

Faunističke značajke vretenaca (Insecta: Odonata) entomoloških zbirki Hensch i Košćec

Mihoković, Nino

Master's thesis / Diplomski rad

2010

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:400998>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-20**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Nino Mihoković

Faunističke značajke vretenaca (Insecta: Odonata)
entomoloških zbirki Hensch i Košćec

Diplomski rad

Zagreb, 2010. godina

Diplomski rad je izrađen u Zoologijskom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, pod vodstvom prof. dr. sc. Mladena Kučinića. Predan je na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja dipl. ing. biologije, smjer ekologija.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Diplomski rad

Faunističke značajke vretenaca (Insecta: Odonata) entomoloških zbirki Hensch i Košćec

NINO MIHOKOVIĆ

Rooseveltov trg 6, HR-10000 Zagreb

Određeno je 199 jedinki vretenaca iz zbirke Hensch i utvrđeno da one spadaju u 44 vrste, te 425 jedinki vretenaca iz zbirke Košćec, za koje je utvrđeno da spadaju u 44 vrste. Zbirka Hensch sadrži vretenca iz osam zemalja, a fauna je najvećim dijelom eurosibirskog rasprostranjenja. Zbirka Košćec sadrži vretenca samo s područja Hrvatske, a prema rasprostranjenosti također pripada eurosibirskoj fauni. Najzanimljiviji nalazi u zbirci Hensch s faunističkog aspekta su kritično ugrožene vrste močvarni strijelac (*Sympetrum depressiusculum*) i južni strijelac (*Sympetrum meridionale*) s područja Austrije, dok su iz zbirke Košćec najzanimljiviji nalazi kritično ugroženog močvarnog strijelca (*Sympetrum depressiusculum*), crnkastog strijelca (*Sympetrum pedemontanum*) i crnog tresetara (*Leucorrhinia caudalis*) s područja sjeverne Hrvatske.

105 stranica, 66 slika, 1 tablica, 23 literaturna navoda, jezik izvornika: hrvatski jezik

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici
Ključne riječi: vretenca, Franjo Košćec, Andrija Hensch, zbirka
Voditelj: Dr. sc. Mladen Kučinić, izv. prof.
Ocjenitelji: Dr. sc. Mladen Kučinić, izv. prof.
Dr. sc. Domagoj Đikić, doc.
Dr. sv. Božena Mitić, red. prof.
Rad prihvaćen: 10. studenog 2010.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Graduation Thesis

Faunistic Characteristics of Dragonflies (Insecta: Odonata) from Hensch and Košćec entomological collections

NINO MIHOKOVIĆ

Rooseveltovej trg 6, HR-10000 Zagreb, Croatia

A total of 199 dragonfly specimens from Hensch collection were determined to species level and found to belong to 44 species. A total of 425 dragonfly specimens from Košćec collection were found to belong to 44 species. Hensch insect collection contains dragonfly specimens from eight countries, with represented fauna being mostly of Eurosiberian distribution. Košćec insect collection contains dragonfly specimens collected in Croatia, with the fauna also being mostly of Eurosiberian distribution. The most interesting faunistic findings from the Hensch collection are critically endangered spotted darter (*Sympetrum depressiusculum*) and southern darter (*Sympetrum meridionale*) collected in Austria. The most interesting faunistic findings in Košćec collection are those of critically endangered spotted darter (*Sympetrum depressiusculum*), banded darter (*Sympetrum pedemontanum*) and lilypad whiteface (*Leucorrhinia caudalis*) collected in northern Croatia.

105 pages, 66 figures, 1 table, 23 references, original in: Croatian

Thesis deposited in Central biological library

Key words: dragonflies, Franjo Košćec, Andrija Hensch, collection

Supervisor: Dr. Mladen Kučinić, Assoc. Prof.

Reviewers: Dr. Mladen Kučinić, Assoc. Prof.

Dr. Domagoj Đikić, Asst. Prof.

Dr. Božena Mitić, Prof.

Thesis accepted: 10 November 2010.

SADRŽAJ

1.0	Uvod	
1.1	Vretenca	2
1.1.1	Sistematika, biologija i morfologija vretenaca	2
1.2	Andrija Hensch	6
1.2.1	Biografija	6
1.2.2	Entomologija i zbirka vretenaca	6
1.3	Franjo Košćec	8
1.3.1	Biografija	8
1.3.2	Entomologija i zbirka vretenaca	9
1.4	Svrha i cilj rada	10
1.4.1	Svrha i cilj rada	10
2.0	Metode	
2.1	Metode	12
2.1.1	Određivanje vrsta	12
2.1.2	Determinacijski ključevi i sistematika	12
2.1.3	Fotografija	12
2.1.4	Karte rasprostranjenja	12
2.1.5	Analiza nalaza	13
3.0	Rezultati	
3.1	Zbirka Hensch	15
3.3.1	Pregled zbirke Hensch	15
3.3.2	Sistematski popis vretenaca u zbirci Hensch	15
3.2	Zbirka Košćec	21
3.3.1	Pregled zbirke Košćec	21
3.3.2	Sistematski popis vretenaca u zbirci Košćec	21
4.0	Rasprava	
4.1	Faunističke značajke vretenaca zbirke Hensch i Košćec	28
4.2	Analiza zabilježene faune vretenaca	93
4.2.1	Porijeklo, rasprostranjenost i endemizam	93
5.0	Zaključci	
5.1	Zaključci	102
6.0	Literatura	104

Popis i objašnjenje korištenih kratica:

IUCN	International Union for Conservation of Nature
km	kilometar
lat.	latinski
pl.	plural
sur.	suradnici
UTM	Universtal Transverse Mercator

Kategorije ugroženosti vrsta

CR	Critical (kritično ugrožena vrsta)
DD	Data Deficient (nedovoljno poznata vrsta)
EN	Endangered (ugrožena vrsta)
LC	Least Concern (najmanje zabrinjavajuća vrsta)
NT	Near Threatened (gotovo ugrožena vrsta)
VU	Vulnerable (osjetljiva vrsta)

Kratice naziva zemalja

AUT	Republika Austrija
BIH	Bosna i Hercegovina
CZE	Republika Češka
HRV	Republika Hrvatska
ITA	Talijanska Republika
SRB	Republika Srbija
SVK	Slovačka Republika
SVN	Republika Slovenija

1.0 UVOD

1.0 Uvod

1.1 Vretenca

1.1.1 Sistematika, biologija i morfologija vretenaca

Vretenca (lat. Odonata) i njihovi preci se smatraju jednim od najstarijih redova kukaca. Fosili reda pravretenaca (lat. Protodonata), prvih prepoznatljivih predaka današnjih vretenaca, pojavljuju se u slojevima starosti oko 325 milijuna godina, koji su formirani za vrijeme gornjeg karbona. Tom su redu pripadali najveći do sada otkriveni kukci koji su ikada živjeli na Zemlji (Corbet 1999, Belančić i sur. 2008).

Danas se vretenca dijele na dva podreda; tankostruka (lat. Zygoptera) i debelostruka (lat. Anisoptera) vretenca. Prva prava vretenca se pojavljuju kao fosili u sedimentima starosti oko 250 milijuna godina, koji su formirani za vrijeme donjeg perma, a od onda su praktički nepromijenjeni u pogledu izgleda i morfologije (Corbet 1999, Belančić i sur. 2008).

Unutar razreda kukaca (lat. Insecta) i podrazreda krilatih kukaca (lat. Pterygota), vretenca spadaju u diviziju Exopterygota, čija značajka je odsustvo stadija kukuljice (lat. pupa) u životnom ciklusu, odnosno dolazi do izravne preobrazbe iz ličinačkog (lat. larva) u odrasli stadij (lat. imago). Ličinke vretenaca, unatoč tome što im se kako stare na leđima povećavaju začeci krila, ne podsjećaju izgledom na odrasle oblike, dijelom zbog morfološke raznolikosti unutar reda, te prilagodbi na različita staništa (uz par iznimki, dolaze uvijek u stajaćim ili tekućim slatkim vodama) (Corbet 1999).

Do danas je opisano gotovo 5700 vrsta vretenaca u svijetu. Većina opisanih vrsta je tropskog rasprostranjenja, a u Europi živi oko 120 vrsta. Za Hrvatsku je zabilježeno 66 vrsta vretenaca, od kojih su 2 lokalno izumrle, tako da danas u Hrvatskoj možemo naći 64 vrste vretenaca (Dijkstra 2006, Belančić i sur. 2008).

Vretenca su kukci bezopasni za ljude, nemaju žalac i ne napadaju niti grizu ljude, iako neke vrste pokazuju znatizelju i često će zastati ako naiđu na čovjeka. Tijekom životnog ciklusa hrane se kukcima koje čovjek smatra štetnima (biljne štetočine), koji parazitiraju na ljudima (obadi, komarci) ili su vektori parazita čovjeka (vodeni puževi, komarci), tako da postoji određena izravna korist od njih. Svi dosadašnji pokušaji upotrebe vretenaca za biokontrolu štetnih organizama su se pokazali ograničeni i neadekvatni, tako da je do danas najpovoljniji utjecaj vretenaca prirodna kontrola predacijskim pritiskom na štetnike (Corbet 2000, Dijkstra 2006).

Vretenca su hemimetabolni kukci, s tri različita stadija u životnom ciklusu: jajetom, ličinkom i imagom (odraslim oblikom) (Brooks 1999).

Jaja mogu imati jedan od dva uopćena oblika: duguljasta jaja posjeduju vrste koje polažu jaja unutar biljaka (endofitska ovipozicija kod porodica Calopterygidae, Lestidae, Platycnemididae, Coenagrionidae i Aeshnidae), a okrugla vrste koje polažu jaja slobodno u vodu (egzofitska ovipozicija porodica Cordulegastridae, Gomphidae, Corduliidae i Libellulidae) (Brooks 1999).

Ženke vretenaca s plesiomorfnom endofitskom ovipozicijom imaju dobro razvijene leglice (lat. ovipositor), organe pomoću kojih naprave posjekotinu u tkivu biljaka ili odumrlom biljnom materijalu, te u nju ulože po jedno duguljasto jaje. Polaganje jaja u biljku ima svrhu zaštite od predacije i rijetko pokazuje negativan utjecaj na biljku u koju se polažu jaja (Brooks 1999).

Kod egzofitske ovipozicije, okrugla jaja se polažu izravno u vodu, a okružena su higroskopnom ljepljivom želatinoznom supstancom. Ona osim zaštite omogućuje prihvaćanje jaja na submerznu vegetaciju, mjesto razvoja ličinki (Brooks 1999).

Ličinke se obično izliježu iz jaja u roku od 2 - 5 tjedana, što ovisi o temperaturi vode, no iznimno, postoje vrste koje polažu jaja u kasnu jesen (neki pripadnici porodica Lestidae, Aeshnidae i Libellulidae), u kojem slučaju ona ulaze u dijapauzu i izvaljuju se tek u proljeće sljedeće godine (Brooks 1999).

Ličinke vretenaca su prilagođene na život u vodi i na predatorski način ishrane. Posjeduju škrge pomoću kojih dišu (tankostruka vretenca 3 lisnate škrge na kraju zatka, a kod debelostrukih su smještene s unutarnje strane analne komorice), a imaju i funkciju pomoći kod kretanja (plivanja). Vretenca, kao i svi kukci, zbog neelastičnosti egzoskeleta posjeduju tzv. skokovit rast: ličinke se svakih nekoliko tjedana presvlače - odbacuju staru kožu i rastu gutanjem vode dok se nova koža ne stvrdne. Broj presvlačenja je specifičan za svaku vrstu i varira od 6 - 15 puta (Brooks 1999).

Ličinke su predatori, a glavni udio u plijenu predstavlja makrozoobentos: ličinke drugih kukaca, vodeni puževi, račići, ličinke riba, vodozemaca i maločetinaši. Kao prilagodbu na predatorski način ishrane, sva vretenca posjeduju tzv. krinku ili masku - produljenu donju usnu (lat. labium), koju naglo izbacuju nakon približavanja plijenu (Brooks 1999).

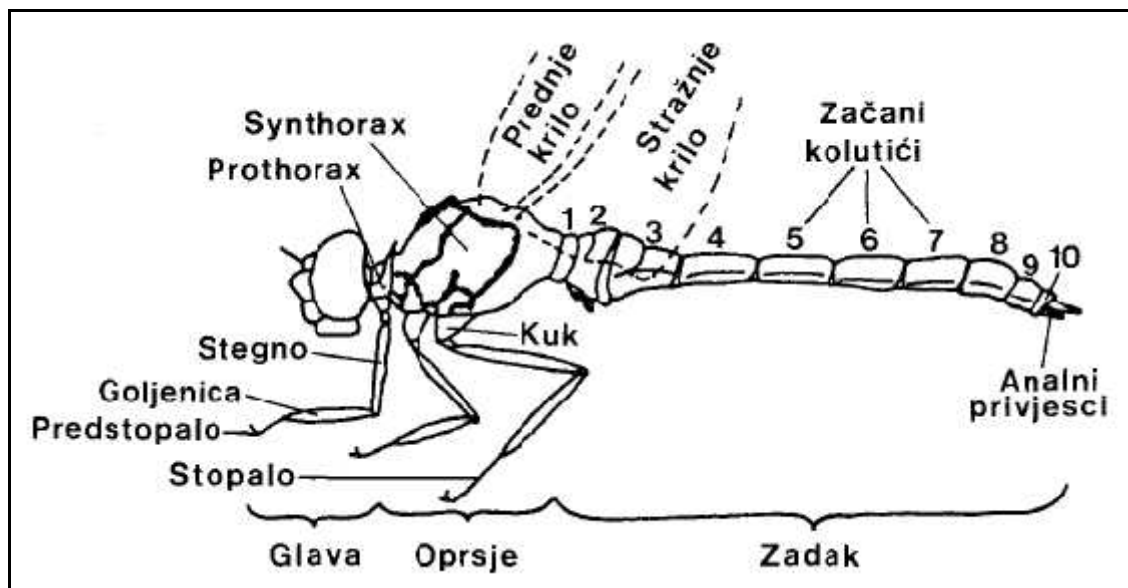
Raznolikost oblika ličinki je posljedica prilagodbi na različita staništa, metode lova i izbjegavanje predatora. Ličinke koje aktivno vrebaju plijen među submerznim makrofitima su hidrodinamičkog oblika s razvijenim očima, šarama na tijelu koje pomažu kod kamufliranja, te trnovima po zatku koji reduciraju predaciju od strane riba. Ličinke koje love na dnu iz zasjede su obično dorzo - ventralno spljoštene, imaju male oči, a tijelo im je pokriveno finim dlačicama koje pomažu kod kamufliranja ili hvatanja plijena (osjetne dlačice, lat. setae (pl.)) (Brooks 1999).

Prije preobrazbe ličinke u imago, ličinka izlazi iz vode i penje se, ovisno o vrsti, na vodenu vegetaciju ili tlo (kamen) uz vodu. Nakon toga počinje proces

preobrazbe: odrasli oblik napušta ličinačku kožu (svlak, lat. exuviae (postoji samo plural, od naziva za odbačenu odjeću)), ostaje na njoj dok mu zadak i krila ne poprime konačnu veličinu (guta zrak koji napuhuje traheje i zračne vrećice unutar tijela i krila), te odlijeće. Ovaj proces se najčešće odvija tijekom mraka prije svitanja, kako bi se izbjegla predacija od strane ptica (Brooks 1999).

Mlado vretence nakon preobrazbe u **odrasli oblik** odlijeće na tzv. djevičanski let – udaljuje se od vode, gdje postoji mogućnost da naiđe na teritorijalnog mužjaka koji bi ga mogao ozlijediti. Period sazrijevanja ovisi o vrsti i vanjskoj temperaturi i traje od nekoliko dana do više tjedana. Tijekom tog razdoblja života vretence se intenzivno hrani, najčešće drugim kukcima koje lovi u zraku ili ih skida s vegetacije (karakteristika porodice Coenagrionidae) (Brooks 1999).

Spolno zreli mužjaci su obično (ovisi o vrsti i gustoći populacije mužjaka iste vrste) teritorijalni – pronalaze područje pogodno za polaganje jaja, te ga čuvaju od drugih mužjaka. U slučaju da u teritorij uđe ženka, može doći do svadbenog leta (karakteristično za porodicu Calopterygidae) ili mužjak grabi ženku zadčanim nastavcima (lat. cerci (pl.)), te ulaze u kopulaciju (Brooks 1999).



Slika 1: Osnovni dijelovi tijela vretenaca (Franković 1988).

