Faunističko ekološke značajke vretenaca (Odonata) na različitim stanišnim tipovima u aluvijalnoj nizinskoj šumi Spačva

Grgić, Marina

Master's thesis / Diplomski rad

2013

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of biology / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:181:415253

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Department of biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ODJEL ZA BIOLOGIJU
Diplomski znanstveni studij biologije

Marina Grgić

Faunističko – ekološke značajke vretenaca (Odonata) na različitim stanišnim tipovima u aluvijalnoj nizinskoj šumi Spačva

Diplomski rad

Osijek, 2013.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**

Odjel za biologiju

Diplomski znanstveni studij biologije

Znanstveno polje: Biologija

Faunističko – ekološke značajke vretenaca (Odonata) na različitim stanišnim tipovima u aluvijalnoj nizinskoj šumi Spačva

Marina Grgić

Rad je izrađen: na Zavodu za zoologiju Odjela za biologiju, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

Mentor: Prof.dr.sc. Stjepan Krčmar

Kratak sadržaj diplomskog rada:
U vremenskom razdoblju od svibnja do listopada 2012. godine obavljeno je istraživanje faune vretenaca (Odonata) na deset lokaliteta u aluvijalnoj nizinskoj šumi Spačva. Ukupno je zabilježena 881 jedinka. Evidentirana su oba podreda europskih vretenaca s ukupno šest porodica, 13 rodova i 22 vrste. Broj utvrđenih vrsta predstavlja 31,4 % ukupnog broja faune vretnaca Hrvatske. Četiri najbrojnije vrste su *Erythromma viridulum*, *Orthetrum albistylum*, *Sympetrum sanguineum* i *Crocothemis erythrea*. Do sada na području Spačve nije bilo detaljnijeg istraživanja fanue vretanca stoga je ovaj rad važan prilog poznavanju faune vretanca istraživanog područja.

Broj stranica: 62

Broj slika: 48

Broj tablica: 5

Broj literaturnih navoda: 31

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: vretenca, Spačva, aluvijalna nizinska šuma, Otočki virovi

Datum obrane: 16. srpanja 2013.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof. dr. sc. Enrih Merdić

2. Doc. dr. sc. Alma Mikuška

3. Prof. dr. sc. Stjepan Krčmar

4. Doc. dr. sc. Melita Mihaljević

Rad je pohranjen u:

U knjižnici Odjela za biologiju Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

BASIC DOCUMENTACION CARD

University Josip Juraj Strossmayer in Osijek **MS thesis**

Department of Biology

Graduate study of Biology

Scientific Area: Natural science

Scientific Field: Biology

Faunistical and ecological characteristics of dragonflies (Odonata) in different habitat types in the alluvial lowland forest Spačva

Marina Grgić

Thesis performed at: at Department of Biology, University Josip Juraj Strossmayer in Osijek.

Supervisor: Prof.dr.sc. Stjepan Krčmar

Short abstract:
In the time period from May until October in 2012 there has been a research on the fauna of dragonflies (Odonata) at ten localities in the alluvial lowland forest in the area of Spačva. There have been a total of 881 individuals recorded. Both of the suborders of European dragonflies with the total of 6 kinds, 13 species, and 22 species have been recorded. The most abundant species are *Erythromma viridulum*, *Orthetrum albistylum*, *Sympetrum sanguineum* and *Crocothemis erythrea*. Until now in the area of Spačva there has not been a detailed research on the fauna of dragonflies so this is an important contribution to the knowledge on the fauna of dragonflies in the researched area.

Number of page: 62

Number of figures: 48

Number of tables: 5

Number of reference: 31

Original in: Croatian

Key words: dragonfly,Spačva, alluvial lowland forest, Otočki virovi

Date of the thesis defence: 16. july 2013.

Reviewers:

1. Prof. dr. sc. Enrih Merdić

2. Doc. dr. sc. Alma Mikuška

3. Prof. dr. sc. Stjepan Krčmar

4. Doc. dr. sc. Melita Mihaljević

Thesis deposited in:

Library of Department of Biology, University of J.J.Strossmayer in Osijek

Zahvaljujem se prof. dr. sc. Stjepanu Krčmaru na pruženoj pomoći i savjetima tijekom izrade diplomskog rada.

Dr. sc. Tomislavu Bogdanoviću posebno zahvaljujem na savjetima, strpljenju i velikoj pomoći tijekom izrade diplomskog rada.

Mr. sc. Pavlu Dragičeviću zahvaljujem se na pomoći koju mi je pružio tijekom pisanja i izrade ovog rada.

Roditeljima Stjepanu i Ružici, mojoj braći i sestrama veliko hvala na ljubavi, razumijevanju i podršci tijekom cijelog studija.

Od srca hvala dragim prijateljima i kolegama koji čine život ljepšim.

Veliko hvala Toniju, mojoj velikoj ljubavi i podršci.

SADRŽAJ:

1. UVOD.....1

1.1 Vretenca (Odonata).....1

1.2. Biologija vretenaca.....2

1.3. Pregled dosadašnjih istraživanja.....5

2. CILJ ISTRAŽIVNAJA.....7

3. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA.....8

3.1. Opće značajke istraživanog područja.....8

3.1.1. Geografski položaj Spačve.....8

3.1.2. Spačva nekada.....9

3.1.3. Klimatske značajke Spačve.....9

3.1.4. Pedološke značajke Spačve.....9

3.1.5. Hidrološke značajke Spačve.....10

3.1.6. Vegetacija Spačve.....10

3.1.7. Ugroženost i zaštita Spačve.....11

4. MATERIJALI I METODE.....12

4.1. Opis istraživanih lokaliteta.....12

4.2. Terenski rad.....18

4.3. Laboratorijski rad (određivanje vrsta).....18

4.4. Obrada podataka.....18

5. REZULTATI.....20

5.1. Kvalitativni i kvantitativni sastav utvrđenih vrsta vretenaca.....20

5.1.1. Sličnosti i razlike faune vretenaca na istraživanim lokalitetima u Spačvi.....30

5.2. Pregled zabilježene faune vretenaca.....32

5.2.1. Ugroženost pojedinih vrsta na istraživanom području.....46

6. RASPRAVA.....48

7. ZAKLJUČAK I GLAVNI REZULTATI 52

8. LITERATURA 53

9. PRILOG 1.....56

1. UVOD

1.1 Vretenca (Odonata)

Vretenca su vrlo složena i zanimljiva skupina kukaca. U našoj zemlji poznata su i kao konjske smrti, vilini konjici, staklari zmijaci, čavli i predikudije (Franković, 1989a). Izraz *Odonata* sročio je Fabricius 1793. godine iz grčkih riječi *odont* = zub i *gnathos* = gornja čeljust kako bi opisao cijeli red i njime označio kukce s nazubljenim čeljustima (Aguilar i sur., 1986).

Divovski kukci nalik vretencima sa rasponom krila i do 70 cm pojavljuju se u karbonu i izumiru u razdoblju jure (Aguilar i sur., 1986).

U Hrvatskom Zagorju, kod Radoboja, otkriveni su fosilni nalazi vretenaca iz doba donjeg miocena. Heer je 1847. godine opisao vrste: *Agrion coloratum* Hagen 1848., *Aeshna metis* Heer 1847. i *Cordulia platyptera* Charpentier 1843 (Heer, 1847).

Današnja vretenca dijelimo u tri podreda: sličnokrilce (Zygoptera), nejednakokrilce (Anisoptera) i nejednakosličnokrilce (Anisozygoptera) (Matoničkin, 1981, Askew, 1988). Podred nejednakosličnokrilaca (Anisozygoptera) zastupljen je danas samo s jednom vrstom na Himalaji i u Japanu koja, po građi tijela i ponašanju, ujedinjuje osobine sličnokrilaca i nejednakokrilaca. Prema tome faunu vretenaca danas uglavnom čine predstavnici druga dva podreda (Aguilar i sur., 1986).

Pripadnici podreda sličnokrilaca (Zygoptera) imaju vitko tijelo i široku glavu. Oba para krila su slična i pri mirovanju ih usprave iznad zatka. Ženke imaju potpunu leglicu (Matoničkin i sur., 1999, Askew, 1988).

Pripadnici podreda nejednakokrilaca (Anisoptera) imaju čvrsto i snažno tijelo. Velike sastavljene oči često su posve zbližene, a jednostavne oči su na uzvisini tjemena. Stražnja krila su šira od prednjih i pri mirovanju su raširena i vodoravno položena (Matoničkin, 1981, Askew, 1988).

Smatra se da danas na Zemlji postoji oko 5000 vrsta vretenaca, a europska fauna obuhvaća oko 160 vrsta raspodijeljenih u 46 rodova, deset porodica i dva podreda (Aguilar i sur., 1986). Od tih 160 vrsta, 70 ih je do danas zabilježeno za Hrvatsku (Bogdanović i Franković, 2009). U podredu sličnokrilaca u Europi zastupljene su porodice: Calopterygidae, Euphaeidae, Lestidae, Platycnemididae i Coenagrionidae, a u podredu nejednakokrilaca porodice: Aeschnidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Corduliidae i Libellulidae (Askew, 1988).

Broj vrsta koje danas žive na području Europe relativno je malen. Razlog tome su brojne promjene razine mora, izdizanje kopna u tercijaru, periodički poremećaji klime, ledena doba i odledbe u doba kvartara. Današnja europska fauna vretenaca dijeli na dvije skupine: refugijsku i invazijsku faunu (St. Quentin, 1960, Aguilar i sur., 1986).

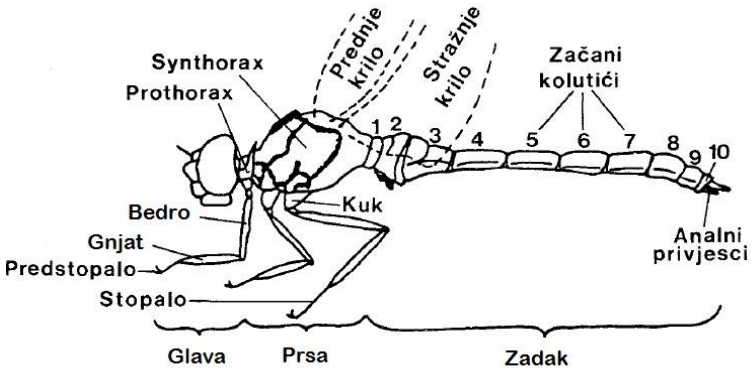
Refugijsku faunu čine vrste koje su tijekom izmjena ledenih doba i odledbi migrirale na područje Sredozemlja pa se još nazivaju sredozemna (mediteranska) fauna. Ona je ostatak nekadašnje europske faune i karakterizira ju veći broj rodova s malim brojem vrsta i veća sklonost stvaranju podvrsta (St. Quentin, 1960, Franković, 1989a).

Invazijska je fauna tijekom odledbi migrirala u današnja područja s eurosibirskog prostranstva pa se naziva i eurosibirskom faunom i mlađa je od refugijske faune. Karakterizira ju mali broj rodova s većim brojem vrsta i manja sklonost stvaranju podvrsta
(St. Quentin, 1960, Franković, 1989a).

Vretenca su skupina kukaca čiji jedinstveni životni put povezuje vodene i kopnene ekosustave (Aguilar i sur., 1986, Franković, 1989a). Osim toga, vretenca su, kao i brojne druge biljne i životinjske vrste, posebno prilagođena za život i razmnožavanje u specifičnim staništima i ne mogu preživjeti kada je ono onečišćeno ili uništeno. Budući da su predatori u tijelima nakupljaju tvari koje onečišćuju okoliš i gotovo su idealni bioindikatori. Ministarsko Vijeće Europskog Savjeta o zaštiti vretenaca i njihovih staništa preporučuje vretenca kao bioindikatorske vrste vodenih ekosustava (Van Tol i Verdonk, 1988).

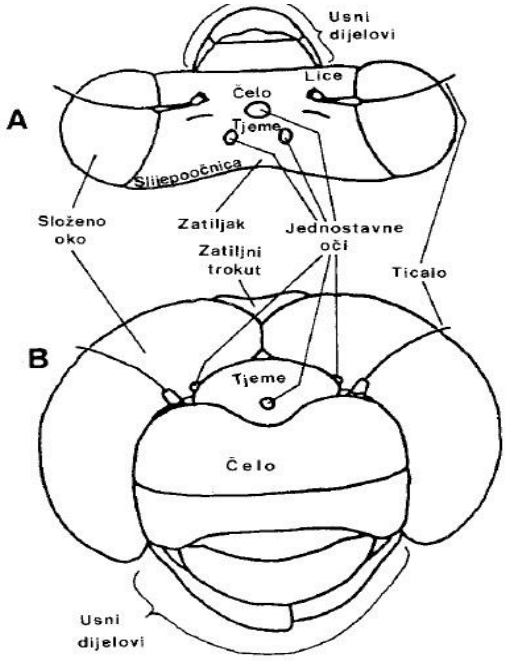
1.2. Biologija vretenaca

Vretenca su srednje veliki do veliki kukci, vretenastog oblika. Tijelo vretenaca građeno je od dvadeset kolutića. Tijelo vretenaca, kao i kod ostalih kukaca, čine tri glavna dijela: glava (*caput*), prsa (*thorax*) i zadak (*abdomen*) (Sl. 1.) (Franković, 1989b).



Slika 1. Prikaz morfološke grade tijela vretenaca. (Izvor: Franković, 1989b)

Glava je cjelovita hitinska čahura koju tvori najmanje pet sraslih kolutića koji se ne mogu raspoznati. Velika je, šira od prsa i dobro pokretna u svim smjerovima. Valjkastog je oblika kod sličnokrilaca (Zygoptera), dok je kod nejednakokrilaca (Anisoptera) polukuglasta oblika (Sl. 2.) (Franković, 1989b).



Slika 1. Prikaz građe glave vretenaca,
A.) Glava sličnokrilaca. B.) Glava nejednakokrilca. (Izvor: Franković, 1989b)

Na glavi najuočljivije su složene oči i služe za primanje svjetlosnih podražaja. Uz njih postoje i tri jednostavna oka (*ocellae*). Usni organi odgovaraju organima za grizenje. Kod ličinki vretenaca posebno je preobražena donja usna (*labium*). Njezini dijelovi; podbradak (*submentum*) i brada (*mentum*) produljeni su i tvore poseban oblik hvatala koji se naziva krinka. Ona je prilagođena za predatorski način života i ispruža se daleko naprijed prilikom hvatanja plijena (Matoničkin, 1981).

Prsa su sastavljena od tri kolutića; prednjeg (*prothorax*), srednjeg (*mesothorax*) i stražnjeg (*metathorax*). Prednji kolutić je slobodan, dok su srednji i stražnji međusobno čvrsto srasli (*synthorax*). S ventralne strane na svakom prsnom kolutiću, nalazi se po jedan par člankovitih nogu (*pedes*). Noge su duge s jakim čekinjastim i trnovitim izraslinama te su tako prilagođene za pridržavanje plijena. S dorzalne strane srednjeg i stražnjeg prsnog kolutića nalazi se par krila (*alae*). Kod većine vrsta vretenaca krila su prozirna, s mnogo razgranatih i mrežasto isprepletenih rebara čiji je raspored važan prilikom određivanja vrsta. Pri vrhu oba

para krila ističe se stanica - pterostigma, koja može biti različito obojena. Kod nekih vrsta vretenaca (ženke roda *Calopteryx*) ona je bijele boje i naziva se "lažna" pterostigma - pseudopterostigma. Pri letu svaki par krila radi nezavisno jedan od drugoga što je jedna od odlika primitivnijih skupina kukaca (Matoničkin, 1981).

Letenje je osnovni način kretanja i rasprostranjivanja odraslih kukaca. Sličnokrilci su slabiji letači od nejednakokrilaca i često pri letu koriste zračna strujanja. Nejednakokrilci su odlični i snažni letači te mogu letjeti po nekoliko sati (Aguilar i sur., 1986).

Od svih kukaca vretenca imaju najdulji zadak, sastavljen od deset kolutića. Na trbušnoj strani zatka nalaze se spolni organi. Kod mužjaka sekundarni kopulatorni organ je na drugom kolutiću, a kod ženki na osmom i devetom kolutiću. Na kraju zatka nalaze se začani privjesci ili analni privjesci koji su važni prilikom određivanja vrsta (Franković, 1989b). Kod mužjaka razvijeni u obliku kliješta i omogućuju mu pridržavanje ženke prilikom parenja. Ženke imaju leglicu, iako kod nekih porodica ona može biti i reducirana. Zbog dužine zatka vretenca se ne pare na uobičajen način (Matoničkin, 1981).

Parenje vretenaca započinje svadbenim plesom. Mužjak leti oko ženke pokazujući joj svoje letačke sposobnosti, veličinu teritorija i prikladna mjesta za polaganje jaja. Izabranu ženku mužjak u letu uhvati pomoću svojih začanih nastavaka. Mužjaci sličnokrilaca uhvate ženku izmedu pronotuma i prednjeg dijela drugog prsnog kolutića, a mužjaci nejednakokrilaca za čelo i iza glave. Začani nastavci mužjaka odgovaraju određenom dijelu tijela ženki kao "ključ bravi" i osobiti su za svaku vrstu. Kako bi oplodio ženku, mužjak mora svijajući zadak, prenijeti spermu iz spolnog otvora s trbušne strane devetog začanog kolutića u svoj sekundarni kopulatorni organ (*receptaculum seminis*), koji se nalazi na trbušnoj strani drugog začanog kolutića. Ona nakon toga svija svoj zadak tako da se njen spolni otvor spoji sa sekundarnim kopulatornim organom mužjaka. Ovakvo prstenasto sparivanje u srcoliki oblik, posebno je dobro vidljivo kod sličnokrilaca i jedinstveno je za vretenca. Osjemenjivanje se događa u letu ili par potraži neki potporanj, a događa se jednom u nekoliko ponovljenih sparivanja. Kod nekih je vrsta zabilježena reseminacija, tj. ponovno osjemenjivanje ženki koje su ranije osjemenjene spermom drugih mužjaka (Aguilar i sur., 1986).

Vretenca u svom razvitku prolaze nepotpunu preobrazbu (hemimetabolia) s tri osnovna stadija: jaje, ličinka (nimfa) i odrasli kukac (imago). Za jaja i ličinke europskih vretenaca neophodno je vodeno stanište u kojem se oni razvijaju, hrane, rastu i presvlače. Vodene ekosustave, u kojima vretenca u ovim razdobljima svoga životnoga vijeka obitavaju,

smatramo primarno važnim. Premda kao odrasle jedinke nastanjuju kopnene ekosustave, načinom života uvijek će ostati vezani uz vodu (Askew, 1988).

