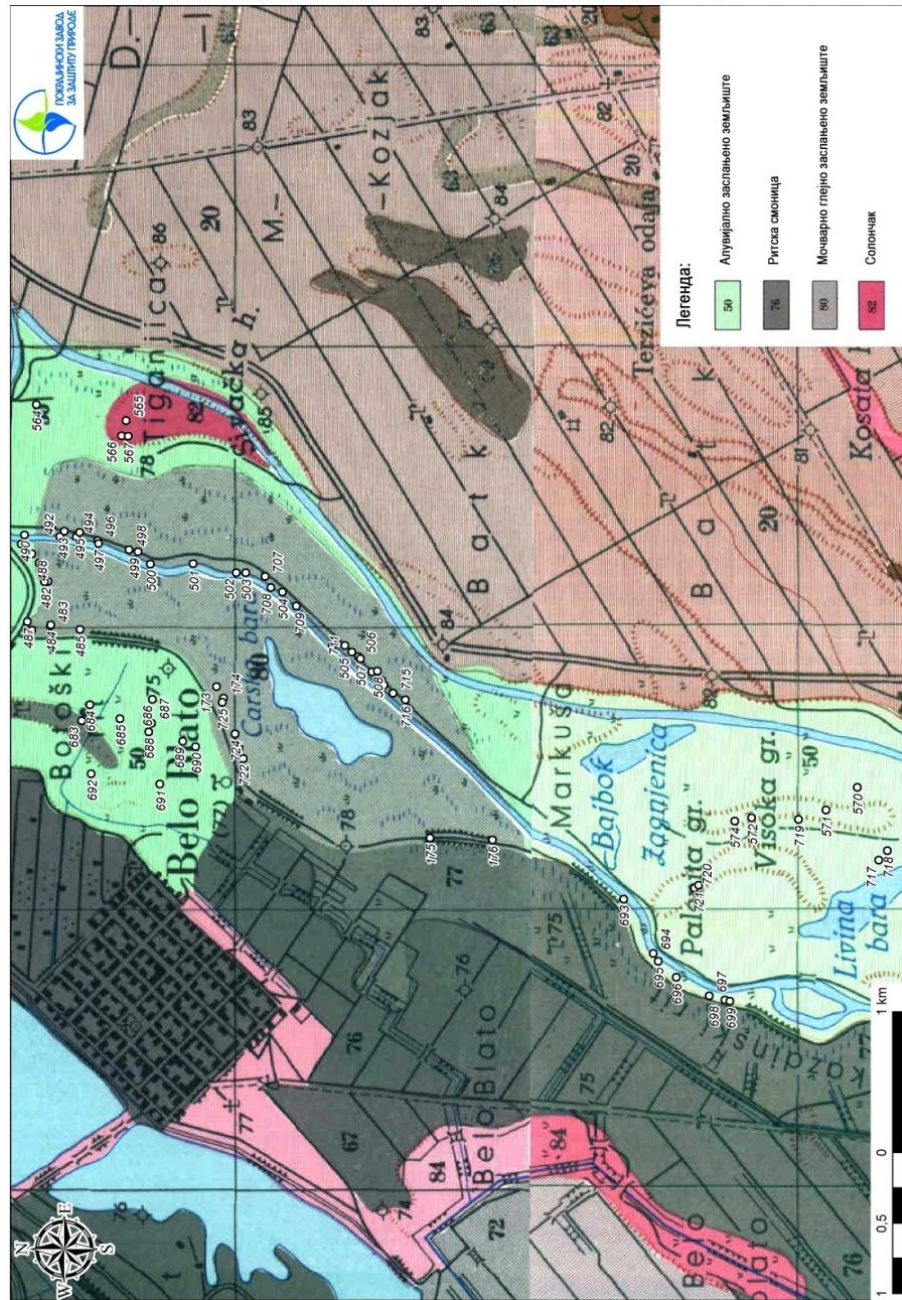
## 8. PRILOZI



**Slika 1.** Pedološka karta rezervata „Ludaško jezero” sa označenim lokalitetima (WP tačke) uzorkovanih fitocenoloških snimaka (Kartu priredili Vukašin Kartalović i Dragica Ilić, Pokrajinski zavod za zaštitu prirode)

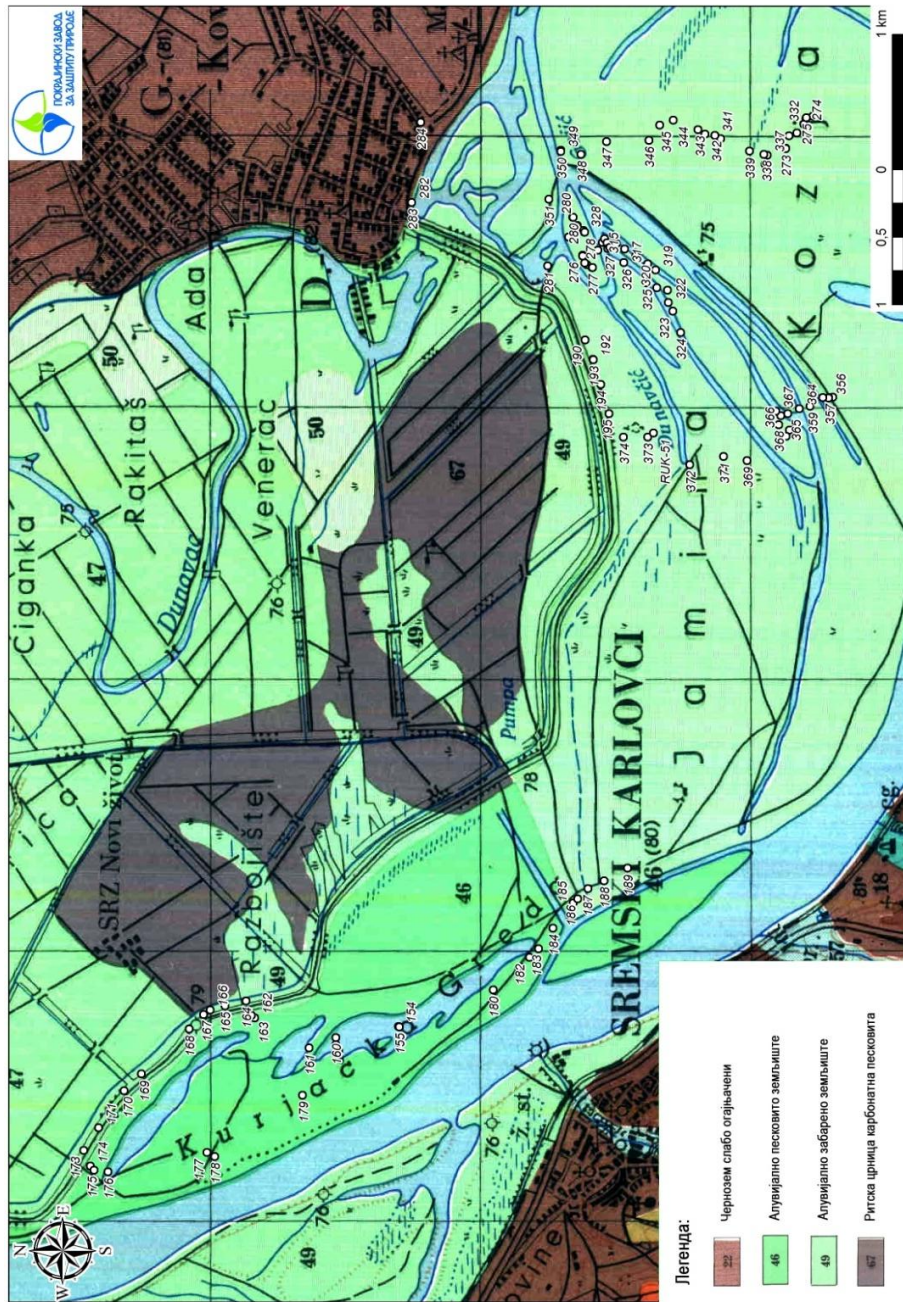


**Slika 2.** Pedološka karta rezervata „Slano Kopovo” sa označenim lokalitetima (WP tačke) uzorkovanih fitocenoloških snimaka. (Kartu priredili Vukašin Kartalović i Dragica Ilić, Pokrajinski zavod za zaštitu prirode)

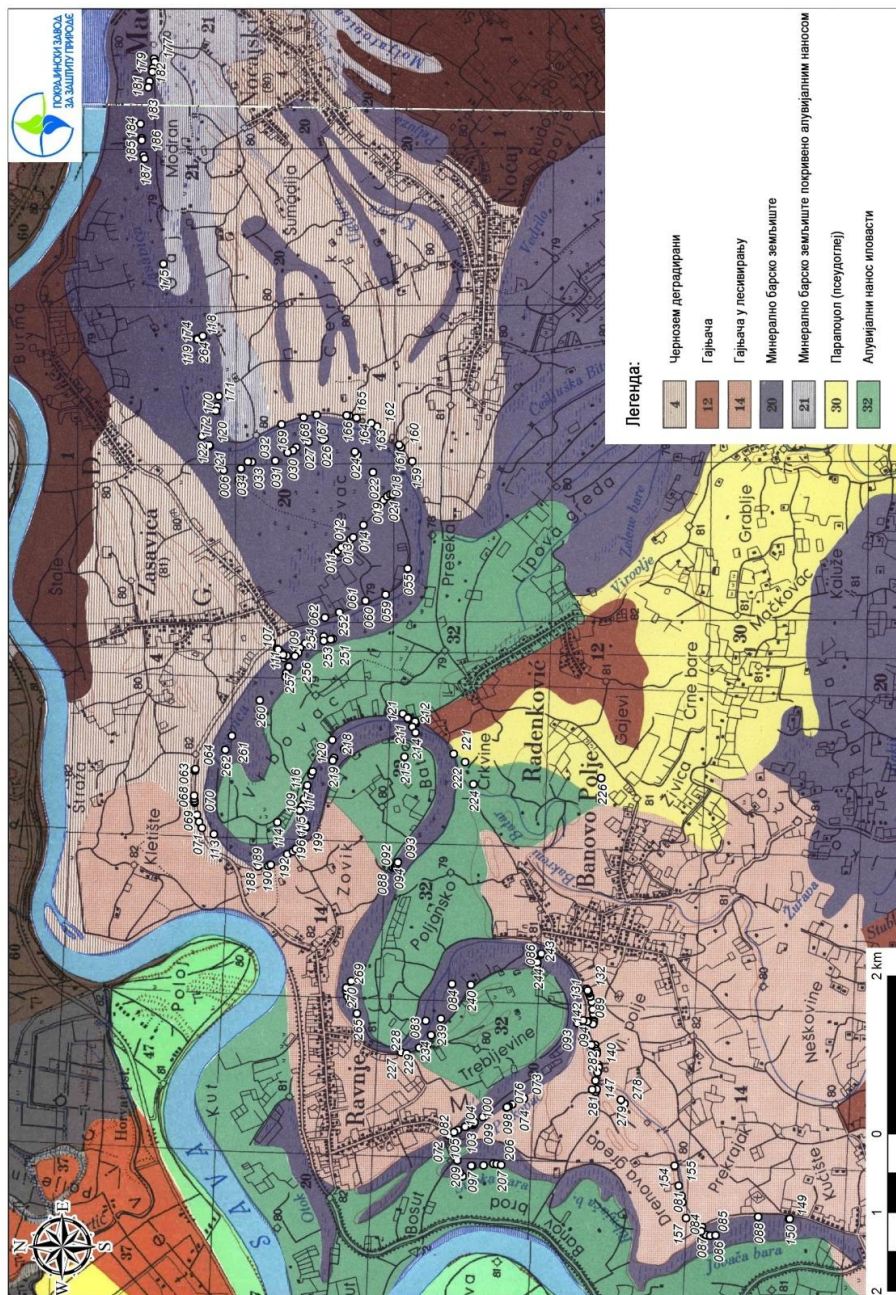


**Slika 3.** Pedološka karta rezervata „Carska bara” sa označenim lokalitetima (WP tačke) utorkovanih fitocenoloških snimaka. (Kartu priredili Vukašin Kartalović i Dragica Ilić, Pokrajinski zavod za zaštitu prirode)

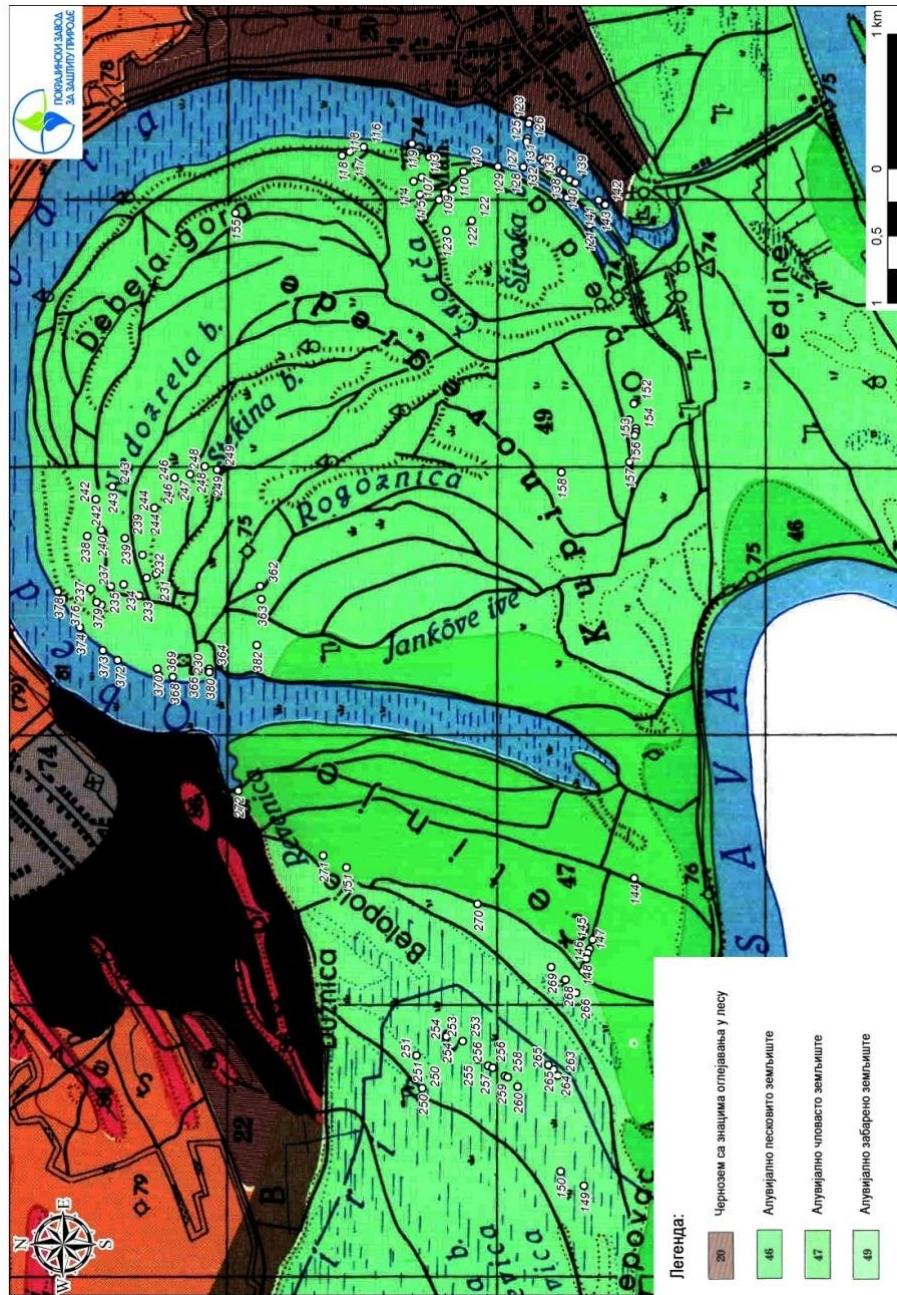




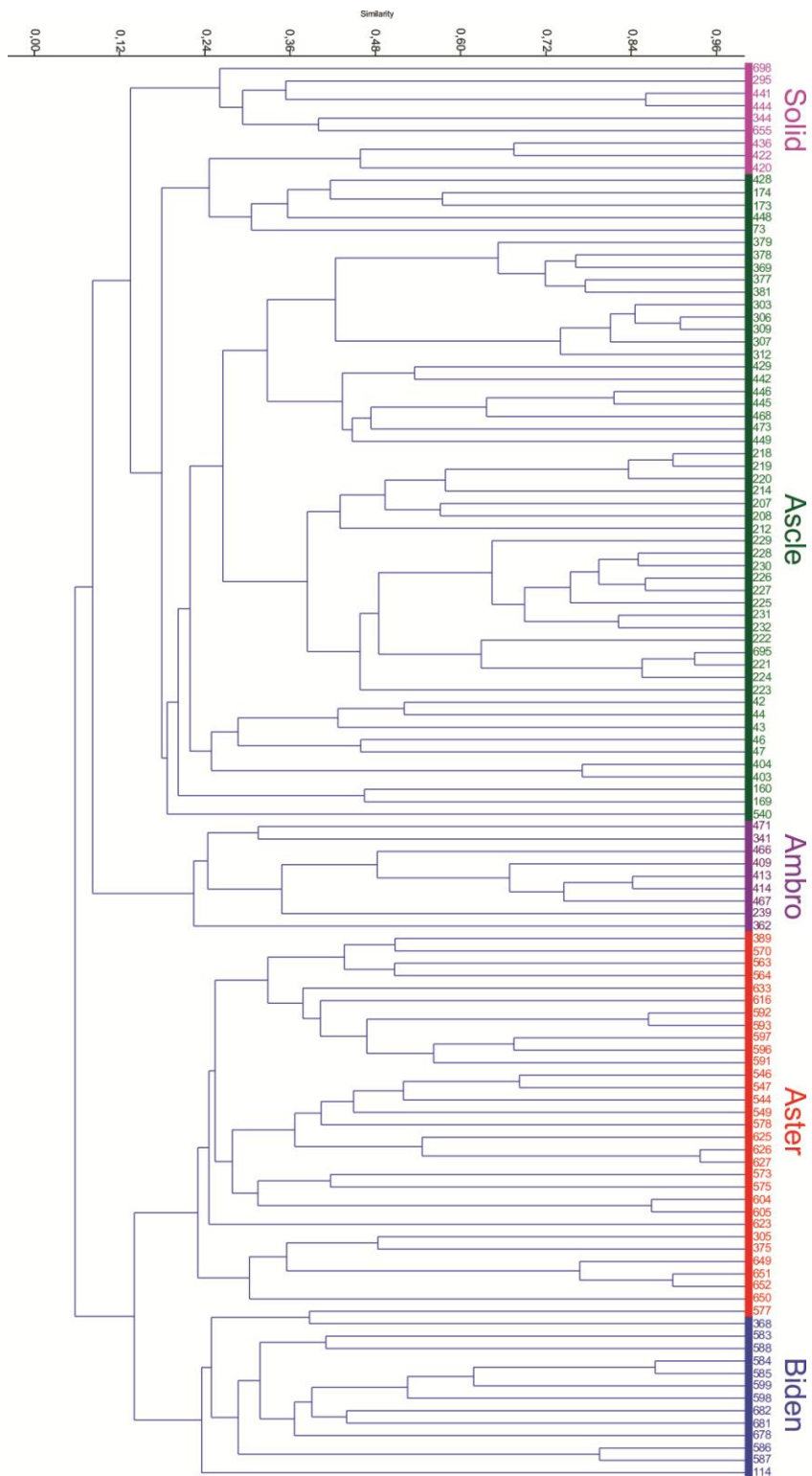
**Slika 4.** Pedološka karta rezervata „Koviljsko-petrovaradinski rit” sa označenim lokalitetima (WP tačke) uzorkovanih fitocenoloških snimaka. (Kartu priredili Vukašin Kartalović i Dragica Ilić, Pokrajinski zavod za zaštitu prirode)