Vretenca posjeduju poseban način kopulacije, koji je i uvjetovao raznolikost reproduktivnih strategija i razvijenost ponašanja. Mužjaci, kao i svi kukci, sjeme proizvode u primarnim genitalijama s donje strane osmog kolutića zatka. Specifično za vretenca, mužjaci sjeme u letu prebacuju u sekundarne genitalije, u posebno spremište ispod drugog kolutića zatka. Tijekom kopulacije, ženka se spaja svojim genitalijama sa sekundarnim genitalijama mužjaka gdje dolazi do osjemenjivanja, odnosno sjeme se prebacuje u ženkinu spremište sjemena. Do oplodnje dolazi nakon što jaje iz jajovoda prolazi kraj sjemenog spremišta i spremno je za polaganje. Druga specifičnost kod

vretenaca je u tome što mužjak može uloviti (zadčanim nastavcima, u tandem) ženku nakon kopulacije s prijašnjim mužjakom, te tijekom kopulacije s njom, pomoću penisa na kojem postoje tvrde dlačice i trnovi, izbaciti sjeme prethodnog mužjaka iz sjemenog spremišta ženke. Mehanizam osjemenjivanja bez oplodnje i mogućnosti izbacivanja sjemena tijekom kopulacije jedinstven je u živom svijetu (postoji analogno ponašanje samo kod nekoliko parafiletских vrsta), te je osnova razvijenog ponašanja vretenaca – mužjak, kako bi osigurao da potomstvo bude njegovo, mora čuvati ženku od drugih mužjaka do polaganja jaja, kako drugi mužjaci ne bi izbacili njegovo sjeme tijekom kopulacije (Brooks 1999).

1.2 Andrija Hensch

1.2.1 Biografija

Dr. Andrija Hensch rođen je 1857. godine u mjestu Késmárk, tadašnja Kraljevina Mađarska, danas Kežmarok u Republici Slovačkoj. Umro je 1930. godine u Krapini (Perović i sur. 2005).

Bio je slovačkih korijena, završio je gimnaziju u Késmárku, a školovanje nastavlja na medicinskom fakultetu u Beču (Perović i sur. 2005).



Slika 2: Andrija Hensch (1857–1930) (Perović i sur. 2005).

Kao pukovnijski liječnik boravio je u nizu različitih mjesta tadašnje Austro-Ugarske monarhije. O njegovoj službi nema pouzdanih zapisa, no prema lokalitetima skupljenog entomološkog materijala može se zaključiti da je boravio u barem petnaestak mjesta: Bjelovar, Đurđevac, Gruž, Karlovac, Križevci, Osijek, Senj i dr., danas u Republici Hrvatskoj, zatim Bijelo Brdo, Bileća, Buna, Domanovići, Neum, Uvac, danas u Bosni i Hercegovini, te u Rumi, koja je danas u Republici Srbiji. Tijekom boravka u Rumi je 1903. vodio trgovinu s kukcima, a trguje i u okolici Beča i Budimpešte. Najkasnije 1906. se seli u Krapinu gdje ostaje do svoje smrti 1930. godine (Perović i sur. 2005).

1.2.2 Entomologija i zbirka vretenaca

Entomologijom se Hensch bavio od gimnazije. Najprije je skupljao leptire, a kasnije i druge redove kukaca, te puževe (Perović i sur. 2005). Ostavio

je bogatu zbirku s 271 kutijom kukaca, od toga 97 kutija korisnih parazitskih osica, koje su ga najviše zanimala (Perović i sur. 2005).

Zbirka Hensch sadrži više od 80 000 primjeraka iz gotovo svih redova kukaca, među njima skoro 41 000 primjeraka opnokrilaca s više od 4 700 vrsta i 20 000 primjeraka kornjaša s blizu 6 000 vrsta. Zbirka se nalazi u prostorijama Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a brigu o njoj vodi Hrvatsko entomološko društvo (Perović i sur. 2005).

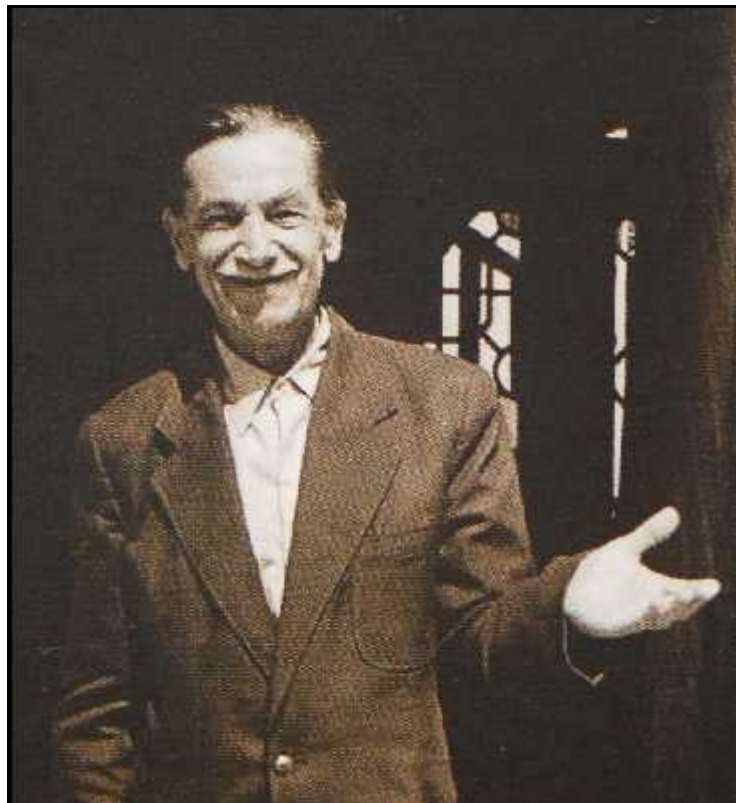
U zbirci Hensch nalazi se 199 jedinki vretenaca, skupljenih između 1877. i 1926. godine, s (uvjetno rečeno) 18 lokaliteta u 7 zemalja.

1.3 Franjo Košćec

1.3.1 Biografija

Franjo Košćec rođen je 1882. godine u Paukovcu kraj Sv. Ivana Zeline. Umro je 1968. godine u Varaždinu (Balabanić 1998).

Dolazi iz obitelji prigorskih korijena, a dio obitelji je bio pripadnik nižeg hrvatskog plemstva. Nakon kraljevske Velike realne gimnazije u Zagrebu, završava studij prirodopisa na Mudroslovnom fakultetu u istom gradu (Balabanić 1998).



Slika 3: Franjo Košćec (1882–1968) (Vargović i Bregović 2008).

Dekretom ministra za bogoštovlje i nastavu kraljevske zemaljske vlade od 1908. godine postavljen je namjesnim učiteljem na kraljevskoj Gornjogradskoj Velikoj gimnaziji u Zagrebu, no iste godine je premješten u kraljevsku Gimnaziju u Varaždinu. Tu provodi cijeli radni vijek podučavajući prirodopis (biologiju) kao glavnu i kemiju, fiziku, te prostoručno geometrijsko crtanje kao sporednu struku. Osim kao profesor, popularizirao je znanost organizacijom niza predavanja u okviru tzv. Ekstenze, u okviru koje su uz lokalne profesore, djelovali i gostujući stručnjaci prezentirajući niz aktualnih znanstvenih tema na popularan način. Vrhunac profesionalnog djelovanja doseže 1954. godine kada osniva Entomološki odjel Muzeja u Varaždinu, te postaje njegovim prvim kustosom. U njemu radi do 1962. godine, kada se zbog narušenog zdravlja povlači (Balabanić 1998).

1.3.2 Entomologija i zbirka vretenaca

Franjo Košćec prikupljao je kukce i biljke od gimnazijskih dana. On ih je preparirao, određivao taksonomski položaj (determinacija, identifikacija) i, koliko je dospio i umio, pokušavao ih je srediti sukladno zakonima struke u svojim entomološkim kutijama i vitrinama. Skupljao je kukce većinu svog profesionalnog života, a uz to je i osmislio metodu prepariranja malih kukaca na čekinju (Košćec 1961), te metodu prepariranja «ličinaka, libela i kukaca sa sočnim tijelom» (Košćec 1963). Kreirao je niz alata i pomagala koje je redovito koristio u radu ili kao didaktička pomagala, a uz to je ostavio i niz dijapozitiva, crteža i bogati herbarij. Veličina zbirke se procjenjuje na preko 30 000 primjeraka, a ona se i danas nalazi u prostoru Entomološkog odjela Gradskog muzeja Varaždin. Košćeca su najviše zanimali opnokrilci, te je ostavio značajnu građu (materijal i crteže) istražujući ose šiškarice (Cynipidae) i zadružne opnokrilce (Balabanić 1998).

U zbirci Košćec nalazi se 425 jedinki vretenaca, skupljenih između 1923. i 1939. godine s 3 lokaliteta na sjeveru Hrvatske.

1.4 Svrha i cilj rada

1.4.1 Svrha i cilj rada

Entomologija je, zahvaljujući činjenici da preko polovine opisanih vrsta pripada kukcima, najopsežnija grana zoologije. Opsežnost je glavni razlog specijalizacije entomologa za određenu skupinu, porodicu ili posebno područje od interesa. Andrija Hensch i Franjo Košćec su skupljali sve redove kukaca, a posebnu pažnju su posvetili opnokrilcima. Vretenca su relativno nezastupljena u njihovim zbirnama, a odonatološki materijal nije sustavno determiniran niti sistematiziran.

Važnost entomoloških zbirki leži, osim u izravnoj dokumentaciji faune koja dolazi na nekom području, u mogućnosti referiranja na nju u budućnosti, u svjetlu proširenog opsega znanja i spoznaja. S primjenom novih znanstvenih metoda, fundus znanja u biologiji konstantno raste, a skupljeni materijal predstavlja važnu referentnu točku za provjeru novih taksonomskih, morfoloških ili genetskih saznanja.

Zbirke predstavljaju presjek entomofaune u prostoru i vremenu, a usporedbom sa sadašnjim stanjem u prirodi, moguće je otkriti utjecaj novonastalih promjena (klima, antropogeni zahvati i degradacija staništa) u staništima vretenaca, te na taj način doći do spoznaja o geografiji i ekologiji vrsta koje je nemoguće ostvariti kratkoročnim istraživanjem. Zbirke su baze podataka i osnova svakog faunističkog istraživanja i kartiranja faune, te zbog toga imaju važnu ulogu i u zaštiti bioraznolikosti.

Determinirana i reprezentativno uređena zbirka ima važnu didaktičku ulogu: izlaganje i prezentacija materijala (fotografije, izložbe, razne publikacije), uz obrazloženje znanstvene važnosti uzorkovanja, diže svijest o prirodi i živom svijetu, te na taj način podiže kvaliteta življenja.

Vretenca, zbog ugroženih slatkovodnih staništa, predstavljaju jednu od najugroženijih skupina kukaca u Hrvatskoj. Determinacija ovih zbirki pomoći će sistematizaciji postojeće entomološke građe, te doprinijeti širenju znanja u hrvatskoj odonatologiji.

2.0 METODE

2.0 Metode

2.1 Metode

2.1.1 Određivanje vrsta

Određivanje vrsta je vršeno u više navrata tijekom 2004. – 2007. godine. Taksonomska determinacija je vršena binokularnom lupom varijabilnog povećanja raspona od 7,5 – 50 puta. Svaka jedinka (osim jedinki u stalnom postavu Entomološkog muzeja u Varaždinu) je etiketirana s nazivom vrste na latinskom jeziku, oznakom spola, imenom determinatora i godinom determinacije, te uvedena u bazu podataka. Etiketa je u obliku papirnate ceduljice koja je pridružena postojećim etiketama na entomološkim iglicama svake jedinke. Baza podataka je kreirana u programu Microsoft Excel, te stavljena na raspolaganje osobama odgovornima za upravljanje zbirkom (viša kustosica Antica Bregović za zbirku Košćec i muzejski savjetnik Franjo Perović za zbirku Hensch). Uz podatke s etikete, u bazu podataka su uvedene i posebne morfološke forme, u slučaju da su bile ispoljene kod jedinki (npr. forma *praenubila* kod vrste *Libellula quadrimaculata*).

2.1.2 Determinacijski ključevi i sistematika

Određivanje vretenaca je vršeno prema dihotomskom ključu Askew (2004), uz pomoć dodatne literature (Askew 1988, Jaquemin i Boudot 1999, Marinov 2000, Sandhall 2000). Sistematika vrsta je rađena prema Dijkstra (2006).

2.1.3 Fotografija

Jedinke iz zbirke Košćec je fotografirao službeni fotograf Gradskog muzeja u Varaždinu, Davor Puttar. Korišten je digitalni fotoaparat Canon EOS-1D Mark II, te objektiv fiksne žarišne duljine od 50mm. Fotografije su obrađene kompjuterskim programom Adobe Photoshop CS5.

2.1.4 Karte rasprostranjenja

Karte rasprostranjenja vretenaca na području Hrvatske su izrađene besplatnim programom ESRI ArcExplorer 2.0, na osnovu GIS podloga granice Republike Hrvatske, glavnih vodotokova, te UTM 100 x 100 km mreže. Nalazi su prezentirani na osnovi UTM 50 x 50 km mreže, a prikazani su na 100 x 100 km mreži radi preglednosti. Podloge su preuzete s Internet stranica kartiranja flore Hrvatske (Nikolić 1997). Podatci o rasprostranjenju vretenaca u Hrvatskoj su prilagođeni iz Boudot i sur. (2009).

2.1.5 Analiza nalaza

Kod analize podataka i zaključaka, pojam nalaz se odnosi na određenu jedinku do razine vrste, s pridruženim lokalitetom kojeg je moguće jednoznačno locirati na karti. Nomenklatura kratica zemalja navedenih nakon lokaliteta nalaza slijedi ISO 3166-3 alpha3 standard.

Analiza podataka, izrada grafova i deskriptivna statistika je rađena programom Microsoft Excel.

3.0 REZULTATI

3.0 Rezultati

3.1 Zbirka Hensch

3.1.1 Pregled zbirke Hensch

Zbirka Hensch sadrži 199 jedinki vretenaca, skupljenih (uvjetno rečeno) s 18 lokaliteta u 7 zemalja. Određene su 44 vrste koje spadaju u 9 porodica i 2 podreda.

Najzastupljenija su vretenca s područja Hrvatske (88 od 199, odnosno 44,22% jedinki), a najzastupljeniji lokalitet je Krapina (87 od 199 odnosno 43,72% jedinki).

3.1.2 Sistematski popis vretenaca u zbirci Hensch

Podred: Zygoptera – tankostruka vretenca
 Porodica: Calopterygidae – konjske smrti
 Rod: *Calopteryx* Leach, 1815. – prave konjske smrti

***Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758) – modra konjska smrt**

Uvac (BIH) 02. 08. 1884. 1♂, 16. 08. 1884. 1♀, Krapina (HRV) 26. 06. 1907. 1♀, Ruma (SRB) ? 1♀, nepoznati lokalitet 25. 05. 1926. 1♂

***Calopteryx splendens* (Harris, 1782) – prugasta konjska smrt**

Uvac (BIH) 16. 08. 1884. 1♂, Krapina (HRV) 26. 06. 1907. 4♀, nepoznati datum 1♂, Trient (ITA) nepoznati datum 1♂

Porodica: Lestidae – smaragdne djevice
 Rod: *Sympecma* Burmeister, 1839. – zimske djeve

***Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) – zimska djeva**

Goery (?) 06. 02. 188?. 2♂, Karlotek (?) nepoznati datum 1♂

Rod: *Lestes* Leach, 1815. – zelendjevice

***Lestes barbarus* (Fabricius, 1798) – sredozemna zelendjevica**

Domanovići (BIH) 22. 06. 1888. 1♂, Buna (BIH) 21. 06. 1895. 2♂ 3♀, 30. 07. 1895. 1♀

***Lestes virens* (Charpentier, 1825) – mala zelendjevica**

Fruška gora (SRB) 10. 07. 1892. 2♀, nepoznati lokalitet 20. 09. 1895. 1♂, Krapina (HRV) 20. 07. 1907. 1♂

***Lestes sponsa* (Hansemann, 1823) - sjeverna zelendjevica**

Prater (AUT) 16. 06. 1897. 1♂, Ruma (SRB) 19. 07. 1907. 1♂, nepoznati datum 1♀,
Buna (BIH) nepoznati datum 1♀, Késmárk (SVK) nepoznati datum 4♂

***Lestes parvidens* Artobolevskii, 1929 - istočna vrbova djevica**

nepoznati lokalitet nepoznati datum 1♀

***Lestes viridis* (Vander Linden, 1825) - zapadna vrbova djevica**

Prater (AUT) 21. 07. 1899. 1♂ 1♀

***Lestes* sp.**

Prater (AUT) 21. 07. 1899. 1♀, Ruma (SRB) 19. 07. 1907. 1 nepoznatog spola,
 nepoznati datum 1♂

Porodica: Platycnemididae - potočnice

Rod: *Platycnemis* Burmeister, 1839. - bjelonoge potočnice

***Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) - bjelonoga potočnica**

Krapina (HRV) 10. 06. 1907. 1♀, 18. 06. 1907. 3♂ 2♀

Porodica: Coenagrionidae - vodendjevojčice

Rod: *Erythromma* Charpentier, 1840. - crvenookice

***Erythromma najas* (Hansemann, 1823) - velika crvenookica**

Késmárk (SVK) 07. 1885. 1♂ 2♀, Buna (BIH) 17. 06. 1895. 1♀, 09. 07. 1895. 1♀,
Krapina (HRV) 28. 05. 1907. 1♀, 16. 07. 1907. 1♂

***Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840) - mala crvenookica**

Buna (BIH) 06. 07. 1891. 1♂, 15. 07. 1895. 1♂, nepoznati lokalitet 31. 07. 1895. 1
 nepoznatog spola, Krapina (HRV) 28. 05. 1907. 1♀, 18. 06. 1907. 1♂, 16. 07. 1907.
 1♀