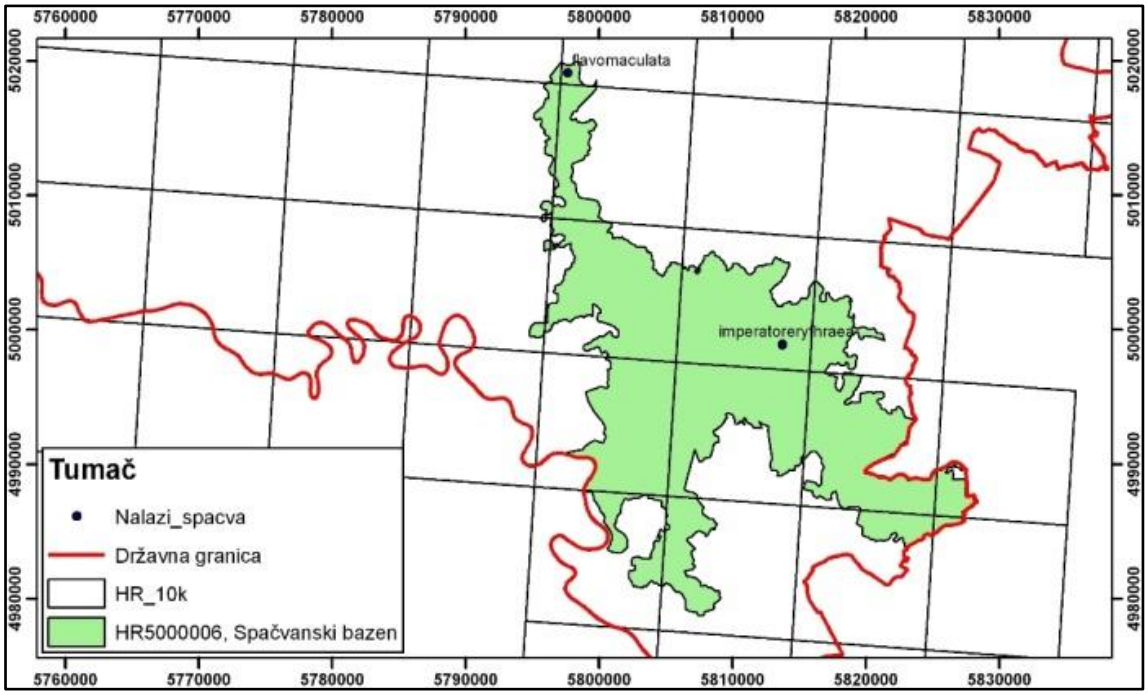
Ženka nakon parenja, često i u pratnji mužjaka, polaže jaja slobodno u vodu ili ih umeće u biljke koje rastu u vodi ili pored nje. Jaja su omotana u sluzavi omotač, a ženke ih polažu pojedinačno ili u skupinama i do nekoliko tisuća komada. U biljke umeće jaja pomoću posebno prilagođene leglice, kojom naprave urez na biljci. To je primitivniji način polaganja jaja i javlja se kod gotovo svih sličnokrilaca. Jaja koja se umeću u biljke su ovalnog oblika, a po obliku i rasporedu rupica na biljci može se odrediti kojem rodu ili vrsti pripadaju (Askew, 1988).

Razvitak jaja do pojave ličinke može vremenski različito trajati od svega nekoliko dana do nekoliko mjeseci. Nakon tog vremena iz jaja se izlegu predličinke (prolarve) koje se ubrzo presvuku i prelaze u ličinački stadij. Ličinke žive u vodi skrivajući se na dnu u pijesku ili mulju, pod kamenjem ili među dijelovima podvodnog bilja. Pri plivanju koriste začane nastavke (Zygoptera) ili izbacuju vodu iz rektuma (Anisoptera). Ličinke su grabežljivci i hrane se ličinkama drugih kukaca koji žive u vodi, praživotinjama, maločetinašima, kolnjacima, kopepodnim račićima, punoglavcima pa i ribljom mlađi. Ličinke se presvlače 9 - 16 puta. Ovisno o vrsti, ličinački život traje od nekoliko mjeseci do jedne ili više godina, nakon čega slijedi preobrazba ličinke u odraslog kukca. Odrasle jedinke nisu odmah sposobne za razmnožavanje nego prolaze kroz razdoblje spolnog sazrijevanja. Sazrijevanje traje od 2 do 45 dana i ovisno je o vrsti i temperaturi okoliša (Aguilar i sur., 1986).

1.3. Pregled dosadašnjih istraživanja

Trenutno dostupni podaci o nalazima vretenaca (Odonata) za područje Spačve temelje se na nekoliko dosad publiciranih radova koji pripadaju starijoj literaturnoj građi vezanoj uz faunu Hrvatske. Izvornici podataka (*CroOdonata Data* Base, 2011) pokazuju da je za predviđeno područje istraživanja do sada ukupno poznato svega 3 nalaza koji se odnose na vrste: *Anax imperator*, *Somatochlora flavomaculata*, i *Crocothemis erythraea* (Sl. 3.). Dosadašnja istraživanja pokazuju da od 16 kvadranta EU/HR mreže 10x10 km za navedeno područje Spačve njih 15 (93,75 %) ne sadržava niti jedan podatak o nalazima vretenaca. Prva cjelovitija istraživanja koja sadrže podatke o vretencima tog područja (Rössler, 1900, Koča, 1925) obuhvaćaju podatke koji su relativno nedovoljno precizni za točan geografski smještaj, ali svakako iznimno značajni za ovu problematiku. Budući da su to bila prva istraživanja takvog tipa predstavljala su temeljne podatke o nalazima vretenaca za navedeno istraživano

područje. Kasnijim istraživanjima (Bogdanović i Franković 2013, u pripremi) temeljni podaci su dopunjeni za područje centralnog dijela Spačvanskog bazena kao i njegova rubna područja.



Slika 3. Karta prikaza ukupnog broja nalaza vretenaca područja Spačve za pojedine kvadrante EU/HR mreže 10x10 km. (Izrada: T. Bogdanović).

2. CILJ ISTRAŽIVNAJA

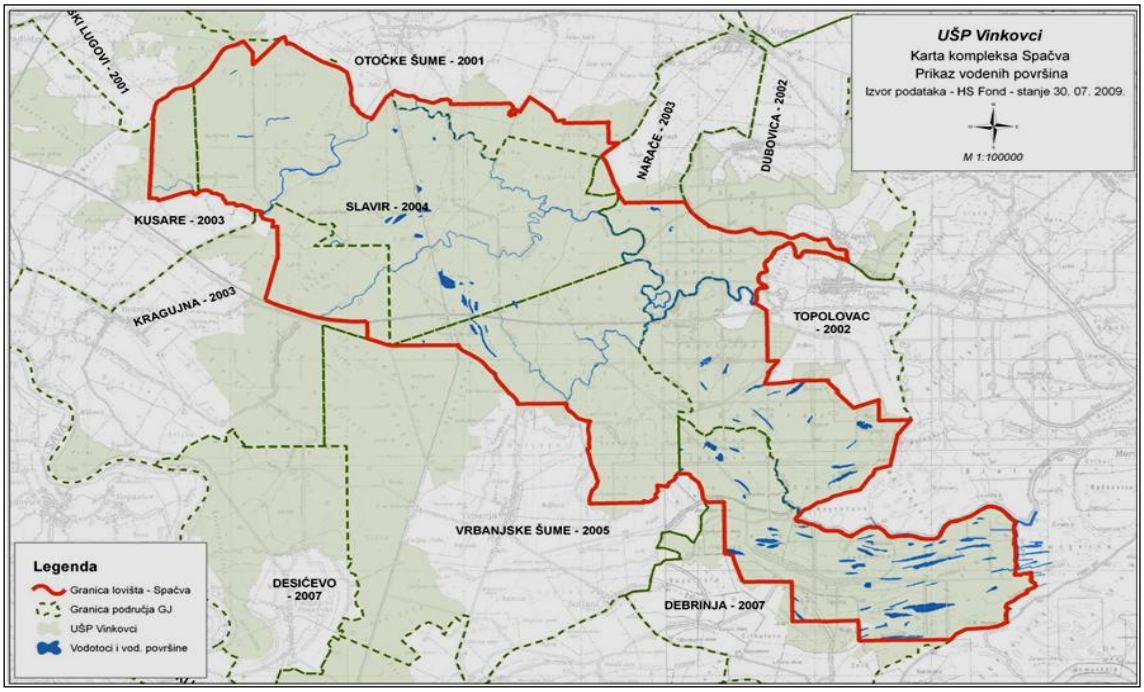
Cilj diplomskog rada je utvrditi faunističko – ekološke značajke vretenaca na različitim stanišnim tipovima aluvijalne nizinske šume Spačva.

3. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

3.1. Opće značajke istraživanog područja

3.1.1. Geografski položaj Spačve

Spačva je smještena u Vukovarsko - srijemskoj županiji, između Save i Dunava te na području rijeke Bosut i njenih pritoka Spačve, Brežnice i Lubnja te rijeke Studve. Površina od oko 40 000 ha čini je najvećim šumskim kompleksom u Hrvatskoj i među najvećim u Europi. Spačva se prostire i u dijelu Vojvođanskog Srijema te tako ima ukupnu površinu od 51 592,92 ha (Sl. 4.) (Klepec, 2000).



Slika 4. Prikaz područja Spačve sa pripadajućim vodenim površinama Spačve (Izvor: UŠP Vinkovci)

3.1.2. Spačva nekada

Nekadašnje spačvanske šume bile su prašumskog tipa, potpuno neuređene i nepristupačne. U njima su glavne vrste drveća bile hrast lužnjak, nizinski brijest i poljski jasen kojima je starost bila po 150, 200 i čak 400 godina (Klepec, 2000). Uređivanje šume počelo je polovicom 19. stoljeća kada je u Vojnoj krajini točno izmjereno zemljište i utvrđene kulture, a u šumama premjerena drvna masa. Tada je struktura dobnih razreda spačvanskih šuma imala veliki udio starih hrastika (77 %). Nakon toga dolazi do velikih sječa hrasta lužnjaka koja traje sve do početka Prvog svjetskog rata. Šume starih hrastika iskorištavaju strani drvni industrijalci i trgovci drvetom (Popić, 2004). Današnje spačvanske šume stare su oko 80 do 120 godina (Klepec, 2000).

3.1.3. Klimatske značajke Spačve

Srednja godišnja količina padalina u Spačvi je 804 mm. Količina padalina relativno je dobro raspoređena, ali veći dio oborina padne za vrijeme vegetacijskog razdoblja (462 mm). Najmanje oborina ima u veljači, a najviše u lipnju. Za područje su karakteristični česti padalinski ekstremi, koji su osobito izraženi u vegetacijskom razdoblju. Srednja temperatura zraka je 10 °C, a za vrijeme vegetacijskog razdoblja iznosi 16,4°C. Količina oborina se prema istoku postupno smanjuje. Zimi je pojačan utjecaj hladnih istočnih vjetrova (Popić, 2004).
Klima Spačve je umjereno - kontinentalna s izrazito dugim i lijepim jesenima (Klepec, 2000).

3.1.4. Pedološke značajke Spačve

Spačva je aluvijalna panonska ravnica nadmorske visine od 77 do 90 m s izrazitim mikroreljefom terena od bara, nizina (niza), udubina sve do uzvišenih lokaliteta tzv. greda (Klepec, 2000). Nize su uže ili šire depresije različita oblika i prostranosti, samostalne su ili međusobno povezane. Grede su ocijedite i suše mikrouzvisine (Ćirić, 2004).
Tla su podijeljena u dvije skupine: a) automorfna tla (nizinsko smeđe tlo i nizinski pseudoglej) od kojih su građene grede, i b) hidromorfna tla (mineralno - močvarno tlo) od koji su građene nize (Kalinić, 1975).

Tlo je, dakle, aluvijalno i mokro, a na pojedinim staništima poplavljeno rijekom Savom i njenim kanalima (Klepec, 2000).

3.1.5. Hidrološke značajke Spačve

Kako je Spačva smještena u najnižim dijelovima Posavlja, dotok površinskih i podzemnih voda je intenzivan. Nekada je količina podzemnih voda bila mnogo veća. Kod visokih vodostaja Save i površinskog dotoka u Bosutsku nizinu cijeli prostor služi kao prirodna retencija koja je može primiti i do 18,000.000 m^3 vode. Sve do izgradnje nasipa na Savi 1935. godine, nize su redovito u proljeće i jesen tijekom visokih vodostaja Save plavile i obavljale funkciju prirodnih spremnika iz kojih se voda izlijevala u šumske vodotokove i Bosut te se potom vraćala u Savu. Tako je veći dio niza tijekom godine bio pretvoren u bare ili močvare (Ćirić, 2004).

Područje Spačve bogato je i površinskom vodom. Tu su rijeke Spačva, po kojoj je kompleks dobio ime, zatim Bosut, Studva, Brežnica te nekoliko rječica, brojni kanali i bare. Spačva je središnji i najduži vodotok spačvanskih šuma. Duga je oko 40 km, a jedan od izvorišnih dijelova Spačve su i Virovi. U središnjem toku prima pritoku Brežnicu koja je duga 25 km. U donjem toku Spačve ulijeva se rječica Lubanj koja je duga oko 14 km. Relativno kratki Lubanj prima čak tri manje pritoke: Rabru, Koritanj i Bistru. Kod mjesta Lipovac Spačva se ulijeva u Bosut koji dijelom protječe kroz spačvanske šume. Bosut je najdulji vodotok u međurječju između Dunava i Save te je najdulji savski pritok od 136 km. Glavni je sakupljač površinskih voda relativno velikog slivnog područja površine oko 3270 km^2. Bosut se ulijeva u Savu kod istoimenog mjesta Bosut u Srbiji. Na jugoistoku spačvanskih šuma protječe rijeka Studva, dužinom oko 37 km s pritokama Jasenova i Smoga. Studva se kod srijemskog mjesta Morović ulijeva u Bosut. Ukupna slivna površina glavnih vodotokova spačvanskih šuma Spačve i Studve ispod kote od 81,5 m nadmorske visine, koja i određuje rub spačvanskih šuma u Hrvatskoj iznosi 413 km^2. Veći dio slivne površine, oko 302 km^2, nalazi se u slijevu Spačve dok 111 km^2 pripada slijevu Studva (Ćirić, 2004).

3.1.6. Vegetacija Spačve

Najraširenija biljna zajednica je šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae - Quercetum roburis*) koja se prostire na poplavljenim lokalitetima gdje poplava traje kraće. U Spačvi se nalaze dvije subasocijacije ove zajednice. Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem (*Genisto elatae - Quercetum roburis caricetosum remotae*) koja se nalazi na područjima gdje poplavna voda dugo stagnira. Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem (*Genisto elatae - Quercetum roburis aceretosum tatarici*) koja

dolazi na područjima gdje se voda kraće zadržava. Na poplavnim terenima nalaze se još i šume poljskog jasena i crne johe; šuma poljskog jasena i kasnog drijemovca (*Leucoio - Fraxinetum angustfoliae*) i zajednica crne johe s trušljikom (*Frangulo - Alnetum glutinosae*). Povišene terene (grede) obrasta šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli - Quercetum roburis "typicum"*) (Klepec, 2000, Španjol i Rosavec, 2004).

3.1.7. Ugroženost i zaštita Spačve

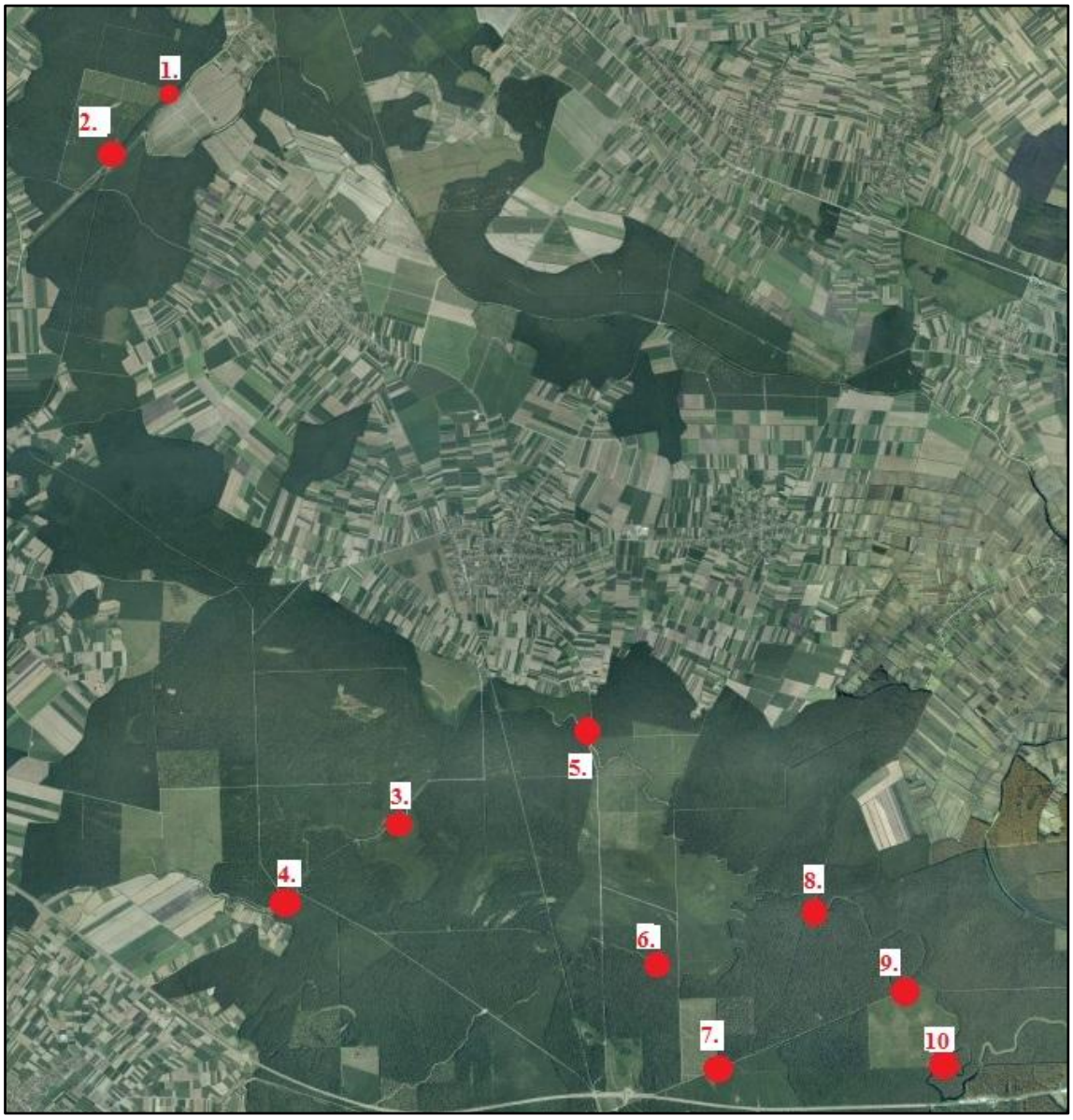
Nakon izgradnje nasipa na rijeci Savi 1935. godine količina vode koja iz Save ulazi u područje Spačve je manja te postepeno dolazi do isušivanja tla. Došlo je i do sniženja razine podzemnih voda, za oko 1,40 m (Ćirić, 2004). Osim nasipa na Savi, smanjenju količine vode u Spačvi pridonijela je i izgradnja brojnih odvodnih kanala kroz nekoliko desetljeća. Ti su kanali prvenstveno služili odvodnji poljoprivrednog zemljišta (Alegro i sur., 2010). To je dovelo do sušenja hrasta lužnjaka koje je počelo početkom 20. stoljeća, a traje sve do danas (Popić, 2004). U Spačvi je utvrđena sukcesija biljnih zajednica od vlažnih prema sušima upravo zbog opadanja razine podzemnih voda. Na taj se način postepeno smanjuje površina šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem u korist šume hrasta lužnjaka s grabom (Rauš, 1990). Isušivanje i izostanak poplavih voda glavni je šumsko - ekološki problem (Popić, 2004).

Cijelo područje Spačve je SPA područje (Special Protection Areas). To su područja posebne zaštite za mnoge ugrožene vrste i za sve ptice selice, s posebnim naglaskom na močvarna područja. SPA područja prihvaćeno je 1980. godine u okviru Direktive o pticama, čiji je cilj zaštita svih divljih ptica i njihovih najvažnijih staništa u cjelokupnom prirodnom području njihove rasprostranjenosti unutar Europske unije. Oko poplavnih šuma hrasta lužnjaka nalazi se vrlo malo pašnjačkih površina koje i predstavljaju vrijedna hranilišta i odmorišta za ugrožene životinjske vrste posebice ptice (web 1). Spačva je jedan od najvrjednijih obnovljivih resursa u istočnom dijeli Hrvatske (Klepec, 2000).

4. MATERIJALI I METODE

4.1. Opis istraživanih lokaliteta

Istraživanja su obavljena na ukupno deset lokaliteta na području Spačve (Tablica 1., Sl. 5.).



Slika 5. Karta istraživanih lokaliteta. (Izvor: ortofoto snimke http://www.arkod.hr)

LEGENDA: 1. Restoran Kunjevci **(RK)**, 2. Kanal Bid **(KB)**, 3. Otočki virovi **(OV)**, 4. Bošnjački virovi **(BV)**, 5. Spačva - šokačka magistrala **(SŠ)**, 6. Brežnica – most **(BR)**, 7. Cesta Otok – Vrbanja - A3 **(CS)**, 8. Spačva - most (Tikar) **(ST)**, 9. Spačva - Salkov most **(SS)**, 10. Kanal Optičar (**KO**).