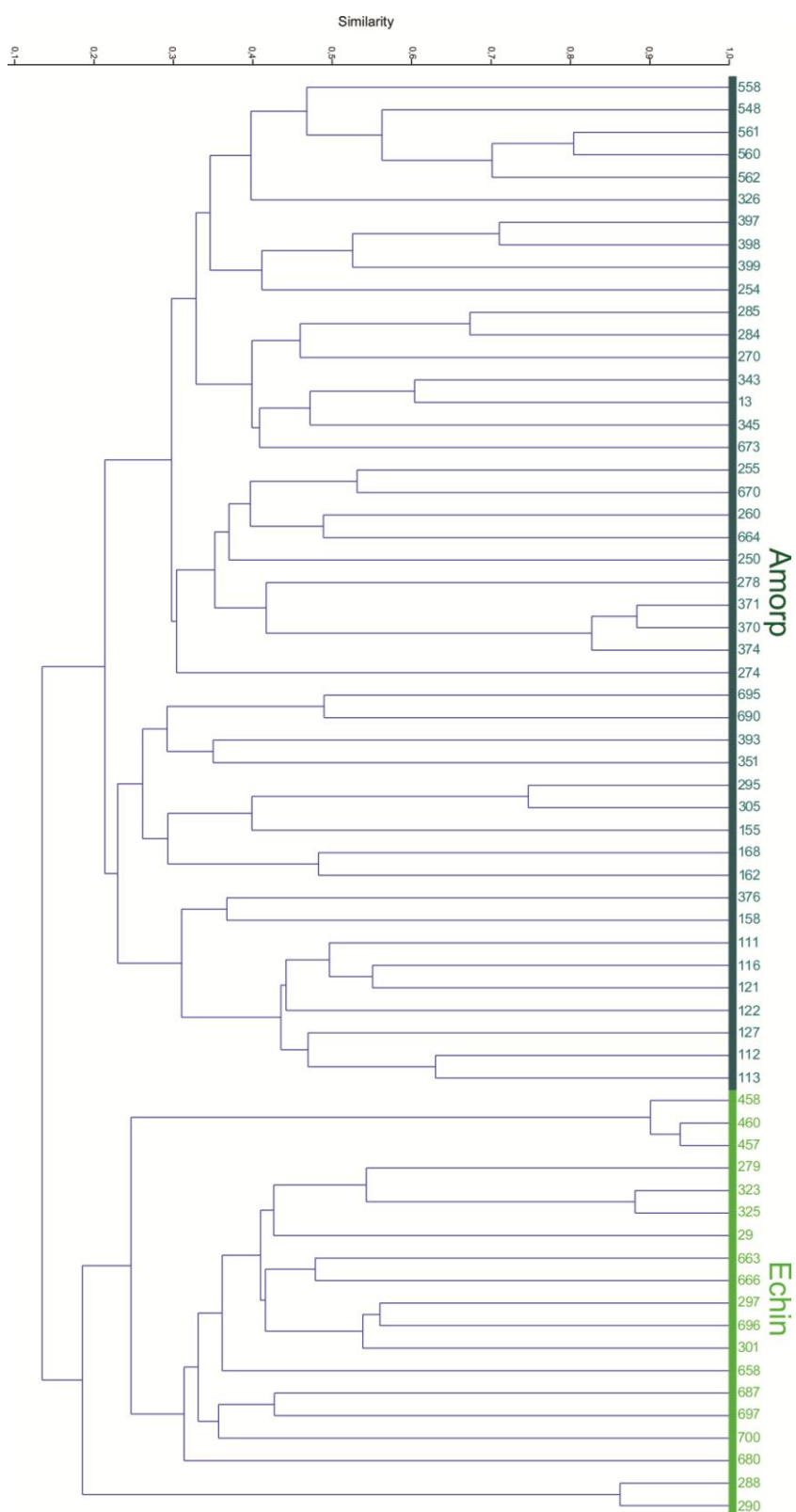
**Slika 5.** Pedološka karta rezervata „Zasavica” sa označenim lokalitetima (WP tačke) uzorkovanih fitocenoloških snimaka. (Kartu priredili Vukašin Kartalović i Dragica Ilić, Pokrajinski zavod za zaštitu prirode)



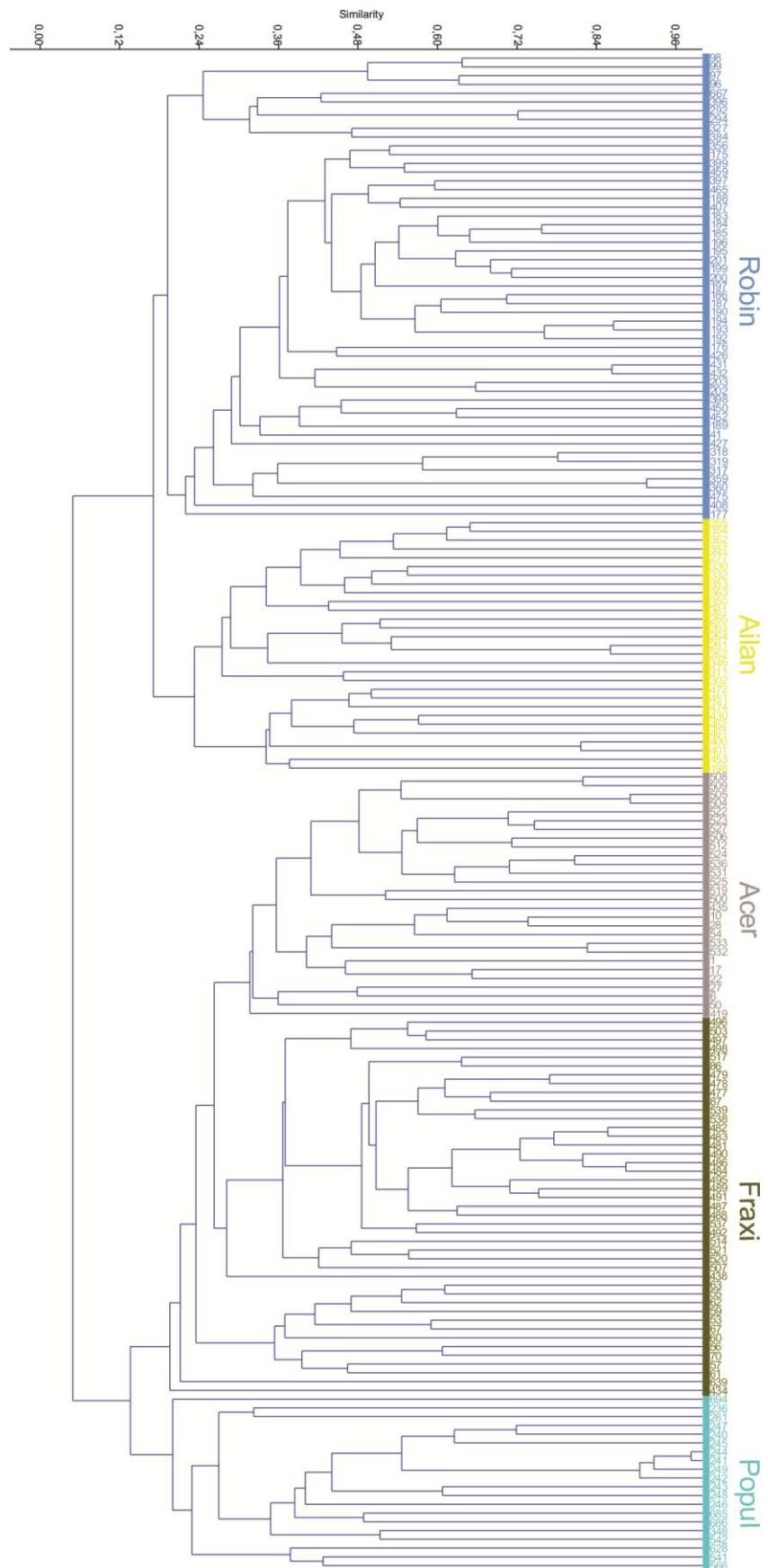
**Slika 6.** Pedološka karta rezervata „Obedska bara” sa označenim lokalitetima (WP tačke) uzorkovanih fitocenoloških snimaka. (Kartu priredili Vukašin Kartalović i Dragica Ilić, Pokrajinski zavod za zaštitu prirode)



**Slika 7.** Klaster analiza sastojina zeljastih invazivnih zajednica (Grupa A).



**Slika 8.** Klaster analiza sastojina žbunastih invazivnih zajednica (Grupa B).



**Slika 9.** Klaster analiza sastojina šumskih invazivnih zajednica (Grupa C).

**Tabela 1.** Rezultati SIMPER analize za svih 5 grupa zeljastih invazivnih zajednica.

Takson	Udeo taksona u prosečnoj različitosti između grupa	Procentualni doprinos taksona različitosti između grupa	Kumulativni procentualni doprinos taksona različitosti između grupa	Srednja abundanca taksona po grupi				
				Grupa A1 - Ambro	Grupa A2 - Ascle	Grupa A3 - Aster	Grupa A4 - Bide	Grupa A5 - Solida
<i>Asclepias syriaca</i>	6	6,488	6,488	0	7,17	0,323	0	2
<i>Aster lanceolatus</i>	5,001	5,408	11,9	0,222	0,0385	7,32	0,0769	0,556
<i>Bidens frondosa</i>	3,163	3,421	15,32	0,111	0,0385	1,45	7,08	0
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	2,964	3,205	18,52	7,78	0,692	1,19	0	0,222
<i>Elymus repens</i>	2,646	2,861	21,38	0,889	2,29	1,16	0	2,67
<i>Daucus carota</i>	2,577	2,787	24,17	1	2,81	0,387	0,231	1,22
<i>Solidago gigantea subsp. serotina</i>	2,055	2,222	26,39	0,222	0,135	0	0	7,44
<i>Rubus caesius</i>	1,778	1,923	28,31	0,556	0,462	1,55	1,31	0,556
<i>Phragmites australis</i>	1,653	1,787	30,1	1,22	0,942	0,29	0,231	1,78
<i>Xanthium strumarium subsp. italicum</i>	1,544	1,67	31,77	0,222	0,192	1,42	1,85	0
<i>Urtica dioica</i>	1,375	1,487	33,26	0,111	0,635	1,19	0,846	0
<i>Carex acutiformis</i>	1,334	1,443	34,7	0	0,423	0,581	1,54	0,778
<i>Pastinaca sativa</i>	1,301	1,406	36,11	0	0,712	0,935	1,15	0,333
<i>Cynodon dactylon</i>	1,291	1,396	37,5	1,11	1,23	0	0	0

<i>Mentha aquatica</i>	1,28	1,385	38,89	0	0,0385	0,484	2,92	0
<i>Carex hirta</i>	1,28	1,385	40,27	0	0,962	1	0	0,222
<i>Sorghum halepense</i>	1,28	1,384	41,66	2,33	0,404	0,226	0,308	1,22
<i>Lythrum salicaria</i>	1,247	1,348	43,01	0	0,0962	0,871	2,08	0
<i>Carduus acanthoides</i>	1,202	1,3	44,31	0	1,42	0,129	0	0,111
<i>Cirsium arvense</i>	1,192	1,289	45,59	1,22	0,712	0,387	0	1,11
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>sylvicola</i>	1,187	1,283	46,88	0	1,4	0	0	0,222
<i>Artemisia vulgaris</i>	1,097	1,186	48,06	0,333	0,654	0,226	0	2,11
<i>Cichorium intybus</i>	1,089	1,178	49,24	0,333	1,23	0,258	0	0
<i>Calystegia sepium.</i>	1,011	1,093	50,33	0,556	0,231	0,258	1,62	0,556
<i>Echinocystis lobata</i>	0,944	1,021	51,35	0,111	0	0,581	1,08	0,667
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,9229	0,998	52,35	0	0	1,26	0,308	0
<i>Dactylis glomerata</i>	0,9056	0,9793	53,33	0	0,596	0,161	0	1,33
<i>Erigeron annuus</i>	0,8972	0,9702	54,3	0	0,442	0,774	0	1
<i>Conium maculatum</i>	0,8319	0,8996	55,2	0	0,769	0,129	0	0,778
<i>Achillea millefolium</i>	0,8244	0,8914	56,09	0,222	0,923	0	0	0
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,8089	0,8747	56,97	0	0	0,323	1,85	0
<i>Amorpha fruticosa</i>	0,8048	0,8702	57,84	0,333	0,154	0,548	0,846	0
<i>Sonchus arvensis</i>	0,8045	0,87	58,71	0,556	0,596	0,0645	0	0,889
<i>Lathyrus tuberosus</i>	0,8018	0,867	59,58	0	0,962	0	0	0,111



<i>Convolvulus arvensis</i>	0,7987	0,8637	60,44	1,78	0,192	0,194	0	0
<i>Dipsacus fullonum</i>	0,7559	0,8174	61,26	0,111	0,923	0	0	0
<i>Lycopus europaeus</i>	0,7469	0,8077	62,06	0	0	0,677	1	0
<i>Iris pseudacorus</i>	0,7384	0,7985	62,86	0	0	0,742	0,846	0
<i>Polygonum aviculare</i>	0,72	0,7785	63,64	1,89	0,0962	0,419	0	0
<i>Sambucus ebulus</i>	0,6982	0,755	64,4	0,333	0,538	0,194	0	0,556
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	0,688	0,744	65,14	0	0	0,742	0,692	0
<i>Plantago major</i>	0,6743	0,7292	65,87	1	0,308	0,452	0	0
<i>Cruciata laevipes</i>	0,6093	0,6589	66,53	0	0,635	0,0323	0	0,333
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0,5965	0,645	67,17	0	0,385	0	0	1,11
<i>Bromus commutatus</i>	0,5897	0,6376	67,81	0	0,75	0,0645	0	0
<i>Nepeta cataria</i>	0,5708	0,6173	68,43	0	0	0,484	0,769	0,222
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>	0,56	0,6055	69,03	0	0,308	0,355	0,308	0,222
<i>Prunus cerasifera</i>	0,557	0,6023	69,64	0,333	0,5	0,161	0,154	0
<i>Polygonum persicaria</i>	0,5345	0,5779	70,21	0,333	0,154	0,419	0,385	0
<i>Taraxacum officinale</i>	0,5206	0,563	70,78	0	0,154	0,677	0	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,4827	0,522	71,3	0,556	0,385	0,0645	0	0
<i>Humulus lupulus</i>	0,4818	0,521	71,82	0	0	0,323	0,538	0,333
<i>Verbena officinalis</i>	0,4775	0,5163	72,34	0,556	0,423	0	0	0,333