Rod: *Pyrrhosoma* Charpentier, 1840. - smaragdne crvenke

***Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776) - smaragdna crvenka**

Dušno (?) 26. 04. 1885. 1♂, Krapina (HRV) 21. 05. 1907. 1♂, 12. 05. 1910. 3♀

Rod: *Ischnura* Charpentier, 1840. - more

***Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820) - velika mora**

Domanovići (BIH) 14. 07. 1888. 5♂ 6♀, Buna (BIH) nepoznati datum 1♂

***Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) - mala mora**

Fruška gora (SRB) 10. 07. 1892. 1♂, Buna (BIH) 15. 07. 1895. 4♀, nepoznati datum 1♂ 1♀, Ruma (SRB) nepoznati datum 1♀, Virovitica (HRV) nepoznati datum 1♂

Rod: *Enallagma* Charpentier, 1840. - plavetne kosjenke

***Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840) - plavetna kosjenka**

Buna (BIH) 15. 07. 1895. 3♂, 31. 07. 1895. 2♂, Krapina (HRV) 28. 05. 1907. 2♂, Neuricol (?) nepoznati datum 1♂, nepoznati lokalitet 31. 07. 1895. 1♀

Rod: *Coenagrion* Kirby, 1890. - prave vodendjevojčice

***Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) - istočna vodendjevojčica**

Uvac (BIH) ? 07. 1889. 1♂, Krapina (HRV) 18. 06. 1907. 1♀

***Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758) - modra vodendjevojčica**

Krapina (HRV) 28. 05. 1914. 2♂ 2♀, 20. 05. 1914. 4♂

Podred: Anisoptera - debelostruka vretenca

Porodica: Aeshnidae - kraljevska vretenca

Rod: *Aeshna* Fabricius, 1775. - kraljevi

***Aeshna affinis* Vander Linden, 1823 - sredozemni kralj**

Buna (BIH) 27. 07. 1895. 1♀, Krapina (HRV) 23. 06. 1910. 1♂, 30. 06. 1910. 1♀

***Aeshna cyanea* (Müller, 1764) - modri kralj**

Krapina (HRV) 20. 08. 1907. 1♀, 16. 09. 1907. 1♂, 20. 06. 1910. 1♀, 07. 07. 1910. 1♀, 07. 08. 1910. 1♂, 30. 09. 1910. 1♀, 18. 09. 1912. 1♂, nepoznati datum 1914. 1♀, 16. 09. 1925. 1♂, Trient (ITA) nepoznati datum 1♂ 2♀, Késmárk (SVK) nepoznati datum 1♂, nepoznati lokalitet nepoznati datum 1♀

***Aeshna juncea* (Linnaeus, 1758)**

Késmárk (SVK) nepoznati datum 1♂

***Aeshna mixta* Latreille, 1805. - jesenski kralj**

Krapina (HRV) 18. 09. 1909. 1♂, Trient (ITA) nepoznati datum 1♀, nepoznati lokalitet 07. 10. 1884. 1♂

Rod: *Brachytron* Sélys, 1850 - kraljevići

***Brachytron pratense* (Müller 1764) - proljetni kraljević**

Ruma (SRB) 01. 05. 1904. 1♂

Porodica: Gomphidae – regoči
 Rod: *Gomphus* Leach 1815 – pravi regoči

***Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus 1758) – crni regoč**
Krapina (HRV) 03. 08. 1908. 1♀, 25. 05. 1910. 3♀, 06. 08. 1912. 5♂ 4♀

***Gomphus flavipes* (Charpentier 1825) – dravski regoč**
Buna (BIH) 26. 07. 1895. 1♀

Rod: *Onychogomphus* Sélys, 1854 – potočni regoči

***Onychogomphus forcipatus* (Linnaeus 1758) – potočni regoč**
Uvac (BIH) 24. 08. 1889. 2♂, Krapina (HRV) 18. 06. 1905. 1♀, 26. 06. 1905. 1♂, 19. 08. 1912. 1♀

Rod: *Ophiogomphus* – Sélys, 1854 – rogati regoči

***Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy 1785) – rogati regoč**
Rogaška Slatina (SVN) ? 08. 1899. 1♀

Porodica: Cordulegastridae – potočari
 Rod: *Cordulegaster* Leach 1815. – pravi potočari

***Cordulegaster bidentata* Sélys 1843 – dvozubni potočar**
Uvac (BIH) 25. 05. 1889. 1♀

Porodica: Corduliidae – smaragdi
 Rod: *Somaochlora* Sélys 1871 – zelenke

***Somaochlora meridionalis* Nielsen 1935 – sredozemna zelenka**
Krapina (HRV) 03. 06. 1912. 1♂, 29. 07. 1920. 1♂

***Somaochlora metallica* (Vander Linden 1825) – sredozemna zelenka**
Trient (ITA) nepoznati datum 1♂

Porodica: Libellulidae – vilini konjici
 Rod: *Libellula* Linnaeus, 1758 – pravi vilini konjici

***Libellula depressa* Linnaeus 1758 – vilin konjic**
Krapina (HRV) 23. 10. 1907. 2♀, 20. 05. 1923. 1♂ 2♀

Libellula fulva* Müller 1764 - vilin dorat**Goery (?) nepoznati datum 2♀Libellula quadrimaculata* Linnaeus 1758 - vilin dvopjeg**Prater (AUT) 17. 07. 1899. 1♂Rod: *Orthetrum* Newmann, 1833 - vilenjaci***Orthetrum albistylum* (Sélys 1848) - bijeli vilenjak**Buna (BIH) 09. 07. 1891. 1♀***Orthetrum brunneum* (Fonscolombe 1837) - primorski vilenjak**Uvac (BIH) 11. 07. 1889. 1♂, Krapina (HRV) 23. 06. 1907. 1♀***Orthetrum cancellatum* (Linnaeus 1758) - veliki vilenjak**Monfalcone (ITA) 27. 06. 1885. 1♀, Buna (BIH) 20. 05. 1891. 1♂***Orthetrum coerulescens* (Fabricius 1798) - zapadni vilenjak**Krapina (HRV) 18. 06. 1907. 1♀, 23. 06. 1907. 2♂, 08. 07. 1907. 1♂ 2♀, 21. 07. 1907. 1♂Rod: *Crocothemis* Brauer, 1868 - jurišnici***Crocothemis erythraea* (Brullé 1832) - vatreni jurišnik**Goery (?) nepoznati datum 1♀ 1 nepoznatog spolaRod: *Sympetrum* Newmann, 1833 - strijelci***Sympetrum depressiusculum* (Sélys 1841) - močvarni strijelac**Prater (AUT) 23. 09. 1893. 1♀***Sympetrum flaveolum* (Linnaeus 1758) - jantarni strijelac**Buna (BIH) 28. 07. 1895. 2♀***Sympetrum fonscolombii* (Sélys 1840) - žučkasti strijelac**Trient (ITA) 1♂***Sympetrum meridionale* (Sélys 1841) - južni strijelac**Uvac (BIH) 30. 07. 1884. 1♀, Buna (BIH) 28. 07. 1895. 1♂ 1♀ 1 nepoznatog spola, Prater (AUT) 20. 06. 1897. 1♀, Krapina (HRV) 16. 09. 1907. 1♂, Trient (ITA) nepoznati datum 1♂, Ruma (SRB) nepoznati datum 1♂***Sympetrum pedemontanum* (Allioni 1766) - crnkasti strijelac**Tatra (CZE) ? 08. 1877. 1♂, Trient (ITA) nepoznati datum 2 nepoznatog spola

***Sympetrum sanguineum* (Müller 1764) - crveni strijelac**

Krapina (HRV) 06. 07. 1908. 1♂ 1♀, 03. 08. 1907. 1♂, Ruma (SRB) nepoznati datum 1♀

***Sympetrum striolatum* (Charpentier 1840) - veliki strijelac**

Krapina (HRV) 21. 07. 1907. 1 nepoznatog spola, 16. 09. 1907. 1♂ 3♀, 01. 10. 1907. 1♀, Trient (ITA) 2♂

***Sympetrum* sp.**

Krapina (HRV) 21. 07. 1907. 1 nepoznatog spola

3.2 Zbirka Košćec

3.2.1 Pregled zbirke Košćec

Zbirka Košćec sadrži 425 jedinki vretenaca, skupljenih s 3 lokaliteta na sjeveru Hrvatske. Određene su 44 vrste koje spadaju u 9 porodica i 2 podreda.

Sva vretenca su s područja sjeverne Hrvatske, a najzastupljeniji lokalitet je Varaždin (410 od 425 odnosno 96,47% jedinki).

3.2.2 Sistematski popis vretenaca u zbirci Košćec

Podred: Zygoptera – tankostruka vretenca
 Porodica: Calopterygidae – konjske smrti
 Rod: *Calopteryx* Leach, 1815. – prave konjske smrti

***Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758) – modra konjska smrt**

Varaždin (HRV) 09. 07. 1925. 4♂, 14. 06. 1926. 3♂, 25. 05. 1926. 9♂ 1♀, 27. 05. 1927. 1♂, 02. 06. 1927. 4♂, 03. 08. 1927. 1♂ 3♀, 07. 07. 1928. 3♂

***Calopteryx splendens* (Harris, 1782) – prugasta konjska smrt**

Varaždin (HRV) 06. 07. 1925. 13♂ 1♀, 09. 07. 1925. 4♂, 13. 06. 1926. 2♂, 28. 05. 1927. 3♂, 02. 06. 1927. 1♂, 03. 06. 1927. 2♂, 07. 06. 1927. 1♀, 08. 06. 1927. 1♂, 03. 08. 1927. 1♂, 09. 08. 1927. 1♀, 29. 05. 1928. 1♂, 22. 07. 1928. 1♂, Kamenica (HRV) 27. 07. 1930. 2♀, 09. 08. 1930. 3♂

Porodica: Lestidae – smaragdne djevice
 Rod: *Sympecma* Burmeister, 1839. – zimske djeve

***Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) – zimska djeva**

Varaždin (HRV) 15. 05. 1927. 2♂

Rod: *Lestes* Leach, 1815. – zelendjevice

***Lestes barbarus* (Fabricius, 1798) – sredozemna zelendjevica**

Varaždin (HRV) 05. 07. 1924. 1♂ 1♀, 14. 07. 1924. 1♂, 07. 08. 1924. 1♂, 08. 08. 1924. 1♀, 15. 08. 1924. 1♀, 27. 05. 1927. 3♂ 1♀

***Lestes virens* (Charpentier, 1825) – mala zelendjevica**

Varaždin (HRV) 28. 07. 1923. 1♂ 3♀, 03. 08. 1924. 1♀, 05. 08. 1924. 1♀, 08. 08. 1924. 1♀, 10. 08. 1924. 1♀

***Lestes sponsa* (Hansemann, 1823) – sjeverna zelendjevica**

Varaždin (HRV) 05. 08. 1924. 1♂, 10. 08. 1924. 1♂, 12. 08. 1924. 1♀, 13. 08. 1924. 1♂, 14. 08. 1924. 1♀

Lestes parvidens* (Artobolevskii, 1929) – istočna vrbova djevica**Varaždin (HRV) 05. 07. 1924. 1♂, 24. 08. 1924. 1♂Lestes* sp.**Varaždin (HRV) 05. 08. 1924. 1♀

Porodica: Platycnemididae – potočnice

Rod: *Platycnemis* Burmeister, 1839. – bjelonoge potočnice***Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) – bjelonoga potočnica**Varaždin (HRV) 07. 08. 1924. 1♀, 27. 05. 1927. 2♂

Porodica: Coenagrionidae – vodendjevojčice

Rod: *Erythromma* Charpentier, 1840. – crvenookice***Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840) – mala crvenookica**Varaždin (HRV) 28. 07. 1923. 1♂Rod: *Ischnura* Charpentier, 1840. – more***Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820) – velika mora**Varaždin (HRV) 05. 08. 1924. 1♀, 07. 08. 1924. 1♂, 08. 08. 1924. 1♀Rod: *Enallagma* Charpentier, 1840. – plavetne kosjenke***Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840) – plavetna kosjenka**Varaždin (HRV) 29. 07. 1924. 1♀Rod: *Coenagrion* Kirby, 1890. – prave vodendjevojčice***Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758) – modra vodendjevojčica**Varaždin (HRV) 04. 08. 1923. 1♀

Podred: Anisoptera – debelostruka vretenca

Porodica: Aeshnidae – kraljevska vretenca

Rod: *Aeshna* Fabricius, 1775. – kraljevi***Aeshna affinis* Vander Linden 1823 – sredozemni kralj**Varaždin (HRV) 16. 07. 1923. 1♂, 25. 07. 1924. 1♂, 02. 08. 1924. 1♂, 05. 08. 1924. 1♂, 24. 07. 1925. 5♂ 1♀, 22. 08. 1925. 2♂ 2♀, 21. 06. 1926. 1♂, 05. 05. 1927. 1♀, 06. 06. 1927. 1♂, 22. 07. 1929. 1♀, 25. 07. 1939. 1♀

***Aeshna mixta* Latreille, 1805 – jesenski kralj**

Varaždin (HRV) 25. 07. 1924. 1♂, 24. 08. 1925. 2♂, 31. 08. 1925. 1♂

***Aeshna cyanea* (Müller, 1764) – modri kralj**

Varaždin (HRV) 24. 07. 1925. 1♂ 1♀, 27. 05. 1927. 1♀, 30. 05. 1927. 1♂, 06. 09. 1927. 1♂, 21. 07. 1928. 1♀, Kamenica (HRV) 05. 07. 1930. 1♂, 27. 07. 1930. 1♂, 13. 08. 1930. 1♀, 03. 08. 1931. 1♀

***Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758) – veliki kralj**

Varaždin (HRV) 09. 07. 1925. 1♂ 1♀, 16. 08. 1926. 2♂ 1♀, 23. 09. 1927. 1♂ 1♀, Kamenica (HRV) 04. 08. 1930. 2♂

***Aeshna isosceles* (Müller, 1767) – žuti ban**

Varaždin (HRV) 18. 07. 1925. 1♂, 15. 05. 1927. 1♀, 29. 05. 1927. 1♀, 08. 06. 1927. 1♂

Rod: *Anax* Leach, 1815 – carevi

***Anax imperator* Leach 1815 – veliki car**

Varaždin (HRV) 06. 07. 1925. 1♀, 12. 06. 1926. 1♂, 24. 05. 1927. 1♀

Rod: *Brachytron* Sélys, 1850 – kraljevići

***Brachytron pratense* (Müller 1764) – proljetni kraljević**

Varaždin (HRV) 05. 05. 1927. 1♂, 11. 05. 1927. 1♀, 15. 05. 1927. 2♂ 1♀, 27. 05. 1927. 1♂ 1♀, 28. 05. 1927. 1♂, 02. 06. 1927. 1♂, 06. 06. 1927. 1♂

Porodica: Gomphidae – regoči

Rod: *Gomphus* Leach 1815 – pravi regoči

***Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus 1758) – crni regoč**

Varaždin (HRV) 28. 07. 1923. 1♂, 11. 05. 1927. 1♀, 16. 05. 1927. 1♀, 27. 05. 1927. 1♂, 02. 06. 1927. 1♀

Rod: *Onychogomphus* Sélys, 1854 – potočni regoči

***Onychogomphus forcipatus* (Linnaeus 1758) – potočni regoč**

Varaždin (HRV) 29. 05. 1925. 1♂ 1♀, 02. 07. 1925. 1♀, 15. 07. 1925. 2♂ 2♀, 17. 08. 1927. 1♂

Rod: *Ophiogomphus* – Sélys, 1854 – rogati regoči

***Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy 1785) – rogati regoč**

Varaždin (HRV) 14. 06. 1923. 2♀, 22. 07. 1923. 1♂ 2♀, 09. 08. 1923. 2♂ 1♀, 14. 06. 1925. 1♂, 31. 07. 1926. 1♀, 27. 06. 1927. 1♂

Porodica: Cordulegastridae – potočari
 Rod: *Cordulegaster* Leach 1815. – pravi potočari

***Cordulegaster bidentata* Sélys 1843 – dvozubni potočar**

Varaždin (HRV) 12. 07. 1925. 1♂, 21. 06. 1926. 1♀, Kamenica (HRV) 27. 07. 1930. 2♂

***Cordulegaster heros* Theischinger 1979 – gorski potočar**

Varaždin (HRV) 12. 07. 1925. 1♂, Ravna Gora (HRV) 27. 07. 1930. 2♂

Porodica: Corduliidae – smaragdi
 Rod: *Cordulia* Leach 1815 – zelenke

***Cordulia aenea* (Linnaeus 1758) – močvarni smaragd**

Varaždin (HRV) 03. 07. 1924. 1♀, 10. 05. 1927. 1♀, 18. 05. 1927. 1♀, 23. 05. 1927. 1♀, 30. 05. 1927. 3♂, 02. 06. 1927. 1♀, 03. 06. 1927. 2♂, 15. 07. 1927. 1♀, 05. 05. 1930. 1♂