Tablica 1. Prikaz istraživanih lokaliteta s oznakama kratica i geografskim koordinatama.

Lokalitet	**Oznaka**	**X**	**Y**
Restoran Kunjevci	RK	45° 13' 52.27"	18° 48' 04.60"
Kanal Bid	KB	45° 13' 08.34"	18° 47' 04.23"
Otočki virovi	OV	45° 05' 54.58"	18° 51' 08.06"
Bošnjački virovi	BV	45° 05' 06.24"	18° 49' 32.80"
Spačva-šokačka magistrala	SŠ	45° 06' 56.85"	18° 54' 11.09"
Brežnica - most	BR	45° 04' 06.63"	18° 55' 20.71"
Spačva-most (Tikar)	ST	45° 04' 47.71"	18° 57' 29.35"
Kanal Optičar	KO	45° 03' 04.45"	18° 59' 25.98"
Cesta Otok- Vrbnja-A3	CS	45° 03' 10.81"	18° 56' 08.53"
Spačva- Salkov most	SS	45° 03' 53.71"	18° 58' 46.08"

Restoran Kunjevci (RK)

Lokalitet se nalazi oko 6 km od grada Vinkovaca uz državnu cestu D - 55 na desnoj obali Bosuta. Okolni teren čine javne intenzivno održavane tratine te šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli - Quercetum roboris "typicum"*). Bosut je spora tekućica te je često zadržavanje vodene leće (*Lemna sp.*). Obala Bosuta na ovom lokalitetu djelomično je obrasla trskom (*Phragmites sp.*), rogozom (*Typha angustifolia*) i šašem (*Carex sp.*). Primjerci faune vretenaca skupljani su uz desnu obalu Bosuta te uz još dvije vodene površine antropogenog podrijetla koje se nalaze u neposrednoj blizini vodotoka (Sl. 6.).



Slika 6. Lokalitet restoran Kunjevci.

A.) Prirodno stanište, B.) Antropogeno stanište. (Foto. M. Grgić)

Kanal Bid (KB)

Lokalitet se nalazi uz državnu cestu D-55 (Vinkovci - Županja). Primjerci su skupljani uz lijevu obalu kanala.

Otočki virovi (OV)

Lokalitet se nalazi oko 7 km od grada Otoka u smjeru juga. Okolni teren je javna intenzivno održavana tratina koja je namijenjena rekreaciji i odmoru te šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae - Quercetum roburis*). Obje strane obale rječice Virovi su obrasle rogozom (*Typha angustifolia*) i trskom (*Phragmites sp.*), a na desnoj strani obale se nalaze pojedinačna stabla vrba (*Salix sp.*). Također, na lokalitetu raste i invazivna biljka čivitnjača (*Amorpha fruticosa*). Vodotok obrasta krocanj (*Myriophyllum sp*) dok je vodene leće (*Lemna sp.*) malo. Primjerci faune vretenaca su skupljani uz obje strane obale (Sl. 7.).



Slika 7. Lokalitet Otočki virovi. (Foto. M. Grgić)

Bošnjački virovi (BV)

Lokalitet se nalazi oko 7 km od mjesta Bošnjaci u smjeru sjeveroistoka. Okolni je teren javna intenzivno održavana tratina i šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli - Quercetum roboris "typicum"*). Središnji dio Virova je bez vegetacije dok se u priobalnom dijelu raste lokvanj (*Nuphar lutea) i lopoč (Nymphaea alba*). Obala na lokalitetu

djelomično je obrasla rogozom (*Typha angustifolia*). Uz desno obalu nalaze se pojedinačna stabla vrbe (*Salix sp*.). Primjerci faune vretenaca su skupljani uz desnu obalu (Sl. 8.).



Slika 8. Lokalitet Bošnjački virovi. (Foto. M. Grgić)

Spačva – Šokačka magistrala (SŠ)

Lokalitet se nalazi oko 5 km od grada Otoka u smjeru juga uz tzv. Šokačku magistralu. Vegetaciju okolnog terena čini šikara čivitnjače (*Amorpha fruticosa*), stabla vrbe (*Salix sp.*) te šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašem (*Genisto elatae - Quercetum roburis caricetosum remotae*). Ovaj dio vodotoka rijeke Spačve je do kraja istraživanja presušio. Primjerci faune vretenaca su skupljani uz obje obale rijeke (Sl. 9.).



Slika 9. Lokalitet Spačva-šokačka magistrala.
A.) Prije suše, B.) Nakon suše. (Foto: M. Grgić)

Brežnica - most (BR)

Lokalitet se nalazi oko 10 km zračne linije od grada Otoka u pravcu juga. Vegetacija okolnog terena je šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem (*Genisto elatae - Quercetum roburis aceretosum tatarici*). U vodotoku raste lopoč *(Nymphaea alba*) te ga povremeno potpuno obrasta vodena leća (*Lemna sp.*). Rijeka Brežnica spora je tekućica koja je do kraja istraživanog razdoblja na ovom lokalitetu gotovo potpuno presušila. Primjerci faune vretenaca su skupljani uz lijevu obalu rijeke oko 100 m uzvodno od mosta koji presijeca rijeku (Sl. 10.).



Slika 10. Lokalitet Brežnica – most.
A.) Prije suše, B.) Nakon suše. (Foto. M. Grgić)

Spačva-most (Tikar) (ST)

Lokalitet se nalazi oko 9 km zračne linije od mjesta Nijemci u pravcu sjeverozapada uz rijeku Spačvu. Okolni je teren šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae - Quercetum roburis*). Na lokalitetu nalazi se objekt koji je namijenjen rekreaciji. Vodotok djelomično obrasta vodenom lećom (*Lemna sp.*). Primjerci faune vretenaca skupljani su uz desnu obalu rijeke (Sl. 11.).



Slika 11. Lokalitet Spačva most (Tikar). (Foto: M. Grgić)

Kanal Optičar (KO)

Lokalitet se nalazi oko 7 km zapadno od mjesta Lipovac uz autocestu A3. Okolni je teren šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli - Quercetum roboris "typicum"*). Uz sam vodotok raste invazivna biljka čivitnjača (*Amorpha fruticosa*), a u vodotoku raste lokvanj (*Nuphar lutea)*. Kanal Optičar ulijeva se u rijeku Spačvu. Primjerci faune vretenaca skupljani su uz lijevu obalu kanala u blizini njegovog ušća u rijeku Spačvu (Sl. 12.).



Slika 12. Lokalitet Kanal Optičar. (Foto. M. Grgić)

Spačva - Salkov most (SS)

Lokalitet se nalazi oko 12 km zračne linije jugoistočno od grada Otoka. Okolni je teren šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli - Quercetum roboris "typicum"*) te čini šikara čivitnjače (*Amorpha fruticosa*). Vodotok rijeke djelomično je obrastao vodenom lećom (*Lemna sp.*). Primjerci su skupljani uz desnu obalu Spačve.

4.2. Terenski rad

Vretenca su kukci koji obitavaju na vodenim staništima pa je njihovo prikupljanje obavljeno uz vodene površine Spačve. U razdoblju od svibnja do kraja listopada 2012. godine obavljeno je prikupljanje na ukupno deset istraživanih lokaliteta. Uzorkovane su odrasle jedinke vretenaca, ali je zabilježena i prisutnost ličinki i njihovih svlakova tijekom preobrazbe.

Uzorkovanje je obavljeno standardnom metodom prikupljanja pomoću entomološke mrežice promjera 50 cm s dugačkom drškom. Ulovljene jedinke su fotografirane (Canon PowerShot SX120 IS fotografski aparat), pregledane, a zatim puštene. Prilikom boravka na terenu sva opažanja i podaci uneseni su u terenski dnevnik.

4.3. Laboratorijski rad (određivanje vrsta)

Vrste su određivane odmah nakon što su ulovljene ili nakon obavljenog prikupljanja na terenu. Fotografije su presnimljene na računalo te je izvršena determinacija (određivanje) vrsta pomoću ključa za pripadajuću skupinu (Dijkstra K-D. B., Lewington, R., 2006.).

4.4. Obrada podataka

Tablični i grafički prikazi izrađeni su u programu Microsoft Excel 2007. Za obradu slika korišteni su Microsoft Paint 5.1 i Adobe Photoshop CS2. Baza podataka je izrađena u Microsoft Access 2007 i korištena je za unošenje podataka o vrstama na pojedinim lokalitetima. Statistička obrada podataka provedena je pomoću programa Statistica 6.0 i Primer 5.

Pomoću podataka dobivenih na terenu određena je dominantnost vrsta.

Dominantnost predstavlja postotni udio pojedine vrste ili skupine organizama u nekom uzorku, a izračunava se prema sljedećem izrazu:

$$di = Ni / \Sigma N \times 100 (\%)$$

gdje je d*i* - dominantnost vrste *i*, N*i* - broj jedinke vrste *i*, N - broj jedinki svih vrsta u uzorku. Na osnovi dominantnosti vrste su svrstane u pet kategorija: eudominantne (> 10 %); dominantne (5 – 10 %); subdominantne (2 – 5 %); recendentne (1 – 2 %) i subrecendentne (< 1 %) (Krebs, 1994).

Razlika u sastavu zajednica na istraživanim lokalitetima utvrđena je pomoću klaster analize te ordinacijske metode multidimenzionalnog skaliranja (MDS). Za obje metode je korištena matrica sličnosti dobivena izračunavanjem Bray – Curtis indeksa sličnosti. Za klaster analizu korištena metoda povezivanja po prosjeku grupa (group average linkage method) te ordinacijska MDS metoda je provedena ponavljanjem od 100 puta. Bray – Curtis indeks sličnosti izračunat je prema sljedećem izrazu:

$$Sbc = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| x_{ij} - x_{ik} \right|}{\sum_{i=1}^{n} \left| x_{ij} + x_{ik} \right|}$$

gdje je x*ij* broj jedinki vrste *i* na lokalitetu *j*, x*ik* - broj jedinki vrste *i* na lokalitetu *k*, a *n* - je broj vrsta prisutan na oba lokaliteta (Krebs, 1994).

5. REZULTATI

5.1. Kvalitativni i kvantitativni sastav utvrđenih vrsta vretenaca

Na području Spačve tijekom razdoblja istraživanja zabilježeno je ukupno 881 jedinki vretenaca. Evidentirana su oba podreda europskih vretenaca s ukupno šest porodica, 13 rodova i 22 vrste (Tablica 2.). Broj utvrđenih vrsta predstavlja 31,4 % od ukupnog broja za faunu vretenaca Hrvatske.

Tablica 2. Sistematski popis faune vretenaca utvrđenih na području Spačve.

Podred	**Porodica**	**Rod**	**Vrsta**
Zygoptera	Lestidae	*Lestes* Leach, 1815	*Lestes parvidens* (Artobolevskii, 1929)
	Coenagrionidae	*Ischnura* Chappentier, 1840	*Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820)
		Coenagrion Kirby, 1890	*Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758)
		Erythromma Chappentier,1840	*Erythromma najas* (Hansemann, 1823) *Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840)
	Platycnemididae	*Platycnemis* Burmeister, 1839	*Platycnemis penipes* (Pallas 1771)
Anisoptera	Aneshnidae	*Aeshna* Fabricius, 1775	*Aeshna mixta* (Latreille, 1805) *Aeshna affinis* (Vander Linden, 1820) *Aeshna isosceles* (Müller, 1767)
		Anax Leach, 1815	*Anax imperator* (Leach, 1815) *Anax parthenope* (Selys, 1839) *Anax ephippiger* (Burmeister, 1839)
	Corduliidae	*Somatochlora* Selys, 1871	*Somatochlora meridionalis* (Nielsen, 1935)
		Epitheca Burmeister, 1839	*Epitheca bimaculata* (Charpentier, 1825)
	Libellulidae	*Libellula* Linnaeus, 1758	*Libellula quadrimaculata* (Linnaeus, 1758) *Libellula depressa* (Linnaeus, 1758)
		Orthetrum Newman, 1833	*Orhtetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758) *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848)
		Sympetrum Newman, 1833	*Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764) *Sypetrum striolatum* (Charpentier, 1840) *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758)
		Crocothemis Brauer, 1868	*Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832)

Kvalitativni sastav utvrđene faune vretenaca na istraživanim postajama prikazan je u Tablici 3.

Tablica 3. Kvalitativni sastav faune vretenaca utvrđenih na području Spačve po lokalitetima.

Lokalitet / Vrsta	OV	RK	BR	BV	SŠ	ST	KO	SS	CS	KB	Σ
Erythromma viridulum	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	**8**
Ischnura elegans	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	**7**
Orthetrum albistylum	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	**7**
Sympetrum sanguineum	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	**7**
Aeshna mixta	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	**6**
Anax imperator	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	**6**
Coenagrion puella	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	**4**
Platycnemis pennipes	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	**4**
Sympetrum vulgatum	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	**3**
Crocothemis erythraea	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	**3**
Lestes parvidens	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	**2**
Aeshna affinis	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	**2**
Anax parthenope	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**2**
Epitheca bimaculata	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Libellula depressa	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Orthetrum cancellatum	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Sympetrum striolatum	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**2**
Erythromma najas	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Aeshna isoceles	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Anax ephippiger	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Somatochlora meridionalis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Libellula quadrimaculata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Ukupno	**17**	**11**	**10**	**9**	**9**	**7**	**6**	**3**	**1**	**1**	**74**

*__LEGENDA: OV__ - Otočki virovi, **RK** - restoran Kunjevci, **BR** – Brežnica - most, **SŠ** – Spačva - šokačka magistrala, **ST** – Spačva – most (Tikar), **KO** - kanal Optičar, **BV** - Bošnjački virovi, **SS** – Spačva - Salkov most, **CS** - Cesta Otok – Vrbnja -A3, **KB** - kanal Bid.

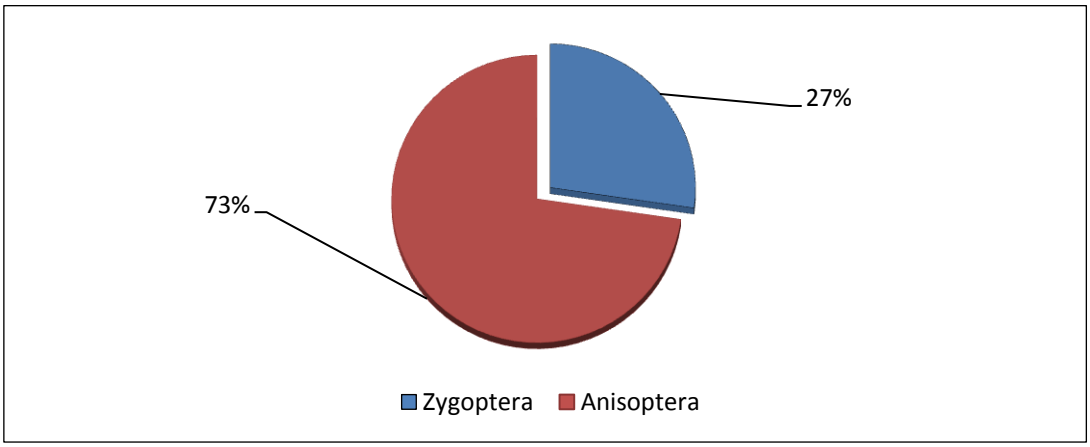
Kvantitativni sastav utvrđene faune vretenaca na istraživanom području prikazan je u Tablici 4.

Tablica 4. Kvantitativni sastav faune vretenaca utvrđenih na području Spačve po lokalitetima

Lokalitet / Vrsta	OV	RK	BR	SŠ	ST	KO	BV	SS	CS	KB	Σ
Erythromma viridulum	101	62	38	5	52	20	16	3	0	0	**297**
Orthetrum albistylum	38	17	16	23	7	15	4	0	0	0	**120**
Sympetrum sanguineum	50	1	20	19	10	0	2	0	0	2	**104**
Crocothemis erythraea	73	10	0	0	0	0	6	0	0	0	**89**
Ischnura elegans	14	26	10	4	3	2	2	0	0	0	**61**
Coenagrion puella	18	12	5	0	0	5	0	0	0	0	**40**
Sympetrum striolatum	16	0	0	16	0	0	0	0	0	0	**32**
Aeshna mixta	16	7	3	2	1	0	2	0	0	0	**31**
Anax imperator	17	0	2	0	3	2	2	1	0	0	**27**
Platycnemis pennipes	0	0	7	0	7	3	0	4	0	0	**21**
Lestes parvidens	0	0	1	13	0	0	0	0	0	0	**14**
Aeshna affinis	0	0	0	9	0	0	0	0	3	0	**12**
Sympetrum vulgatum	5	0	2	5	0	0	0	0	0	0	**12**
Anax parthenope	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**5**
Aeshna isoceles	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
Epitheca bimaculata	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
Libellula depressa	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
Libellula quadrimaculata	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Orthetrum cancellatum	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Erythromma najas	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**
Anax ephippiger	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Somatochlora meridionalis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Ukupno	**361**	**141**	**104**	**96**	**83**	**47**	**36**	**8**	**3**	**2**	**881**

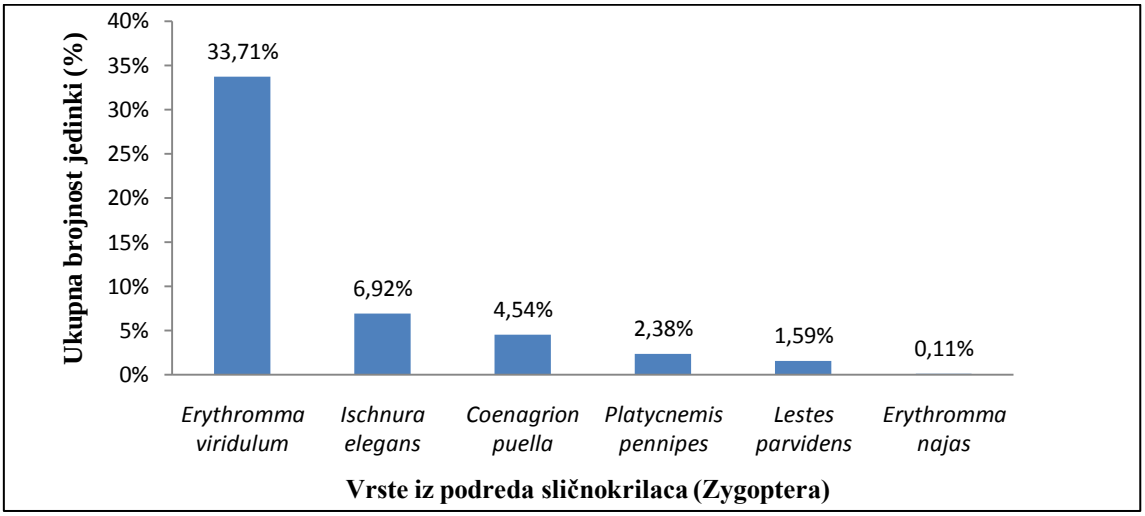
***LEGENDA: OV** - Otočki virovi, **RK** - restoran Kunjevci, **BR** – Brežnica - most, **SŠ** – Spačva - šokačka magistrala, **ST** – Spačva – most (Tikar), **KO** - kanal Optičar, **BV** - Bošnjački virovi, **SS** – Spačva - Salkov most, **CS** - Cesta Otok – Vrbnja -A3, **KB** - kanal Bić.

Podred sličnokrilaca (Zygoptera) zastupljen je s tri porodice, pet rodova i šest vrsta te čini 27 % faune. Tu pripada porodica Lestidae s rodom *Lestes*, porodica Coenagrionidae s rodovima *Ischnura*, *Coenagrion* i *Erythromma*, te porodica Platycnemididae s rodom *Platycnemins*. Podred nejedakokrilaca (Anisoptera) zastupljen je s tri porodice, osam rodova i 16 vrsta što je 73 % ukupne faune. Čine ga porodica Aeshnidae s rodovima *Aeshna*, *Anax*, porodica Cordulegastridae s rodovima *Somatochlora* i *Epitheca* te porodica Libellulidae s rodovima *Libellula*, *Orthetrum*, *Sympetrum* i *Crocothemis*. (Sl. 13.).