<i>Rumex conglomeratus</i>	0,4765	0,5153	72,85	0	0,0962	0,645	0,0769	0
<i>Ranunculus sardous</i>	0,473	0,5115	73,36	0,222	0,231	0,419	0	0
<i>Poa angustifolia</i>	0,4618	0,4993	73,86	0	0,558	0	0	0
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	0,457	0,4942	74,36	0	0,212	0,29	0	0,556
<i>Euphorbia plathypyllos</i>	0,4499	0,4865	74,84	0,111	0,5	0,0645	0	0
<i>Salix alba</i>	0,4402	0,476	75,32	0	0,0962	0,161	0,846	0
<i>Althaea officinalis</i>	0,4383	0,474	75,79	0	0,25	0,323	0	0,333
<i>Setaria viridis</i>	0,4379	0,4736	76,27	0,667	0	0,516	0	0
<i>Iris graminea</i>	0,4292	0,4641	76,73	0	0,0962	0,484	0,154	0
<i>Solanum dulcamara</i>	0,4282	0,4631	77,19	0,222	0	0,226	0,769	0
<i>Lactuca serriola</i>	0,4262	0,4608	77,65	0	0,192	0,129	0,385	0,222
<i>Lathyrus pratensis</i>	0,4149	0,4487	78,1	0	0,481	0,0968	0	0
<i>Eupatorium cannabinum</i>	0,4142	0,4479	78,55	0	0,0577	0,29	0,154	0,778
<i>Chenopodium album</i>	0,407	0,4401	78,99	1,22	0	0,29	0	0
<i>Stachys palustris</i>	0,3865	0,418	79,41	0	0,0577	0,323	0,154	0,444
<i>Stellaria media</i>	0,3702	0,4003	79,81	0	0	0,548	0,154	0
<i>Medicago lupulina</i>	0,3488	0,3772	80,19	0,111	0,327	0	0	0,222
<i>Ononis spinosa</i>	0,3454	0,3735	80,56	0	0,423	0	0	0
<i>Galium rotundifolium</i>	0,3439	0,3719	80,93	0	0	0	1,08	0
<i>Lysimachia nummularia</i>	0,329	0,3558	81,29	0	0	0,548	0	0

<i>Glechoma hederacea</i>	0,3289	0,3557	81,64	0	0,0769	0,161	0,538	0
<i>Ailanthus altissima</i>	0,3219	0,3481	81,99	0	0,269	0,0645	0	0,333
<i>Potentilla reptans</i>	0,2937	0,3175	82,31	0	0	0,452	0	0
<i>Acer negundo</i>	0,2904	0,314	82,62	0	0	0,226	0	0,556
<i>Cirsium canum</i>	0,2854	0,3086	82,93	0	0	0	0	1,22
<i>Galium palustre</i>	0,2846	0,3077	83,24	0	0	0,258	0,308	0
<i>Conyza canadensis</i>	0,2816	0,3045	83,54	0,444	0,0962	0,194	0	0
<i>Falcaria vulgaris</i>	0,2743	0,2966	83,84	0,222	0,154	0	0,231	0
<i>Setaria pumila</i>	0,2697	0,2917	84,13	0,333	0,0577	0,29	0	0
<i>Dipsacus laciniatus</i>	0,2679	0,2897	84,42	0	0,135	0,258	0	0
<i>Festuca rupicola</i>	0,2605	0,2817	84,7	0	0,288	0	0	0
<i>Solanum nigrum</i>	0,2584	0,2794	84,98	0,556	0,0577	0,161	0	0
<i>Epilobium parviflorum</i>	0,2397	0,2592	85,24	0	0	0,387	0	0
<i>Calamagrostis epigejos</i>	0,2392	0,2586	85,5	0	0	0,194	0	0,333
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	0,2374	0,2568	85,76	0	0	0,355	0	0
<i>Cornus sanguinea</i>	0,2327	0,2516	86,01	0	0,231	0,129	0	0
<i>Rumex hydrolapathum</i>	0,2245	0,2428	86,25	0	0	0,129	0,462	0
<i>Torilis arvensis</i>	0,2213	0,2393	86,49	0,222	0,25	0	0	0
<i>Alopecurus pratensis</i>	0,2182	0,236	86,73	0	0,269	0	0	0
<i>Prunus spinosa</i>	0,2139	0,2313	86,96	0	0,269	0	0	0
<i>Glyceria maxima</i>	0,2061	0,2229	87,18	0	0	0	0,615	0

<i>Tragopogon pratensis</i>	0,204	0,2206	87,4	0	0,231	0	0	0
<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>orientalis</i>	0,2019	0,2184	87,62	0	0	0,0645	0	0,667
<i>Rumex sanguineus</i>	0,1977	0,2138	87,83	0	0,173	0,0323	0	0,222
<i>Ballota nigra</i>	0,1965	0,2125	88,05	0	0,0385	0	0	0,667
<i>Epilobium lanceolatum</i>	0,1856	0,2007	88,25	0	0,0769	0,194	0	0
<i>Polygonum mite</i>	0,1852	0,2003	88,45	0	0	0,29	0	0
<i>Festuca pratensis</i>	0,1844	0,1994	88,65	0	0,25	0	0	0
<i>Cyperus fuscus</i>	0,1809	0,1956	88,84	0	0	0	0,538	0
<i>Oenothera biennis</i>	0,1801	0,1948	89,04	0	0,0385	0,194	0	0
<i>Ulmus minor aggr.</i>	0,177	0,1914	89,23	0	0	0,29	0	0
<i>Ranunculus repens</i>	0,1755	0,1898	89,42	0	0	0,258	0	0
<i>Rumex aquaticus</i>	0,1738	0,1879	89,61	0	0	0	0,538	0
<i>Galium aparine</i>	0,1728	0,1869	89,79	0	0,135	0	0	0,222
<i>Carex pseudocyperus</i>	0,1681	0,1817	89,97	0	0	0,226	0	0
<i>Rosa canina</i>	0,1679	0,1816	90,16	0	0,231	0	0	0
<i>Vicia lathyroides</i>	0,164	0,1773	90,33	0	0,173	0	0	0
<i>Epilobium tetragonum</i>	0,1638	0,1771	90,51	0	0	0	0	0,667
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,1619	0,1751	90,69	0,333	0	0,161	0	0
<i>Symphytum officinale</i>	0,1613	0,1745	90,86	0	0,0385	0,0645	0,154	0,222
<i>Morus alba</i>	0,1561	0,1688	91,03	0,111	0,0962	0,0968	0	0
<i>Amaranthus</i>	0,1514	0,1637	91,19	0,444	0	0	0,231	0

<i>retroflexus</i>								
<i>Crataegus monogyna</i>	0,1503	0,1625	91,36	0	0,212	0	0	0
<i>Arctium lappa</i>	0,148	0,16	91,52	0,111	0,0385	0,0645	0,0769	0,111
<i>Trifolium pratense</i>	0,1424	0,154	91,67	0	0,192	0	0	0
<i>Sambucus nigra</i>	0,1406	0,1521	91,82	0	0,0577	0,161	0	0
<i>Picris hieracioides</i>	0,1389	0,1502	91,97	0	0,154	0	0	0
<i>Typha angustifolia</i>	0,1369	0,148	92,12	0	0	0,0968	0,154	0
<i>Populus alba</i>	0,1363	0,1474	92,27	0	0	0,0968	0	0,333
<i>Aristolochia clematitis</i>	0,1304	0,141	92,41	0	0,154	0	0	0
<i>Lolium perenne</i>	0,1276	0,138	92,55	0	0,154	0	0	0
<i>Crepis setosa</i>	0,1274	0,1377	92,68	0	0,0962	0	0	0,222
<i>Inula britannica</i>	0,127	0,1374	92,82	0	0,115	0,0645	0	0
<i>Corylus avellana</i>	0,1207	0,1306	92,95	0	0	0,194	0	0
<i>Lactuca saligna</i>	0,1207	0,1305	93,08	0	0,0385	0	0,231	0
<i>Mentha longifolia</i>	0,1155	0,1249	93,21	0	0,0962	0,0968	0	0
<i>Equisetum variegatum</i>	0,1132	0,1225	93,33	0	0,115	0	0	0
<i>Senecio erucifolius</i>	0,1117	0,1208	93,45	0	0,115	0	0	0
<i>Zea mays</i>	0,1098	0,1187	93,57	0,333	0	0	0	0
<i>Carex remota.</i>	0,1098	0,1187	93,69	0	0	0,161	0	0
<i>Triticum aestivum</i>	0,108	0,1168	93,8	0,333	0	0	0	0
<i>Sparganium emersum</i>	0,1034	0,1118	93,92	0	0	0	0,308	0
<i>Lysimachia vulgaris</i>	0,1026	0,1109	94,03	0	0	0,161	0	0
<i>Carex spicata</i>	0,09947	0,1076	94,13	0	0,0192	0,161	0	0

<i>Galium mollugo</i>	0,09924	0,1073	94,24	0	0,0385	0	0,231	0
<i>Matricaria perforata</i>	0,09846	0,1065	94,35	0,222	0,0962	0	0	0
<i>Lycopus exaltatus</i>	0,0984	0,1064	94,45	0	0	0,129	0	0
<i>Plantago lanceolata</i>	0,09787	0,1058	94,56	0	0,115	0	0	0
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	0,0974	0,1053	94,67	0	0,0962	0	0	0
<i>Rumex crispus</i>	0,09622	0,104	94,77	0,111	0,0962	0	0	0
<i>Chenopodium hybridum</i>	0,0951	0,1028	94,87	0,222	0	0,0968	0	0
<i>Hordeum murinum</i>	0,09466	0,1024	94,97	0,333	0,0577	0	0	0
<i>Datura stramonium</i>	0,09391	0,1015	95,08	0,444	0	0	0	0
<i>Bromus sterilis</i>	0,0921	0,09959	95,18	0,556	0	0	0	0
<i>Melilotus officinalis</i>	0,0921	0,09959	95,28	0,556	0	0	0	0
<i>Euphorbia esula</i> subsp. <i>tommasiniana</i>	0,08925	0,09651	95,37	0	0	0,129	0	0
<i>Eryngium campestre</i>	0,08885	0,09607	95,47	0	0,0962	0	0	0
<i>Panicum capillare</i>	0,08483	0,09173	95,56	0	0,135	0	0	0
<i>Prunella vulgaris</i>	0,0786	0,08499	95,65	0	0,115	0	0	0
<i>Populus euramericana</i>	0,07835	0,08472	95,73	0	0	0,0968	0	0
<i>Alisma lanceolatum</i>	0,07752	0,08382	95,81	0	0	0	0,231	0
<i>Scirpus lacustris</i>	0,07517	0,08129	95,89	0	0	0	0	0,222

<i>Sparganium erectum</i>	0,07488	0,08097	95,98	0	0	0	0,231	0
<i>Puccinellia distans</i> subsp. <i>limosa</i>	0,07185	0,07769	96,05	0	0,0769	0	0	0
<i>Carlina vulgaris</i>	0,07185	0,07769	96,13	0	0,0769	0	0	0
<i>Malus domestica</i>	0,07071	0,07646	96,21	0	0,0962	0	0	0
<i>Euphorbia palustris</i>	0,06995	0,07564	96,28	0	0	0	0,154	0
<i>Polygonum bellardii</i>	0,06924	0,07488	96,36	0	0	0,0968	0	0
<i>Silene vulgaris</i>	0,0687	0,07429	96,43	0	0,0769	0	0	0
<i>Heliotropium europaeum</i>	0,06573	0,07108	96,5	0,333	0	0	0	0
<i>Stachys recta</i>	0,06573	0,07108	96,57	0,333	0	0	0	0
<i>Setaria italica</i>	0,06573	0,07108	96,65	0,333	0	0	0	0
<i>Anagallis foemina</i>	0,06573	0,07108	96,72	0,333	0	0	0	0
<i>Atriplex patula</i>	0,06418	0,0694	96,79	0	0	0,0645	0,0769	0
<i>Sonchus asper</i>	0,06113	0,0661	96,85	0,222	0	0,0323	0	0
<i>Atriplex tatarica</i>	0,05953	0,06437	96,92	0,333	0	0	0	0
<i>Phytolacca americana</i>	0,05953	0,06437	96,98	0,333	0	0	0	0
<i>Convallaria majalis</i>	0,05953	0,06437	97,05	0,333	0	0	0	0
<i>Lamium purpureum</i>	0,05953	0,06437	97,11	0,333	0	0	0	0
<i>Cucubalus baccifer</i>	0,0586	0,06337	97,17	0	0	0	0,154	0
<i>Acorus calamus</i>	0,05561	0,06014	97,23	0	0	0	0,154	0
<i>Sinapis alba</i>	0,05561	0,06014	97,29	0	0	0	0,154	0

<i>Atriplex prostrata</i>	0,05561	0,06014	97,35	0	0	0	0,154	0
<i>Galega officinalis</i>	0,05526	0,05976	97,41	0,333	0	0	0	0
<i>Scirpus maritimus</i>	0,05526	0,05976	97,47	0,333	0	0	0	0
<i>Cruciata glabra</i>	0,05485	0,05931	97,53	0	0,0577	0	0	0
<i>Robinia pseudoaccacia</i>	0,05459	0,05903	97,59	0	0	0,0968	0	0
<i>Setaria verticillata</i>	0,05313	0,05746	97,65	0	0	0	0	0,222
<i>Pulicaria dysenterica</i>	0,05233	0,05658	97,71	0	0,0577	0	0	0
<i>Rumex obtusifolius</i>	0,05168	0,05588	97,76	0	0	0	0,154	0
<i>Cirsium brachycephalum</i>	0,051	0,05514	97,82	0	0,0577	0	0	0
<i>Plantago media</i>	0,0509	0,05504	97,87	0	0,0577	0	0	0
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	0,05054	0,05465	97,93	0	0	0,0968	0	0
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	0,05019	0,05428	97,98	0	0,0577	0	0	0
<i>Helianthus tuberosus</i>	0,05003	0,0541	98,03	0	0	0,0645	0	0
<i>Angelica archangelica</i>	0,05003	0,0541	98,09	0	0	0,0645	0	0
<i>Astragalus cicer</i>	0,04913	0,05312	98,14	0	0,0577	0	0	0
<i>Equisetum arvense</i>	0,04802	0,05192	98,19	0	0	0,0645	0	0
<i>Clematis integrifolia</i>	0,04578	0,04951	98,24	0	0,0577	0	0	0
<i>Vicia incana</i>	0,04574	0,04946	98,29	0	0,0577	0	0	0
<i>Poa palustris</i>	0,04428	0,04788	98,34	0	0,0577	0	0	0
<i>Ajuga chamaepitys</i>	0,04382	0,04739	98,39	0,222	0	0	0	0



<i>Fallopia convolvulus</i>	0,04382	0,04739	98,44	0,222	0	0	0	0
<i>Medicago sativa</i>	0,04382	0,04739	98,48	0,222	0	0	0	0
<i>Centaureum pulchellum</i>	0,04382	0,04739	98,53	0,222	0	0	0	0
<i>Consolida regalis</i> subsp. <i>regalis</i>	0,04297	0,04646	98,58	0	0,0577	0	0	0
<i>Rumex stenophyllus</i>	0,04286	0,04635	98,62	0	0	0,0645	0	0
<i>Juncus articulatus</i>	0,04286	0,04635	98,67	0	0	0,0645	0	0
<i>Bromus squarrosus</i>	0,04156	0,04494	98,71	0	0,0577	0	0	0
<i>Papaver rhoeas</i>	0,03954	0,04276	98,76	0	0,0385	0	0	0
<i>Anchusa officinalis</i>	0,03954	0,04276	98,8	0	0,0385	0	0	0
<i>Rumex cristatus</i> subsp. <i>kernerii</i>	0,03785	0,04093	98,84	0	0,0385	0	0	0
<i>Vicia lutea</i> subsp. <i>lutea</i>	0,03752	0,04057	98,88	0	0	0,0645	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,03684	0,03984	98,92	0,222	0	0	0	0
<i>Abutilon theophrasti</i>	0,03684	0,03984	98,96	0,222	0	0	0	0
<i>Asperula taurina</i> subsp. <i>taurina</i>	0,03681	0,0398	99	0	0,0385	0	0	0
<i>Lolium remotum</i>	0,03572	0,03862	99,04	0	0,0577	0	0	0
<i>Cardamine pratensis</i>	0,03497	0,03782	99,08	0	0	0	0,0769	0
<i>Gleditsia triacanthos</i>	0,03497	0,03782	99,11	0	0	0	0,0769	0
<i>Glycyrrhiza</i>	0,03488	0,03772	99,15	0	0,0385	0	0	0

<i>echinata</i>								
<i>Succisa pratensis</i>	0,03488	0,03772	99,19	0	0,0385	0	0	0
<i>Senecio doria</i>	0,03488	0,03772	99,23	0	0,0385	0	0	0
<i>Sherardia arvensis</i>	0,03465	0,03747	99,27	0	0	0,0645	0	0
<i>Cirsium eriophorum</i>	0,03438	0,03718	99,3	0,111	0	0	0	0
<i>Anagallis arvensis</i>	0,03438	0,03718	99,34	0,111	0	0	0	0
<i>Bellis perennis</i>	0,034	0,03676	99,38	0	0,0385	0	0	0
<i>Dichanthium ischaemum</i>	0,034	0,03676	99,41	0	0,0385	0	0	0
<i>Achillea asplenifolia</i>	0,03369	0,03643	99,45	0	0	0,0645	0	0
<i>Sium latifolium</i>	0,03369	0,03643	99,49	0	0	0,0645	0	0
<i>Galeopsis speciosa</i>	0,03221	0,03483	99,52	0	0	0	0	0,111
<i>Brassica juncea</i>	0,03221	0,03483	99,56	0	0	0	0	0,111
<i>Sonchus palustris</i>	0,03197	0,03457	99,59	0	0,0385	0	0	0
<i>Veronica anagalloides</i>	0,03087	0,03338	99,62	0	0,0385	0	0	0
<i>Peucedanum carvifolia</i>	0,03087	0,03338	99,66	0	0,0385	0	0	0
<i>Galium rubioides</i>	0,03052	0,033	99,69	0	0,0385	0	0	0
<i>Verbascum nigrum</i>	0,02642	0,02857	99,72	0	0,0385	0	0	0
<i>Mentha pulegium</i>	0,02636	0,0285	99,75	0	0,0385	0	0	0
<i>Lotus tenuis</i>	0,02574	0,02784	99,78	0	0,0385	0	0	0
<i>Rumex patientia</i> subsp. <i>patientia</i>	0,02502	0,02705	99,8	0	0	0,0323	0	0
<i>Rorippa sylvestris</i>	0,02424	0,02621	99,83	0	0,0385	0	0	0
<i>Cyperus rotundus</i>	0,02308	0,02496	99,85	0	0	0,0323	0	0