Rod: *Somatochlora* Sélys 1871 – zelenke

***Somatochlora meridionalis* Nielsen 1935 – sredozemna zelenka**

Varaždin (HRV) 18. 07. 1924. 1♀, 25. 07. 1924. 2♂ 2♀, 03. 08. 1924. 1♂, 07. 08. 1924. 1♂, 07. 07. 1925. 3♂, 07. 06. 1927. 1♂, 25. 07. 1939. 1♂ 1♀

***Somatochlora flavomaculata* (Vander Linden, 1825) – plitvička zelenka**

Varaždin (HRV) 04. 08. 1924. 1♂, 10. 05. 1927. 1♂, 03. 06. 1927. 1♂, 07. 06. 1927. 2♂, 08. 06. 1927. 3♂

Porodica: Libellulidae – vilini konjici
 Rod: *Libellula* Linnaeus, 1758 – pravi vilini konjici

***Libellula depressa* Linnaeus 1758 – vilin konjic**

Varaždin (HRV) 13. 07. 1923. 1 nepoznatog spola, 25. 08. 1924. 1♂, 21. 07. 1925. 1♀, 25. 06. 1926. 1♀, 10. 05. 1927. 1♀, 11. 05. 1927. 2♂ 2♀, 25. 06. 1927. 1♀, 27. 06. 1929. 2♂ 1♀, 14. 06. 1936. 1♂, 23. 05. 1939. 1♀

***Libellula fulva* Müller 1764 – vilin dorat**

Varaždin (HRV) 14. 05. 1924. 1♀, 24. 05. 1927. 1♂ 1♀

***Libellula quadrimaculata* Linnaeus 1758 – vilin dvopjeg**

Varaždin (HRV) 13. 07. 1923. 1♂, 08. 07. 1925. 2♂, 25. 06. 1926. 1♂, 15. 05. 1927. 3 nepoznatog spola, 23. 05. 1927. 1♂, 27. 05. 1927. 1♀ 1 nepoznatog spola,

30. 05. 1927. 4♂ 2♀, 22. 06. 1927. 1♂ 1♀, 07. 07. 1927. 1♂, 20. 07. 1927. 2♂, 06. 07. 1929. 2♂, 05. 08. 1930. 1♀

Rod: *Orthetrum* Newmann, 1833 – vilenjaci

***Orthetrum albistylum* (Sélys 1848) – bijeli vilenjak**

Varaždin (HRV) 25. 08. 1924. 1♂, 08. 07. 1925. 2♂, 18. 07. 1925. 1♀, 22. 07. 1925. 1♂ 1♀, 23. 05. 1927. 1♀, 27. 05. 1927. 1♂ 2 nepoznatog spola, 08. 06. 1927. 1♀, 18. 06. 1928. 1♂

***Orthetrum brunneum* (Fonscolombe 1837) – primorski vilenjak**

Varaždin (HRV) 02. 08. 1923. 1♂ 1♀, 20. 09. 1924. 2♂ 2♀, 29. 06. 1927. 1♂

***Orthetrum cancellatum* (Linnaeus 1758) – veliki vilenjak**

Varaždin (HRV) 08. 07. 1925. 1♀, 22. 07. 1925. 1♂ 1♀, 21. 06. 1926. 1♀, 25. 06. 1926. 1♂, 22. 05. 1927. 1♂, 06. 06. 1927. 2♂, 06. 07. 1927. 1♂

***Orthetrum coerulescens* (Fabricius 1798) – zapadni vilenjak**

Varaždin (HRV) 03. 08. 1924. 1♂, 07. 07. 1925. 1♀, 20. 07. 1925. 2♂ 1♀, 21. 07. 1925. 1♂ 2♀, 23. 06. 1926. 1♀, 17. 07. 1927. 1♀

Rod: *Crocothemis* Brauer, 1868 – jurišnici

***Crocothemis erythraea* (Brullé 1832) – vatreni jurišnik**

Varaždin (HRV) 14. 07. 1924. 1♂, 02. 08. 1924. 2♀ 1 nepoznatog spola, 03. 10. 1924. 1♂, 16. 06. 1927. 4♂, 09. 06. 1926. 1♂, 27. 05. 1928. 1♂, 03. 08. 1939. 1♀

Rod: *Sympetrum* Newmann, 1833 – strijelci

***Sympetrum depressiusculum* (Sélys 1841) – močvarni strijelac**

Varaždin (HRV) 18. 08. 1923. 2♀, 03. 08. 1924. 1♀, 05. 08. 1924. 1♂ 1♀, 06. 08. 1924. 1♂, 07. 08. 1924. 1♂ 1♀, 10. 08. 1924. 1♂, 03. 09. 1924. 1♂, 06. 10. 1924. 1♀, 19. 07. 1925. 2♀, 09. 09. 1925. 2♂, 22. 08. 1926. 1♂, 30. 05. 1927. 3♀, 02. 06. 1927. 2♀, 25. 08. 1927. 1♀, 05. 08. 1930. 2♂ 1♀

***Sympetrum flaveolum* (Linnaeus 1758) – jantarni strijelac**

Varaždin (HRV) 03. 08. 1924. 1♂, 27. 08. 1924. 1♀, 15. 09. 1924. 2♀, 09. 07. 1925. 2♀, 19. 07. 1925. 2♂ 1♀

***Sympetrum meridionale* (Sélys 1841) – južni strijelac**

Varaždin (HRV) 30. 07. 1924. 1♀, 07. 08. 1924. 2♂, 08. 08. 1924. 1♂, 10. 08. 1924. 1♂, 15. 08. 1924. 1♂, 23. 08. 1924. 1♂, 03. 09. 1924. 1♂, 05. 09. 1924. 1♂, 25. 09. 1924. 1♀, 03. 10. 1924. 1♂, 06. 10. 1924. 1♂, 13. 09. 1925. 1♀, 04. 09. 1926. 1♂, 27. 08. 1927. 1♂, 07. 07. 1928. 1♀, 05. 08. 1930. 1♂

***Sympetrum pedemontanum* (Allioni 1766) – crnkasti strijelac**

Varaždin (HRV) 18. 08. 1923. 1♀, 27. 08. 1924. 1♂, 30. 08. 1924. 1♀, 20. 09. 1924. 2♂, 21. 09. 1924. 1♂, 05. 10. 1924. 1♂, 19. 07. 1925. 1♀, 31. 08. 1925. 2♀

***Sympetrum sanguineum* (Müller 1764) – crveni strijelac**

Varaždin (HRV) 18. 07. 1923. 1♂, 29. 07. 1923. 1♂, 18. 08. 1923. 1♂, 01. 08. 1924. 2♂ 2♀, 03. 08. 1924. 4♀, 04. 08. 1924. 1♀, 05. 08. 1924. 1♀, 07. 08. 1924. 1♂ 1♀, 08. 08. 1924. 1♀, 10. 08. 1924. 1♂, 19. 08. 1924. 1♀, 20. 09. 1924. 1♀, 25. 09. 1924. 1♂, 27. 09. 1924. 1♂ 1♀, 06. 10. 1924. 2♂, 19. 07. 1925. 1♂, 06. 06. 1927. 1♂, 07. 07. 1928. 1♀

***Sympetrum striolatum* (Charpentier 1840) – veliki strijelac**

Varaždin (HRV) 23. 08. 1924. 1♂, 20. 09. 1924. 1♀, 25. 09. 1924. 1♀, 05. 08. 1930. 1♀

***Sympetrum vulgatum* (Linnaeus 1758) – mali strijelac**

Varaždin (HRV) 27. 07. 1924. 1♀, 01. 08. 1924. 1♂, 25. 09. 1924. 1♀

Rod: *Leucorrhinia* Brittinger, 1850 - tresetari

***Leucorrhinia caudalis* (Charpentier 1840) – crni tresetar**

Varaždin (HRV) 05. 07. 1925. 1 ♂, 06. 07. 1925. 1 ♂, 07. 07. 1925. 1 ♂ 1 ♀, 08. 07. 1925. 1 ♂, 10. 07. 1925. 1 ♂, 16. 07. 1925. 1 ♂

***Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier 1825) – veliki tresetar**

Varaždin (HRV) 30. 05. 1927. 1♂, 03. 06. 1927. 1♂ 1♀, 30. 06. 1927. 1♂, 22. 07. 1928. 1♂

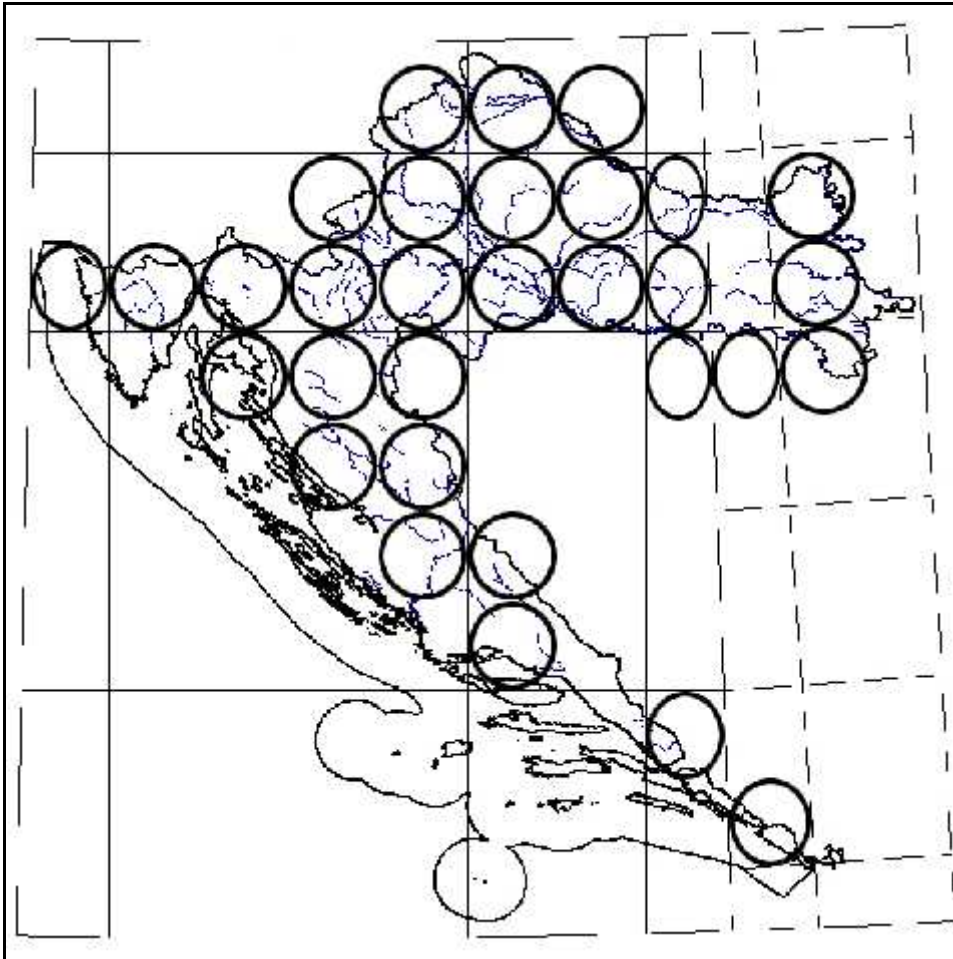
4.0 RASPRAVA

4.0 Rasprava

4.1 Faunističke značajke vretenaca zbirki Hensch i Košćec

4.1.1 *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758) – modra konjska smrt

Rasprostranjenost: Vrsta je zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala na Uralu (Dijkstra 2006).



Slika 4: Rasprostranjenost modre konjske smrti u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirki Hensch: Krapina (HRV) 1, Uvac (BIH) 2, Ruma (SRB) 1.

Pregled nalaza u zbirki Košćec: Varaždin (HRV) 7.

Analiza nalaza: Modra konjska smrt je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Česta je i na području Bosne i Hercegovine i Srbije, gdje je zabilježena u više od trećine

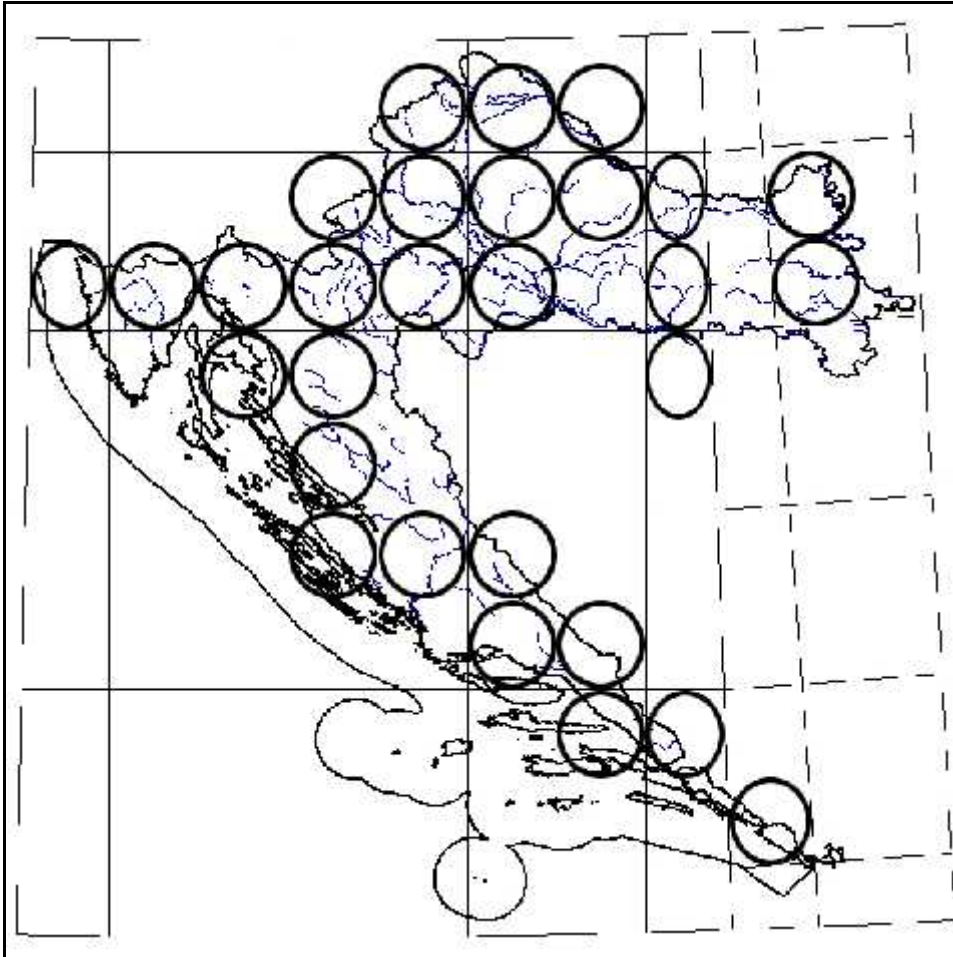
UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).



Slika 5: Atipično obojena krila mužjaka modre konjske smrti iz zbirke Košćec (jedinka ulovljena 09. 07. 1925.).

4.1.2 *Calopteryx splendens* (Harris, 1782) – prugasta konjska smrt

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, areal joj se proteže od Iberskog poluotoka na zapadu do Kine na istoku. Na južnom Balkanskom poluotoku zamjenjuje ju podvrsta *Calopteryx splendens balcanica* (Dijkstra 2006):.



Slika 6: Rasprostranjenost prugaste konjske smrti u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

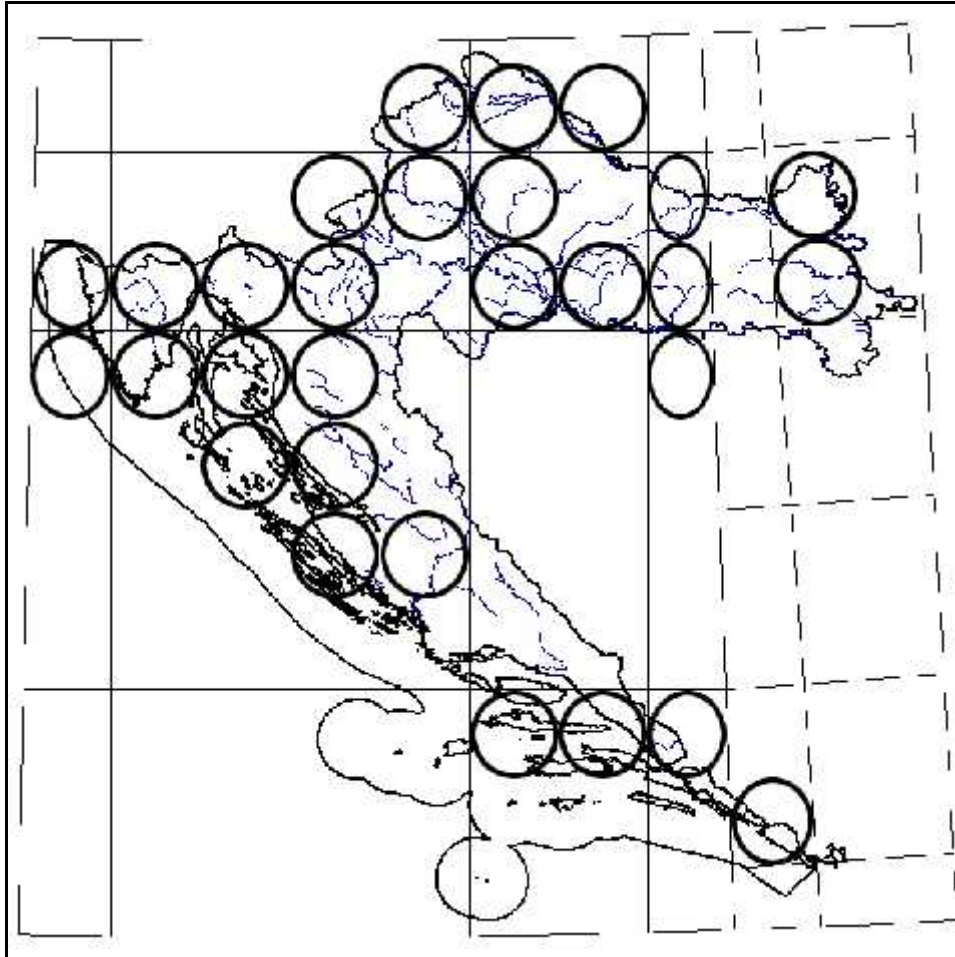
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 1, Uvac (BIH) 1, Trient (ITA) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Kamenica (HRV) 2, Varaždin (HRV) 12.