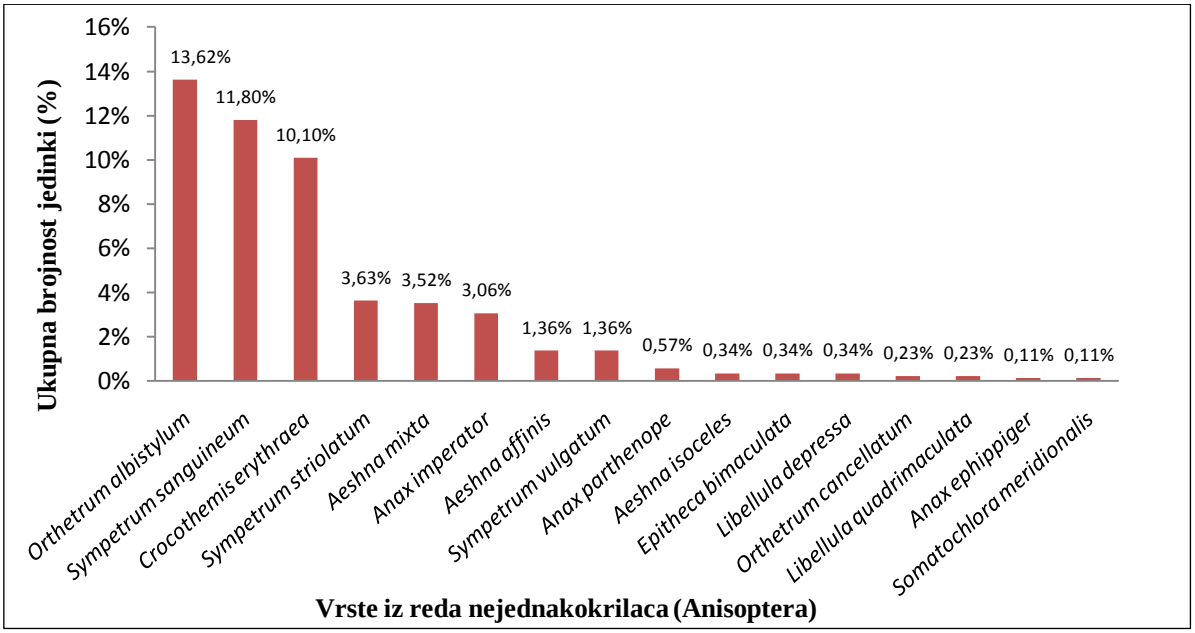
Slika.13. Grafički prikaz zastupljenosti vretenaca iz podreda sličnokrilaca (Zygoptera) i nejednakokrilaca (Anisoptera) u Spačvi 2012. godine.

Vrsta s najvećim brojem jedinki (297) iz podreda sličnokrilaca je *Erythromma viridulum* (33,71 %), dok su druge vrste ovog podreda zastupljene u znatno manjem broju; *Ischnura elegans* s 61 jedinkom (6,92 %), *Coenagrion puella* sa 40 (4,54 %), *Platycnemis penipes* s 21 (2,38 %) i *Lestes parvidens* s 14 jedinki (1,59 %). *Erythromma nayas* je tijekom razdoblja istraživanja zabilježena samo s jednom jedinkom (0,11 %) (Sl. 14).



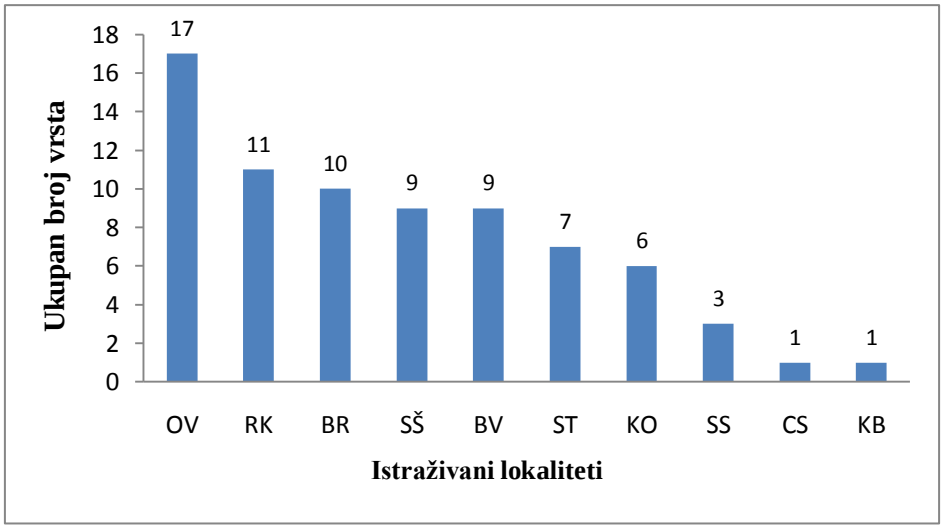
Slika 14. Grafički prikaz zastupljenosti pojedinih vrsta sličnokrilaca (Zygoptera) utvrđenih u Spačvi 2012. godine.

Najveći broj jedinki iz podreda nejednakokrilaca imaju vrste *Orthetrum albistylum* sa 120 (13,62 %), *Sympetrum sanguineum* sa 104 (11,80 %) i *Crocothemis erythrea* s 89 jedinki (10,10 %). Zatim slijede *Sympetrum striolatum* s 32 (3,63 %), *Aeshna mixta* s 31 (3,52 %), *Anax imperator* s 27 (3,06 %) te *Aeshna affinis* i *Sympetrum vulgatuma* s 12 jedinki (1,36 %). Vrste s najmanjim brojem jedinki su *Anax parthenope* s pet (0,57 %), *Aeshna isosceles, Epitheca bimaculata, Libellula depressa* s tri (0,34 %), *Libellula quadrimaculata* i *Orhtetrum cancellatum* s dvije jedinke (0,23 %), dok su vrste *Anax ephippiger* i *Somatochlora meridionalis* zabilježene samo s jednom jedinkom što je 0,11 % (Sl. 15).



Slika 15. Grafički prikaz zastupljenosti pojedinih vrsta nejednakokrilaca (Anisoptera) utvrđenih na području Spačve 2012. godine.

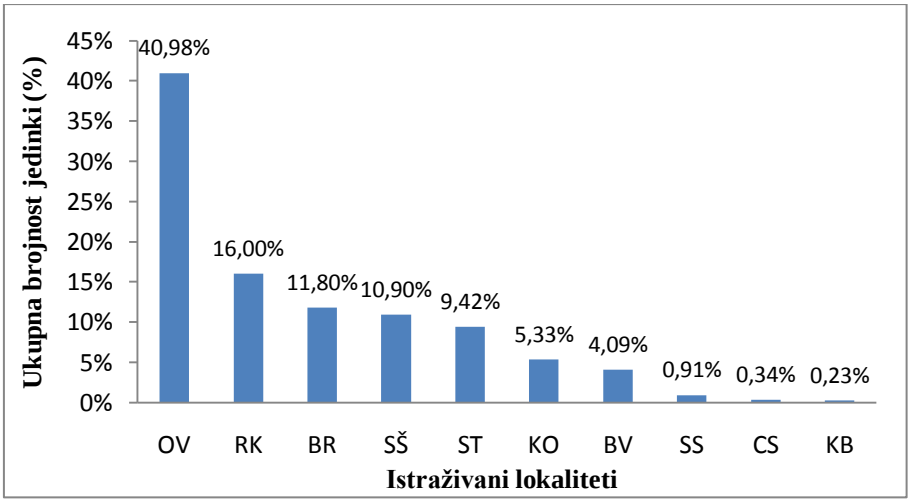
Najviše vrsta vretenaca je utvrđeno na lokalitetu Otočki virovi, ukupno 17 vrsta. Zatim slijede lokaliteti restoran Kunjevici s 11 vrsta i lokalitet Brežnica - most s deset vrsta. Spačva - šokačka magistrala i Bošnjački virovi su lokaliteti na kojima je utvrđeno devet vrsta. Na lokalitetu Spačva – most (Tikar) utvrđeno je sedam, a na lokalitetu Kanal Optičar šest vrsta. Najmanje vrsta je ustanovljeno na lokalitetima Spačva - Salkov most (tri vrste), Cesta Otok – Vrbanja - A3 (jedna vrsta) i Kanal Bić (jedna vrsta) (Sl. 16).



Slika 16. Grafički prikaz ukupnog broja vrsta vretenaca na pojedinim lokalitetima u Spačvi.

***LEGENDA**: **OV** - Otočki virovi, **RK** - Restoran Kunjevci, **BR** – Brežnica - most, **SŠ** – Spačva - šokačka magistrala, **ST** – Spačva – most (Tikar), **KO** - Kanal Optičar, **BV** - Bošnjački virovi, **SS** – Spačva - Salkov most, **CS** - Cesta Otok – Vrbnja -A3, **KB** - Kanal Bić.

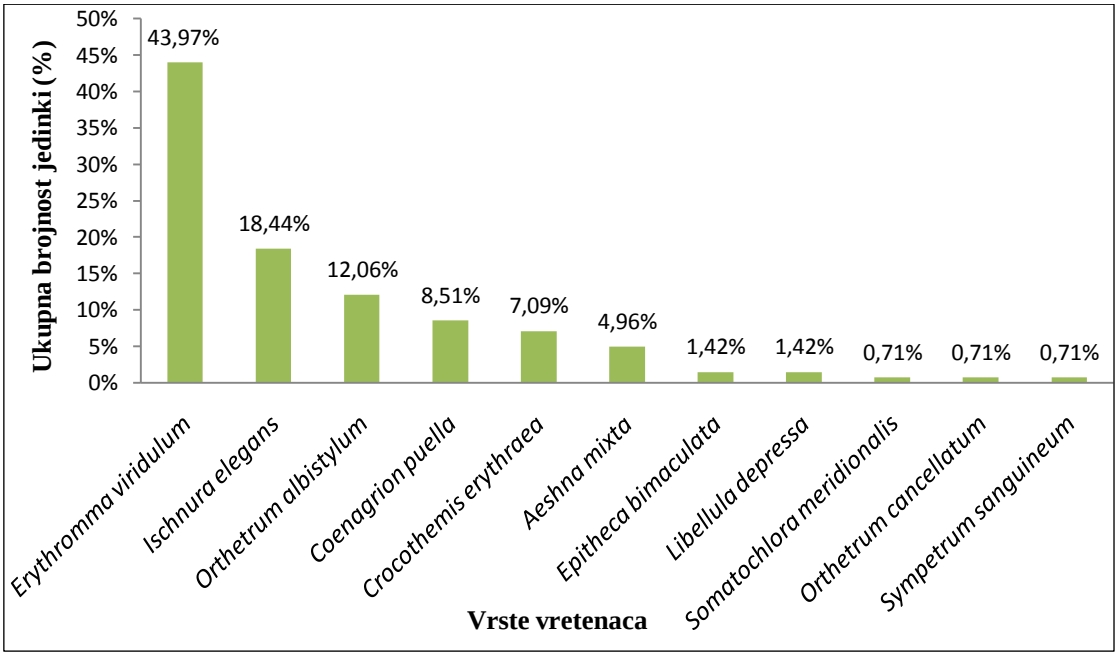
Najviše jedinki vretenaca zabilježeno je na lokalitetu Otočki virovi što iznosi 40,98 % od ukupnog broja jedinki zabilježenih istraživanjem. Slijede lokaliteti restoran Kunjevci sa 16 %, Brežnica – most s 11,80 %, Spačva - šokačka magistrala s 10,90%, Spačva - most (Tikar) sa 9,42 %, Kanal Optičar s 5,33 %, te Bošnjački virovi sa 4,09 %. Najmanje jedinki utvrđeno je na lokalitetima Spačva - Salkov most (0,91 %), Cesta Otok - Vrbnja - A3 (0,34 %) te Kanal Bić (0,23%) (Sl. 17).



Slika 17. Grafički prikaz brojnosti jedinki vretenaca utvrđenih na pojednim lokalitetima u Spačvi.

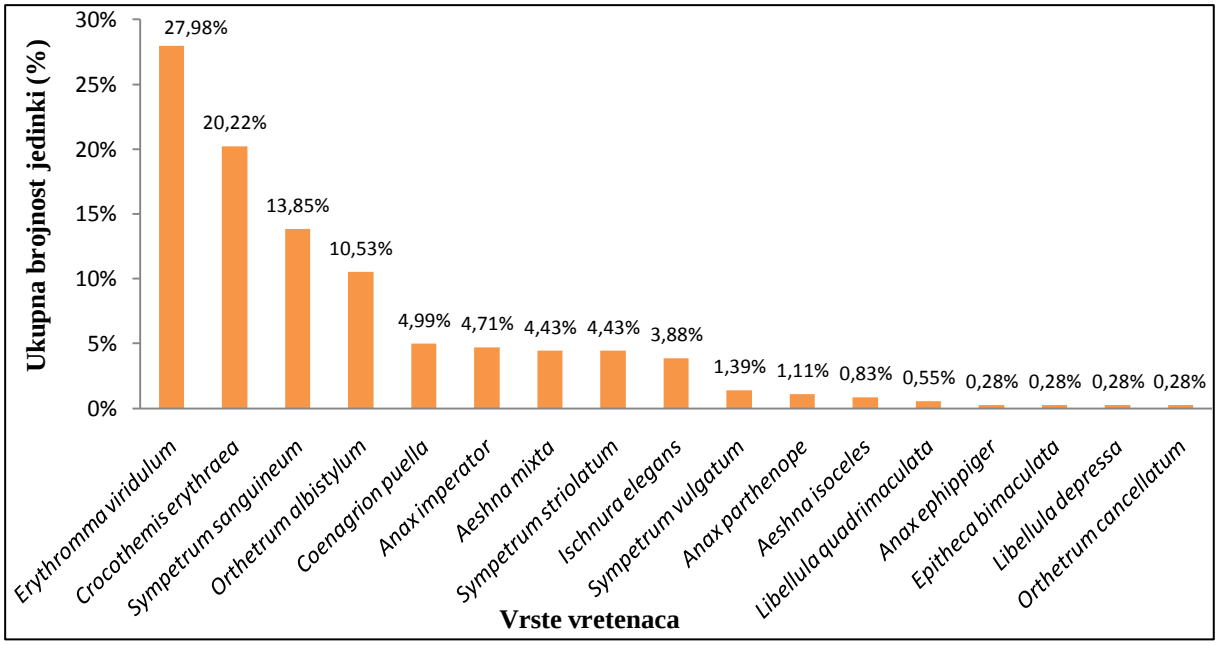
***LEGENDA**: **OV** - Otočki virovi, **RK** - Restoran Kunjevci, **BR** – Brežnica - most, **SŠ** – Spačva - šokačka magistrala, **ST** – Spačva – most (Tikar), **KO** - Kanal Optičar, **BV** - Bošnjački virovi, **SS** – Spačva - Salkov most, **CS** - Cesta Otok – Vrbnja - A3, **KB** - Kanal Bić.

Na lokalitetu restoran Kunjevci utvrđena je 141 jedinka vretenca te ukupno 11 vrsta. Najzastupljenije vrste su: *Erythromma viridulum* sa 62 jedinke (43,97 %), *Ischnura elegans* s 26 (18,44 %) i *Orthetrum albistylum* sa 17 jedinki (12,06 %) koje čine 74,47 % ukupno utvrđenih jedinki. Zatim slijede vrste *Coenagrion puella* s 12 (8,51 %) i *Crocothemis erythrea* s deset (7,09 %) te *Aeshna mixta* sa sedam jedinki (4,96 %). Najmanje zastupljene su vrste *Epitheca bimaculata* i *Libellula depressa* s dvije jedinke (1,42 %) te *Somatochlora meridionalis, Orhtetrum cancellatum* i *Sympetrum sanguineum* koje su zabilježene samo jednom i tako čine 0,71 % od ukunog broja utvrđenih jedinki (Sl. 18).



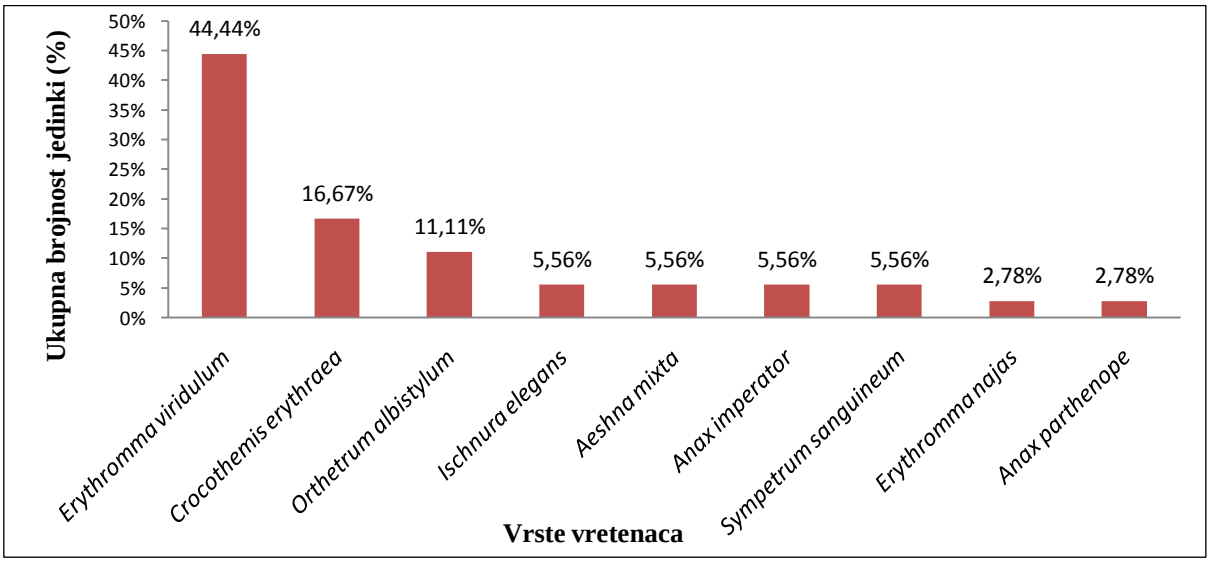
Slika 18. Grafički prikaz zastupljenost pojedinih vrsta vretenaca utvrđenih na lokalitetu Restoran Kunjevci.

Na lokalitetu Otočki virovi zabilježena je 361 jedinka te ukupno 17 vrsta. Najzastupljenije vrste su *Erythromma viridulum* sa 101 (27,98 %), *Crocothemis erythrea* sa 73 (20,2 %), *Sympetrum sanguineum* s 50 (13,28 %) i *Orthetrum albistylum* s 38 jedinki (10,53 %) koje čine ukupno 72,58 % ukupno utvrđene faune. Vrste koje su zastupljene s manje od 5 % su *Coenagrion puella* s 18 (4,99 %), *Anax imperator* sa 17 (4,71 %), *Aeshna mixta, Sympetrum striolatum* sa 16 (4,43 %) i *Ischnura elegans* sa 14 jedinki (3,88 %). S druge strane najmanje zastupljene vrste su: *Sympetrum vulgatum* s pet (1,39 %), *Anax parthenope* sa četiri jedinke (1,11 %). *Aeshna isosceles* je zabilježena s tri jedinke (0,83 %), *Libebellula quadrimaculata* s dvije jedinke (0,55 %). Vrste *Anax ephippiger, Epitheca bimaculata, Libellula depressa i Orthetrum cancellatum* zabiljžene su s jednom jedinkom (0,28 %) (Sl. 19).