<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	0,02093	0,02264	99,88	0	0	0,0323	0	0
<i>Odontites verna</i>	0,01948	0,02106	99,9	0	0,0192	0	0	0
<i>Euphorbia serrulata</i>	0,01842	0,01992	99,92	0,111	0	0	0	0
<i>Verbascum phlomoides</i>	0,01638	0,01771	99,93	0	0,0192	0	0	0
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	0,01599	0,01729	99,95	0	0,0192	0	0	0
<i>Xanthium spinosum</i>	0,0158	0,01708	99,97	0	0,0192	0	0	0
<i>Lathyrus aphaca</i>	0,01476	0,01596	99,99	0	0,0192	0	0	0
<i>Kickxia spuria</i>	0,01385	0,01498	100	0	0,0192	0	0	0
<i>Galium tricornutum</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Carex appropinquata</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Verbascum blattaria</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Salvia nemorosa.</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Poa pratensis</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Cirsium vulgare</i>	0	0	100	0	0	0	0	0

**Tabela 2.** Rezultati SIMPER analize za 2 grupe žbunastih invazivnih zajednica.

Takson	Udeo taksona u prosečnoj različitosti između grupa	Procentualni doprinos taksona različitosti između grupa	Kumulativni procentualni doprinos taksona različitosti između grupa	Srednja abundanca taksona po grupama	
				Grupa B7 - Amorph	Grupa B8 - Echin
<i>Amorpha fruticosa</i>	8,115	9,38	9,38	7,49	0
<i>Echinocystis lobata</i>	6,55	7,57	16,95	1,49	7,37
<i>Rubus caesius</i>	2,962	3,424	20,37	2,53	2,74
<i>Humulus lupulus</i>	2,549	2,946	23,32	0,889	2,32
<i>Elymus repens</i>	2,454	2,837	26,16	1,38	1,63
<i>Urtica dioica</i>	2,369	2,738	28,89	1,4	2,16
<i>Phragmites australis</i>	2,1	2,428	31,32	0,178	1,74
<i>Bidens frondosa</i>	2,044	2,362	33,68	0,8	1,95
<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i>	1,992	2,302	35,99	0,644	1,79
<i>Iris pseudacorus</i>	1,878	2,171	38,16	0,867	1,42
<i>Aster lanceolatus</i>	1,751	2,024	40,18	1,44	0,368
<i>Calystegia sepium</i>	1,607	1,858	42,04	0,156	1,37
<i>Lythrum salicaria</i>	1,205	1,392	43,43	0,6	0,947
<i>Salix alba</i>	1,158	1,338	44,77	0,422	0,947
<i>Mentha aquatica</i>	1,128	1,304	46,07	0,467	0,789
<i>Cichorium intybus</i>	1,103	1,274	47,35	1,11	0
<i>Sambucus nigra</i>	1,053	1,217	48,56	0,178	0,895
<i>Lactuca serriola</i>	0,9707	1,122	49,69	0,0222	0,947
<i>Lolium perenne</i>	0,9647	1,115	50,8	0,644	0,526
<i>Plantago major</i>	0,9458	1,093	51,89	0,733	0,421
<i>Sambucus ebulus</i>	0,8807	1,018	52,91	0,733	0,368
<i>Ulmus minor aggr.</i>	0,8737	1,01	53,92	0,711	0,316
<i>Cornus sanguinea</i>	0,8506	0,9831	54,91	0,511	0,526
<i>Cruciata laevipes</i>	0,8313	0,9609	55,87	0,133	0,737
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>sylvicola</i>	0,7889	0,9118	56,78	0,267	0,632
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	0,7255	0,8385	57,62	0,111	0,579
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,723	0,8356	58,45	0,711	0
<i>Polygonum lapathifolium</i>	0,6566	0,759	59,21	0,267	0,526

<i>Sium latifolium</i>	0,6554	0,7576	59,97	0,533	0,105
<i>Lycopus europaeus</i>	0,6421	0,7422	60,71	0,444	0,158
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	0,6293	0,7273	61,44	0,378	0,263
<i>Asclepias syriaca</i>	0,6217	0,7186	62,16	0,444	0,263
<i>Fraxinus</i> <i>angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i> (	0,5946	0,6873	62,84	0,422	0,263
<i>Ambrosia</i> <i>artemisiifolia</i>	0,5926	0,6849	63,53	0,489	0,158
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,5914	0,6836	64,21	0,311	0,316
<i>Pastinaca sativa</i>	0,5836	0,6746	64,89	0,489	0,158
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,582	0,6727	65,56	0,267	0,368
<i>Melilotus</i> <i>officinalis</i>	0,5811	0,6716	66,23	0	0,737
<i>Acer negundo</i>	0,5751	0,6648	66,9	0,378	0,211
<i>Typha angustifolia</i>	0,5573	0,6441	67,54	0,2	0,263
<i>Sonchus arvensis</i>	0,5553	0,6419	68,18	0,2	0,474
<i>Parthenocissus</i> <i>quinquefolia</i>	0,5379	0,6217	68,8	0	0,474
<i>Daucus carota</i>	0,5247	0,6065	69,41	0,533	0
<i>Scirpus lacustris</i>	0,5102	0,5897	70	0,289	0,263
<i>Lamium</i> <i>purpureum</i>	0,4933	0,5702	70,57	0,333	0,211
<i>Carex hirta</i>	0,4894	0,5656	71,14	0,2	0,263
<i>Carex acutiformis.</i>	0,4873	0,5633	71,7	0,444	0
<i>Rumex</i> <i>hydrolapathum</i>	0,4796	0,5543	72,25	0,111	0,316
<i>Polygonum</i> <i>aviculare</i>	0,4697	0,5429	72,8	0,489	0
<i>Veronica</i> <i>anagallis-aquatica</i>	0,4648	0,5372	73,33	0,133	0,421
<i>Taraxacum</i> <i>officinale</i>	0,4552	0,5261	73,86	0,489	0
<i>Sorghum halepense</i>	0,4361	0,5041	74,36	0,444	0
<i>Xanthium</i> <i>strumarium</i> subsp. <i>italicum</i>	0,4333	0,5008	74,86	0,444	0
<i>Glechoma</i> <i>hederacea</i>	0,4299	0,4969	75,36	0,0444	0,368
<i>Clematis vitalba</i>	0,4299	0,4969	75,86	0,356	0,105
<i>Juglans regia</i>	0,4271	0,4937	76,35	0,2	0,263
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,4154	0,4802	76,83	0,444	0
<i>Setaria viridis</i>	0,3975	0,4594	77,29	0,244	0,158
<i>Alisma plantago-</i>	0,397	0,4588	77,75	0,333	0,105

<i>aquatica</i>					
<i>Lysimachia nummularia</i>	0,386	0,4461	78,2	0,356	0
<i>Prunus cerasifera</i>	0,3835	0,4432	78,64	0,311	0,105
<i>Cucubalus baccifer</i>	0,3707	0,4285	79,07	0,156	0,263
<i>Iris graminea</i>	0,3614	0,4177	79,49	0,333	0
<i>Conyza canadensis</i>	0,3528	0,4078	79,89	0,0444	0,368
<i>Salix caprea</i>	0,3381	0,3908	80,28	0	0,263
<i>Bromus sterilis</i>	0,3329	0,3848	80,67	0,267	0,105
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,3319	0,3836	81,05	0,333	0
<i>Typha latifolia</i>	0,3252	0,3758	81,43	0	0,263
<i>Potentilla reptans</i>	0,3183	0,3679	81,8	0,311	0
<i>Conium maculatum</i>	0,3163	0,3656	82,16	0,244	0,105
<i>Panicum capillare</i>	0,3155	0,3646	82,53	0,0667	0,316
<i>Ranunculus repens</i>	0,3117	0,3603	82,89	0,156	0,158
<i>Calamagrostis epigejos</i>	0,3001	0,3469	83,23	0,267	0
<i>Cardamine parviflora</i>	0,3	0,3468	83,58	0,267	0
<i>Aristolochia clematitis</i>	0,2974	0,3438	83,92	0,133	0,158
<i>Crepis setosa</i>	0,2844	0,3287	84,25	0,0444	0,316
<i>Glyceria fluitans</i>	0,2802	0,3238	84,58	0	0,211
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	0,2791	0,3226	84,9	0	0,263
<i>Hedera helix</i>	0,2703	0,3124	85,21	0	0,263
<i>Erigeron annuus</i>	0,2597	0,3002	85,51	0,267	0
<i>Morus alba</i>	0,2497	0,2886	85,8	0,267	0
<i>Symphytum officinale</i>	0,2431	0,281	86,08	0,0889	0,158
<i>Eleocharis palustris</i>	0,2371	0,274	86,36	0,2	0
<i>Solanum dulcamara</i>	0,237	0,2739	86,63	0	0,211
<i>Bromus commutatus</i>	0,2336	0,27	86,9	0,244	0
<i>Glyceria maxima</i>	0,2329	0,2692	87,17	0,133	0,105
<i>Galium palustre</i>	0,2327	0,2689	87,44	0,222	0
<i>Festuca pratensis</i>	0,2295	0,2652	87,7	0	0,263
<i>Ranunculus sardous</i>	0,2292	0,265	87,97	0,133	0,105
<i>Leucojum aestivum</i>	0,2281	0,2637	88,23	0,2	0
<i>Populus × canescens</i>	0,2258	0,261	88,49	0,2	0,0526

<i>Rumex conglomeratus</i>	0,2254	0,2605	88,75	0,2	0
<i>Lysimachia vulgaris</i>	0,2209	0,2553	89,01	0,2	0
<i>Trifolium pratense</i>	0,2194	0,2536	89,26	0,2	0
<i>Galeopsis speciosa</i>	0,2186	0,2527	89,52	0	0,211
<i>Alopecurus pratensis</i>	0,2126	0,2457	89,76	0,222	0
<i>Salix purpurea</i>	0,2101	0,2428	90	0,0667	0,158
<i>Prunus spinosa</i>	0,2078	0,2402	90,24	0,2	0
<i>Populus alba</i>	0,2076	0,2399	90,48	0,222	0
<i>Cyperus fuscus</i>	0,2069	0,2391	90,72	0	0,263
<i>Sparganium erectum</i>	0,2022	0,2337	90,96	0	0,211
<i>Plantago media</i>	0,1976	0,2284	91,18	0	0,158
<i>Phytolacca americana</i>	0,1959	0,2264	91,41	0,0444	0,158
<i>Cirsium arvense</i>	0,188	0,2173	91,63	0,2	0
<i>Arctium lappa</i>	0,1837	0,2123	91,84	0,0222	0,211
<i>Verbena officinalis</i>	0,1782	0,2059	92,05	0,178	0
<i>Polygonum persicaria</i>	0,1781	0,2058	92,25	0,0222	0,158
<i>Equisetum ramosissimum</i>	0,1771	0,2047	92,46	0	0,158
<i>Carex pseudocyperus</i>	0,1684	0,1946	92,65	0,156	0
<i>Anagallis arvensis</i>	0,166	0,1919	92,84	0	0,211
<i>Chaenorhinum minus</i>	0,166	0,1919	93,04	0	0,211
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,166	0,1919	93,23	0	0,211
<i>Circaea lutetiana</i>	0,1622	0,1875	93,42	0	0,158
<i>Viburnum opulus</i>	0,1622	0,1875	93,6	0	0,158
<i>Lolium multiflorum</i>	0,1612	0,1864	93,79	0,156	0
<i>Chenopodium album</i>	0,1605	0,1855	93,97	0	0,158
<i>Solanum nigrum</i>	0,1601	0,1851	94,16	0,0444	0,158
<i>Lolium remotum</i>	0,1585	0,1832	94,34	0,178	0
<i>Cynodon dactylon</i>	0,1528	0,1767	94,52	0,156	0
<i>Angelica sylvestris</i>	0,1365	0,1578	94,68	0	0,158
<i>Urtica kioviensis.</i>	0,1352	0,1563	94,83	0	0,105
<i>Epilobium hirsutum</i>	0,1305	0,1508	94,98	0,0222	0,105
<i>Cyperus glomeratus</i>	0,1287	0,1488	95,13	0,133	0

<i>Chenopodium polyspermum</i>	0,1239	0,1432	95,28	0	0,158
<i>Poa palustris</i>	0,1208	0,1397	95,42	0	0,105
<i>Glycyrrhiza echinata</i>	0,1176	0,136	95,55	0,111	0
<i>Polygonum mite</i>	0,1154	0,1333	95,69	0,111	0
<i>Stellaria media</i>	0,1147	0,1326	95,82	0,111	0
<i>Quercus robur</i>	0,1117	0,1291	95,95	0,0667	0,0526
<i>Veronica anagalloides</i>	0,106	0,1225	96,07	0,0889	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,1032	0,1193	96,19	0,111	0
<i>Caltha palustris</i>	0,09874	0,1141	96,3	0,111	0
<i>Rosa canina</i>	0,09854	0,1139	96,42	0,111	0
<i>Althaea officinalis</i>	0,09423	0,1089	96,53	0,0889	0
<i>Butomus umbellatus</i>	0,0918	0,1061	96,63	0	0,105
<i>Salix cinerea</i>	0,09099	0,1052	96,74	0	0,105
<i>Galium aparine</i>	0,08983	0,1038	96,84	0,0889	0
<i>Torilis arvensis</i>	0,087	0,1006	96,94	0,0889	0
<i>Populus nigra</i>	0,08433	0,09748	97,04	0,0667	0
<i>Asarum europaeum</i>	0,08325	0,09622	97,14	0,0667	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	0,08117	0,09381	97,23	0,0667	0
<i>Scirpus maritimus</i>	0,07919	0,09153	97,32	0,0667	0
<i>Robinia pseudoaccacia</i>	0,07919	0,09153	97,41	0,0667	0
<i>Vitis acerifolia</i>	0,0775	0,08957	97,5	0,0667	0
<i>Equisetum arvense</i>	0,07544	0,08719	97,59	0,0667	0
<i>Lycium barbarum</i>	0,07297	0,08434	97,67	0,0667	0
<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	0,07186	0,08306	97,76	0,0889	0
<i>Dipsacus fullonum</i>	0,06711	0,07756	97,83	0,0667	0
<i>Scorzonera cana</i>	0,06564	0,07587	97,91	0,0667	0
<i>Rumex sanguineus</i>	0,06479	0,07489	97,98	0,0667	0
<i>Gratiola officinalis</i>	0,06468	0,07476	98,06	0,0444	0
<i>Rorippa pyrenaica</i>	0,06468	0,07476	98,13	0,0444	0
<i>Euonymus europaeus</i>	0,06311	0,07294	98,21	0,0667	0
<i>Geranium columbinum</i>	0,06193	0,07158	98,28	0,0667	0
<i>Rorippa sylvestris</i>	0,06191	0,07156	98,35	0,0667	0
<i>Inula britannica</i>	0,06188	0,07152	98,42	0,0444	0
<i>Frangula alnus</i>	0,0616	0,0712	98,49	0,0667	0
<i>Vicia hirsuta</i>	0,06134	0,07089	98,56	0,0667	0



<i>Prunus armeniaca</i>	0,06021	0,06959	98,63	0,0667	0
<i>Tragopogon pratensis</i>	0,05971	0,06902	98,7	0	0,0526
<i>Chenopodium hybridum</i>	0,05902	0,06822	98,77	0,0667	0
<i>Deschampsia cespitosa</i>	0,0586	0,06773	98,84	0,0667	0
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	0,05851	0,06763	98,91	0,0444	0
<i>Salvinia natans</i>	0,0555	0,06415	98,97	0,0444	0
<i>Poa pratensis</i>	0,0547	0,06322	99,03	0,0667	0
<i>Convallaria majalis</i>	0,05411	0,06254	99,1	0,0444	0
<i>Trifolium</i>	0,04811	0,0556	99,15	0,0444	0
<i>Armoracia rusticana.</i>	0,04758	0,055	99,21	0,0444	0
<i>Vicia incana</i>	0,04656	0,05382	99,26	0,0444	0
<i>Mentha longifolia</i>	0,04607	0,05325	99,31	0,0444	0
<i>Eupatorium cannabinum</i>	0,04465	0,05161	99,36	0,0444	0
<i>Clematis integrifolia</i>	0,04376	0,05058	99,42	0,0444	0
<i>Galium rubioides</i>	0,04376	0,05058	99,47	0,0444	0
<i>Plantago lanceolata</i>	0,04207	0,04863	99,51	0,0444	0
<i>Achillea millefolium</i>	0,04207	0,04863	99,56	0,0444	0
<i>Teucrium scordium</i>	0,04207	0,04863	99,61	0,0444	0
<i>Euphorbia lucida</i>	0,04207	0,04863	99,66	0,0444	0
<i>Rumex patientia</i>	0,04089	0,04726	99,71	0,0444	0
<i>Lathyrus tuberosus</i>	0,04014	0,04639	99,75	0,0444	0
<i>Vitis vinifera</i>	0,03907	0,04515	99,8	0,0444	0
<i>Euphorbia plathypyllos</i>	0,03907	0,04515	99,84	0,0444	0
<i>Acer campestre</i>	0,03172	0,03667	99,88	0,0444	0
<i>Medicago lupulina</i>	0,02104	0,02431	99,91	0,0222	0
<i>Carex otrubae</i>	0,02104	0,02431	99,93	0,0222	0
<i>Rumex crispus</i>	0,02104	0,02431	99,95	0,0222	0
<i>Veronica beccabunga</i>	0,02007	0,0232	99,98	0,0222	0
<i>Sparganium emersum</i>	0,01953	0,02258	100	0,0222	0