Analiza nalaza: Prugasta konjska smrt je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Česta je i na području Bosne i Hercegovine i Italije, gdje je zabilježena u više od trećine UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.3 *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) - zimska djeva

Rasprostranjenost: Vrsta je cirkummediteransko - zapadno palearktičkog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama u južnom dijelu areala. Istočna granica rasprostranjenosti je središnja Azija (Askew 2004, Dijkstra 2006, Boudot i sur. 2009).



Slika 7: Rasprostranjenost zimske djeve u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

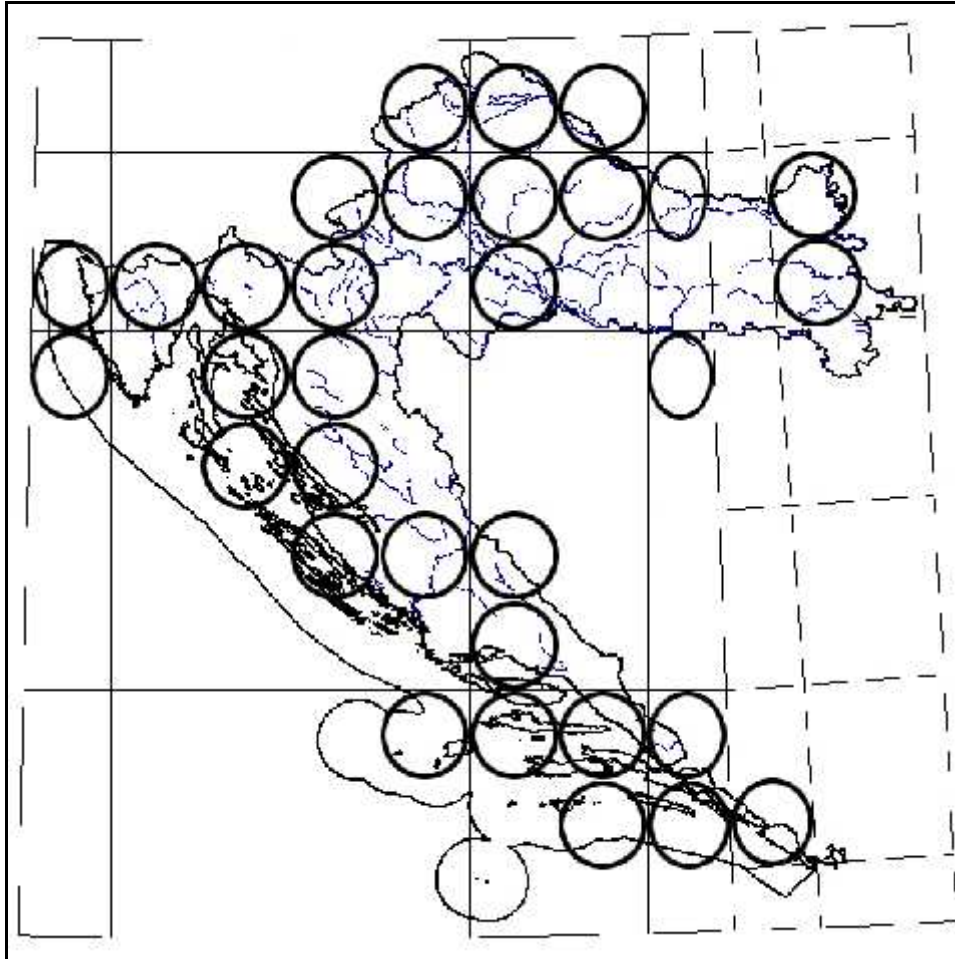
Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Koščec: Varaždin (HRV) 1.

Analiza nalaza: Zimska djeva je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).

4.1.4 *Lestes barbarus* (Fabricius, 1798) – sredozemna zelendjevica

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama u južnom dijelu areala (Askew 2004, Boudot i sur. 2009).



Slika 8: Rasprostranjenost sredozemne zelendjevice u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

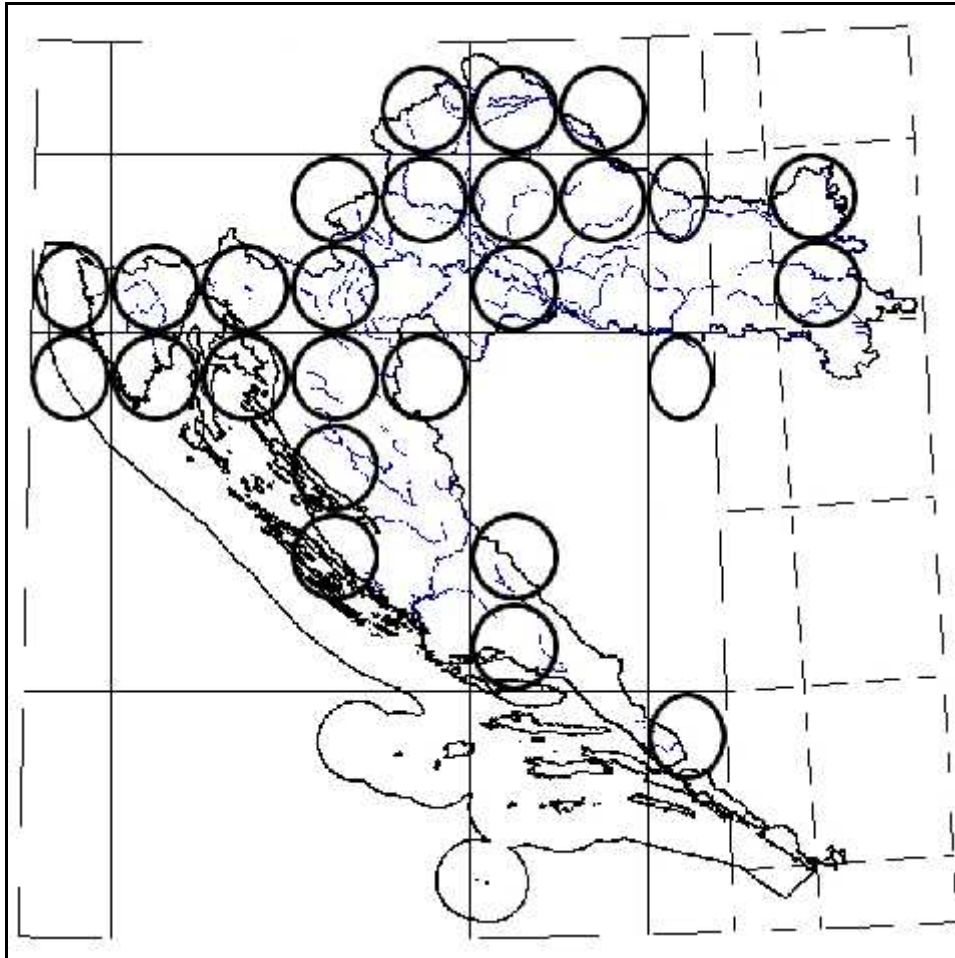
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Buna (BIH) 2, Domanovići (BIH) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 6.

Analiza nalaza: Sredozemna zelendjevica je gotovo ugrožena (IUCN kategorije NT), ali i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 9 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.5 *Lestes virens* (Charpentier, 1825) - mala zelendjevica

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama u južnom dijelu areala (Askew 2004).



Slika 9: Rasprostranjenost male zelendjevica u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

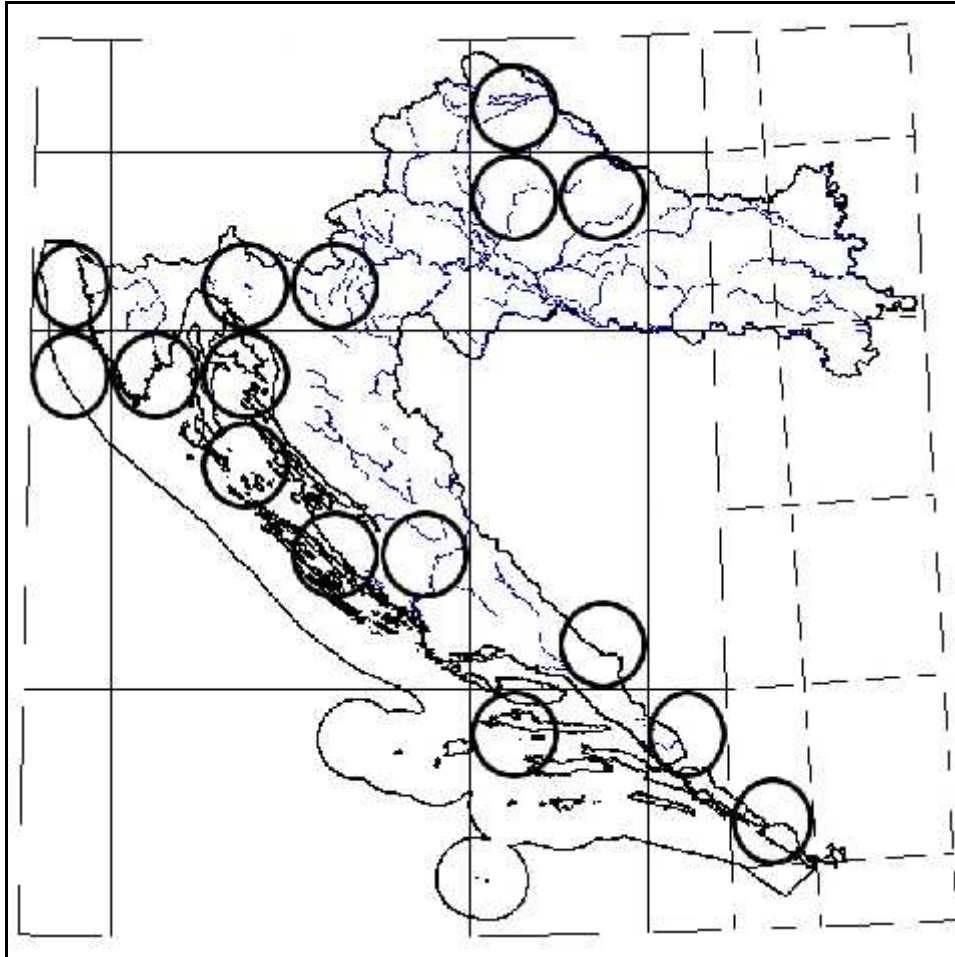
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 1, Fruška gora (SRB) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 5.

Analiza nalaza: Mala zelendjevica je osjetljiva (IUCN kategorije VU), ali i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske (Belančić i sur. 2008). Na području Srbije je zabilježena u 12 od 44 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.6 *Lestes parvidens* Artobolevskii, 1929 – istočna vrbova djevica

Rasprostranjenost: Vrsta istočnog Mediterana, rasprostranjena je od Apeninskog poluotoka na zapadu, preko Balkana, do Kavkaza i Bliskog istoka na istoku (Dijkstra 2006, Boudot i sur. 2009).



Slika 10: Rasprostranjenost istočne vrbove djevice u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

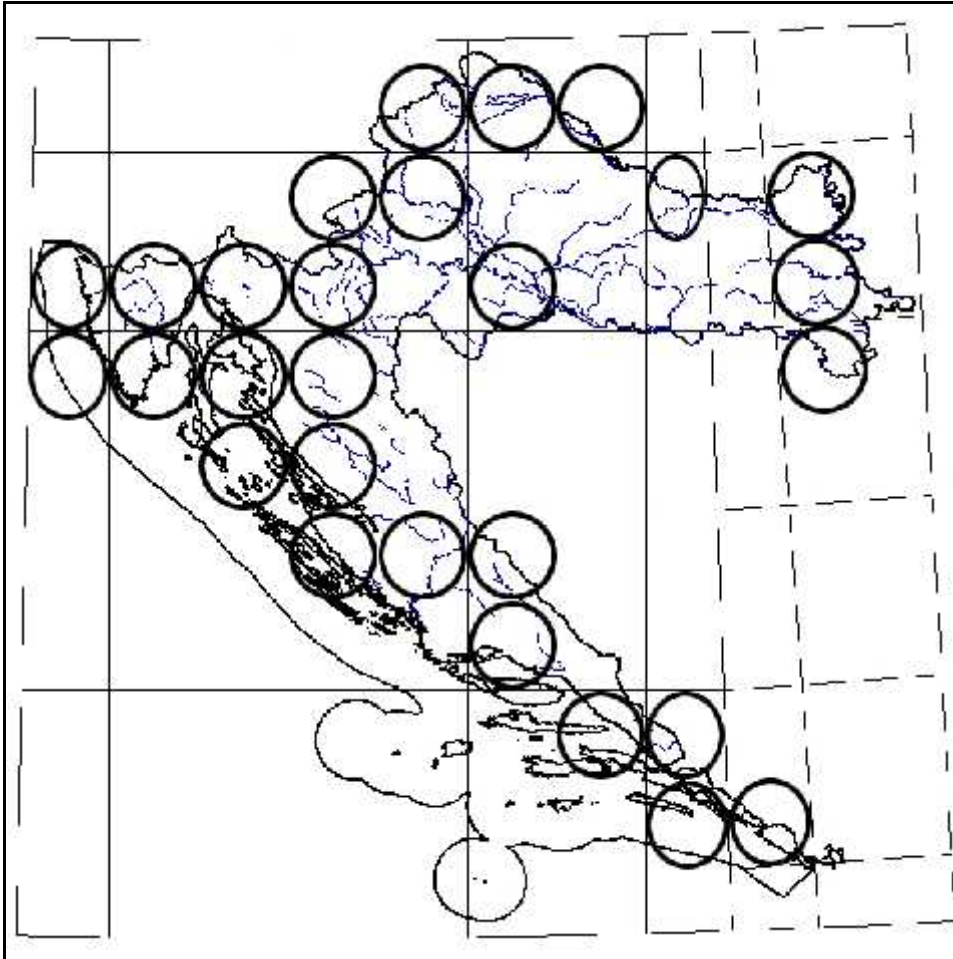
Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 2.

Analiza nalaza: Istočna vrbova djevica je nedovoljno poznata (IUCN kategorije DD), ali i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske (Belančić i sur. 2008).

4.1.7 *Lestes viridis* (Vander Linden, 1825) – zapadna vrbova djevica

Rasprostranjenost: Vrsta je zapadno palearktičkog rasprostranjenja, ograničenog na Europu i zapadni Mediteran (sjeverozapad Afrike) (Dijkstra 2006, Boudot i sur. 2009).



Slika 11: Rasprostranjenost zapadne vrbove djevice u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

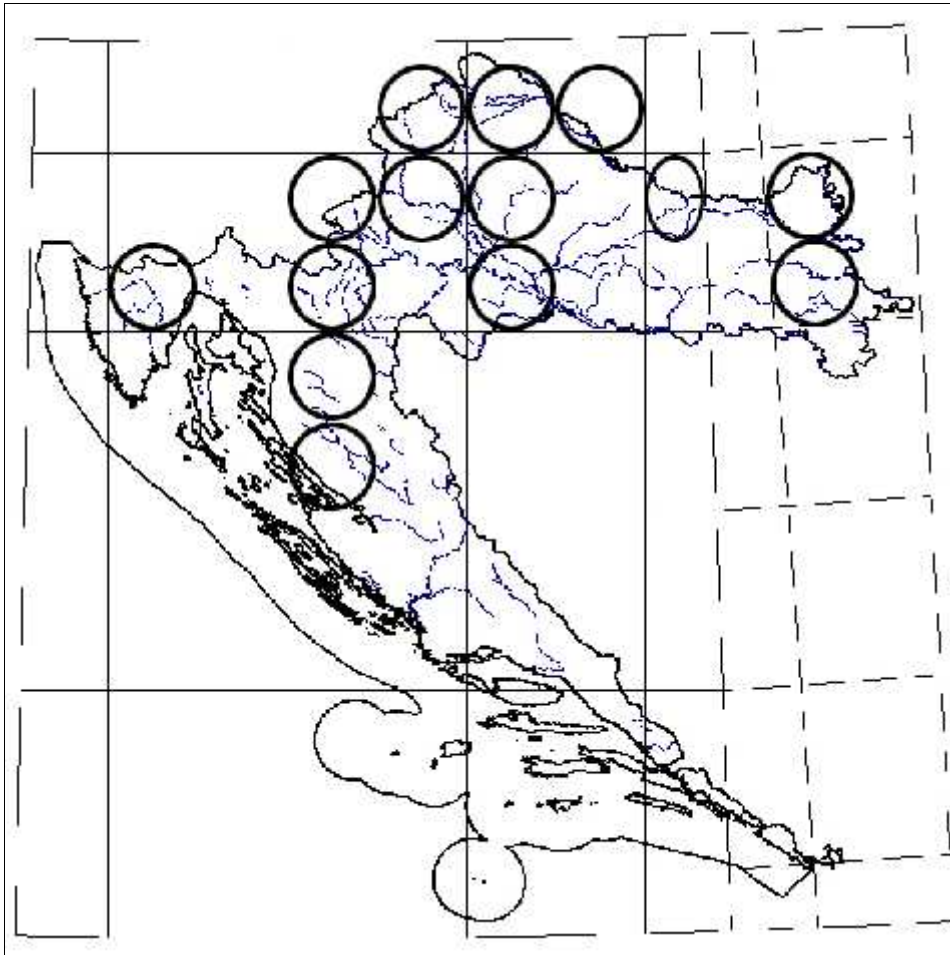
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Prater (AUT) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: -

Analiza nalaza: Zapadna vrbova djevica je široko rasprostranjena vrsta na području Austrije, a spada u najmanje zabrinjavajuće vrste (IUCN kategorije LC) (Raab i sur. 2007).