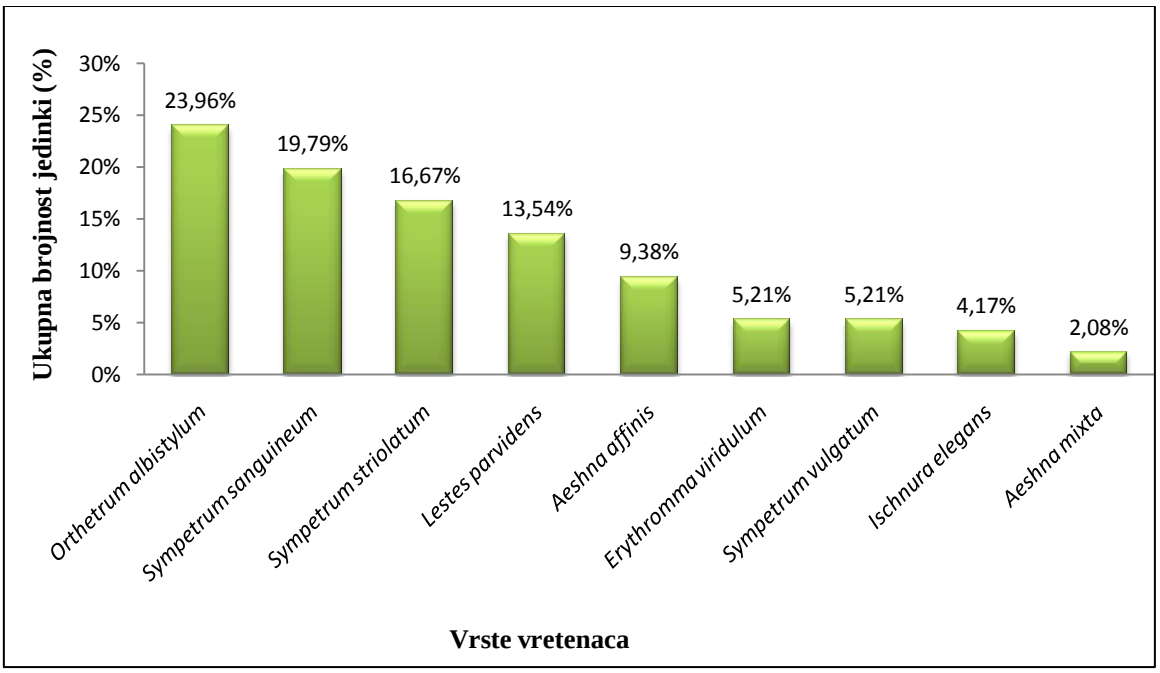
Slika 19. Grafički prikaz zastupljenosti pojedinih vrsta vretenaca na lokalitetu Otočki virovi.

Na lokalitetu Bošnjački virovi zabilježeno je 36 jedinki vretenca te ukupno devet vrsta. Najzastupljenije vrste su *Erythromma viridulum* sa 16 (44,44 %), *Crocothemis erythrea* sa šest (16,67 %) i *Orthetrum albistylum* sa četiri jedinke (11,11 %), te čine ukupno 72,22 % utvrđene faune. Vrste *Ischnura elegans*, *Aeshna mixta*, *Anax imperator* i *Sympetrum sanguineum* zabilježene su s dvije jedinke i čine 5,56 % ukupne faune vretenaca ovog lokaliteta. *Erythromma najas* i *Anax parthenope* zabilježeni su samo s jednom jedinkom i čine 2,78 % ukupne faune vretenaca (Sl. 20).



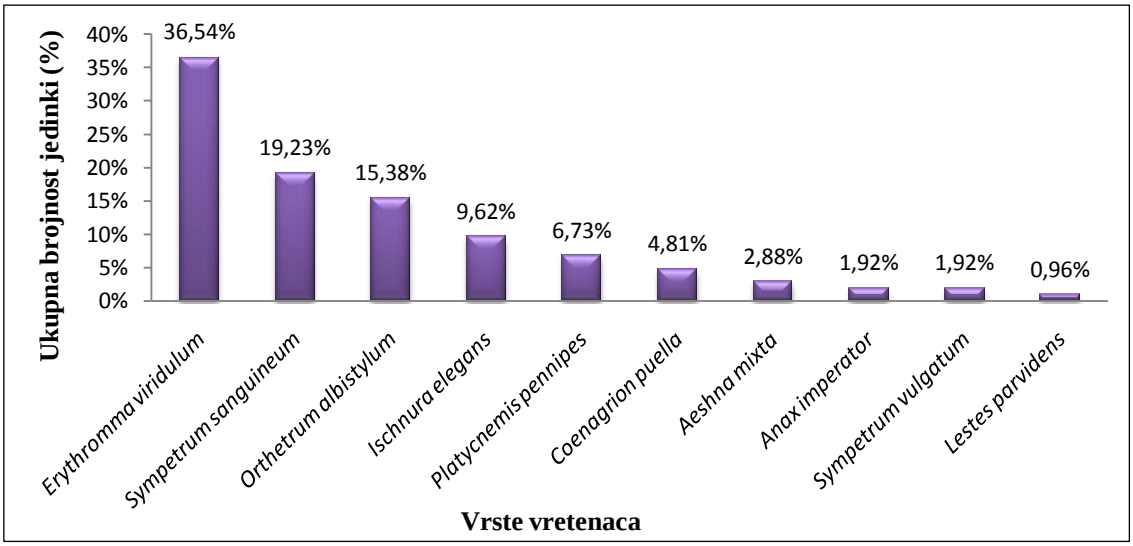
Slika 20. Grafički prikaz zastupljenosti pojedinih vrsta vretenaca na lokalitetu Bošnjački virovi.

Na lokalitetu Spačva - šokačka magistrala zabilježeno je 96 jedinki vretenca te ukupno devet vrsta. Najzastupljenije su *Orthetrum albistylum* s 23 (23,96 %), *Sympetrum sanguineum* s 19 (19,79 %), *Sympetrum striolatum* sa 16 (16,67 %), te *Lestes parvidens* s 13 jedinki (13,54 %). Ove četiri vrste čine 71,73 % utvrđene faune vretenaca. *Aeshna affinis* zastupljena je s devet jedinki (9,38 %), dok su ostale vrste zastupljene u manjem broju: *Erythromma viridulum* i *Sympetrum vulgatum* s pet (5,21 %), *Ischnura elegans* sa četiri (4,17 %) te *Aeshna mixta* s dvije jedinke (2,08 %) (Sl. 21).



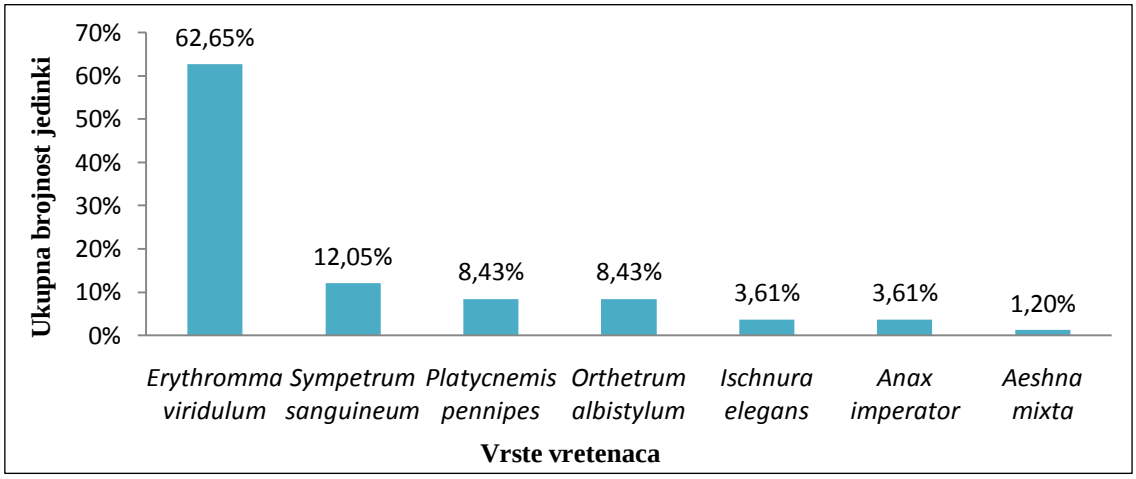
Slika 21. Grafički prikaz zastupljenosti pojedinih vrsta vretenaca na lokalitetu Spačva - šokačka magistrala.

Na lokalitetu Brežnica – most zabilježeno je 104 jedinke te ukupno deset vrsta vretenaca. Najzastupljnije vrste su *Erythromma viridulum* s 38 (36,54 %), *Sympetrum sanguinum* s 20 (19,23 %) i *Orthetrum albistylum* sa 16 jedinki (15,38 %). Ove tri vrste čine 74,71 % utvrđene faune vretenaca na ovom lokalitetu. Slijede *Ischnura elegans* s deset (9,62 %) te *Platycnemis penipes* sa sedam jedinki (6,73 %). Ostale vrste su zasutpljene s manje od 5 %: *Coenagrion puella* s pet (4,81 %), *Aeshna mixta* s tri (2,88 %), *Anax imperator*, te *Sympetrum vulgatuma* s dvije jedinke (1,92 %). Vrsta *Lestes parvidens* zabilježena je samo s jednom jedinkom (0,98 %) (Sl. 22).



Slika 22. Grafički prikaz zastupljenosti pojedinih vrsta vretenaca na lokalitetu Brežnica – most.

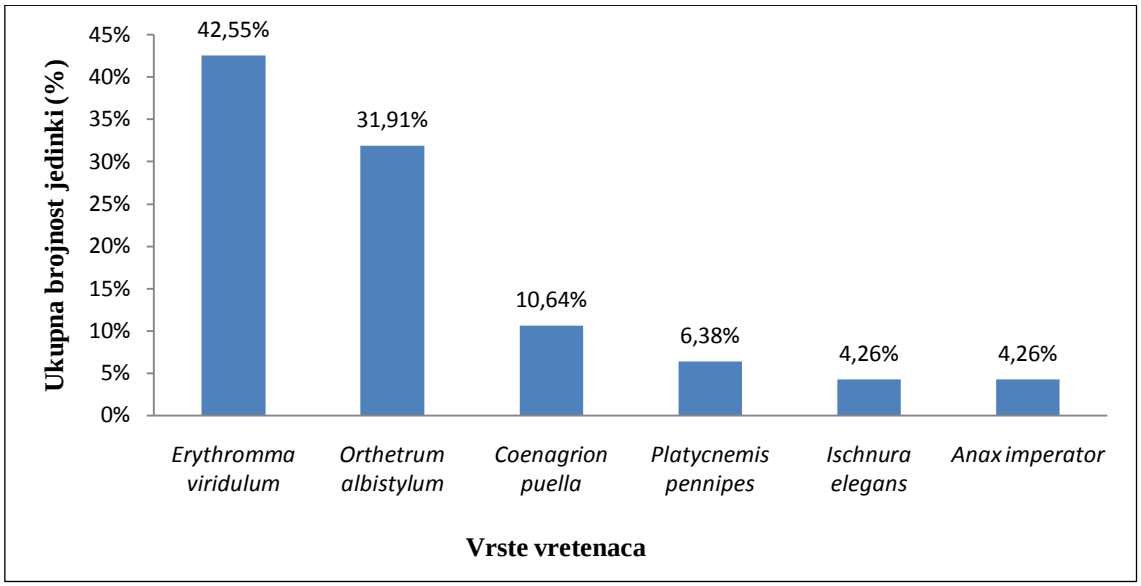
Na lokalitetu Spačva – most (Tikar) zabilježeno je 83 jedinke te ukupno sedam vrsta. Dvije su vrste najzastupljenije: *Erythromma viridulum* s 52 jedinke (62,65 %) i *Sympetrum sanguineum* s deset jedinki (12,05 %). Ove dvije vrste čine 74,70 % faune ovog lokaliteta. Slijede zatim *Platycnemis penipes* i *Orthetrum albistylum* obje s sedam (8,43 %) te *Ischnura elegans* i *Anax imperator* s tri jedinke (3,61 %). *Aeshna mixta* je zabilježena samo jednom i čini 1,20 % faune vretenaca (Sl. 23.).



Slika 23. Grafički prikaz zastupljenosti pojedinih vrsta vretenaca na lokalitetu Spačva – most (Tikar).

Na lokalitetu Kanal Optičar zablježeno 47 jedinki vretenaca te ukupno šest vrsta. Najzastupljenije vrste su *Erythromma viridulum* s 20 (42,55 %), *Orthetrum albistylum* s 15 (31,91 %) te *Coenagrion puella* s pet jedinki (10,64 %). Te tri vrste zajedno čine 85,11 %

faune vretenaca tog lokaliteta. Vrsta *Platycnemis penipes* zabilježena je s tri jedinke (6,38 %), dok su *Ischnura elegans* i *Anax imperator* zabilježene s dvije jedinke (4,26 %) (Sl. 24.).



Slika 24. Grafički prikaz zastupljenosti pojedinih vrsta vretenaca na lokalitetu kanal Optičar.

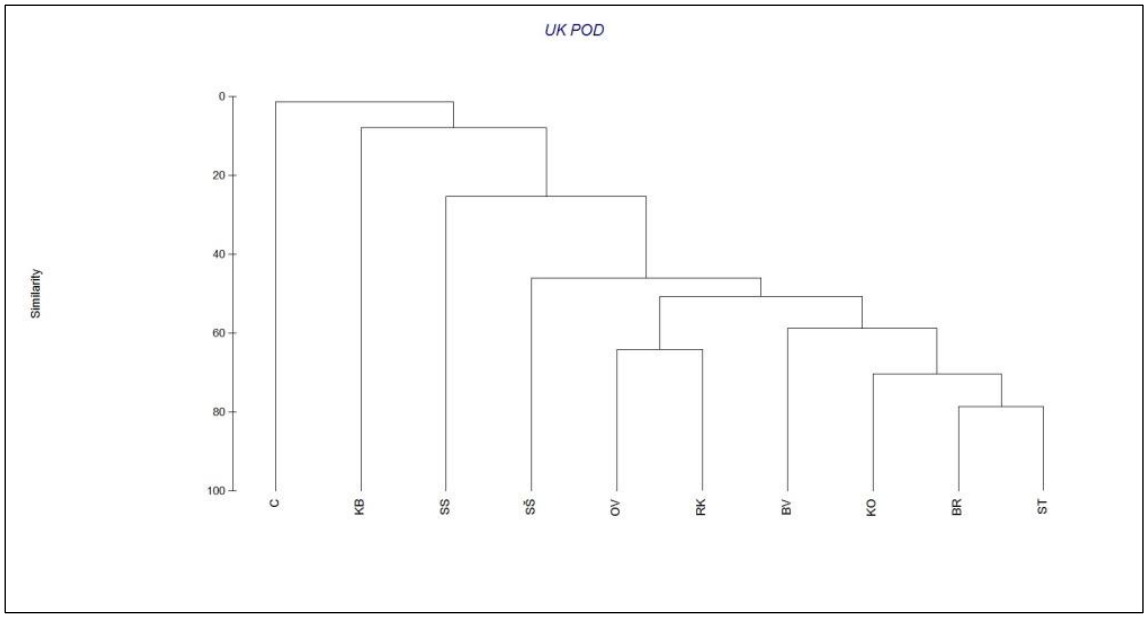
Na lokalitetu Spačva - Salkov most zabilježene su tri jedinke vrste *Erythromma viridulum*, četiri jedinke vrste *Platycnemis penipes* te jedna jedinka vrste *Anax imperator*. Na lokalitetu Cesta Otok – Vrbanja - A3 zabilježena su tri jedinke vrste *Aeshna affinis*. Na lokalitetu Kanal Bić zabilježene su dvije jedinke vrste *Sympetrum sanguineum*. Ta tri lokaliteta nisu uzeta u statističku obradu dominantnosti, jer tijekom istraživanja nisu posjećena dovoljno puta, ali predstavljaju vrijedne slučajne nalaze.

5.1.1. Sličnosti i razlike faune vretenaca na istraživanim lokalitetima u Spačvi

Istraživanjima sezonske aktivnosti i analizom vrsta vretenaca u prijepodnevnim opažanjima, na istraživanim lokalitetima, utvrđeno je da se fauna vretenaca povećavala krajem lipnja, stagnirala do početka kolovoza i kasnije pokazivala opadanje vrijednosti. U poslijepodnevnim istraživanjima broj vrsta se povećavao do početka srpnja. Stalan je bio do kraja srpnja, a kasnije opadao. Analizom kvantitativnog sastava u prijepodnevnim istraživanjima fauna vretenaca bila je brojnija do početka srpnja, stagnirala uz izrazita kolebanja do početka kolovoza i kasnije pokazivala opadanje vrijednosti. U poslijepodnevnim istraživanjima broj se primjeraka povećavao do početka srpnja, stagnirao uz izrazita kolebanja do početka kolovoza, a kasnije opadao. Broj vrsta i broj primjeraka bio je znatno veći tijekom

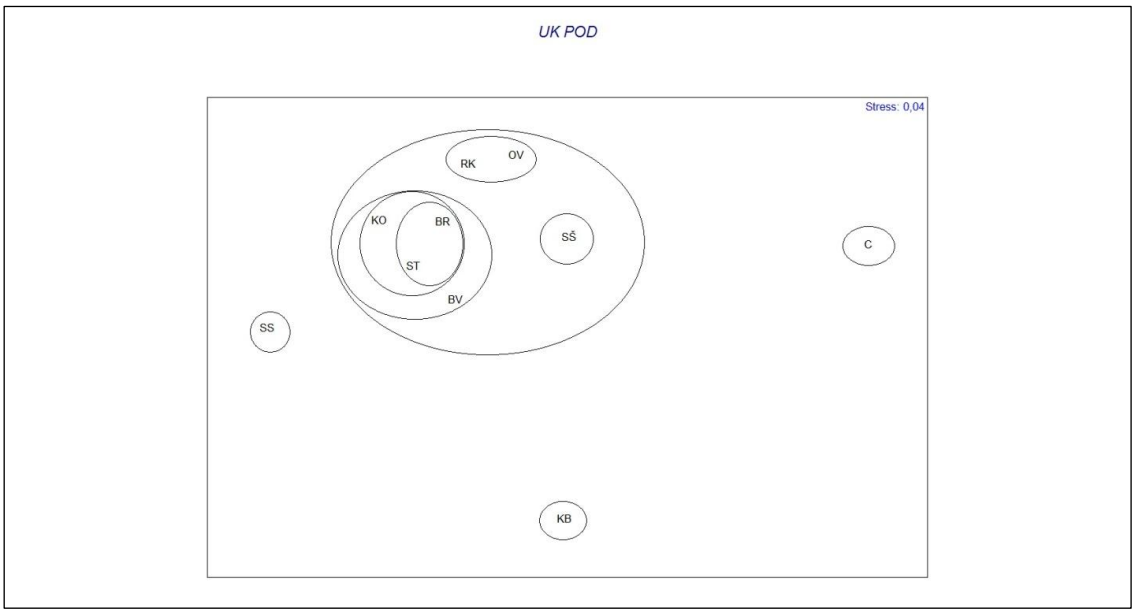
srpnja. Na kartama rasprostranjenosti pojedinih vrsta i pomoću digitalnog dinamičkog modela moguće je promatrati rezultate israživanja sezonske dinamike (pojavljivanje tijekom sezone) za svaku od istraživanih vrsta (Prilog 1.).

Razlika u međusobnom sastavu podataka odabranih parametara na istraživanim postajama izvršena je pomoću klaster analize (Slika 25.) te ordinacijske metode multidimenzionalnog skaliranja (MDS) (Slika 26.). Vrijednosti broja podataka o vretencima bile su logaritamski transformirane [log (x+1)] prije analize. Korištena je matrica sličnosti dobivena izračunavanjem Bray - Curtis indeksa sličnosti. Za klaster analizu korištena je metoda povezivanja po prosjeku grupa (group average linkage method), a ordinacijska MDS metoda provedena je ponavljanjem 100 puta. Razina stresa u MDS metodi je 0,04 što znači da je postignuta vrlo zadovoljavajuća dvo-dimenzionalna slika.



Slika 25. Klaster analiza na temelju vrijednosti broja podataka o vretencima na svim istraživanim postajama.

Pomoću klaster prikaza i MDS metode dobili smo jednu veliku i tri manje skupine postaja koje se jasno izdvajaju. Unutar njih možemo prema rezultatima analize uvidjeti razdvajanja u nekoliko manjih grupa. Jednu veću grupu čine postaje koje osim sličnosti u faunističkom smislu pokazuju i stanovitu geografsku subagregaciju. To su postaje Brežnica – most, Spačva-most (Tikar), te postaje Kanal Optičar i Bošnjački virovi.