**Tabela 3.** Rezultati SIMPER analize za svih 5 grupa šumskih invazivnih zajednica.

Takson	Udeo taksona u prosečnoj različitosti između grupa	Procentualni doprinos taksona različitosti između grupa	Kumulativni procentualni doprinos taksona različitosti između grupa	Srednja abundanca taksona po grupama				
				Grupa C9 - Acer	Grupa C10 - Ailan	Grupa C12 - Fraxi	Grupa C14 - Popul	Grupa C15 - Robin
<i>Robinia pseudoaccacia</i>	4,91	5,433	5,433	0	1,66	0	0	7,28
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	4,615	5,107	10,54	2,36	0	7,16	0	0,264
<i>Rubus caesius</i>	4,275	4,731	15,27	4,18	1,45	5,09	4,1	1,04
<i>Acer negundo</i>	4,246	4,699	19,97	7,54	0	2,23	0,4	0,0943
<i>Elymus repens</i>	3,231	3,575	23,55	0	3,79	0	0,75	3,32
<i>Ailanthus altissima</i>	3,134	3,468	27,01	0	7,17	0	0,95	0,566
<i>Amorpha fruticosa</i>	2,846	3,15	30,16	1,57	0,759	2,58	3,95	0,151
<i>Populus euramericana</i>	2,476	2,74	32,9	1,07	0	0,581	6,4	0
<i>Bromus sterilis</i>	2,236	2,474	35,38	0,0714	1,31	0	0,4	2,85
<i>Urtica dioica</i>	1,769	1,958	37,33	0,286	2,1	0,256	1,7	0,887
<i>Sambucus nigra</i>	1,76	1,948	39,28	0,107	1,9	0	0,15	1,79
<i>Phragmites australis</i>	1,704	1,886	41,17	0,25	0,793	0,674	0	1,53
<i>Prunus cerasifera</i>	1,494	1,653	42,82	0,0714	2,41	0,163	0,2	0,962
<i>Lysimachia nummularia</i>	1,301	1,44	44,26	0,786	0	1,93	0,3	0,0943
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>	1,291	1,429	45,69	0,179	0,379	0,953	1,15	0,736

<i>Cornus sanguinea</i>	1,257	1,391	47,08	0	0,517	0	2,25	0,887
<i>Carex acutiformis</i>	1,171	1,296	48,38	0,25	0	1,84	0,35	0,0943
<i>Salix alba</i>	1,134	1,255	49,63	0,25	0,172	1,65	0,55	0
<i>Conium maculatum</i>	1,044	1,155	50,79	0	0,931	0	0	1,15
<i>Bidens frondosa</i>	1,044	1,155	51,94	0,393	0	1,58	0,5	0
<i>Ulmus minor aggr.</i>	1,016	1,124	53,07	0,464	0,414	0	1,25	0,717
<i>Populus alba</i>	0,9853	1,09	54,16	1,89	0,172	0,233	0	0,0377
<i>Dactylis glomerata</i>	0,9255	1,024	55,18	0,286	1,21	0	0	0,604
<i>Aster lanceolatus</i>	0,8637	0,9558	56,14	0	0,276	0,488	1,7	0,113
<i>Torilis arvensis</i>	0,8618	0,9537	57,09	0	0,276	0,0465	0	1,13
<i>Morus alba</i>	0,8149	0,9018	57,99	0,536	0,448	0	0,95	0,34
<i>Echinocystis lobata</i>	0,8067	0,8928	58,88	0	0,241	0	1,4	0,604
<i>Galium aparine</i>	0,7357	0,8141	59,7	0,179	0,793	0	0,1	0,604
<i>Iris graminea</i>	0,7199	0,7966	60,5	0,321	0	1,16	0	0
<i>Sambucus ebulus</i>	0,6548	0,7246	61,22	0	1,07	0	0,6	0,189
<i>Gleditsia triacanthos</i>	0,6173	0,6832	61,9	0,679	0	0,465	0	0,245
<i>Ballota nigra</i>	0,6065	0,6712	62,57	0	0,069	0	0	0,887
<i>Cruciata laevipes Opiz</i>	0,593	0,6563	63,23	0	0,724	0,0698	0,7	0,17
<i>Humulus lupulus</i>	0,5767	0,6382	63,87	0,214	0,276	0,116	0,85	0,113
<i>Vitis acerifolia</i>	0,5709	0,6318	64,5	1,07	0	0,302	0	0
<i>Cichorium intybus</i>	0,5691	0,6298	65,13	0	0,793	0,0698	0,25	0,358
<i>Poa trivialis subsp. sylvicola</i>	0,5568	0,6161	65,75	0,0714	0,828	0,0465	0,35	0,245
<i>Clematis vitalba</i>	0,5478	0,6062	66,35	0	0,897	0	0,3	0,302
<i>Sorghum halepense</i>	0,5378	0,5951	66,95	0	1,1	0	0,3	0,151
<i>Lolium perenne</i>	0,5374	0,5947	67,54	0	0,207	0	0,65	0,528
<i>Populus nigra</i>	0,5318	0,5885	68,13	0,357	0,172	0,488	0	0

<i>Symphytum officinale</i>	0,5255	0,5815	68,71	0,5	0	0,442	0	0,0377
<i>Potentilla reptans</i>	0,5161	0,5712	69,28	0,286	0,379	0,581	0	0
<i>Iris pseudacorus</i>	0,5131	0,5678	69,85	0,321	0,069	0,419	0,5	0
<i>Lycopus europaeus</i>	0,4909	0,5432	70,4	0	0	0,837	0,15	0
<i>Carex hirta</i>	0,4829	0,5344	70,93	0	0,207	0,326	0,65	0,0943
<i>Cynodon dactylon</i>	0,4786	0,5296	71,46	0	0,586	0	0	0,358
<i>Lactuca serriola</i>	0,4655	0,5151	71,97	0	0,207	0,0465	0	0,604
<i>Xanthium strumarium</i> subsp. <i>italicum</i>	0,4635	0,513	72,49	0,464	0,241	0,395	0,15	0,0377
<i>Calystegia sepium</i>	0,463	0,5124	73	0,0714	0,345	0,186	0,25	0,264
<i>Lycium barbarum</i>	0,4592	0,5082	73,51	0	0	0	0	0,698
<i>Daucus carota</i>	0,4589	0,5078	74,02	0	0,586	0,0698	0,4	0,189
<i>Sonchus arvensis</i>	0,4582	0,5071	74,52	0	0,31	0,0465	0,35	0,377
<i>Prunus spinosa</i>	0,4552	0,5037	75,03	0	0	0	0	0,736
<i>Lamium purpureum</i>	0,4508	0,4988	75,53	0,0357	0,862	0	0,15	0,151
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,4353	0,4818	76,01	0	0,586	0,14	0,35	0,151
<i>Acer campestre</i>	0,4326	0,4787	76,49	0,214	0,483	0	0	0,34
<i>Juglans regia</i>	0,4316	0,4776	76,96	0	0,379	0	0,15	0,434
<i>Polygonum aviculare</i>	0,4258	0,4713	77,43	0,0714	0,69	0	0,25	0,17
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,4217	0,4666	77,9	0	0,621	0	0	0,34
<i>Aristolochia clematitis</i>	0,4088	0,4524	78,35	0,143	0,621	0,093	0	0,113
<i>Asclepias syriaca</i>	0,4021	0,445	78,8	0	0,448	0	0,15	0,377
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0,3679	0,4072	79,21	0	0,621	0,0465	0	0,151
<i>Cirsium arvense</i>	0,3674	0,4066	79,61	0,25	0,138	0	0,65	0,0943

<i>Taraxacum officinale</i>	0,3381	0,3742	79,99	0	0,655	0,0698	0,1	0,113
<i>Plantago major</i>	0,319	0,353	80,34	0,107	0,448	0,093	0,4	0
<i>Carex pseudocyperus</i>	0,3025	0,3347	80,67	0,179	0	0,465	0	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,3013	0,3334	81,01	0	0,414	0,0698	0,1	0,17
<i>Glechoma hederacea</i>	0,2944	0,3258	81,33	0	0	0,093	0,45	0,226
<i>Lysimachia vulgaris</i>	0,2928	0,324	81,66	0,25	0	0,372	0	0
<i>Leucojum aestivum</i>	0,2785	0,3082	81,97	0,0357	0	0,488	0	0
<i>Arctium lappa</i>	0,2781	0,3077	82,27	0,214	0,069	0,0465	0,15	0,208
<i>Carex otrubae</i>	0,2748	0,3041	82,58	0	0	0,395	0	0
<i>Sium latifolium</i>	0,2614	0,2892	82,87	0	0,207	0,233	0,25	0
<i>Erigeron annuus</i>	0,2557	0,283	83,15	0,179	0,345	0,0233	0,15	0,0189
<i>Althaea officinalis</i>	0,2554	0,2827	83,43	0	0,207	0,116	0,15	0,113
<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	0,2479	0,2743	83,71	0,107	0,138	0,0465	0	0,17
<i>Setaria viridis</i>	0,247	0,2733	83,98	0	0,207	0	0	0,302
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,2448	0,2709	84,25	0,25	0	0,233	0,25	0
<i>Lythrum salicaria</i>	0,2428	0,2687	84,52	0	0,069	0,186	0,5	0
<i>Pastinaca sativa</i>	0,2423	0,2681	84,79	0,0714	0,172	0	0,5	0,0755
<i>Alopecurus pratensis</i>	0,2378	0,2631	85,05	0,107	0	0	0	0,283
<i>Pimpinella major</i>	0,2367	0,262	85,31	0,0714	0	0,419	0	0
<i>Phytolacca americana</i>	0,2323	0,2571	85,57	0	0,172	0	0,6	0,0377
<i>Achillea millefolium</i>	0,2268	0,251	85,82	0	0,207	0,0465	0	0,226
<i>Brachypodium</i>	0,2196	0,243	86,06	0	0	0	0,6	0

<i>sylvaticum</i>								
<i>Crataegus monogyna</i>	0,2106	0,233	86,3	0,25	0,0345	0	0,3	0,0566
<i>Quercus robur</i>	0,209	0,2313	86,53	0,143	0	0	0,2	0,17
<i>Carex rostrata Stokes</i>	0,2071	0,2292	86,76	0	0	0,395	0	0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,2056	0,2275	86,99	0	0,276	0	0	0,151
<i>Phalaris arundinacea</i>	0,1999	0,2212	87,21	0,25	0	0,0698	0	0,0566
<i>Populus × canescens</i>	0,1881	0,2082	87,41	0	0	0	0	0,321
<i>Euonymus europaeus</i>	0,184	0,2036	87,62	0	0,276	0	0,15	0,113
<i>Lolium remotum</i>	0,1818	0,2012	87,82	0	0,379	0	0,15	0
<i>Prunus domestica</i>	0,1806	0,1999	88,02	0	0,414	0	0	0
<i>Poa annua</i>	0,1798	0,1989	88,22	0	0,241	0	0,3	0
<i>Chenopodium album</i>	0,1794	0,1986	88,42	0	0,069	0,163	0	0,17
<i>Hordeum murinum</i>	0,1765	0,1953	88,61	0	0,103	0	0	0,226
<i>Cucubalus baccifer</i>	0,1725	0,191	88,8	0	0,069	0,0465	0,1	0,151
<i>Mentha aquatica</i>	0,1714	0,1897	88,99	0,0357	0	0,302	0,15	0
<i>Polygonum mite</i>	0,1703	0,1885	89,18	0	0	0,372	0	0
<i>Rosa canina</i>	0,1649	0,1825	89,36	0	0,207	0,0465	0,2	0
<i>Solidago gigantea subsp. serotina</i>	0,1643	0,1818	89,55	0	0,103	0	0,45	0,0377
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	0,1632	0,1806	89,73	0	0	0	0	0,264
<i>Solanum dulcamara</i>	0,1629	0,1803	89,91	0,0357	0	0,116	0,1	0,0755
<i>Calamagrostis epigejos</i>	0,1605	0,1776	90,08	0,107	0	0	0,15	0,132

<i>Frangula alnus</i>	0,1594	0,1764	90,26	0	0	0	0,3	0,113
<i>Bromus commutatus</i>	0,1571	0,1739	90,43	0	0,345	0	0,15	0
<i>Carduus acanthoides</i>	0,1537	0,1701	90,6	0	0	0,0233	0	0,208
<i>Festuca rupicola</i>	0,1488	0,1647	90,77	0,0714	0,138	0	0	0,0943
<i>Polygonum persicaria</i>	0,1487	0,1645	90,93	0,0357	0	0,256	0	0
<i>Polygonum lapathifolium</i>	0,1426	0,1578	91,09	0,179	0	0,116	0,15	0
<i>Acer pseudoplatanus</i>	0,1362	0,1507	91,24	0	0	0	0	0,208
<i>Solanum nigrum</i>	0,1331	0,1472	91,39	0,143	0	0	0	0,132
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,1322	0,1463	91,54	0	0	0,116	0,25	0,0566
<i>Ligustrum vulgare</i>	0,1156	0,1279	91,66	0	0,103	0	0,1	0,0755
<i>Mentha pulegium</i>	0,115	0,1272	91,79	0,143	0	0,14	0	0
<i>Ranunculus sardous</i>	0,1119	0,1238	91,91	0	0	0,279	0	0
<i>Galeopsis speciosa</i>	0,1097	0,1214	92,04	0	0	0	0,35	0
<i>Bidens tripartita</i>	0,1087	0,1203	92,16	0	0	0,163	0	0
<i>Ulmus laevis</i>	0,1077	0,1192	92,28	0,0714	0	0,0465	0	0,113
<i>Silene vulgaris</i>	0,1056	0,1168	92,39	0,179	0,103	0	0	0
<i>Setaria verticillata</i>	0,1054	0,1167	92,51	0	0,172	0,0698	0	0,0189
<i>Bromus arvensis</i>	0,1032	0,1142	92,62	0	0,241	0	0	0
<i>Carex echinata</i>	0,1019	0,1127	92,74	0	0	0	0,35	0,0566
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	0,1016	0,1124	92,85	0	0	0,163	0,1	0
<i>Myosotis scorpioides</i>	0,1012	0,112	92,96	0,0357	0	0,186	0	0
<i>Hedera helix</i>	0,09775	0,1082	93,07	0	0	0	0,1	0,132
<i>Verbena officinalis</i>	0,09568	0,1059	93,17	0	0,207	0	0	0,0189
<i>Setaria pumila</i>	0,09523	0,1054	93,28	0	0,172	0,0698	0	0

<i>Scutellaria columnnae</i>	0,09486	0,105	93,38	0,214	0	0	0	0
<i>Oxalis stricta</i>	0,09343	0,1034	93,49	0	0	0	0	0,151
<i>Tamus communis</i>	0,09262	0,1025	93,59	0	0,172	0	0,1	0
<i>Viola alba</i>	0,09243	0,1023	93,69	0	0	0	0	0,151
<i>Celtis australis</i>	0,09243	0,1023	93,8	0	0	0	0	0,151
<i>Poa angustifolia</i>	0,08878	0,09825	93,89	0	0,069	0,0465	0	0,0566
<i>Acorus calamus</i>	0,08817	0,09757	93,99	0,107	0	0	0,15	0
<i>Anthemis ruthenica</i>	0,08691	0,09618	94,09	0	0	0	0	0,132
<i>Rumex conglomeratus</i>	0,0858	0,09495	94,18	0,107	0	0	0,2	0,0189
<i>Lathyrus pratensis</i>	0,08434	0,09334	94,28	0	0,241	0	0	0,0189
<i>Mentha longifolia</i>	0,08316	0,09203	94,37	0	0,241	0	0	0
<i>Artemisia alba</i>	0,08229	0,09107	94,46	0	0,207	0	0	0
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	0,08117	0,08982	94,55	0	0	0,0698	0,25	0
<i>Polygonum amphibium</i>	0,08008	0,08862	94,64	0,107	0	0,0698	0	0
<i>Vitis vulpina</i>	0,07933	0,08779	94,72	0,107	0	0,0698	0	0
<i>Chenopodium polyspermum</i>	0,07769	0,08598	94,81	0	0	0,0698	0,1	0
<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>varia</i>	0,07647	0,08462	94,9	0	0	0	0,1	0,0755
<i>Brassica juncea</i>	0,07526	0,08329	94,98	0	0,0345	0	0,25	0
<i>Plantago lanceolata</i>	0,07364	0,0815	95,06	0	0,207	0	0	0
<i>Papaver rhoeas</i>	0,07304	0,08083	95,14	0	0,069	0	0	0,0755
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	0,07141	0,07903	95,22	0	0,0345	0,0233	0	0,0755
<i>Circaea lutetiana</i>	0,07043	0,07794	95,3	0	0,069	0	0,15	0
<i>Salvia nemorosa</i>	0,06892	0,07627	95,37	0	0,172	0	0	0