4.1.8 *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823) – sjeverna zelendjevica

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama u sjevernom dijelu areala (Askew 2004, Dijkstra 2006).



Slika 12: Rasprostranjenost sjeverne zelendjevice u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: Prater (AUT) 1, Buna (BIH) 1, Késmárk (SVK) 1, Ruma (SRB) 1.

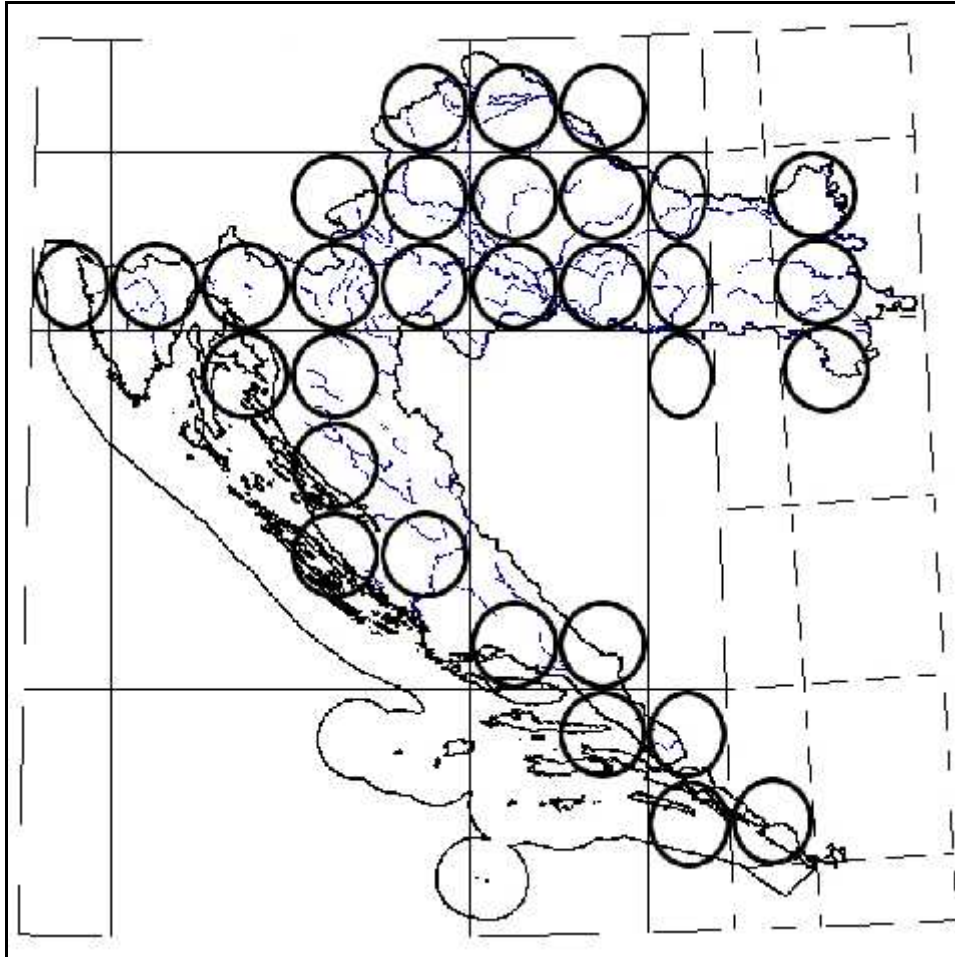
Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 5.

Analiza nalaza: Sjeverna zelendjevica je gotovo ugrožena (IUCN kategorije NT) vrsta na području Hrvatske, ograničena na staništa pod utjecajem kontinentalne klime. (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 5 od 33, a na području Srbije u 10 od 44 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009). Vrsta je široko rasprostranjena i česta na području Slovačke, te nije navedena u crvenom popisu

te zemlje (David 2001). Na području Austrije je također široko rasprostranjena i česta, a navedena je kao najmanje zabrinjavajuća (IUCN kategorija LC) vrsta (Raab i sur. 2007).

4.1.9 *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) - bjelonoga potočnica

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, sa zapadnom granicom areala na Iberskom poluotoku i istočnom granicom areala u dolini rijeke Jenisej u Sibiru (Dijkstra 2006).



Slika 13: Rasprostranjenost bjelonoge potočnice u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

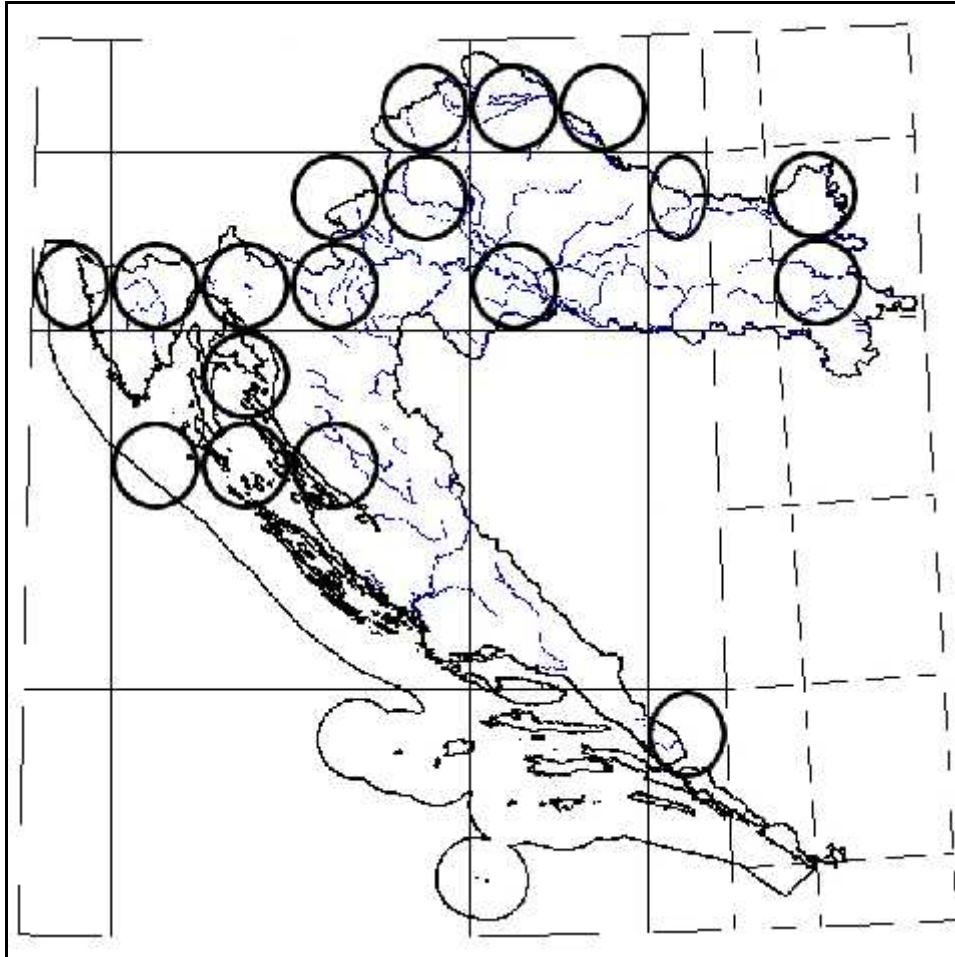
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 2

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 2.

Analiza nalaza: Bjelonoga potočnica je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).

4.1.10 *Erythromma najas* (Hansemann, 1823) - velika crvenookica

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama na sjevernom dijelu areala. Odsutna je s Iberskog poluotoka, te južnih dijelova Apeninskog i Balkanskog poluotoka (Dijkstra 2006).



Slika 14: Rasprostranjenost velike crvenookice u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 2, Buna (BIH) 2, Késmárk (SVK) 1.

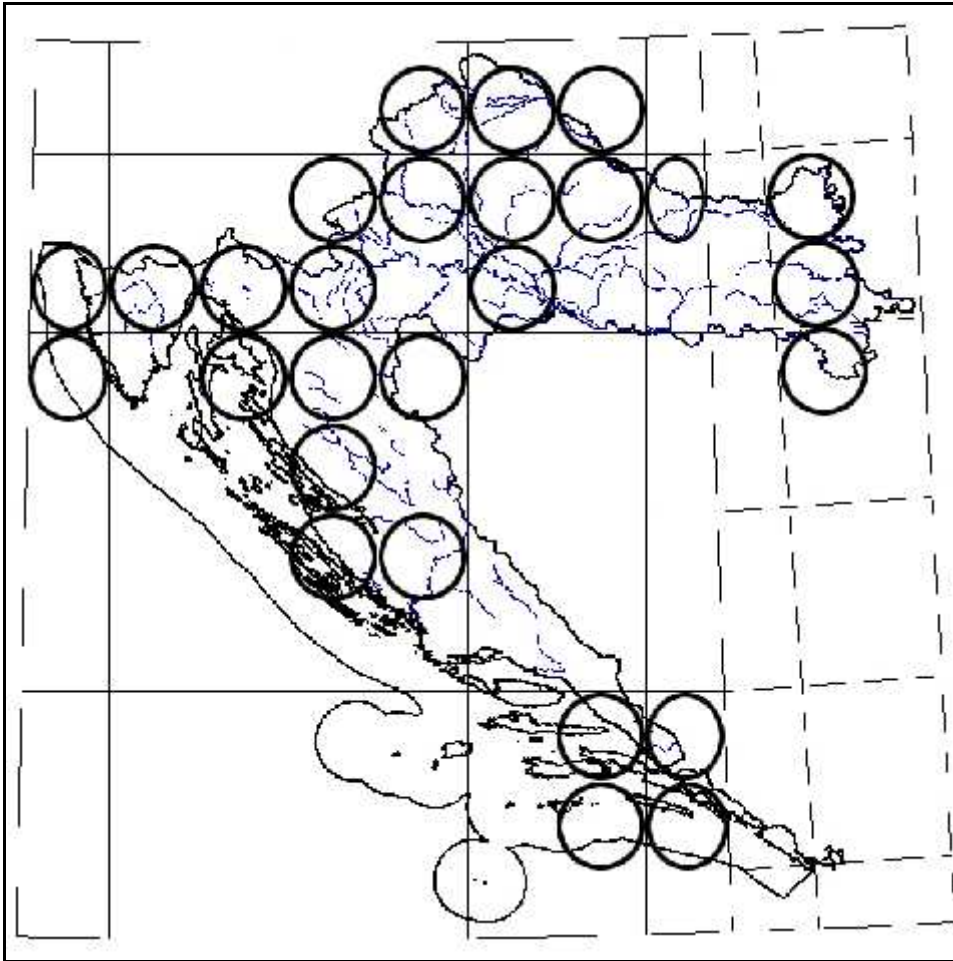
Pregled nalaza u zbirci Košćec: -

Analiza nalaza: Velika crvenookica je gotovo ugrožena vrsta (IUCN kategorije NT) na području Hrvatske, ograničena na eutrofirana staništa s razvijenom višom vegetacijom (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 3 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i

sur. 2009). Vrsta je široko rasprostranjena i česta na području Slovačke, te nije navedena u crvenom popisu te zemlje (David 2001, Dijkstra 2006).

4.1.11 *Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840) - mala crvenookica

Rasprostranjenost: Vrsta je cirkummediteransko - zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u središnjoj Aziji. Snažnije populacije se nalaze u južnom dijelu areala, te je odsutna iz sjevernih područja (Skandinavija, Sibir) (Askew 2004, Boudot i sur 2009).



Slika 15: Rasprostranjenost male crvenookice u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

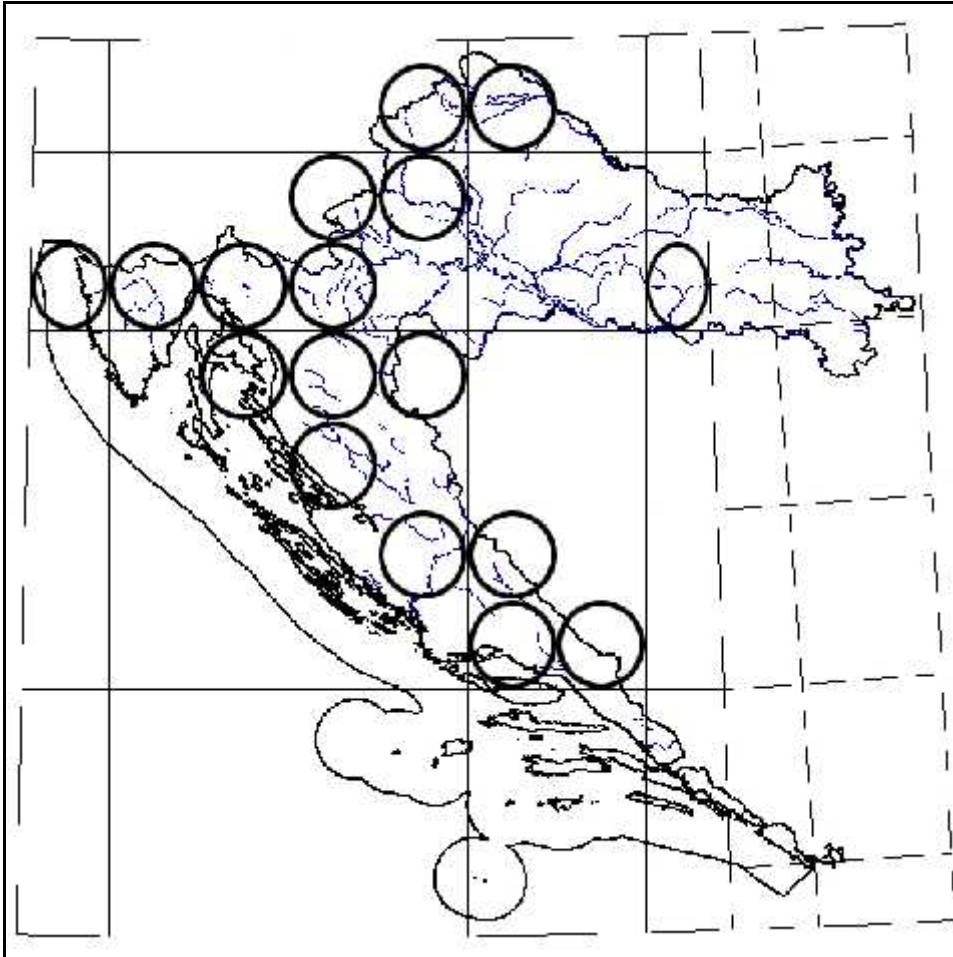
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 3, Buna (BIH) 2.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 1.

Analiza nalaza: Mala crvenookica je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te nije ugrožena. (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 4 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.12 *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776) – smaragdna crvenka

Rasprostranjenost: Vrsta je zapadno palearktičkog rasprostranjenja i ograničena je na Europu. Zabilježene su malobrojne satelitske populacije na granicama areala, u Maroku i Maloj Aziji (Boudot i sur. 2009).