Slika 26. MDS prikaz razdvajanja postaja na temelju vrijednosti broja podataka o vretencima na istraživanim lokalitetima u Spačvi.

Njima se pridružuju i dvije grupe postaja, jedna pojedinačna Spačva - šokačka magistrala te jedna združena postaja načinjena od dvije, a to su Restoran Kunjevci i Otočki virovi. Zasebno izdvojene grupe znato udaljenije od svih čine tri samostalne postaje: Spačva - Salkov most, Cesta Otok- Vrbnja-A3, i postaja Kanal Bić.

5.2. Pregled zabilježene faune vretenaca

Lestes parvidens (Artobolevskii, 1929), Istočna djevica

Zelene je boje i kovinasta odsjaja. Gledano odozgo, mužjaku se na unutarnjim stranama gornjih začanih nastavaka nalaze dva manja zuba, dok se na vanjskoj strani nalazi nekoliko zubića, većih nego u ostalih pripadnika roda *Lestes*. Donji začani nastavci, gledano bočno, izrazito su zakrivljeni uvis i vrlo su tankih i šiljatih vrhova. Na donjoj strani leglice ženke imaju šest do osam, ponekad devet zubića. Pterostigma je jednolično smeđa (Sl. 27.). Nastanjuje sve tipove stajaćih voda okružene stablima i grmljem. Odrasle jedinke najčešće miruju na stablima i grmlju, često ne previše blizu vode. Polaže jajašca u biljke koje nisu drvenaste poput rogoza (*Typha*). Aktivna je od svibnja sve do početka listopada. Rasprostranjena je od Apeninskog poluotoka preko Balkana do Kavkaza i Bliskog istoka (Bogdanović i Franković, 2009).

Jedinke ove vrste su najčešće viđane kako miruju na okolnoj vegetaciji (Prilog 1.).



Slika 27. *Lestes parvidens,* Istočna djevica. (Foto: T. Bogdanović)

Ischnura elegans (Vander Linden, 1820), Velika mora

Mužjaci su crne boje, s plavo ili zeleno pigmentiranim prsima i osmim kolutićem zatka. Ženke dolaze u više formi (boja), od androkromatičnih (obojenih poput mužjaka), do boje pijeska, smeđecrvenkastih, ljubičastih i zelenkastih. Pterostigma mužjaka na gornjim krilima je dvobojna, dok je pterostigma ženke u pravilu jednobojna (Sl. 28.), (Askew, 1988). Nastanjuje sve tipove slatkovodnih staništa, a podnosi i slabo bočate vode te umjereno zagađenje. Voli sunčane otvorene dijelove obale. (Robert, 1959). Ženka bez pratnje mužjaka polaže jaja u trule stabljike rogoza (*Typha*) i trske (*Phragmites*) koji plivaju na vodi (Askew, 1988). Aktivna je od travnja do kraja rujna (Dijkstra & Lewington, 2006). Vrsta palearktičkog rasprostranjenja (Mihoković, 2011).

Jedinke su najčešće susretane uz vodu kako miruju na okolnoj vegetaciji. Ponekada su se znale naći i na mjestima koja su udaljenija od vodotoka (Prilog 1.).



Slika 28. *Ischnura elegans*, Velika mora. (Foto: T. Bogdanović)

Coenagrion puella (Linnaeus, 1758), Modra vodendjevojčica

Tijelo odraslog mužjaka je izrazito plave boje s uočljivim crnim oznakama u obliku slova U na zatku. Ženke su zelenkaste ili plavkaste, također, s crnim oznakama. Krila su prozirna, većeg raspona kod ženke, a pterostigma je tamna (Sl. 29.). Nastanjuje gotovo sve vode stajaćice s razvijenom vodenom i obalnom vegetacijom. Mužjaci se najčešće zadržavaju iznad vode uz obalu, dok se ženke udaljavaju od nje ili se kriju među vegetacijom. Ženka uz pratnju mužjaka odlaže jaja u tkivo vodenih biljaka (Askew, 1988). Aktivna je od kraja travnja do sredine kolovoza. Vrsta je zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u središnjoj Aziji (Mihoković, 2011).

Jedinke te vrste često su susretane kako miruju na vegetaciji samog vodotoka, ali i na vegetaciji koja ga okružuje. Često su viđani pri parenju (Prilog 1.).



Slika 29. *Coenagrion puella*, Modra vodendjevojčica. (Foto. M. Grgić)

Erythromma najas (Hansemann, 1823), Velika crvenookica

Tijelo je crne boje s metalnim odsjajem, dok su prsa i vrh zatka plave boje, karakteristično, manjeg opsega nego kod slične *Erythromma viridulum*. Oči mužjaka su izrazito crvene boje što je važno determinacijsko svojstvo (Sl. 30.). Nastanjuje jezera i druge veće stajaćice. Odrasle jedinke zadržavaju se na višoj vegetaciji otvorenih voda (lopoč, lokvanj), koju rijetko napuštaju. Lete nekoliko centimetara iznad vode, a polažu jaja u stabljike vodenog bilja ispod razine vode. Vrsta je aktivna od sredine travnja do početka rujna. Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja sa snažnijim populacijama na sjevernom dijelu areala (Mihoković, 2011).

Jedinka je zabilježena kako miruje na vegetaciji vodotoka (Prilog 1.).



Slika 30. *Erythromma najas,* Velika crvenookica. (Izvor: web 2)

Erythromma viridulum (Charpentier, 1840), Mala crvenookica

Začane šare kod ženke i mužjaka slične su šarama *Erythromma najas,* ali je plava boja intenzivnija, a crna područja imaju jači metalni odsjaj. Oči mužjaka su tamno smeđe s gornje strane, a smeđecrvene s donje, dok su kod ženki tamno smeđe gledajući od gore, a zelenkastožute sa suprotne (donje) strane (Sl. 31.). Nastanjuju sve eutrofne stajaćice i spore kanale s bujnom vegetacijom. Često se udaljavaju od obale, tako da se mogu naći i na livadama koje su udaljene od obale. Ženka polaže jaja uz pratnju mužjaka i pri tome često ulazi potpuno u vodu (Robert, 1959). Aktivna je od početaka svibnja do početaka listopada. Vrsta je holomediteransko zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u središnjoj Aziji. Snažnije populacije se nalaze u južnom dijelu areala, koji se širi preko središnje Europe do sjeverne Europe (Mihoković, 2011).

Jedinke te vrste su često susretane prilikom polaganja jaja u velikim skupinama. Viđalo ih se kako miruju na vegetaciji vodotoka. Rijetko su viđane dalje od vodotoka (Prilog 1.).



Slika 31. *Erythromma viridulum*, Mala crvenookica. (Foto. A. Grgić)

Platycnemis penipes (Pallas, 1771), Bjelonoga potočnica

Tijelo je plavkasto kod spolno zrelih mužjaka ili žuto bijelo do plavo kod zrelih ženki s crnim linijama po sredini zatka. Glava je blijeda, sa strane vrlo proširena i na njoj su smještene plave oči. Karakteristika vrste su noge širokih goljenica koje su bijele boje s crnom linijom. Posebno su izražene kod mužjaka i služe za komunikaciju. Krila su prozirna i većeg su raspona kod ženke (Sl. 32.) (Askew, 1988). Nastanjuje spore tekućice, rukavce, kanale i bare.Ženka odlaže jaja na podvodne dijelove vodenih biljaka, uranjajući zadak u vodu samo do visine krila, pri čemu je mužjak pridržava. Aktivna je od svibnja do kolovoza (Askew, 1988). Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u Sibiru (Mihoković, 2011).

Jedinke su viđane u šumovitom ili grmljem obraslim dijelovima lokaliteta. Nikada nisu viđene uz vodotok (Prilog 1.).



Slika 32. *Platycnemis penipes*,Bjelonoga potočnica. (Foto. M. Grgić)

Aeshna mixta (Latreille, 1805), Jesenski kralj

Tijelo je pretežno smeđe boje, s dvije žute pruge na prsima. Zadak mužjaka je smeđ s plavim točkama, dok su kod ženke točke žućkaste. Na gornjoj strani drugog kolutića zatka nalazi se žuta oznaka u obliku slova T koja je karakteristična za vrstu (Sl. 33.) (Dijkstra & Lewington, 2006). Nastanjuje stajaćice s razvijenom obalnom vegetacijom poput rogoza ili trske. Često se viđa u velikim brojevima, tijekom lova uz rubove šuma ili nasipe. Aktivna je od kraja lipnja do kraja listopada. Vrsta je holomediteransko palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u Japanu (Mihoković, 2011).

Najčešće su viđani mužjaci kako patroliraju iznad i u blizini vodotoka. Ženka je viđena samo jednom tijekom parenja (Prilog 1.).



Slika 33. *Aeshna mixta,*Jesenski kralj. (Foto. M. Grgić)

Aeshna affinis (Vander Linden, 1820), Sredozemni kralj

Prsa mužjaka su zelenoplava, dok je zadak crn s plavim točkama. Karakteristične su jarko plave oči, kakve ne posjeduje niti jedan drugi pripadnik ove porodice u Hrvatskoj. Ženka je zelenosmeđa i zagasitijih boja (Sl. 34.). Nastanjuje stajaćice s pojasom trske ili rogoza, čiji vodostaj može znatno varirati tijekom ljetnih mjeseci. Tolerira isušenje staništa. Aktivna je od kraja travnja do sredine rujna. Vrsta je holomediteransko palearktičkog rasprostranjenje, s istočnom granicom areala u Mongoliji (Mihoković, 2011).

Jedinke su viđane kako patroliraju iznad i u blizini vodotoka. Susretane su na mjestima koja su jako udaljena od vodenih površina (Prilog 1.).



Slika 34. *Aeshna affinis,* Sredozemni kralj (Foto. M.Grgić)

Aeshna isosceles (Müller, 1767), Žuti ban

Tijelo oba spola je crvenosmeđe boje, s dvije žute pruge na prsima. Karakteristika vrste su uočljivo zeleno oči i uzorak u obliku trokuta na drugom kolutiću zatka (Sl. 35.). Nastanjuje gotovo sve tipove stajaćica koje su veće ili srednje veličine, s razvijenom vodenom i obalnom vegetacijom. Ne tolerira zagađenje i veće organsko opterećenje vode. Aktivna je od

kraja travnja do sredine kolovoza. Vrsta je holomediteranskog rasprostranjenja, a brojnost se smanjuje prema sjevernoj Europi i zapadnom Sibiru (Mihoković, 2011).

Jedinke su viđane kako patroliraju iznad vodotoka, često zastajkujući i lebdeći na mjestu. Također, viđane su u neposrednoj blizini vodotoka (Prilog 1.).



Slika 35. *Aeshna isosceles,* Žuti ban (Foto. M. Grgić)

Anax imperator (Leach, 1815), Veliki car

Oči mužjaka su plave, prsa zelena, a zadak je uglavnom plav s tamnim oznakama. Ženke su uglavnom zelene. Krila mužjaka su prozirna, dok su kod starijih ženki žutosmeđa. Pterostigma je smeđa, duga i uska (Sl. 36.). Nastanjuje otvorene stajaćice, rijetko i tekućice, s razvijenom vodenom vegetacijom. Pionirska je vrsta na novonastalim staništima. Mužjaci su agresivni i dominantni. Patroliraju nad vodom i tjeraju druga vretenca. U letu je zadak svinut lagano prema dolje i po tome se razlikuje od većih vrsta roda *Aeshna*. Ženke odlažu jaja u vodenu vegetaciju ili plutajuće naplavine vodenog bilja bez prisustva mužjaka. Aktivna je od lipnja do kolovoza (Askew, 1988).Vrsta je paleotropskog palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u središnjoj Aziji (Mihoković, 2011).

Mužjaci su viđani kako patroliraju iznad slobodne površine vodotoka rijetko se približavajući obali i agresivno tjerajući druga vretenca (Prilog 1.).



Slika 36. *Anax imperator,* Veliki car. (Foto: T. Bogdanović)

Anax parthenope (Selys, 1839), Mali car

Oči su zelene, a prsa i zadak su smeđe boje kod oba spola. Mužjaci imaju karakteristično plavo "sedlo" na drugom i prvoj polovici trećeg kolutića zatka. Krila oba spola su blago pigmentirana smeđe žućkastom bojom (Sl. 37.) Nastanjuje veće stajaćice. Polaganje jaja se obavlja u paru, što ih razlikuje od slične i puno češće vrste *Anax imperator*. Aktivna je od početaka srpnja do početaka kolovoza. Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, a najbrojnija je u mediteranskoj biogeografskoj regiji. Brojnost joj se smanjuje prema sjevernom dijelu Europe (Mihoković, 2011).

Mužjaci su viđani u letu iznad i u blizini vodotoka često tjerajući jedni druge (Prilog 1.).



Slika 37. *Anax parthenope*, Mali car. (Foto: T. Bogdanović)

Anax ephippiger (Burmeister, 1839), Grof skitnica

Tijelo je boje pijeska s oznakama koje se protežu duž srednjeg dijela svakog kolutića. Mužjaci imaju plavo "sedlo" koje je manje uočljivije nego kod vrste *Anax parthenope*. Plavi dio ženkina zatka nije izrazit ili ga uopće nema. Ima izrazito veliku glava i smeđe oči (Sl. 38.). Nastanjuje mala, plitka i često privremena vodena staništa koja mogu biti i blago bočata. Vješt je letač i može prijeći tisuće kilometara tijekom seobe. Ženka polaže jaja u raspadnuti biljni materijal na dnu vodene površine uz prisustvo mužjaka. Aktivna je od početka travnja pa sve do rujna ili čak listopada. Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, a najbrojnija je u mediteranskoj biogeografskoj regiji (Bogdanović i Franković, 2009).

Viđeni su mužjak i ženka u paru prilikom polaganja jaja (Prilog 1.).



Slika 38. *Anax ephippiger*,Grof skitnica. (Izvor: web 2)

Somatochlora meridionalis (Nielsen, 1935), Sredozemna zelenka

Tijelo je zelene boje s metalnim odsjajem sa žutim oznakama na glavi, s bočne strane prsa i na prvim kolutićima zatka. Ženke karakterizira dobro razvijena leglica koja s tijelom zatvara kut od 90 stupnjeva (Sl. 39.). Nastanjuje otvorene potoke i stajaćice, s muljevitim dnom, gdje se zakapaju ličinke. Mužjaci patroliraju uz rub vode, zastajkujući svakih desetak metara u potrazi za ženkom. Aktivna je od kraja svibnja do sredine kolovoza.

Vrsta je endem Europe. Areal obuhvaća Balkanski i Apeninski poluotok, s izoliranim populacijama na Korzici i u središnjoj Europi (Mihoković, 2011).

Mužjak je viđen kako patrolira iznad vodene površine antropogenog podrijekla često zastajkujući i dugo lebdeći na mjestu (Prilog 1.).



Slika 39. *Somatochlora meridionalis*, Sredozemna zelenka. (Izvor: web 2)

Epitheca bimaculata (Charpentier, 1825), Proljetna narančica

Oči su smeđe do plavkaste, prsa su smeđežute boje s crnim prugama. Zadak kod oba spola je dorzoventralno spljošten, žute boje s crnom prugom na leđnoj strani. Krila su prozirna, a pri bazi stražnjih krila nalazi se tamna mrlja (Sl. 40.) (Askew, 1988). Nastanjuje

zasjenjene mezotrofne do eutrofne stajaćice. Mužjak često patrolira nad otvorenom vodom. Ženka je specifična po načinu polaganja jaja jer ih nosi ispod leglice dok ne nađe pogodno mjesto u vodi za njihovo ispuštanje. Aktivna je od kraja travnja do početka svibnja. Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, sa zapadnom granicom areala u središnjoj Europi, odsutna je iz zapadne i južne Europe (Mihoković, 2011).

Jedinke su viđane kako miruju na vegetaciji uz vodotok (Prilog 1.).



Slika 40. *Epitheca bimaculata*, Proljetna narančica. (Foto: T. Bogdanović)

Libellula quadrimaculata (Linnaeus, 1758), Vilin dvopjeg

Tijelo je smeđe boje s crnim i žutim oznakama na zatku. Na gornjem rubu (nodusu) svakog krila nalaze se tamne točke što omogućuje lako prepoznavanje (Sl. 41.) (Dijkstra & Lewington 2006). Nastanjuje plitke bare i jezera s dobro razvijenom vegetacijom, a lako podnose i kisele uvjete vode. Parenje se odvija u letu, poslije kojeg ženka uranja zadak u vodu i svaki put položi dvadeset do četrdeset jaja (Askew, 1988). Aktivna je od sredine svibnja do početka kolovoza. Vrsta je holoarktičkog rasprostranjenja (Mihoković, 2011).

Ženke su viđane u blizini vodotoka, u letu ili kako miruju na okolnoj vegetaciji (Prilog 1.).



Slika 41. *Libellula quadrimaculata,* Vilin dvopjeg. (Foto. T. Bogdanović)

Libellula depressa (Linnaeus, 1758), Vilin konjic

Prsa kod oba spola su smeđe boje s dvije žute pruge na gornjoj strani prsa koja kod odraslih ženki prelaze u crnu boju, a kod mužjaka nestaju. Zadak je leđno – trbušno spljošten i kod spolno nezrelih mužjaka je zlatnožute boje koja kod odraslih mužjaka prelazi u plavu boju. Zadak ženke je zlatnožut s crnim šarama i podsjeća na stršljena (aposemantička obojenost). Krila su prozirna, pri čijim se bazama nalaze tamnosmeđe mrlje (Sl. 42.) (Dijkstra & Lewington 2006). Nastanjuje otvorene i plitke stajaćice, rijetko tekućice, preferiraju vodena tijela male do srednje veličine. Mužjak agresivno brani svoj teritorij od drugih mužjaka. Ženka polaže jaja u vodu ili na plivajuće listove vodenih biljaka. Aktivna je od kraja ožujka do sredine rujna. Vrsta je zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u zapadnoj Aziji (Mihoković, 2011).

Mužjak je viđen kako agresivno patrolira iznad vodotoka, dok su ženke viđane dalje od vodotoka (Prilog 1.).



Slika 42. *Libellula depressa,* Vilin konjic. (Foto. T. Bogdanović)

Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758), Veliki vilenjak

Ovo je velika vrsta, koja se od ostalih vrsta roda *Orthetrum* razlikuje po širokim, crnim začanim prugama. Prsa su smeđe boje, a zadak spolno zrelog mužjaka je plave boje, dok je ženka smeđa ili tamno maslinostazelena s jasno vidljivim mrljama u obliku polumjeseca na kolutićima zatka. Gornji začani privjesci su crne boje (Sl. 43.). Nastanjuje otvorene stajaćice ili sporo tekuće dijelove rijeka. Zahtjeva otvoreno stanište, bez razvijene obalne i vodene vegetacije. Odrasle jedinke su vrlo dobri letači i teško ih je uhvatiti. Mužjaci se uglavnom zadržavaju uz vodu, dok se ženke udaljavaju od nje. Do vode dolaze zbog parenja i odlaganja jaja, koja ispuštaju izravno u vodu (Askew, 1988). Aktivna je od sredine svibnja do početka rujna. Vrsta je holomediteransko zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u središnjoj Aziji (Mihoković, 2011).

Viđani su mužjaci kako miruju na vegetaciji uz sami vodotok često odlazeći i vraćajući se na isto mjesto (Prilog 1.).



Slika 43. *Orthetrum cancellatum*, Veliki vilenjak. (Foto: T. Bogdanović)

Orthetrum albistylum (Selys, 1848), Bijeli vilenjak

Vrlo je slična vrsti *Orthetrum cancellatum*, a od iste se razlikuje po plavom obojenju zatka koje se ne proteže do samog vrha zatka kod mužjaka te po bijelim začanim privjescima kod oba spola. Krila su prozirna, a pterostigma je tamna (Sl. 44.) (Askew, 1988). Nastanjuje bare, lokve i jezera, često s vrstom *Orthetrum cancellatum*. Zahtjeva otvorena područja, bez razvijene vodene i obalne vegetacije. Ženka odlaže jaja u vodu, kao i ostale vrste roda *Orthetrum.* Aktivna je od sredine svibnja do kraja rujna. Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama u južnom dijelu areala (Mihoković, 2011).