<i>Dipsacus fullonum</i>	0,06885	0,0762	95,45	0	0,103	0	0,15	0
<i>Euonymus latifolius</i>	0,06518	0,07213	95,52	0	0	0	0	0,113
<i>Crataegus nigra</i>	0,06511	0,07206	95,59	0	0	0,116	0	0
<i>Bidens cernua</i>	0,06486	0,07178	95,67	0	0	0,116	0	0
<i>Glyceria maxima</i>	0,06379	0,07059	95,74	0	0	0,116	0	0
<i>Conyza canadensis</i>	0,06354	0,07032	95,81	0,0714	0,0345	0	0	0,0377
<i>Artemisia annua</i>	0,06127	0,0678	95,88	0,107	0,069	0	0	0
<i>Lactuca sativa</i>	0,06058	0,06704	95,94	0	0	0	0	0,0943
<i>Glycyrrhiza echinata</i>	0,06022	0,06665	96,01	0	0,103	0	0,15	0
<i>Armoracia rusticana</i>	0,05977	0,06615	96,08	0	0	0,0465	0	0,0566
<i>Lapsana communis</i>	0,05871	0,06498	96,14	0	0	0	0,25	0
<i>Chenopodium hybridum</i>	0,05866	0,06492	96,21	0	0,103	0	0	0,0377
<i>Celtis occidentalis</i>	0,05777	0,06393	96,27	0	0	0	0	0,0943
<i>Vicia lathyroides</i>	0,05749	0,06362	96,33	0	0,138	0	0	0
<i>Lolium multiflorum</i>	0,05722	0,06332	96,4	0	0,172	0	0	0
<i>Eleocharis palustris</i>	0,05641	0,06243	96,46	0	0	0,116	0	0
<i>Trifolium repens</i>	0,05628	0,06228	96,52	0	0,172	0	0	0
<i>Consolida regalis</i>	0,05416	0,05994	96,58	0	0	0	0	0,0755
<i>Rorippa amphibia</i>	0,05404	0,05981	96,64	0	0	0,093	0,05	0
<i>Senecio erucifolius</i>	0,05371	0,05943	96,7	0	0,069	0	0	0,0377
<i>Picris hieracioides</i>	0,05165	0,05716	96,76	0,0714	0	0	0	0,0377
<i>Amaranthus lividus var. ascendens</i>	0,0513	0,05677	96,81	0	0	0,163	0	0
<i>Medicago lupulina</i>	0,05066	0,05606	96,87	0	0	0	0,1	0,0377
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,05038	0,05576	96,93	0	0	0	0	0,0755
<i>Geranium pusillum</i>	0,04965	0,05494	96,98	0	0	0	0	0,0755

<i>Pulicaria dysenterica</i>	0,04926	0,05451	97,04	0	0	0,0465	0	0,0377
<i>Acer tataricum</i>	0,04878	0,05398	97,09	0	0	0	0	0,0943
<i>Salix cinerea</i>	0,04871	0,05391	97,14	0	0	0,0698	0	0
<i>Ranunculus repens</i>	0,04825	0,0534	97,2	0	0	0	0,25	0
<i>Anthriscus caucalis</i>	0,04757	0,05265	97,25	0	0	0,116	0	0
<i>Poa palustris</i>	0,0474	0,05246	97,3	0	0	0	0	0,0943
<i>Achillea collina.</i>	0,04733	0,05238	97,35	0	0,138	0	0	0
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,04696	0,05197	97,41	0	0,069	0	0	0,0377
<i>Triticum aestivum</i>	0,04649	0,05145	97,46	0	0	0	0	0,0755
<i>Falcaria vulgaris</i>	0,04594	0,05084	97,51	0	0,103	0	0	0
<i>Cannabis sativa</i>	0,04586	0,05075	97,56	0	0	0	0	0,0755
<i>Gratiola officinalis</i>	0,04393	0,04862	97,61	0	0	0,116	0	0
<i>Euphorbia cyparissias</i>	0,04309	0,04769	97,66	0	0,103	0	0	0
<i>Carex divulsa</i>	0,0423	0,04682	97,7	0	0	0,0698	0	0
<i>Corylus avellana</i>	0,04176	0,04621	97,75	0	0	0,0698	0	0
<i>Rumex sanguineus</i>	0,04081	0,04516	97,79	0	0	0	0,1	0,0377
<i>Salix fragilis</i>	0,04033	0,04463	97,84	0,107	0	0	0	0
<i>Malus domestica</i>	0,04033	0,04463	97,88	0,107	0	0	0	0
<i>Syringa vulgaris</i>	0,0403	0,0446	97,93	0	0,103	0	0	0
<i>Rumex hydrolapathum</i>	0,03933	0,04352	97,97	0	0	0,093	0	0
<i>Viola arvensis</i>	0,03833	0,04242	98,01	0	0	0	0	0,0566
<i>Scorzonera cana</i>	0,03701	0,04096	98,05	0	0	0,0698	0	0
<i>Stellaria media</i>	0,03701	0,04096	98,09	0	0	0,0698	0	0
<i>Stachys palustris</i>	0,0368	0,04072	98,14	0	0	0	0	0,0566
<i>Poa bulbosa</i>	0,03466	0,03836	98,17	0	0	0	0	0,0566
<i>Typha latifolia</i>	0,03431	0,03797	98,21	0	0	0	0,15	0

<i>Alnus glutinosa</i>	0,03426	0,03792	98,25	0	0	0	0	0,0566
<i>Polygonum hydropiper</i>	0,03326	0,0368	98,29	0	0	0,0465	0	0
<i>Equisetum arvense</i>	0,03325	0,0368	98,32	0	0	0,0698	0	0
<i>Arum maculatum</i>	0,03299	0,03651	98,36	0	0	0	0,15	0
<i>Onopordum acanthium</i>	0,03298	0,0365	98,4	0	0	0	0	0,0566
<i>Allium scorodoprasum</i>	0,03277	0,03626	98,43	0	0	0	0	0,0566
<i>Barbarea vulgaris</i>	0,03205	0,03547	98,47	0	0	0,093	0	0
<i>Thalictrum flavum</i>	0,0314	0,03475	98,5	0,0714	0	0	0	0
<i>Glechoma hirsuta</i>	0,03106	0,03437	98,54	0	0	0,0465	0	0
<i>Viburnum opulus</i>	0,03076	0,03404	98,57	0	0	0	0	0,0566
<i>Cydonia oblonga</i>	0,03063	0,03389	98,61	0	0,069	0	0	0
<i>Prunus avium</i>	0,03063	0,03389	98,64	0	0,069	0	0	0
<i>Tragopogon pratensis</i>	0,03063	0,03389	98,67	0	0,069	0	0	0
<i>Dipsacus laciniatus</i>	0,0303	0,03353	98,71	0	0	0	0,15	0
<i>Sonchus asper</i>	0,03001	0,03322	98,74	0	0	0	0,1	0
<i>Pyrus pyraister</i>	0,02927	0,03239	98,77	0	0	0	0	0,0566
<i>Euphorbia plathypyllos</i>	0,02878	0,03185	98,8	0	0	0	0,1	0
<i>Cirsium eriophorum</i>	0,02841	0,03144	98,84	0	0	0	0,1	0
<i>Anagallis arvensis</i>	0,02823	0,03124	98,87	0	0	0	0,1	0
<i>Scirpus maritimus</i>	0,02717	0,03007	98,9	0	0,069	0	0	0
<i>Fallopia convolvulus</i>	0,02688	0,02975	98,93	0,0714	0	0	0	0
<i>Malva sylvestris</i>	0,02687	0,02973	98,96	0	0,069	0	0	0
<i>Anchusa officinalis</i>	0,02581	0,02856	98,98	0	0	0	0	0,0377
<i>Agropyron cristatum</i>	0,02548	0,02819	99,01	0	0	0	0	0,0377

<i>Atriplex patula</i>	0,02468	0,02731	99,04	0	0,069	0	0	0
<i>Cirsium oleraceum</i>	0,02467	0,0273	99,07	0	0	0,0465	0	0
<i>Poa pratensis</i>	0,02423	0,02682	99,09	0	0	0	0	0,0377
<i>Malva pusilla</i>	0,02366	0,02618	99,12	0	0	0	0	0,0377
<i>Malva neglecta</i>	0,02366	0,02618	99,15	0	0	0	0	0,0377
<i>Prunella vulgaris</i>	0,02352	0,02603	99,17	0,0714	0	0	0	0
<i>Oenanthe aquatica</i>	0,0231	0,02557	99,2	0	0	0,0465	0	0
<i>Linaria vulgaris</i>	0,02258	0,02499	99,22	0	0	0	0	0,0377
<i>Serratula tinctoria</i>	0,02239	0,02478	99,25	0	0	0,0465	0	0
<i>Knautia arvensis</i>	0,02239	0,02478	99,27	0	0	0,0465	0	0
<i>Achillea roseo-alba</i>	0,02239	0,02478	99,3	0	0	0,0465	0	0
<i>Verbascum blattaria</i>	0,02239	0,02478	99,32	0	0	0,0465	0	0
<i>Trifolium pratense</i>	0,02239	0,02478	99,35	0	0	0,0465	0	0
<i>Epilobium tetragonum</i>	0,02217	0,02453	99,37	0	0	0,0465	0	0
<i>Caltha palustris</i>	0,02217	0,02453	99,4	0	0	0,0465	0	0
<i>Inula britannica</i>	0,02198	0,02433	99,42	0	0	0,0698	0	0
<i>Geranium columbinum</i>	0,0219	0,02423	99,45	0	0,069	0	0	0
<i>Atriplex tatarica</i>	0,02184	0,02417	99,47	0	0	0	0	0,0377
<i>Festuca pratensis</i>	0,0218	0,02413	99,49	0	0,069	0	0	0
<i>Scirpus lacustris</i>	0,02151	0,02381	99,52	0	0	0,0465	0	0
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	0,02138	0,02366	99,54	0	0	0	0	0,0377
<i>Galium mollugo</i>	0,02105	0,02329	99,56	0	0,069	0	0	0
<i>Euphorbia serrulata</i>	0,02105	0,02329	99,59	0	0,069	0	0	0
<i>Sherardia arvensis</i>	0,02093	0,02317	99,61	0	0	0	0	0,0377
<i>Portulaca oleracea</i>	0,02013	0,02228	99,63	0	0	0,0465	0	0
<i>Euphorbia palustris</i>	0,0193	0,02136	99,65	0	0	0	0,1	0

<i>Clinopodium vulgare</i>	0,01896	0,02098	99,68	0	0	0	0	0,0377
<i>Leonurus marrubiastrum</i>	0,01788	0,01979	99,69	0	0	0,0233	0	0
<i>Epilobium lanceolatum</i>	0,01702	0,01883	99,71	0	0	0,0233	0	0
<i>Galium palustre</i>	0,01624	0,01797	99,73	0	0	0,0233	0	0
<i>Rubus idaeus</i>	0,01576	0,01744	99,75	0	0	0,0233	0	0
<i>Aster x salignus</i>	0,01488	0,01647	99,77	0	0	0,0233	0	0
<i>Cyperus michelianus</i>	0,01466	0,01622	99,78	0	0	0,0465	0	0
<i>Puccinellia distans</i> subsp. <i>limosa</i>	0,01466	0,01622	99,8	0	0	0,0465	0	0
<i>Hypericum hirsutum</i>	0,01319	0,01459	99,81	0	0	0	0,05	0
<i>Abutilon theophrasti</i>	0,01314	0,01454	99,83	0	0,0345	0	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,01314	0,01454	99,84	0	0,0345	0	0	0
<i>Eupatorium cannabinum</i>	0,01314	0,01454	99,86	0	0,0345	0	0	0
<i>Butomus umbellatus</i>	0,01274	0,0141	99,87	0	0	0	0	0,0189
<i>Rumex obtusifolius</i>	0,01246	0,01379	99,88	0	0,0345	0	0	0
<i>Epilobium parviflorum</i>	0,01142	0,01264	99,9	0	0	0	0	0,0189
<i>Rudbeckia laciniata</i>	0,01108	0,01227	99,91	0	0	0,0233	0	0
<i>Crepis setosa</i>	0,0109	0,01206	99,92	0	0,0345	0	0	0
<i>Hypericum perforatum</i>	0,0109	0,01206	99,93	0	0,0345	0	0	0
<i>Galium odoratum</i>	0,01047	0,01158	99,94	0	0	0	0	0,0189
<i>Angelica archangelica</i>	0,0101	0,01118	99,96	0	0	0	0,05	0
<i>Heracleum</i>	0,0101	0,01118	99,97	0	0	0	0,05	0

<i>sphondylium</i>								
<i>Tanacetum vulgare</i>	0,0101	0,01118	99,98	0	0	0	0,05	0
<i>Anthriscus cerefolium</i>	0,01007	0,01114	99,99	0	0	0,0233	0	0
<i>Scabiosa ochroleuca.</i>	0,00948	0,01049	100	0	0	0	0	0,0189
<i>Silene noctiflora</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Equisetum variegatum</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Rumex patientia</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Arabidopsis thaliana</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Centaurea sadlerana</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Bromus inermis</i>	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Broussonetia papyrifera</i>	0	0	100	0	0	0	0	0



Tabela 5. Anališka tabela zeljaste invazivne zajednice *Sorghum halepense*-*Ambrosia artemisiifolia*.

Lokalitet	Zasavica	Ludaško jez.	Ludaško jez.	Ludaško jez.	Ludaško jez.	Ludaško jez.	Zasavica	Zasavica	Ludaško jez.	Frekvencija (%)	Ic (Lausi et al. 1982)	Φ (Chytrý et al. 2002)
WP	149	453	394	399	400	454	42	168	458			
Nadmorska visina (m)	81	100	100	100	100	100	81	80	100			
Ekspozicija	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
Nagib (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Opsta pokrovnost (%)	100	100	100	100	90	80	80	100	100			
Sprat drveća (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Sprat žbunja (%)	0	0	0	0	0	0	0	10	0			
Sprat zeljastog b. (%)	100	100	100	100	90	80	80	100	100			
Površina snimka (m <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25	25	50	25	50			
Tip staništa	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5			
Kodirani br. snimka iz klastera	341	466	409	413	414	467	239	362	471			
Broj snimka	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	4	4	4	4	4	4	4	3	3	100.00	86.42	-0.03
<i>Sorghum halepense</i>		1	1	+	1	+		1	2	77.78	25.93	0.33
<i>Convolvulus arvensis</i>			1	2	1	1			+	55.56	19.75	0.28
<i>Cirsium arvense</i>	+	1				1		+	r	55.56	13.58	0.22
<i>Daucus carota</i>	1	1					r	+		44.44	11.11	0.10
<i>Chenopodium album</i>	1							2	1	33.33	13.58	0.23
<i>Phragmites australis</i>		2		1	1					33.33	13.58	0.08
<i>Plantago major</i>	1						r		2	33.33	11.11	0.00
<i>Polygonum aviculare</i>	3	2							2	33.33	20.99	0.02
<i>Solanum nigrum</i>							r	+	+	33.33	6.17	-0.04
<i>Verbena officinalis</i>	+						r		+	33.33	6.17	0.03
<i>Amaranthus retroflexus</i>	r							1		22.22	4.94	0.23
<i>Calystegia sepium</i>		1							+	22.22	6.17	-0.01
<i>Conyza canadensis</i>	+								+	22.22	4.94	0.14
<i>Cynodon dactylon</i>		2	2							22.22	12.35	0.09
<i>Datura stramonium</i>							r	1		22.22	4.94	0.47
<i>Elymus repens</i>	2							1		22.22	9.88	-0.07
<i>Setaria viridis</i>							r	2		22.22	7.41	0.12
<i>Sonchus arvensis</i>	1	+								22.22	6.17	-0.01
<i>Abutilon theophrasti</i>	+									11.11	2.47	0.23
<i>Achillea millefolium</i>		+								11.11	2.47	0.02
<i>Ajuga chamaepitys</i>									+	11.11	2.47	0.33
<i>Amorpha fruticosa</i>							1			11.11	3.70	-0.07
<i>Anagallis arvensis</i>							r			11.11	1.23	0.13
<i>Anagallis foemina</i>								1		11.11	3.70	0.33
<i>Arctium lappa</i>								r		11.11	1.23	0.03
<i>Artemisia vulgaris</i>								1		11.11	3.70	-0.01
<i>Aster lanceolatus</i>	+									11.11	2.47	-0.03
<i>Atriplex tatarica</i>								1		11.11	3.70	0.23
<i>Bidens frondosa</i>	r									11.11	1.23	-0.05
<i>Bromus sterilis</i>	2									11.11	6.17	-0.01
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+									11.11	2.47	0.15
<i>Centaurium pulchellum</i>									+	11.11	2.47	0.33
<i>Chenopodium hybridum</i>									+	11.11	2.47	0.11
<i>Cichorium intybus</i>								1		11.11	3.70	-0.07
<i>Cirsium eriophorum</i>							r			11.11	1.23	0.23
<i>Convallaria majalis</i>								1		11.11	3.70	0.23
<i>Digitaria sanguinalis</i>								2		11.11	6.17	0.11
<i>Dipsacus fullonum</i>							r			11.11	1.23	0.03
<i>Echinocystis lobata</i>							r			11.11	1.23	-0.04
<i>Euphorbia plathyphyllos</i>							r			11.11	1.23	0.04
<i>Euphorbia serrulata</i>	r									11.11	1.23	0.23
<i>Falcaria vulgaris</i>								+		11.11	2.47	0.12
<i>Fallopia convolvulus</i>									+	11.11	2.47	0.23
<i>Galega officinalis</i>	1									11.11	3.70	0.33
<i>Heliotropium europaeum</i>									1	11.11	3.70	0.33
<i>Hordeum murinum</i>	1									11.11	3.70	0.10
<i>Lamium purpureum</i>								1		11.11	3.70	0.04
<i>Matricaria perforata</i>	+									11.11	2.47	0.15
<i>Medicago lupulina</i>							r			11.11	1.23	0.05
<i>Medicago sativa</i>									+	11.11	2.47	0.33
<i>Melilotus officinalis</i>	2									11.11	6.17	0.18
<i>Morus alba</i>							r			11.11	1.23	0.02
<i>Phytolacca americana</i>								1		11.11	3.70	0.09
<i>Polygonum persicaria</i>	1									11.11	3.70	0.05
<i>Prunus cerasifera</i>								1		11.11	3.70	0.07
<i>Ranunculus sardous</i>	+									11.11	2.47	0.05
<i>Rubus caesius</i>								2		11.11	6.17	-0.11
<i>Rumex crispus</i>	r									11.11	1.23	0.09
<i>Sambucus ebulus</i>								1		11.11	3.70	0.07
<i>Scirpus maritimus</i>	1									11.11	3.70	0.18
<i>Setaria italica</i>									1	11.11	3.70	0.33
<i>Setaria pumila</i>									1	11.11	3.70	0.10
<i>Solanum dulcamara</i>								+		11.11	2.47	0.04
<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i>	+									11.11	2.47	0.01
<i>Sonchus asper</i>	.								+	11.11	2.47	0.15
<i>Sonchus oleraceus</i>	1									11.11	3.70	0.06
<i>Stachys recta</i>									1	11.11	3.70	0.33
<i>Torilis arvensis</i>	+									11.11	2.47	0.02
<i>Triticum aestivum</i>			1							11.11	3.70	0.18
<i>Urtica dioica</i>							r			11.11	1.23	-0.11
<i>Xanthium strumarium</i> subsp. <i>italicum</i>	+									11.11	2.47	0.00
<i>Zea mays</i>				1						11.11	3.70	0.33







Tabela 8. Analitička tabela zeljaste invazivne zajednice *Mentha aquatica*-*Bidens frondosa*.