Slika 16: Rasprostranjenost smaragdne crvenke u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

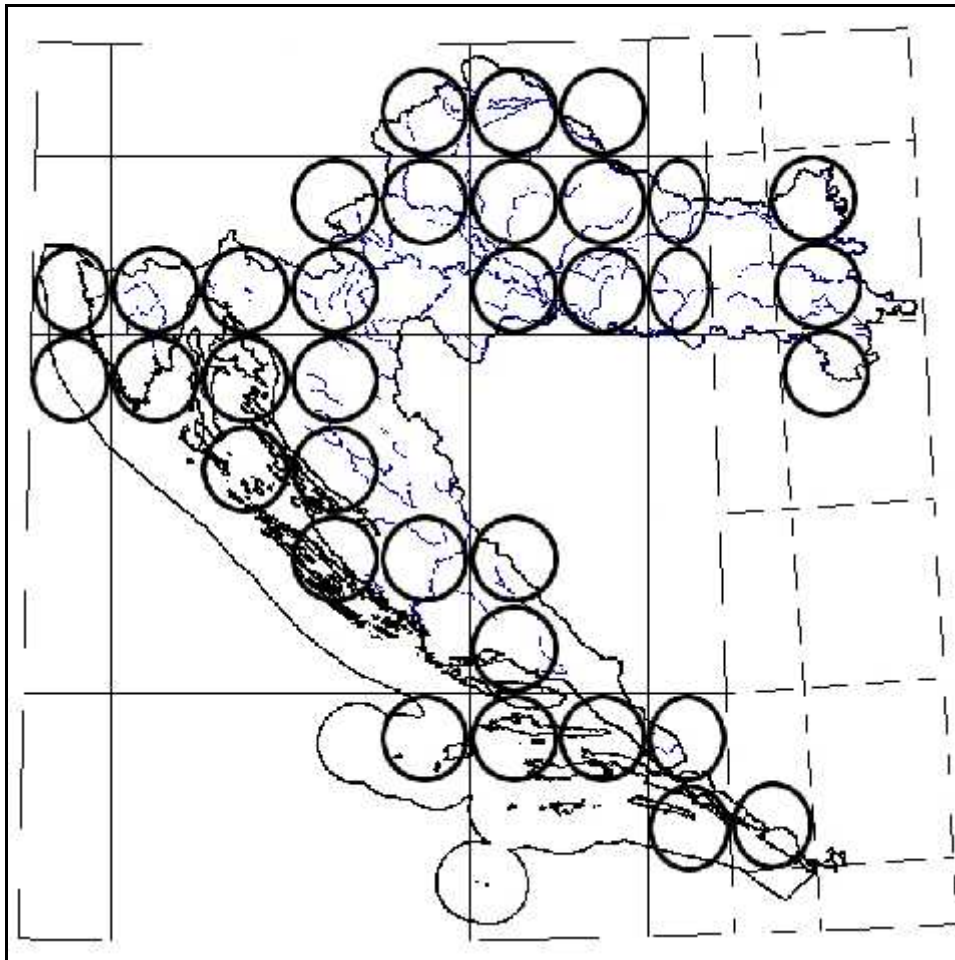
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 2.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: -

Analiza nalaza: Smaragdna crvenka je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).

4.1.13 *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820) – velika mora

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, ali je odsutna iz sjeverne Afrike (Dijkstra 2009).



Slika 17: Rasprostranjenost velike more u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

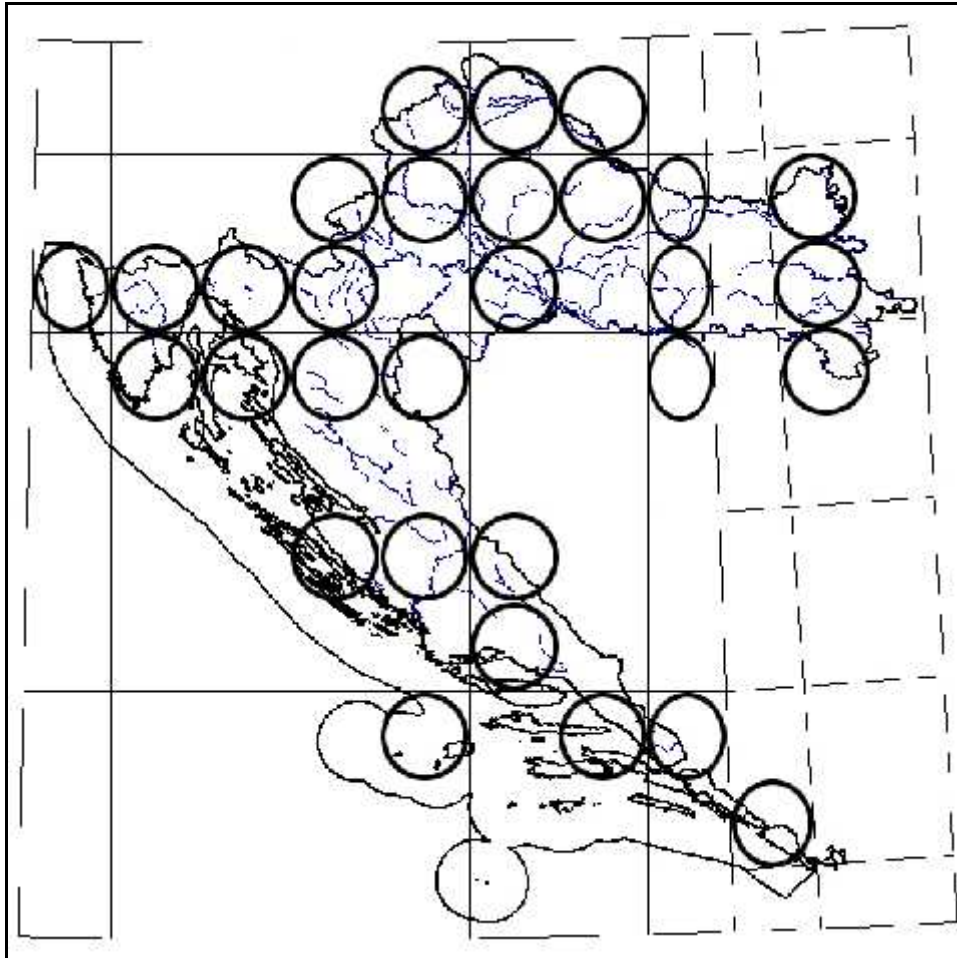
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Buna (BIH) 1, Domanovići (BIH) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 3.

Analiza nalaza: Velika mora je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 9 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.14 *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) - mala mora

Rasprostranjenost: Vrsta je cirkummediteransko - palearktičkog rasprostranjenja (Dijkstra 2006).



Slika 18: Rasprostranjenost male more u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

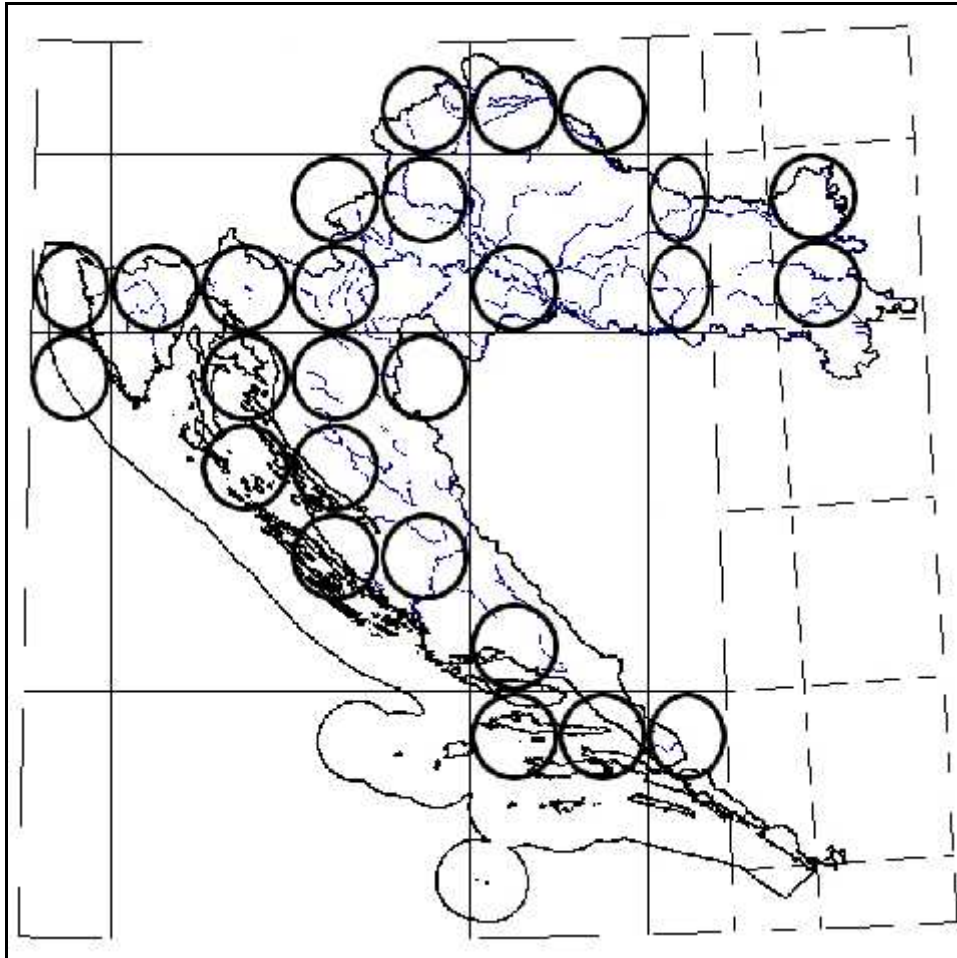
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Virovitica (HRV) 1, Buna (BIH) 1, Fruška gora (SRB) 1, Ruma (SRB) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: -

Analiza nalaza: Mala mora je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 10 od 33, a na području Srbije u 17 od 44 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.15 *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840) – plavetna kosjenka

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, s malobrojnim populacijama u sjevernoj Africi (Dijkstra 2006).



Slika 19: Rasprostranjenost plavetne kosjenke u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

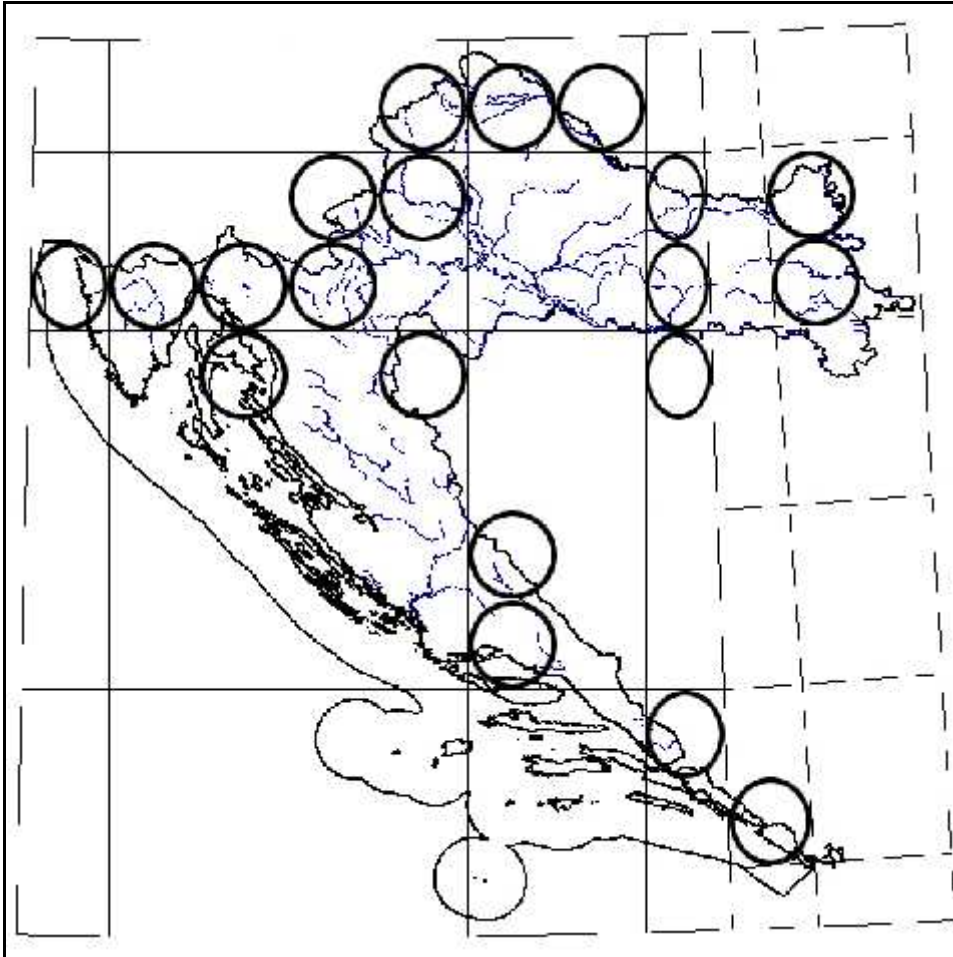
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 1, Buna (BIH) 2.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 1.

Analiza nalaza: Plavetna kosjenka je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 7 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.16 *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) – istočna vodendjevojčica

Rasprostranjenost: Vrsta je istočno palearktičkog rasprostranjenja. Zapadne populacije dopiru do središnje Europe, a postaju sve snažnije prema jugu i istoku areala (Askew 2004, Dijkstra 2006).



Slika 20: Rasprostranjenost istočne vodendjevojčice u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

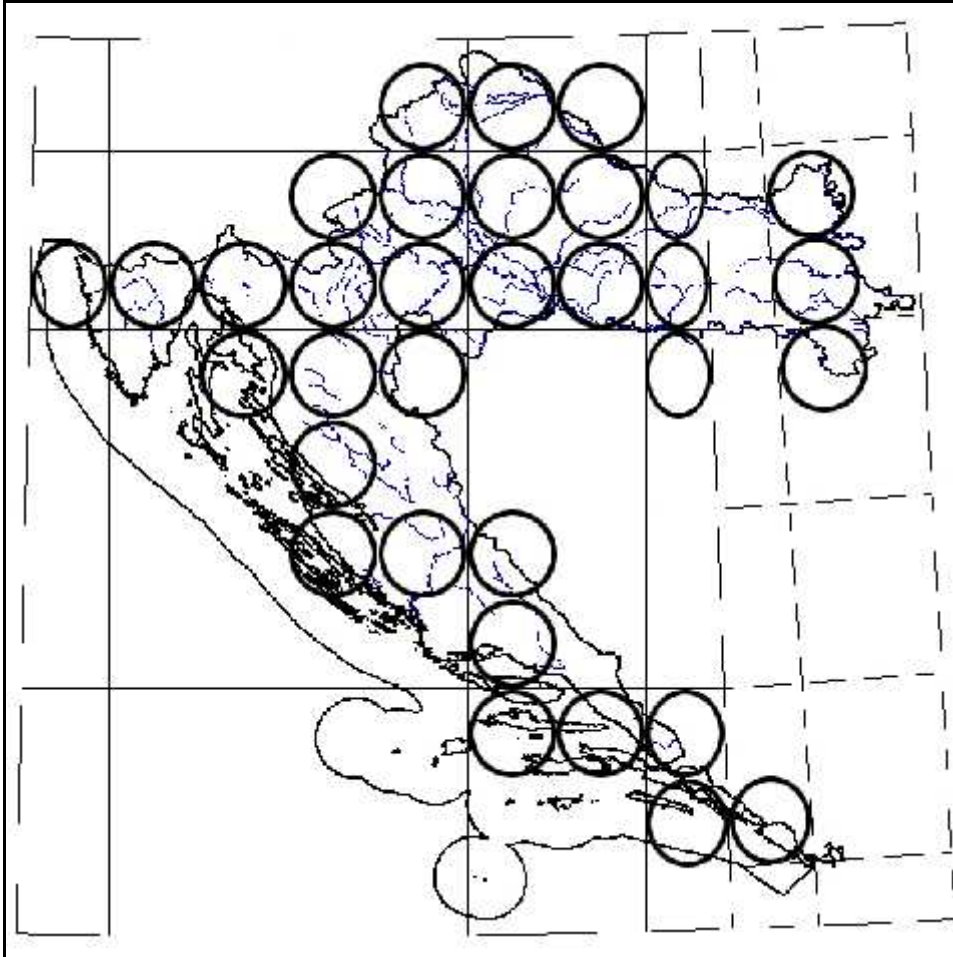
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 1, Uvac (BIH) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: -

Analiza nalaza: Istočna vodendjevojčica je gotovo ugrožena vrsta (IUCN kategorije NT) na području Hrvatske, ograničena na plitke potoke s razvijenom vodenom vegetacijom (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 6 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.17 *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758) - modra vodendjevojčica

Rasprostranjenost: Vrsta je zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u središnjoj Aziji (Dijkstra 2006).