Mužjaci su viđani kako patroliraju iznad vodotoka agresivno tjerajući druge mužjake. Ženke su viđane na vegetaciji oko vodotoka (Prilog 1.).



Slika 44. *Orthetrum albistylum*, Bijeli vilenjak.(Foto: M. Grgić)

Sympetrum sanguineum (Müller, 1764), Crveni strijelac

Prsa su tamno smeđa s malo crnih oznaka, a zadak mužjaka je krvavocrvene boje i vretenastog oblika. Ženka je pretežno smeđe boje,a zadak je cilindričan. Krila su prozirna i pri bazi stražnjih krila se nalazi mala upadljiva žuta pjega. Pterostigma je kod mužjaka crvenosmeđe, a kod ženke smeđesive boje (Sl. 45.) (Askew, 1988). Nastanjuje mezotrofne do eutrofne stajaćice, s razvijenom vodenom vegetacijom, često u sklopu šumskih područja. Nakon parenja ženka odlaže jaja izvan vode, u tlo, koje je za većeg vodostaja pod vodom. Aktivna je od početka svibnja do kraja listopada. Vrsta je holomediteransko palearktičkog rasprostranjenja (Mihoković, 2011).

Jedinke su viđane u letu iznad i u blizini vodotoka. Viđane su na vegetaciji u blizini vodotoka, često prilikom parenja (Prilog 1.).



Slika 45. *Sympetrum sanguineum,* Crveni strijelac. (Foto: M. Grgić)

Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840), Veliki strijelac

Prsa odraslih jedinki su smeđa s dvije crvenkaste (mužjaci) ili svijetlo smeđe (ženke) pruge, dok je zadak svijetlo crveni kod mužjaka i smećkasti kod ženki. Krila su prozirna, ali kod starijih jedinki mogu biti smeđe obojena. Na bazi stražnjih krila nalazi se mala žuta pjega. Pterostigma na krilima mužjaka je crvene, dok je kod ženke smeđesive boje. Noge su crne s prepoznatljivom žutom prugom na vanjskoj strani (Sl. 46.) (Askew, 1988). Nastanjuje tople i plitke stajaćice te može podnijeti zaslanjenje vode. Nakon parenja ženka odlaže jaja direktno u vodu udarajući vrhom zatka po površini uz prisustvo mužjaka. Aktivna je od kraja svibnja do kraja prosinca. Vrsta je holomediteransko palearktičkog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama u južnom dijelu areala (Mihoković, 2011).

Jedinke su često viđane kako miruju na vegetaciji uz vodotok. Također, viđane su u letu iznad i u blizini vodotoka (Prilog 1.).



Slika 46. *Sympetrum striolatum,* Veliki strijelac (Foto. M. Grgić)

Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758), Mali strijelac

Prsa su jednoliko smeđe boje u oba spola dok je zadak svijetlo crven kod mužjaka, a kod ženke je smeđ s tamnim oznaka. Zadak mužjaka je lagano utegnut u sredini. Vrsta se lako prepoznaje po crnim oznakama s prednje strane očiju. Longitudinalna rebra krila su bazalno crvenkasta (Sl. 47.). Nastanjuje stajaćice s razvijenom vodenom vegetacijom, a češća je na kontinentalnom dijelu Hrvatske. Polaganje jaja se obavlja u paru na podvodno bilje. Aktivna je od sredine lipnja do kraja studenog. Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, a postaje rjeđa prema zapadu i jugu Europe (Mihoković, 2011).

Najčešće su viđani mužjaci na vegetaciji uz, ali i dalje od vodotoka. Ženke su viđane u paru prilikom polaganja jaja (Prilog 1.).



Slika 47. *Sympetrum vulgatum,* Mali strijelac. (Izvor: web 2)

Crocothemis erythraea (Brullé, 1832), Vatreni jurišnik

Mužjaka karakterizira jarko crveno obojenje tijela, očiju i krilnih rebara. Ženka je zagasito smeđe boje, ali u područjima s većim gustoćama populacije prevladavaju androkromatične ženke (obojene poput mužjaka). Zadak je kod oba spola širok i plosnat. Stražnja krila su šira od prednjih i pri bazi imaju mrlju, koja je veća od mrlje na prednjim krilima. Pterostigma je duga i žute je boje (Sl. 48.). Nastanjuje mezotrofne do eutrofne stajaćice. U plitkim, toplim lokvama može dosegnuti iznimno veliku gustoću populacije. Mužjaci su izrazito teritorijalni i agresivni te često stoje na stršcima iznad vode i nadgledaju okolni teritorij tjerajući druga vretenca. Ženka odlaže jaja u vodu, bez prisustva mužjaka.
Aktivna je od sredine svibnja do kraja rujna. U mediteranskom području može imati dvije generacije godišnje. Vrsta je paleotropsko zapadno palearktičkog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama u južnom dijelu areala (Mihoković, 2011).

Često su viđani mužjaci agresivno patrolirajući iznad i u blizi vodotoka. Također, viđani su kako miruju na vegetaciji uz vodotoke. Ženke su najčešće viđane u paru s mužjacima (Prilog 1.).



Slika 48. *Crocothemis erythraea,* Vatreni jurišnik. (Foto: M. Grgić)

5.2.1. Ugroženost pojedinih vrsta na istraživanom području

Od ukupno 22 vrste 4,54 % ih spada u kategoriju osjetljivih vrsta. Također, najmanje zabrinjavajućih je 4,54 % vrsta. Nedovoljno poznatih vrsta je 22,73 % dok ostalih 68,19 % nema kategoriju zaštite (Tablica 5.). Statusi ugroženosti preuzeti su iz Crvenog popisa vretenaca koji je izradio Državni zavod za zaštitu prirode (Franković, 2006).

Tablica 5. Kategorije ugroženosti vretenaca utvrđenih na području Spačve

Vrsta	Kategorija ugroženosti
Lestes parvidens (Artobolevskii, 1929)	**DD**
Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)	-
Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)	-
Erythromma nayas (Hansemann, 1823)	**DD**
Erythromma viridulum (Charpentier, 1840)	-
Platycnemis penipes (Pallas 1771)	-
Aeshna mixta (Latreille, 1805)	-
Aeshna affinis (Vander Linden, 1820)	-
Aeshna isosceles (Müller, 1767)	**LC**
Anax imperator (Leach, 1815)	-
Anax parthenope (Selys, 1839)	**DD**
Anax ephippiger (Burmeister, 1839)	**DD**
Epitheca bimaculata (Charpentier, 1825)	**VU**
Somatochlora meridionalis (Nielsen, 1935)	-
Libellula quadrimaculata (Linnaeus, 1758)	-
Libellula depressa (Linnaeus, 1758)	-
Orhtetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	-
Orthetrum albistylum (Selys, 1848)	-
Sympetrum sanguineum (Müller, 1764)	-
Sypetrum striolatum (Charpentier, 1840)	-
Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758)	**DD**
Crocothemis erythrea (Brullé, 1832)	-

*__LEGENDA__: **DD** – nedovoljno poznate svojte, **LC** – najmanje zabrinjavajuće svojte, **VU** – osjetljive svojte.

6. RASPRAVA

Faunistička istraživanja vretenaca (Odonata) obavljena su od svibnja do listopada 2012. godine na deset lokaliteta u aluvijalnoj nizinskoj šumi Spačva. Analizom 881 jedinke vretenaca utvrđene su 22 vrste koje pripadaju u 13 rodova i šest porodica. Broj utvrđenih vrsta vretenaca na istraživanom području čini 31,4 % ukupne faune vretenaca Hrvatske. Uspoređujući dobivene podatke s ranijim istraživanjima, koja su obimom bila vrlo skromna (Rössler, 1900, Koča, 1925), možemo uočiti da se broj i rodova i vrsta, koje su utvrđene ovim istraživanjem, višestruko povećao. Godine 2011. provedena su preliminarna istraživanja faune vretenaca Spačve (Bogdanović i Franković, 2013, u pripremi) koja su rezultirala otkrićem 15 novih vrsta te su bila značajna smjernica prema istraživanju obavljenom u ovom radu. Eudominantne vrste na području Spačve su *Erythromma viridulum, Orthetrum albistylum, Sympetrum sanguineum* i *Crocothemis erythrea*. Te četiri vrste čine gotovo 70 % faune vretenaca Spačve. *Erythromma viridulum* ima najveću pojavnost, pojavljuje se na osam od ukupno deset lokaliteta. *Orthetrum albistylum* i *Sympetrum sanguineum* pojavljuju se na sedam lokaliteta. Vrsta *Crocothemis erythrea,* iako je četvrta najbrojnija vrsta, pojavljuje se na svega tri lokaliteta. Brojnost tih četiriju vrsta upućuje da na području Spačve vladaju optimalni ekološki uvjeti za njihov razvoj. Također, sve četiri vrste imaju široki areal rasprostanjenja i česte su u cijeloj Palearktičkoj regiji (Mihoković, 2011). Sve ostale vrste zastupljene su s manje od 10 %. Dominantna je samo jedna vrsta *Ischnura elegans*. Subominantne vrste su *Coenagrion puella, Sympetrum striolatum, Aeshna mixta, Anax imperator* i *Platycnemis penipes.* Tri vrste spadaju u skupinu recedentih vrsta; *Lestes parvidens, Aeshna affinis* i *Sympetrum vulgatum*. Ostale vrste zabilježene su u tek po nekoliko primjeraka i spadaju u skupinu subrecedentnih vrsta. To su *Anax parthenope, Aeshna isosceles, Epitheca bimaculata, Erythromma nayas, Anax ephippiger, Libellula quadrimaculata, Libellula depressa* i *Orhtetrum cancellatum.* Razlog ovako male pojavnosti tih vrsta su mogući nepovoljni uvjeti za njihov razvoj, ali i svakako činjenica da do sada nije bilo sustavnijeg istraživanja faune vretenaca na ovom području. U budućnosti bi se, svakako, trebalo detaljnije posvetiti istraživanju ovih vrsta jer ih većina ima široku rasprostranjenost, te je za očekivati i veći broj nalaza navedenih vrsta na području Spačve. Također, za očekivati je i veći broj vrsta vretenaca jer područje Spačve djelomično je močvarno pa se može pretpostaviti da je flora i fauna slična onoj u parku prirode Kopački rit. Fauna vretenaca

Kopačkog rita broji 48 vrsta vretenaca (Bogdanović i sur., 2001) pa je moguće da će se daljnjim istraživanjem Spačve utvrditi mnogo veći broj vrsta.

Od 22 vrste koje su utvrđene ovim istraživanjem, 17 vrsta je evidentirano na lokalitetu Otočki virovi. Ujedno je na tom lokalitetu zabilježeno najviše jedinki vretenaca, gotovo 41 % faune. Četiri vrste, koje su eudominantne na cijelom području istraživanja, (*Erythromma viridulum, Orthetrum albistylum, Sympetrum sanguineum* i *Crocothemis erythrea*) su i na tom lokalitetu eudominantne i čine gotovo 72 % faune lokaliteta. Pet je vrsta subdominantno (*Coenagrion puella, Anax imperator, Aeshna mixta, Sympetrum striolatum* i *Ischnura elegans*). *Sympetrum vulgatum* i *Anax parthenope* su recedentne vrste dok su ostale vrste (*Aeshna isosceles, Libellula quadrimaculata, Anax ephippiger, Epitheca bimaculata, Libellula depressa* i *Orhtetrum cancellatum*) subrecedentne. Središnji dio Virova je bez vegetacije, a u priobalnom se dijelu javlja karakteristična močvarna vegetacija (lopoč, lokvanj, vodena leća, dvornik, žabnjak ljutić i dr.). Važnu ulogu u vodostaju Virova imaju podzemne vode pa Virovi nikada ne presušuju (Ćirić, 2004). Zbog toga taj se lokalitet odlikuje idealnim ekološkim uvjetima za razvoj vretenca, što potvrđuju nalazi.

Na lokalitetu restoran Kunjevci zabilježeno je 11 vrsta vretenca, odnosno 16 % utvrđene faune. Eudominantne vrste su *Erythromma viridulum, Orthetrum albistylum* i *Ischnura elegans.* Te tri vrste čine gotovo 75 % faune lokaliteta. *Ischnura elegans* široko je rasprostranjena vrsta, koja tolerira zagađenja i nastanjuje gotovo sve tipove staništa (Mihoković, 2011). Dvije su vrste dominantne: *Crocothemis erythrea* i *Coenagrion puella.* Ostale vrste zastupljene su s manje od 5 %. *Aeshna mixta* spada u skupinu subdominanantnih vrsta. *Epitheca bimaculata* i *Libellula depressa* zabilježene su s dva primjerka i pripadaju recedentnim vrstama. Ostale vrste su subrecedentne; *Somatochlora meridionalis, Orhtetrum cancellatum* i *Sympetrum sanguineum.* Zanimljivo je da *Sympetrum sanguineum,* vrsta koja je jedna od najdominantnijih vrsta na istraživanom području, zabilježena samo s jednom jedinkom. Na lokalitetu je zabilježena i vrsta *Somatochlora meridionalis,* također, s jednom jedinkom. Ta je vrsta endem Europe (Mihoković, 2011). Lokalitet je smješten između prometnice s jedne strane i intenzivnih obradivih površina na drugoj strani rijeke Bosut te je izložen onečišćenjima što utječe na brojnost i populaciju vretenaca.

Treći lokalitet po brojnosti je Brežnica - most na kojem je zabilježeno deset vrsta. U eudominantne vrste spadaju *Erythromma viridulum, Orthetrum albistylum* i *Sympetrum sanguineum.* Dominantne su dvije vrste; *Ischnura elegans* i *Platycnemis penipes.* Ostale vrste zabilježene su s manje od 5 % i spadaju u skupinu subdominantnih (*Coenagrion puella* i *Aeshna mixta*), recedentnih (*Anax imperator* i *Sympetrum vulgatum*) i subrecedentnih vrsta

(*Lestes parvidens*). Četvrta najbronija vrsta (*Crocothemis erythrea*) na ovom lokalitetu nije zabilježena. Mogući razlog njenog izostanka je to što ta vrsta izbjegava područja obrasla šumom (web 3). Naime, uz samu obalu rijeke je šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i žestiljem (*Genisto elatae - Quercetum roburis aceretosum tatarici*). Zanimljiv je i nalaz nedovoljno poznate vrste *Lestes parvidens* koja je u Hrvatskoj rasprostranjena na nekoliko izoliranih populacija u Međimurju, srednjoj Hrvatskoj, Lici i na otoku Krku dok je u Dalmaciji vezana uz tokove krških rijeka (Belančić i sur., 2008). Stoga je nalaz ove vrste važan doprinos u njenom poznavanju.

Devet vrsta je zabilježeno na lokalitetu Spačva - šokačka magistrala. Četiri vrste su eudominantne; *Orthetrum albistylum, Sympetrum sanguineum, Sypetrum striolatum* i *Lestes parvidens*, te čine 74 % faune lokaliteta. Dominantne vrste su *Sympetrum vulgatum, Aeshna affinis* i *Erythromma viridulum.* Ostale vrste su zabilježene s manje od 5 %, *Ischnura elegans* (subdominantna) *i Aeshna mixta* (recedentna). Lokalitet se nalazi u neposrednoj blizini važne prometnice pa je izložen onečišćenjima. Tijekom razdoblja istraživanja je potpuno presušio, a uz sami vodotok nalazi se šikara čivitnjače koja je invazivna vrsta i predstavlja veliki problem u nizinskim poplavnim šumama hrasta lužnjaka i poljskog jasena, gdje u potpunosti obrasta prizemni sloj i zasjenjuje ga, onemogućavajući tako razvoj drugim biljaka (web 4). Sve to upućuje na onečišćenost i degradiranost staništa stoga i ne čude nalazi zabilježenih vrsta. Naime, sve zabilježene vrste imaju široku rasprostranjenost, nastanjuju gotovo sve tipove staništa i podnose onečišćenja (Dijkstra & Lewington, 2006). *Aeshna affinis* vrsta je koja tolerira vodene površine koji presušuju tijekom ljeta (Mihoković, 2011), a taj je lokalitet upravo takav.

Na lokalitetu Bošnjački virovi zabilježeno je devet vrsta. Kao i na većini lokaliteta, i ovdje su eudominantne vrste: *Erythromma viridulum*, *Orthetrum albistylum* i *Crocothemis erythrea.* Zajedno te tri vrste čine 72 % faune vretenca ovog lokaliteta. Dominantne vrste su *Ischnura elegans, Aeshna mixta, Anax imperator* i *Sympetrum sanguineum.* Preostale dvije vrste su subdominantne (*Erythromma najas* i *Anax parthenope*). Bošnjački virovi, su kao i Otočki virovi dio rječice Virovi te se odlikuju sličnim karakteristikama. Međutim, na ovom lokalitetu zabilježeno je znatno manji broj vretenaca, nego na Otočkim virovima. Razlog tomu je nedovoljna posjećenost tog lokaliteta. Naime, lokalitet je bio posjećen tijekom razdoblja istraživanja samo tri puta (Prilog 1.). Prema tome taj bi lokalitet svakako trebalo uključiti u buduća istraživanja.

Na lokalitetu Spačva – most (Tikar) utvrđeno je sedam vrsta. Vrste *Erythromma viridulum* i *Sympetrum sanguineum* su eudominantne te čine gotovo 75 % faune vretenaca tog

lokaliteta. *Erythromma viridulum* je ovdje zastupljena s gotovo 63 %. Ostale vrste zastupljene su s manje od 10 %. Tako su vrste *Platycnemis penipes* i *Orthetrum albistylum* dominantne, a *Ischnura elegans* i *Anax imperator* su subdominantne. Recedentna je samo jedna vrsta, *Aeshna mixta.* Taj je lokalitet, kao i lokalitet Brežnica, okružen šumom hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae - Quercetum roburis*) te niti ovdje nije zabilježena vrsta *Crocothemis erythrea*.

Na lokalitetu kanal Optičar nalazi se šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli - Quercetum roboris "typicum"*). Ovdje je zabilježeno šest vrsta vretenaca. Eudominantne vrste su *Erythromma viridulum, Orthetrum albistylum* i *Coenagrion puella.* Te tri vrste čine 85 % faune lokaliteta. *Platycnemis penipes* je dominantna vrsta, a *Ischnura elegans* i *Anax imperator* su subdominantne. Razlog ovakog malog broja vrsta je nedovoljna posjećenost lokaliteta. Naime, lokalitet je bio posjećen jednom tijekom razdoblja istraživanja. No unatoč tome na lokalitetu je zabilježen nemali broj vretenaca, što upućuje na bogatstvo vrsta tog lokaliteta.

Ostala tri lokaliteta Spačva-Salkov most, Cesta Otok – Vrbanja - A3, i kanal Bić predstavljaju važne slučajne nalaze.

Vrsta *Epitheca bimaculata* prema crvenom popisu vretenaca Hrvatske spada u kategoriju osjetljivih vrsta (VU), dok *Aeshna isosceles* pripada kategoriji najmanje zabrinjavajućih vrsta (LC). Važan je nalaz pet vrsta koji su nedovoljno poznate (DD) (*Lestes parvidens, Erythromma nayas, Anax parthenope, Anax ephippiger* i *Sympetrum vulgatum*) te su nalazi ovih vrsta bitan doprinos poznavanju navedenih vrsta. Bogatstvo vretenaca, kukaca koji ovise o vodi, jedan je od bitnih pokazatelja vrijednosti staništa, a broj ugroženih vrsta upozorava na potrebu aktivne zaštite i očuvanja (Belančić i sur., 2008). Broj zabilježenih vrsta govori upravo da je istraživano područje biološki značajno i da zahtjeva posebnu pažnju sa stanovišta zaštite.

Ovaj rad je važan prilog poznavanju faune vretenaca aluvijalne nizinske šume Spačve.