Lokalitet	Obedska bara	Obedska bara	Obedska bara	Zasavica	Obedska bara	Zasavica	Zasavica	Obedska bara	Obedska bara	Obedska bara	Zasavica	Obedska bara	Obedska bara	Frekvencija (%)	Ic (Lausi et al. 1982)	Φ (Chytrý et al. 2002)
WP	125	126	142	256	141	254	251	252	127	128	174	129	124			
Nadmorska visina (m)	73	73	73	77	73	77	78	74	74	74	80	74	73			
Ekspozicija	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
Nagib (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Opsta pokrovnost (%)	100	100	100	90	100	80	100	20	100	100	100	100	100			
Sprat drveća (%)	0	0	0	10	0	0	0	0	10	10	0	0	0			
Sprat žbunja (%)	0	0	0	10	0	10	10	0	10	10	0	20	0			
Sprat zeljastog b. (%)	100	100	100	90	100	80	100	20	100	100	100	100	100			
Površina snimka (m²)	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50	25	50	25			
Tip staništa	C3.5	C3.5	C3.5	C3.5	C3.5	C3.5	C3.5	C3.2	C3.2	C3.2	C3.2	C3.5	C3.5			
Kodirani br. snimka iz klastera	584	585	599	682	598	681	678	114	586	587	368	588	583			
Broj snimka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
<i>Bidens frondosa</i>	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	4	100.00	78.63	-0.08
<i>Lythrum salicaria</i>	2	2	1	1	1		+		1	1				61.54	23.08	-0.07
<i>Mentha aquatica</i>	2	2	2	2	3	2	1	1						61.54	32.48	0.56
<i>Calystegia sepium</i>	1	1		2	1		1				+	+		53.85	17.95	-0.04
<i>Lycopus europaeus</i>					+	+	1	+			+	+		46.15	11.11	-0.07
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	1	2						1	2	1			46.15	20.51	0.41
<i>Xanthium strumarium</i> subsp. <i>italicum</i>	2	1	2		1							1	2	46.15	20.51	0.22
<i>Echinocystis lobata</i>	+	r		2	2								r	38.46	11.97	-0.06
<i>Alisma plantago-aquatica</i>					1	1			+	r				30.77	7.69	0.18
<i>Amorpha fruticosa</i>		+							1	1		1		30.77	9.40	0.00
<i>Carex acutiformis</i>									2	1	3		2	30.77	17.09	-0.07
<i>Urtica dioica</i>				1			+					1	1	30.77	9.40	0.00
<i>Galium rotundifolium</i>	2	1							1	1				30.77	11.97	0.55
<i>Iris pseudacorus</i>	1	+		1	1									30.77	9.40	-0.08
<i>Pastinaca sativa</i>	2	2			1				+					30.77	12.82	0.09
<i>Rubus caesius</i>	2	3									+	1		30.77	14.53	-0.18
<i>Solanum dulcamara</i>					1					+		+	1	30.77	8.55	0.22
<i>Rumex aquaticus</i>	1	+											+	23.08	5.98	0.47
<i>Rumex hydrolapathum</i>					+				+	+				23.08	5.13	-0.04
<i>Salix alba</i>				2					1	1				23.08	9.40	-0.02
<i>Echinochloa crus-galli</i>											+	+		15.38	3.42	0.06
<i>Falcaria vulgaris</i>									+	r				15.38	2.56	0.21
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>							+						+	15.38	3.42	-0.08
<i>Galium palustre</i>					1			r						15.38	3.42	-0.03
<i>Glyceria maxima</i>									2	1				15.38	6.84	0.19
<i>Humulus lupulus</i>							2				+			15.38	5.98	-0.08
<i>Nepeta cataria</i>									1	3				15.38	8.55	0.19
<i>Sorghum halepense</i>						+					+			15.38	3.42	-0.07
<i>Sparganium emersum</i>									+	+				15.38	3.42	0.31
<i>Eupatorium cannabinum</i>						+								7.69	1.71	0.05
<i>Euphorbia palustris</i>								+						7.69	1.71	0.19
<i>Galium mollugo</i>				1										7.69	2.56	0.15
<i>Glechoma hederacea</i>												3		7.69	5.98	0.02
<i>Gleditsia triacanthos</i>								r						7.69	0.85	0.02
<i>Iris graminea</i>								+						7.69	1.71	-0.01
<i>Lactuca saligna</i>											1			7.69	2.56	0.19
<i>Lactuca serriola</i>							2							7.69	4.27	-0.01
<i>Phragmites australis</i>									1					7.69	2.56	-0.09
<i>Polygonum persicaria</i>							2							7.69	4.27	0.03
<i>Prunus cerasifera</i>							+							7.69	1.71	0.05
<i>Rumex conglomeratus</i>					r									7.69	0.85	-0.05
<i>Rumex obtusifolius</i>						+								7.69	1.71	0.19
<i>Sinapis alba</i>													+	7.69	1.71	0.27
<i>Sparganium erectum</i>				1										7.69	2.56	0.15
<i>Stachys palustris</i>													+	7.69	1.71	0.08
<i>Stellaria media</i>												+		7.69	1.71	0.06
<i>Symphytum officinale</i>				+										7.69	1.71	-0.05
<i>Typha angustifolia</i>								+						7.69	1.71	0.09
<i>Acorus calamus</i>													+	7.69	1.71	0.15
<i>Alisma lanceolatum</i>						1								7.69	2.56	0.27
<i>Amaranthus retroflexus</i>				1										7.69	2.56	0.08
<i>Arctium lappa</i>						r								7.69	0.85	0.01
<i>Aster lanceolatus</i>					r									7.69	0.85	-0.06
<i>Atriplex patula</i>												r		7.69	0.85	0.15
<i>Atriplex prostrata</i>													+	7.69	1.71	0.27
<i>Cardamine pratensis</i>								r						7.69	0.85	0.27
<i>Cucubalus baccifer</i>											+			7.69	1.71	0.05
<i>Cyperus fuscus</i>						3								7.69	5.98	0.15
<i>Daucus carota</i>													1	7.69	2.56	-0.06

Tabela 9. Analitička tabela zeljaste invazivne zajednice *Cirsium canum-Solidago serotina*

Lokalitet	Zasavica	Ludaško jez.	Ludaško jez.	Ludaško jez.	Ludaško jez.	Zasavica	Ludaško jez.	Zasavica	Zasavica	Frekvencija (%)	Ic (Lausi et al. 1982)	Φ (Chytrý et al. 2002)
WP	100	429	432	408	410	266	425	152	216			
Nadmorska visina (m)	81	99	99	101	100	78	101	79	82			
Ekspozicija	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
Nagib (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Opsta pokrovnost (%)	100	100	100	100	100	90	100	100	90			
Sprat drveća (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Sprat žbunja (%)	10	0	0	10	0	10	0	20	0			
Sprat zeljastog b. (%)	100	100	100	100	100	90	100	100	90			
Površina snimka (m <sup>2</sup> )	25	25	25	50	25	25	25	25	25			
Tip staništa	11.5	11.5	11.5	E3.4	D5.1	11.5	11.5	11.5	11.5			
Kodirani broj snimka iz klastera	295	441	444	420	422	698	436	344	655			
Broj snimka	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i>	4	4	4	2	3	4	4	4	3	100.00	82.72	0.01
<i>Elymus repens</i>	2	2	2	3	+					55.56	29.63	0.08
<i>Sorghum halepense</i>	1	1	+						1	44.44	13.58	0.00
<i>Asclepias syriaca</i>	3			2			1	1		44.44	22.22	0.09
<i>Daucus carota</i>			+	+		2	+			44.44	13.58	0.10
<i>Phragmites australis</i>		1	1	2	2					44.44	19.75	-0.07
<i>Erigeron annuus</i>				2	+		+			33.33	11.11	0.13
<i>Artemisia vulgaris</i>				3	3		2			33.33	23.46	0.10
<i>Sonchus arvensis</i>	+			1				1		33.33	9.88	-0.01
<i>Cirsium arvense</i>				+	2		1			33.33	12.35	0.11
<i>Cirsium canum</i>				1	2		1			33.33	13.58	0.57
<i>Conium maculatum</i>		1	1					r		33.33	8.64	0.09
<i>Stachys palustris</i>					+		+			22.22	4.94	0.23
<i>Acer negundo</i>				1			+			22.22	6.17	0.02
<i>Arrhenatherum elatius</i>		2	2							22.22	12.35	0.15
<i>Aster lanceolatus</i>	+					1				22.22	6.17	0.01
<i>Ballota nigra</i>		1	1							22.22	7.41	0.11
<i>Calystegia sepium</i>			+	1						22.22	6.17	-0.07
<i>Carex acutiformis</i>					2		+			22.22	8.64	-0.05
<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>orientalis</i>					1		1			22.22	7.41	0.38
<i>Dactylis glomerata</i>		2	3							22.22	14.81	0.05
<i>Echinocystis lobata</i>								1	1	22.22	7.41	0.01
<i>Epilobium tetragonum</i>		1	1							22.22	7.41	0.38
<i>Ailanthus altissima</i>	1									11.11	3.70	-0.01
<i>Althaea officinalis</i>				1						11.11	3.70	0.03
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>									+	11.11	2.47	-0.03
<i>Arctium lappa</i>	r									11.11	1.23	0.03
<i>Brassica juncea</i>								r		11.11	1.23	0.18
<i>Calamagrostis epigejos</i>								1		11.11	3.70	0.08
<i>Carduus acanthoides</i>								r		11.11	1.23	0.00
<i>Carex hirta</i>				+						11.11	2.47	0.01
<i>Crepis setosa</i>	+									11.11	2.47	0.10
<i>Cruciata laevipes</i>						1				11.11	3.70	0.00
<i>Eupatorium cannabinum</i>				3						11.11	8.64	0.07
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>						+				11.11	2.47	-0.06
<i>Galeopsis speciosa</i>								r		11.11	1.23	0.10
<i>Galium aparine</i>					+					11.11	2.47	0.01
<i>Humulus lupulus</i>	1									11.11	3.70	-0.06
<i>Lactuca serriola</i>						+				11.11	2.47	0.01
<i>Lathyrus tuberosus</i>								r		11.11	1.23	0.04
<i>Medicago lupulina</i>						+				11.11	2.47	0.05
<i>Nepeta cataria</i>				+						11.11	2.47	0.11
<i>Pastinaca sativa</i>									1	11.11	3.70	-0.02
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>sylvicola</i>	+									11.11	2.47	0.00
<i>Populus alba</i>			1							11.11	3.70	0.04
<i>Rubus caesius</i>						2				11.11	6.17	-0.11
<i>Rumex sanguineus</i>	+									11.11	2.47	0.06
<i>Sambucus ebulus</i>								2		11.11	6.17	0.07
<i>Scirpus lacustris</i>									+	11.11	2.47	0.11
<i>Setaria verticillata</i>	+									11.11	2.47	0.13
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>				2						11.11	6.17	0.03
<i>Symphytum officinale</i>			+							11.11	2.47	0.03
<i>Verbena officinalis</i>	1									11.11	3.70	0.03



Tabela 11. Analitička tabela žbunaste invazivne zajednice *Humulus lupulus-Echinocystis lobata*.

Lokalitet	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Čarska bara	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Ludaško jez.	Ludaško jez.	Ludaško jez.	Frekvencija (%)	lc (Lauzi et al. 1982)	Φ (Chytrý et al. 2002)
WP	227	264	265	505	105	98	85	102	253	229n	268	218n	93	94	130n	132	446	447	445					
Nadmorska visina (m)	78	79	78	75	81	81	82	81	78	79	78	82	78	78	81	81	100	100	100					
Ekspozicija	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
Nagib (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Opsta pokrovnost (%)	100	80	80	95	100	100	90	100	90	100	90	100	100	90	90	90	100	100	100					
Sprat drveća (%)	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0					
Sprat žbunja (%)	100	80	80	0	90	50	50	70	40	40	60	30	60	60	60	80	80	80	80					
Sprat zeljastog b. (%)	70	40	30	95	100	100	90	100	90	100	90	100	100	100	90	80	100	100	100					
Površina snimka (m <sup>2</sup> )	50	25	25	15	50	25	25	25	25	25	50	25	25	25	50	25	50	25	50					
Tip staništa	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3	F9.3					
Kodirani broj snimka iz klastera	663	687	697	29	301	696	279	297	680	666	700	658	288	290	323	325	458	460	457					
Broj snimka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19					
<i>Echinocystis lobata</i>	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3		100.00	81.87	0.47	
<i>Urtica dioica</i>	2	2	2	2	1	1	1	+	+	+	+	+									63.16	23.98	0.17	
<i>Bidens frondosa</i>	+		1			2	+			2	+		3	3	+	+					52.63	21.64	0.16	
<i>Humulus lupulus</i>	1				4	3	+	2		1	3	1			1	1					52.63	25.73	0.28	
<i>Rubus caesius</i>	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2											52.63	30.41	0.03	
<i>Iris pseudacorus</i>	r	r		1	+		1	+		3					2	1					47.37	15.79	0.23	
<i>Calystegia sepium</i>						1	1	2							1	1	1	1	1		42.11	15.20	0.19	
<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i>					1	1		1		2	2	3	1	2							42.11	19.88	0.27	
<i>Lactuca serriola</i>		+	1						1		2							r	+	+	36.84	10.53	0.21	
<i>Lythrum salicaria</i>	+		1								1		1	+	+	1					36.84	10.53	0.18	
<i>Phragmites australis</i>				1								1			+	+	4	3	4		36.84	19.30	0.14	
<i>Cruciata laevipes</i>		+				1			2	+	+										26.32	8.19	0.11	
<i>Elymus repens</i>	2								2								3	3	3		26.32	18.13	-0.03	
<i>Mentha aquatica</i>	+								2				1		1	+					26.32	8.77	0.21	
<i>Sambucus nigra</i>	1							1									2	1	1		26.32	9.94	0.10	
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+						+			r					r						21.05	3.51	0.23	
<i>Salix alba</i>	2	1							2	2											21.05	10.53	0.08	
<i>Conyza canadensis</i>	r								+				+	+							21.05	4.09	0.20	
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>sylvicola</i>		1				1							1	1							21.05	7.02	0.08	
<i>Artemisia vulgaris</i>																	+	+	+		15.79	3.51	0.02	
<i>Cornus sanguinea</i>		+	1									2									15.79	5.85	0.03	
<i>Cucubalus baccifer</i>		+				+		r													15.79	2.92	0.16	
<i>Dactylis glomerata</i>																	2	1	1		15.79	6.43	0.03	
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>																	1	1	1		15.79	5.26	0.29	
<i>Sambucus ebulus</i>	+												+	1							15.79	4.09	0.06	
<i>Solanum dulcamara</i>																	+	r	r		15.79	2.34	0.11	
<i>Sonchus arvensis</i>								1					1	1							15.79	5.26	0.02	
<i>Sonchus oleraceus</i>						+		+	1												15.79	4.09	0.14	
<i>Sparganium erectum</i>	+									+											10.53	2.34	0.25	
<i>Symphytum officinale</i>	r	+																			10.53	1.75	0.04	
<i>Ulmus minor</i> aggr.			1									1									10.53	3.51	0.00	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>														2	1						10.53	4.68	0.16	
<i>Solanum nigrum</i>	+													r							10.53	1.75	0.07	
<i>Plantago major</i>														2	1						10.53	4.68	-0.01	
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>		1			+																10.53	2.92	0.13	
<i>Polygonum lapathifolium</i>														2	2						10.53	5.85	0.13	
<i>Equisetum ramosissimum</i>																		r		+	10.53	1.75	0.32	
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>		1				+															10.53	2.92	-0.02	
<i>Galeopsis speciosa</i>						+		+													10.53	2.34	0.13	
<i>Glyceria fluitans</i>															+	+					10.53	2.34	0.32	
<i>Juglans regia</i>	+		1																		10.53	2.92	0.07	
<i>Lamium purpureum</i>	+	+																			10.53	2.34	0.05	
<i>Lolium perenne</i>													2	2							10.53	5.85	0.05	
<i>Melilotus officinalis</i>													3	3							10.53	8.19	0.25	
<i>Panicum capillare</i>													1	1							10.53	3.51	0.21	
<i>Cyperus fuscus</i>													1	+							10.53	2.92	0.25	
<i>Crepis setosa</i>													1	1							10.53	3.51	0.13	
<i>Chaenorhinum minus</i>															+	+					10.53	2.34	0.32	
<i>Chenopodium polyspermum</i>															+	r					10.53	1.75	0.18	
<i>Acer negundo</i>				1											r						10.53	2.34	-0.05	
<i>Amaranthus retroflexus</i>															+	+					10.53	2.34	0.15	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>												+			r						10.53	1.75	-0.05	
<i>Anagallis arvensis</i>															+	+					10.53	2.34	0.18	
<i>Arctium lappa</i>															+	+					10.53	2.34	0.04	
<i>Tragopogon pratensis</i>																			r		5.26	0.58	0.09	
<i>Typha angustifolia</i>													2								5.26	2.92	0.07	
<i>Typha latifolia</i>							2														5.26	2.92	0.15	
<i>Urtica kioviensis</i>																	+				5.26	1.17	0.22	
<i>Viburnum opulus</i>			1																		5.26	1.75	0.15	
<i>Scirpus lacustris</i>															2						5.26	2.92	0.06	
<i>Setaria viridis</i>																								







Tabela 14. Analitička tabela šumske invazivne zajednice *Rubus caesius*-*Populus euramericana*.

Lokalitet	Zasavica																Kovčinsk-petrov. rit	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Zasavica	Frekvencija (%)	Ic (Lansi et al. 1982)	Φ (Chytrý et al. 2002)
	WP	44	45	48	53	155	81	39	271	49	51	43	46	50	52	261								
Nadmorska visina (m)	80	81	81	81	79	79	81	86	81	80	81	81	80	80	80	77	77	77	78	79	77			
Ekspozicija	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
Nagib (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Opsta pokrovnost (%)	90	90	90	90	100	100	100	90	90	100	100	90	100	90	100	90	70	90	80	100	100			
Sprat drveća (%)	50	50	50	50	60	50	40	30	40	50	70	40	50	50	50	50	40	20	30	20	20			
Sprat žbunja (%)	70	70	70	70	80	60	70	90	50	60	60	70	60	40	60	20	60	20	50	30	30			
Sprat zeljastog b. (%)	10	10	10	10	100	100	100	90	30	100	100	15	100	70	20	90	30	100	100	100	100			
Površina snimka (m²)	200	200	200	200	50	30	200	90	200	200	200	200	200	200	200	50	200	50	25	25	25			
Tip staništa	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC	GLC			
Kodirani broj snimka iz klastera	241	242	244	249	348	542	236	694	245	247	240	243	246	248	685	628	686	281	541	566	566			
Broj snimka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20			
<i>Populus euramericana</i>	4	4	4	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2			
<i>Rubus caesius</i>	1	1	1	2	2	2	r	+	1	3	2	3	2	1	2	2	1	2	3	3	3			
<i>Cornus sanguinea</i>	1	1	1	1	1	1	r	+	2	1	1	r	2	1	1	3	+	+	+	+	+			
<i>Amorpha fruticosa</i>	4	4	4	4	3	3	4	4	2	2	2	2	2	2	2	+	+	+	+	+	+			
<i>Echinochloa crus-galli</i>	r	+	r	r			1	1	+	+	+	2	1	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Urtica dioica</i>						+	+	+	+	+	+	2	1	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Ulmus minor</i> aggr.					1	1	r	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Cruciatia laevipes</i>	r	r	r	+					r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r			
<i>Humulus lupulus</i>	r	r	r	r																				
<i>Morus alba</i>		1			1	1	r				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>					1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Ailanthus altissima</i>	r		r						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Aster lanceolatus</i>					4			1											4	3	3			
<i>Bidens frondosa</i>							+				r	r	r	r	r	r	r	1	1	1	1			
<i>Sambucus ebulus</i>									+	1	r	r	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Glechoma hederacea</i>						+					1	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Crataegus monogyna</i>								+	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r			
<i>Galeopsis spectiosa</i>								+	+	+	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>										+	r	r	r	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Frangula alnus</i>	r	r	r	r																				
<i>Pastinaca sativa</i>					1	1	+																	
<i>Phytolacca americana</i>					1	2				+			+											
<i>Carex hirta</i>												1			1					3	3			
<i>Cirsium arvense</i>					2	2														1	1			
<i>Plantago major</i>								+																
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>syvicola</i>											1		+											
<i>Lythrum salicaria</i>									3				+	r										
<i>Salix alba</i> subsp. <i>alba</i>							1								2				1	1	1			
<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>serotina</i>					1											1	1							
<i>Sonchus arvensis</i>					1		+													+	+			
<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>asper</i>																								
<i>Sorghum halepense</i>						1							r	r										
<i>Poa annua</i>																				1	1			
<i>Prunus cerasifera</i>																+	+							
<i>Quercus robur</i>							r													1	1			
<i>Polygonum aviculare</i>							+													1	1			
<i>Rosa canina</i>																				+	+			
<i>Rumex conglomeratus</i>						r		1																
<i>Rumex sanguineus</i>						r														r	r			
<i>Elymus repens</i>						2														2	2			
<i>Erigeron annuus</i>														r						+	+			
<i>Acer negundo</i>															2	1								
<i>Althaea officinalis</i>										r														
<i>Anagallis arvensis</i>											r													
<i>Arctium lappa</i>							r	+																
<i>Agrim maculatum</i>							+																	
<i>Bromus sterilis</i>						2	1																	
<i>Calystegia sepium</i>																					1			
<i>Circaea lutetiana</i>											+													
<i>Clematis vitalba</i>											1										1			
<i>Daucus carota</i>							2														1			
<i>Euphorbia plathyphyllos</i>											r										1			
<i>Iris pseudacorus</i>																					3			
<i>Lapsana communis</i>						1	+																	
<i>Lolium perenne</i>																					4			
<i>Lysimachia nummularia</i>												r												
<i>Angelica archangelica</i>						r																		
<i>Acorus calamus</i>																					1			
<i>Agrostis stolonifera</i>									2															
<i>Alisma plantago-aquatica</i>										+														
<i>Asclepias syriaca</i>													1											
<i>Brassica juncea</i>						2																		
<i>Bromus commutatus</i>																					1			
<i>Calamagrostis epigejos</i>																								
<i>Carex acutiformis</i>																								
<i>Carex echinata</i>																					3			
<i>Chenopodium polyspermum</i>																								
<i>Cichorium intybus</i>																					+			
<i>Cirsium eriophorum</i>																					2			
<i>Convolvulus arvensis</i>																								
<i>Cucubalus baccifer</i>																								
<i>Dipsacus filiformis</i>																								







Tabela 18. Dijagnostička tabela asocijacije *Carici otrubae-Fraxinetum pennsylvanicae* Batanjski et S.Jovanović 2015, sa područja Carske bare. (\*holotip); (prema Batanjski i sar. 2015).

Životne forme	Fitogeografski elementi	UTM Grid zona 34T	DR51	DR51	DR51	DR51	DR51	DR51	DR51	DR51	DR51	DR51	Frekvencija (%)	Ic (Lausi et al, 1982)	Φ (Chytrý et al, 2002)		
		Nadmorska visina (m)	76	78	78	76	75	78	78	78	78	76				76	
		Ekspozicija	/	/	/	/	/	/	/	/	/	SE				SE	
		Nagib (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5				5	
		Opšta pokrovnost (%)	90	90	100	90	80	100	100	100	100	90				100	100
		Sprat drveća (%)	90	80	70	60	/	90	70	60	60	10				/	
		Sprat žbunja (%)	10	60	50	70	80	50	40	20	80	100				100	
		Sprat zeljastog b. (%)	5	2	90	10	5	10	100	100	5	100				100	
		Površina snimka (m <sup>2</sup> )	20	200	200	100	100	200	200	200	200	50				50	
		Broj snimka iz klastera	24	26	29	27	31	36	25	28	35	32				33	
		Broj snimka	1	2	3	4	5	6	7	8*	9	10				11	
		<b>Dominantna vrsta (! takode dijagnostička)</b>															
P	ADV	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> !	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	100	82,83	0,63	
H	EAZ	<i>Carex otrubae</i> !	2	+	1	+		r	1	4	1			73	27,27	0,73	
H	SE	<i>Symphytum officinale</i>	+		3	+			3	+	+	+	+	73	26,26	0,19	
		<b>Dijagnostička vrsta</b>															
S	EAZ	<i>Solanum dulcamara</i> .			r		r	r	1	+	r	r	+	73	12,12	0,55	
H/HydG	EAZ	<i>Lycopus europaeus</i> .	r	+	1			+		r		r	+	64	12,12	0,66	
HydG	HOL	<i>Glyceria maxima</i>		r	r	r	r		1	+			r	64	10,1	0,66	
T	EAZ	<i>Polygonum hydropiper</i>						+		r	r			27	4,04	0,45	
		<b>Druge vrste</b>															
SH	HOL	<i>Humulus lupulus</i>	r				1	2				3	r	45	17,17	0,26	
T	KOSM	<i>Galium aparine</i>								r	+	+	r	36	6,06	0,13	
H	KOSM	<i>Lythrum salicaria</i>						1					r	27	5,05	0,26	
H	EAZ	<i>Poa trivialis</i>	1									1	r	27	7,07	-0,23	
H	KOSM	<i>Sonchus arvensis</i>										2	r	18	6,06	0,37	
H	MED-SUBMED	<i>Althaea officinalis</i>			1								r	18	4,04	0,37	
H	KOSM	<i>Cichorium intybus</i>										r	r	18	2,02	0,37	
H	EAZ	<i>Lysimachia vulgaris</i>	r										r	18	2,02	0,24	
H	EAZ	<i>Cirsium arvense</i>										2	r	18	6,06	-0,1	
H/T	EAZ	<i>Lactuca serriola</i>										+	r	18	3,03	0,08	
HydG	KOSM	<i>Typha latifolia</i>										+	r	18	3,03	0,15	
H	EAZ	<i>Epilobium hirsutum</i>											r	9	1,01	0,25	
H	EAZ	<i>Epilobium parviflorum</i>											r	9	1,01	0,25	
T	HOL	<i>Senecio congestus</i> .											r	9	1,01	0,25	
H	EAZ	<i>Valeriana officinalis</i>											r	9	1,01	0,25	
T/H	ADV	<i>Iris pseudacorus</i>		+	2		r		1	1		r	1	64	18,18	0,11	
H	HOL	<i>Urtica dioica</i>				1	1	2	+			+	1	55	18,18	0,02	
P	ADV	<i>Prunus cerasifera</i>				+						+	+	27	6,06	0,03	
H	EAZ	<i>Cucubalus baccifer</i>											r	18	3,03	0,24	
H	KOSM	<i>Calystegia sepium</i>											r	18	3,03	0,08	
H	EAZ	<i>Eupatorium cannabinum</i>											+	9	2,02	0,25	
H	EAZ	<i>Glechoma hederacea</i>											+	9	2,02	-0,09	
P	ADV	<i>Acer negundo</i>	+	3	2	2	2	1				+	r	73	30,3	-0,34	
NP	EAZ	<i>Rubus caesius</i>			+		1			+	1	1		55	15,15	-0,21	
G	MED-SUBMED	<i>Aristolochia clematitis</i>		r		+				+		1		45	10,1	0,17	
G	KOSM	<i>Phragmites australis</i>			1	+		r		2				36	11,11	0,23	
T	ADV	<i>Bidens frondosa</i>	+	r	1									27	6,0	0,34	
H	HOL	<i>Galium palustre</i>								+	r			18	3,03	0,37	
T/H	ADV	<i>Erigeron annuus</i>		+								+		18	4,04	0,08	
P	ADV	<i>Gleditsia triacanthos</i>	+						+					18	4,04	-0,02	
NP	ADV	<i>Amorpha fruticosa</i>										3		9	7,07	0,25	
H	ADV	<i>Aster lanceolatus</i>							3					9	7,07	0,25	
P	ADV	<i>Celtis occidentalis</i>					1							9	3,03	0,25	
NP	HOL	<i>Rubus idaeus</i>							+					9	2,02	0,25	
H	SE	<i>Epilobium lanceolatum</i>						r						9	1,01	0,25	
H	SE	<i>Ballota nigra</i>											r	9	1,01	0,25	
H	EAZ	<i>Leonurus marrubiastrum</i>		r										9	1,01	0,25	
H	EAZ	<i>Verbascum lychnitis</i>											r	9	1,01	0,25	
G	KOSM	<i>Cynodon dactylon</i>				r								9	1,01	0,25	
T	SE	<i>Bromus commutatus</i>				r								9	1,01	0,25	
T	EAZ	<i>Papaver rhoeas</i>				r								9	1,01	0,25	
P	EAZ	<i>Salix cinerea</i>								1				9	3,03	0,1	
H	SE	<i>Pimpinella major</i>								+				9	2,02	0,1	
T	EAZ	<i>Chenopodium polyspermum</i>			r									9	1,01	0,02	
G	KOSM	<i>Elymus repens</i>				+								9	2,02	-0,17	
H	HOL	<i>Festuca rubra</i>				+								9	2,02	-0,21	
H	KOSM	<i>Rumex crispus</i>											r	9	1,01	0,1	
H	EAZ	<i>Bromus inermis</i>				r								9	1,01	0,1	
H	HOL	<i>Carex pseudocyperus</i>								1				9	3,03	0,02	
H	SE	<i>Carex hirta</i>				2								9	5,05	-0,09	

## **BIOGRAFIJA AUTORA**

Diplomirani biolog zaštite životne sredine Vera Stanković rođena je 17. juna 1984. godine u Zrenjaninu. Sa odličnim uspehom završila je osnovnu školu u Novom Miloševu i srednju Medicinsku školu u Zrenjaninu. Školske 2003./04. godine upisala je studije biologije na Biološkom fakultetu Univerziteta u Beogradu, koje je završila sa prosečnom ocenom 9,31. Diplomirala je školske 2009./10. godine sa temom „Pravni aspekti zaštite životne sredine - izdvojeni primeri na lokalnom nivou (Opština Surčin)“ i ocenom 10. Zatim je, 2009./10. godine upisala doktorske studije na Biološkom fakultetu Univerziteta u Beogradu, studijskom programu Ekologija, modulu Zaštita biodiverziteta. Od 2009. godine zaposlena je na Institutu za kriminološka i sociološka istraživanja. Od 2010. do 2013. saradivala je u nastavi na Katedri za ekologiju i geografiju biljaka, gde je učestvovala u realizaciji praktičnih vežbi na predmetima: Zagađivanje i zaštita životne sredine i Čovek i životna sredina. Godine 2014. upisala je i završila specijalističke studije Ekološkog prava na Pravnom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Tokom svog dosadašnjeg rada učestvovala je u 3 nacionalna projekta. Pohađala je brojne kurseve u zemlji i inostranstvu iz oblasti obnovljivih izvora energije, klimatskih promena, metoda u populacionoj biologiji, prioritizacije za invazivne vrste, monitoring korova, kao i ljudskih prava i rodne ravnopravnosti. Rezultate svog dosadašnjeg istraživačkog rada objavila je u okviru 4 naučna rada u međunarodnim i 15 u nacionalnim časopisima, 3 monografije, kao i 38 saopštenja na naučnim skupovima međunarodnog i nacionalnog značaja. Aktivno se služi engleskim jezikom. Ponosna je supruga i majka.

Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани-а Вера Станковић

број уписа \_\_\_\_\_

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Еколошка студија инвазивних биљних врста у рамсарским подручјима Војводине

---

---

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, \_\_22.12.2017.\_\_\_\_\_

Vera Stanovic

Прилог 2.

## Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Вера Станковић

Број уписа \_\_\_\_\_

Студијски програм \_ Екологија и географија биљака и заштита биодиверзитета

Наслов рада \_ Еколошка студија инвазивних биљних врста у рамсарским подручјима Војводине

Ментор \_ др Слободан Јовановић, ванредни професор и др Снежана Вукојичић,  
научни сарадник

Потписани Вера Станковић

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, \_\_22.12.2017.\_\_\_\_\_

Вера Станковић



Прилог 3.

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Еколошка студија инвазивних биљних врста у рамсарским подручјима Војводине

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство

2. Ауторство - некомерцијално

**3. Ауторство – некомерцијално – без прераде**

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима

5. Ауторство – без прераде

6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, \_\_22.12.2017.\_\_\_\_\_

Вера Јанковић