7. GLAVNI REZULTATI I ZAKLJUČAK

Zabilježena je 881 jedinka vretenaca te su njihovom analizom utvrđena oba podreda europskih vretenaca, šest porodica, 13 rodova i 22 vrste.

Broj utvrđenih vrsta vretenaca na istraživanom području čini 31,4 % ukupne faune vretenaca Republike Hrvatske.

Vrsta *Erythromma viridulum* najbrojnija je i pojavljuje se na najviše lokaliteta (osam), zatim slijede *Orthetrum albistylum, Sympetrum sanguineum* i *Crocothemis erythrea*.

Lokalitet na kojem je utvrđeno najviše vrsta vretenaca su Otočki virovi, gdje je, također, zabilježeno i najviše jedinki vretenaca, što ukazuje na njegov značaj sa stanovišta zaštite.

Ovo istraživanje je prvo sustavnije istraživanje faune vretenaca na području Spačve te kao takvo predstavlja značajan doprinos u poznavanju faune Spačve.

8. LITERATURA

Aguilar J, Dommanget JL, Prechac R 1986. A field guide to the dragonflies of Britain, Europe and North Africa, William Collins Sons and Company Ltd., London, 336 pp.

Alegro A, Bogdanović S, Brana S, Jasprica N, Katalinić A, Kovačić S, Nikolić T, Milović M, Pandža M, Posavec-Vukoelić V, Randić M, Ruščić M, Šegota V, Šincek D, Topić J, Vrbek M, Vuković N 2010. Botanički važna područja Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb, 529 pp.

Askew RR 1988. The dragonflies of Europe, Harley Books, Essex, 291 pp.

Belančić A, Bogdanović T, Franković M, Ljuština M, Mihoković N, Vitas B 2008. Crvena knjiga vretenaca Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 132 pp.

Bogdanović T, Franković M 2009. Vretenca, priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 42 pp.

Bogdanović T, Krčmar S, Franković M 2001. Dragonfly Fauna of the Lower Drava River and Kopački Rit Wetlands, Societas Internationalis Entomofaunistica Europae Centralis, 17, 11.

Ćirić V 2004. Prirodno – geografska obilježja Spačve, Meridijani 83: 29:31.

Dijkstra KDB & Lewington R 2006. Field guide to the dragonflies of Britain and Europe, British Wildlife Publishing, Dorset, 308 pp.

DZZP 2009. Nacionalna klasifikacija staništa Republike Hrvatske (III. dopinjena verzija), Zagreb, 149 pp.

Franković M 1989a. Vretenca, I. Prošlost i sadašnjost, Priroda 9: 18-19

Franković M 1989b. Vretenca, II. Izvanjska građa tijela, Priroda 10: 12-14

Franković M 2006. Crveni popis vretenaca Hrvatske, (http://www.dzzp.hr/crveni_popis.htm)

Heer O 1847. Die insektenfauna der Tertiargebilde von Oenigen und von Radoboj in Croatien, Verlag von Wilhem Engelmann, Leipzig, vol. 2: 36 - 89.

Kalinić M 1975. Tla šumskih zajednica spačvanskog bazena, Simpozij Sto godina znanstvenog i organiziranog pristupa šumarstvu jugoistočne Slavonije, Centar za znanstveni rad JAZU Vinkovci, Posebna izdanja, knj. II., Zagreb, 413-432.

Klepec D 2000. Najveća cjelovita šuma hrasta lužnjka u Hrvatskoj Spačva, HAZU, Centar za znanstveni rad u Vinkovcima, Vinkovci, 95 pp.

Koča G 1925. Prilog poznavanju naših Odonata, Glasnik Hrvatskog prirodoslovnog društva, 34 (1-2): 81-86.

Krebs CJ 1994. Ecology: The experimental analysis of distribution and abudance, 4th edn. Harper Collins Publishers Inc, New York, 801 pp.

Matoničkin I 1981. Beskralješnjaci, biologija viših avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 448 pp.

Matoničkin I, Habdija I, Primc – Habdija B 1999. Beskralješnjaci, biologija viših avertebrata, Školska knjiga, Zagreb, 609 pp.

Mihoković N 2011. Ekološke i biogeografske karakteristike vretenaca (Insecta: Odonata) područja uz rijeku Muru, s osvrtom na ugroženost i mjere zaštite, Hrvatsko odonatološko društvo *Platycnemis,* Čakovec, 131 pp.

Popić I 2004. Spačva carstvo hrasta lužnjaka, Meridijani 83:22-28.

Rauš Đ 1990. Sukcesija šumske vegetacije u bazenu Spačve u razdoblju 1970. - 1990. godine, Šumarski list, Zagreb, 341-356 pp.

Robert PA 1959. Die Libellen, Klimmerly & Frey, Bern, 5 - 404.

Rössler E 1900. Odonata Fabr. s osobitim obzirom na Hrvatsku, Slavoniju i Dalmaciju, Glasnik Hrvatskoga Naravoslovnoga Društva 12: 1-97.

St Quentin D 1960. Die Odonatenfauna Europas, ihre Zusammensetzung und Herkunft. Zoo1. Jahrb. (Syst.) 87(4-5): 301-316

Španjol Ž, Rosavec R 2004. Prirodna bogatstva Vukovarsko-Srijemske i Osječko-Baranjske županije, Muzej Slavonije, Osječki zbornik 27:281-301 pp.

Van Tol J, Verdonk MJ 1988. The protection of dragonflies (Odonata) and their biotopes, European Committee for the Conservation of Nature and Natural Resources, Council of Europe, Strasbourg, 181 pp.

Web 1. http://www.otok.hr/grad_otok.php?id_kat=23 (1. 12. 2012.)

Web 2. www.dragonflypix.com (25. 5 2013.)

Web 3. http://www.iucnredlist.org/details/59859/0 (30. 5. 2012.)

Web 4. http://www.dzzp.hr/novosti/bez-podkategorije/strane-invazivne-vrste-u-hrvatskoj-civitnjaca-amorpha-fruticosa-1100.html (30. 5. 2013.)

9. PRILOG 1

Sistemski popis vrsta	Lokalitet	Datum	Broj primjeraka, spol, sakupljač
PODRED: ZYGOPTERA			
Porodica: Lestidae			
Rod: *Lestes* Leach, 1815			
1. *L.parvidens*	Spačva -	29.92012.	4♂(M.G)
(Artobolevskii, 1929)	šokačka magistrala		
	“	6.10.2012.	4♂, 2♀, 1 par. (M.G.)
	“	19.10.2012.	2♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
	Brežnica - most	29.9.2012.	1♂ (M.G.)
Porodica: Coenagrionidae			
Rod: *Ischnura*			
Chappentier, 1840			
2. *I. elegans*	Restoran Kunjevci	9.5.2012.	2♂, 1♀ (M.G.)
(Vander Linden, 1820)	“	22.6.2012.	1♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
	“	22.7.2012.	8♂ (M.G.)
	“	31.7.2012.	10♂ (M.G.)
	“	12.9.2012.	2♂ (M.G.)
	“	18.10.2012.	1♂ (M.G.)
	Otočki virovi	9.5.2012.	3♂, 1♀ (M.G.)
	“	31.7.2012.	5♂ (M.G.)
	“	20.8.2012.	3♂ (M.G.)
	“	12.9.2012.	2♂ (M.G.)
	Bošnjački virovi	14.8.2012.	2♂ (M.G.)
	Spačva -	31.7.2012.	3♂ (M.G.)
	šokačka magistrala		
	“	20.8.2012.	1♂ (M.G.)
	Brežnica - most	13.7.2012.	5♂ (M.G.)
	“	31.7.2012.	4♂ (M.G.)
	“	20.8.2012.	1♂ (M.G.)
	Spačva-most (Tikar)	31.7.2012.	3♂ (M.G.)
	Kanal Optičar	17.6.2012	1♂, 1♀, 1 par. (M.G.)

Sistemski popis vrsta	Lokalitet	Datum	Broj primjeraka, spol, sakupljač
Rod: *Coenagrion* Kirby, 1890			
3. *C. puella*	Restoran Kunjevci	9.5.2012.	7♂, 3♀. 3 par. (M.G.)
(Linnaeus, 1758)	"	22.6.2012.	1♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
	Otočki virovi	9.5.2012.	9♂, 5♀, 3 par., 2 pol, (M.G.)
	Brežnica - most	13.7.2012.	2♂, 2♀, 2 par. (M.G.)
	"	13.7.2012.	3♂, 2♀, 2 par. (M.G.)
	Kanal Optičar	17.6.2012.	3♂, 2♀, 2 par. (M.G.)
Rod: *Erythromma* Chappentier, 1840			
4. *E. najas*	Bošnjački virovi	14.8.2012.	1♂ (T.B.)
(Hansemann, 1823)			
5. *E. viridulum*	Restoran Kunjevci	22.6.2012.	16♂, 6♀, 2 par., 4 pol. (M.G.)
(Charpentier, 1840)	"	22.7.2012.	10♂
	"	31.7.2012.	10♂, 6♀, 6 pol. (M.G.)
	"	14.8.2012.	8♂, 6♀, 6 pol. (M.G.)
	Otočki virovi	17.6.2012.	10♂, 5♀, 2 par., 3 pol. (M.G.)
	"	13.7.2012.	6♂, 5♀, 2 par., 3 pol. (M.G.)
	"	31.7.2012.	17♂, 16♀, 2 par., 13 pol. (M.G.)
	"	14.8.2012.	10♂, 5♀, 5 pol. (M.G.)
	"	20.8.2012.	13♂, 9♀, 7 pol. (M.G.)
	"	12.9.2012.	5♂ (M.G.)
	Bošnjački virovi	14.8.2012.	10♂ (M.G.)
	"	12.9.2012.	4♂ (M.G.)
	"	28.9.2012.	2♂ (M.G.)
	Brežnica - most	13.7.2012.	17♂, 9♀, 3 par., 6 pol. (M.G.)
	"	31.7.2012.	6♂, 6♀, 6 par. (M.G.)
	Kanal Optičar	17.6.2012.	15♂, 5♀, 3 par., 2 pol. (M.G.)

Sistemski popis vrsta	Lokalitet	Datum	Broj primjeraka, spol, sakupljač
Porodica: Platycnemididae			
Rod: *Platycnemis*			
Burmeister, 1839			
6. *P. penipes*	Brežnica - most	13.7.2012.	3♂ (M.G.)
(Pallas 1771)	“	31.7.2012.	4♂ (M.G.)
	Spačva-most (Tikar)	13.7.2012.	3♂ (M.G.)
	“	20.8.2012.	4♂ (M.G.)
	Kanal Optičar	17.6.2012.	3♀ (M.G.)
	Spačva- Salkov most	31.7.2012.	3♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
PODRED: ANISOPTERA			
Porodica: Aeshnidae			
Rod: *Aeshna* Fabricius, 1775			
7. *A. mixta*	Restoran Kunjevci	12.9.2012.	2♂ (M.G.)
(Latreille, 1805)	“	18.10.2012.	5♂ (M.G.)
	Otočki virovi	20.8.2012.	1♂ (M.G.)
	“	12.9.2012.	3♂ (M.G.)
	“	28.9.2012.	2♂ (M.G.)
	“	6.10.2012.	1♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
	“	19.10.2012.	7♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
	Bošnjački virovi	12.9.2012.	1♂ (M.G.)
	“	28.9.2012.	1♂ (M.G.)
	Spačva - šokačka magistrala	6.10.2012.	1♂ (M.G.)
	“	19.10.2012.	1♂ (M.G.)
	Brežnica - most	12.9.2012.	2♂ (M.G.)
	“	29.9.2012.	1♂ (M.G.)
	Spačva-most (Tikar)	12.9.2012.	1♂ (M.G.)
8. *A. affinis*	Spačva - šokačka magistrala	31.7.2012.	5♂, 1♀ (M.G.)
(Vander Linden, 1820)	“	20.8.2012.	1♂, 2♀ (M.G.)
	Cesta Otok- Vrbnja-A3	31.7.2012.	2♂, 1♀ (M.G.)

Sistemski popis vrsta	Lokalitet	Datum	Broj primjeraka, spol, sakupljač
9. *A. isosceles*	Otočki virovi	9.5.2012.	1♀ (M.G.)
(Müller, 1767)	“	17.6.2012.	1♂, 1♀ (M.G.)
Rod: *Anax* Leach, 1815			
10. *A. imperator*	Otočki virovi	9.5.2012.	1♂ (M.G.)
(Leach, 1815)	“	17.6.2012.	2♂ (M.G.)
	“	13.7.2012.	4♂ (M.G.)
	“	31.7.2012.	2♂ (M.G.)
	“	14.8.2012.	2♂ (M.G.)
	“	20.8.2012.	5♂ (M.G.)
	“	28.9.2012.	1♂ (M.G.)
	Bošnjački virovi	14.8.2012.	1♂ (M.G.)
	“	28.9.2012.	1♂ (M.G.)
	Brežnica – most	13.7.2012.	2♂ (M.G.)
	Spačva-most (Tikar)	13.7.2012.	2♂ (M.G.)
	“	31.7.2012.	1♂ (M.G.)
	Spačva- Salkov most	31.7.2012.	1♂ (M.G.)
	Kanal Optičar	17.6.2012.	2♂ (M.G.)
11. *A. parthenope*	Otočki virovi	14.8.2012.	1♂ (M.G.)
(Selys, 1839)	“	28.9.2012.	1♂ (M.G.)
	“	6.10.2012.	2♂ (M.G.)
	Bošnjački virovi	28.9.2012.	1♂ (M.G.)
12. *A. ephippiger*	Otočki virovi	14.8.2012.	1♀ (T.B.)
(Burmeister, 1839)			
Porodica: Corduliidae			
Rod: *Somatochlora*			
Selys, 1871			
13. *S. meridionalis*	Restoran Kunjevci	9.5.2012.	1♂ (T.B.)
(Nielsen, 1935)			

Sistemski popis vrsta	Lokalitet	Datum	Broj primjeraka, spol, sakupljač
Rod: *Epitheca*			
Burmeister, 1839			
14. *E. bimaculata*	Restoran Kunjevci	9.5.2012.	2♂ (T.B.)
(Charpentier, 1825)	Otočki virovi	9.5.2012.	1♂ (T.B.)
Porodica: Libellulidae			
Rod: *Libellula* Linnaeus, 1758			
15. *L. quadrimaculata*	Otočki virovi	9.5.2012.	1♀ (M.G.)
(Linnaeus, 1758)	"	17.6.2012.	1♀ (M.G.)
16. *L. depressa*	Restoran Kunjevci	9.5.2012.	2♂ (M.G.)
(Linnaeus, 1758)	Otočki virovi	13.7.2012.	1♀ (M.G.)
Rod: *Orthetrum*			
Newman, 1833			
17.*O. cancellatum*	Restoran Kunjevci	14.8.2012.	1♂ (M.G.)
(Linnaeus, 1758)	Otočki virovi	12.9.2012.	1♂ (M.G.)
18. *O. albistylum*	Restoran Kunjevci	22.6.2012.	14 ♂, 1♀ (M.G.)
(Selys, 1848)	"	31.7.2012.	1♂ (M.G.)
	"	14.8.2012.	1♂ (M.G.)
	Otočki virovi	9.5.2012.	2♂ (M.G.)
	"	13.7.2012.	8♂, 2♀, 1 pol. (M.G.)
	"	13.7.2012.	8♂, 2♀, 1 pol. (M.G.)
	"	31.7.2012.	10♂, 3♀, 2 par., 1 pol. (M.G.)
	"	14.8.2012.	1♂, 1♀ (M.G.)
	"	20.8.2012.	10♂ (M.G.)
	"	28.9.2012.	1♀ (M.G.)
	Bošnjački virovi	14.8.2012.	4♂ (M.G.)
	Spačva - šokačka magistrala	13.7.2012.	10♂ (M.G.)
	"	31.7.2012.	10♂ (M.G.)
	"	20.8.2012.	3♂ (M.G.)

Sistemski popis vrsta	Lokalitet	Datum	Broj primjeraka, spol, sakupljač
	Brežnica - most	13.7.2012.	10♂ (M.G.)
	“	31.7.2012.	6♂ (M.G.)
	Spačva-most (Tikar)	13.7.2012.	4♂ (M.G.)
	“	31.7.2012.	3♂ (M.G.)
	Kanal Optičar	17.6.2012.	15♂ (M.G.)
Rod: *Sympetru*			
Newman, 1833			
19. *S. sanguineum*	Restoran Kunjevci	14.8.2012.	1♂ (M.G.)
(Müller, 1764)	Otočki virovi	31.6.2012.	6♂ (M.G.)
	“	14.8.2012.	3♂, 2♀, 1 par. (M.G.)
	“	20.8.2012.	9♂, 8♀, 6 par. (M.G.)
	“	12.9.2012.	7♂, 5♀, 1 par., 2 pol.
	“	28.9.2012.	(M.G.)
	“	6.10.2012.	3♂, 2♀ (M.G.)
	Bošnjački virovi	14.8.2012.	3♂, 2♀, 1 par. (M.G.)
	“	28.9.2012.	1♂ (M.G.)
	Spačva -	31.7.2012	1♂ (M.G.)
	šokačka magistrala		1♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
	“	20.8.2012	
	“	29.9.2012.	3♂, 2♀, 1 par. (M.G.)
	“	19.9.2012.	5♂, 4♀, 3 par., 1pol. (M.G.)
	Brežnica - most	13.7.2012.	2♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
	“	31.7.2012.	3♂, 2♀, 2 par. (M.G.)
	“	20.8.2012.	3♂ (M.G.)
	“	12.9.2012.	4♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
	“	29.9.2012.	2♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
	Spačva-most (Tikar)	13.7.2012.	4♂ (M.G.)
	“	31.7.2012.	4♂ (M.G.)
	“	20.8.2012.	1♂ (M.G.)
	Kanal Bid	14.8.2012.	5♂ (M.G.)
			1♂, 1♀ (M.G.)

Sistemski popis vrsta	Lokalitet	Datum	Broj primjeraka, spol, sakupljač
20. *S. striolatum*	Otočki virovi	12.9.2012.	1♂ (M.G.)
(Charpentier, 1840)	“	28.9.2012.	1♂, 1♀ (M.G.)
	“	19.10.2012.	7♂, 6♀, 2 par., 3 pol.
	Spačva -	29.9.2012.	(M.G.)
	šokačka magistrala		1♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
	“	6.10.2012.	
	“	19.10.2012.	7♂, 6♀, 3 par., 2 pol.
			(M.G.)
21. *S. vulgatum*	Otočki virovi	28.9.2012.	1♂ (M.G.)
(Linnaeus, 1758)	“	19.10.2012.	
	Spačva -	19.10.2012.	2♂ (M.G.)
	šokačka magistrala		2♂, 1♀, 1 par. (M.G.)
	Brežnica - most	12.9.2012.	3♂, 2♀, 1 par., 1pol. (M.G.)
	“	29.9.2012.	
			1♂ (M.G.)
Rod: *Crocothemis*			1♂ (M.G.)
Brauer, 1868			
22. *C. Erythraea*	Restoran Kunjevci	22.6.2012.	
(Brullé, 1832)	Otočki virovi	9.5.2012.	
	“	17.6.2012.	10♂ (M.G.)
	“	13.7.2012.	1♂ (M.G.)
	“	31.7.2012.	7♂, 4♀, 4 par. (M.G.)
	“	14.8.2012.	13♂, 6♀, 4 par. (M.G.)
	“	20.8.2012.	10♂, 10♀, 5 par. (M.G.)
	“	12.9.2012.	5♂, 1♀ (M.G.)
	“	28.9.2012.	8♂, 4♀, 3 par. (M.G.)
	Bošnjački virovi	14.8.2012.	3♂ (M.G.)
	“	12.9.2012.	1♂ (M.G.)
			3♂, 1♀ (M.G.)
			1♂, 1♀, 1 par. (M.G.)

***LEGENDA**: **par.** = mužjak i ženka u paru, **pol**.= pologanje jaja, **M.G.** = leg. Marina Grgić, **T.B.** = leg. Tomislav Bogdanović