Slika 21: Rasprostranjenost modre vodendjevojčice u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

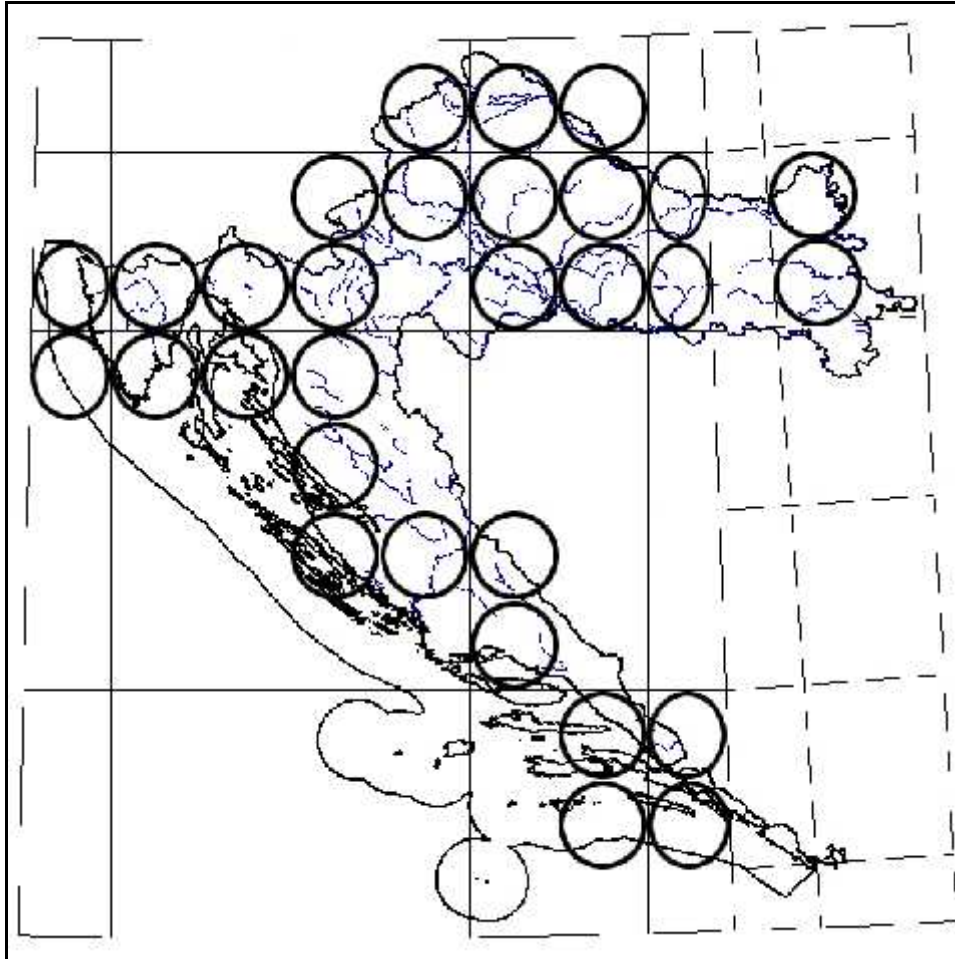
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 2.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 1.

Analiza nalaza: Modra vodendjevojčica je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).

4.1.18 *Aeshna affinis* Vander Linden, 1823 – sredozemni kralj

Rasprostranjenost: Vrsta cirkummediteransko – palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u Mongoliji i Kini (Askew 2004, Dijkstra 2006).



Slika 22: Rasprostranjenost sredozemnog kralja u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

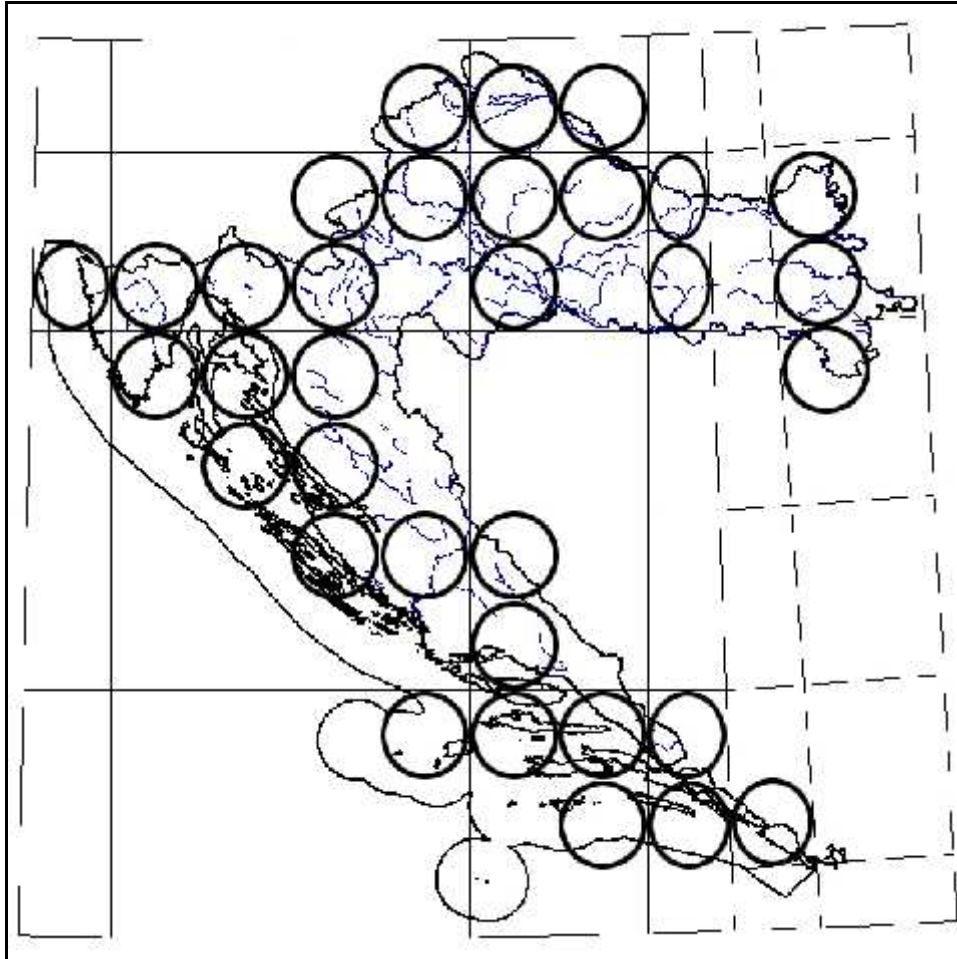
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 2, Buna (SRB) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 11.

Analiza nalaza: Sredozemni kralj je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Srbije je zabilježena u 18 od 44 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.19 *Aeshna mixta* Latreille, 1805. – jesenski kralj

Rasprostranjenost: Vrsta je cirkummediteransko – palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u Japanu (Dijkstra 2006).



Slika 23: Rasprostranjenost jesenskog kralja u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

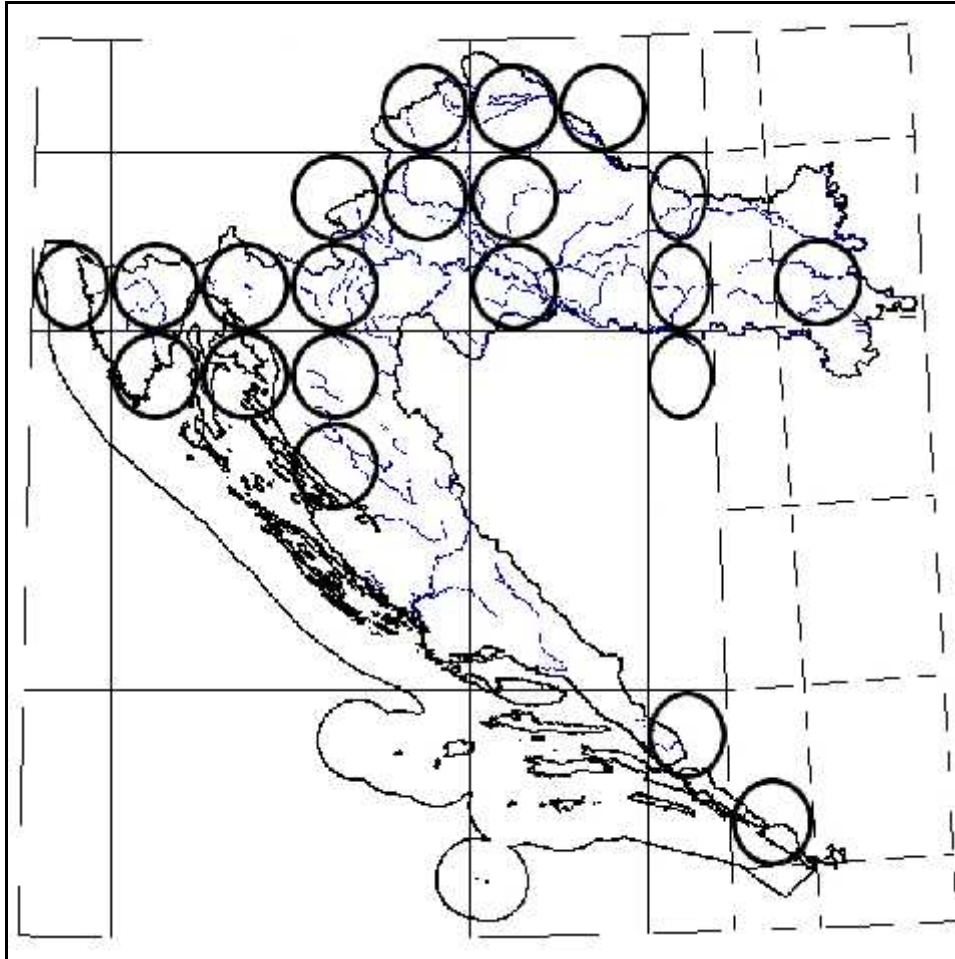
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 1, Trient (ITA) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 3.

Analiza nalaza: Jesenski kralj je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Vrsta je česta i široko rasprostranjena na području Italije, te ni tamo nije ugrožena vrsta (Dijkstra 2006).

4.1.20 *Aeshna cyanea* (Müller, 1764) - modri kralj

Rasprostranjenost: Vrsta zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala na Uralu i nizom izoliranih populacija u sjevernoj Africi (Dijkstra 2006).



Slika 24: Rasprostranjenost modrog kralja u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 9, Trient (ITA) 1, Késmárk (SVK) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Kamenica (HRV) 4, Varaždin (HRV) 5.

Analiza nalaza: Modri kralj je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Vrsta je česta i široko rasprostranjena na području Italije i Slovačke, te u tim zemljama također nije ugrožena (David 2001, Dijkstra 2006).

4.1.21 *Aeshna juncea* (Linnaeus, 1758)

Rasprostranjenost: Vrsta je holoarktičkog rasprostranjenja, a populacije se progresivno smanjuju prema jugu, gdje su obično ograničene na planinska i visokoplaninska područja (Dijkstra 2006). Vrsta nije zabilježena u Hrvatskoj (Belančić i sur. (2008).

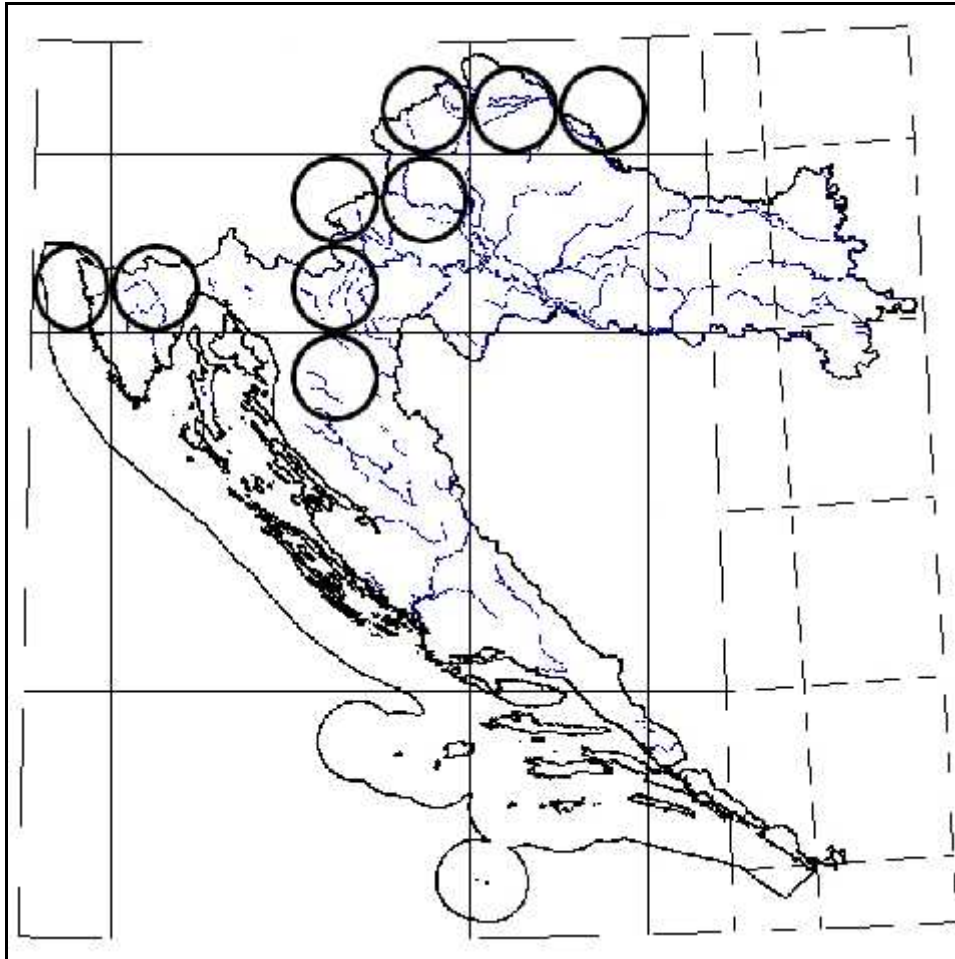
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Késmárk (SVK) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: -

Analiza nalaza: *Aeshna juncea* je gotovo ugrožena vrsta (IUCN kategorije NT) na području Slovačke, te je ograničena na sjeverni i središnji planinski dio zemlje, u kojem se nalaze pogodna staništa za njen razvoj (David 2001).

4.1.22 *Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758) – veliki kralj

Rasprostranjenost: Vrsta je zapadno - palearktičkog rasprostranjenja s najsnažnijim populacijama u središnjoj i sjevernoj Europi. Prema zapadu i jugu areala, populacije se smanjuju i ograničene su na hladnija šumska područja. Istočna granica areala se nalazi na području Bajkalskog jezera (Dijkstra 2006).



Slika 25: Rasprostranjenost velikog kralja u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Kamenica (HRV) 1, Varaždin (HRV) 3.

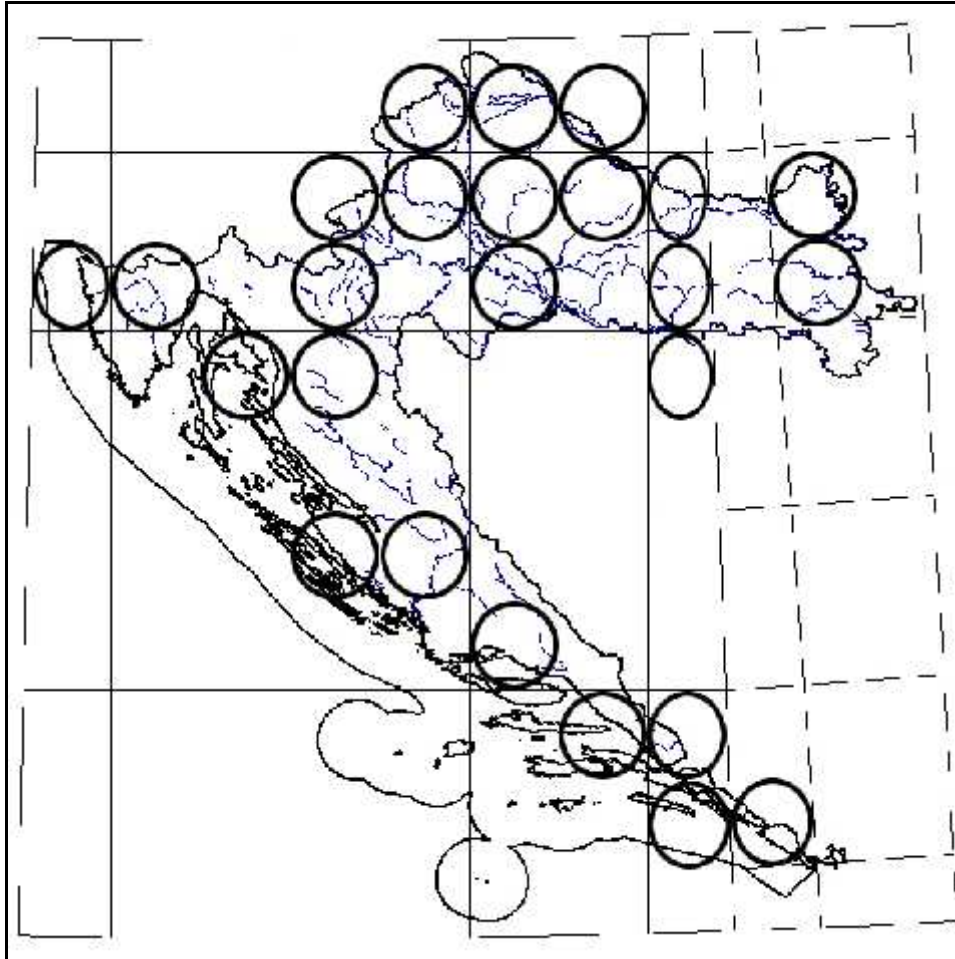
Analiza nalaza: Veliki kralj je ugrožena vrsta (IUCN kategorije EN) na području Hrvatske, ograničena na spore vodotoke i stajačice okružene šumom, pod utjecajem kontinentalne klime (Belančić i sur. 2008).



Slika 26: Mužjak ugroženog velikog kralja iz zbirke Košćec (jedinka ulovljena 09. 07. 1925.).

4.1.23 *Aeshna isosceles* (Müller, 1767) – žuti ban

Rasprostranjenost: Vrsta je cirkummediteranskog rasprostranjenja, kojoj se brojnost smanjuje prema sjevernoj Europi i zapadnom Sibiru (Askew 2004).



Slika 27: Rasprostranjenost žutog bana u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

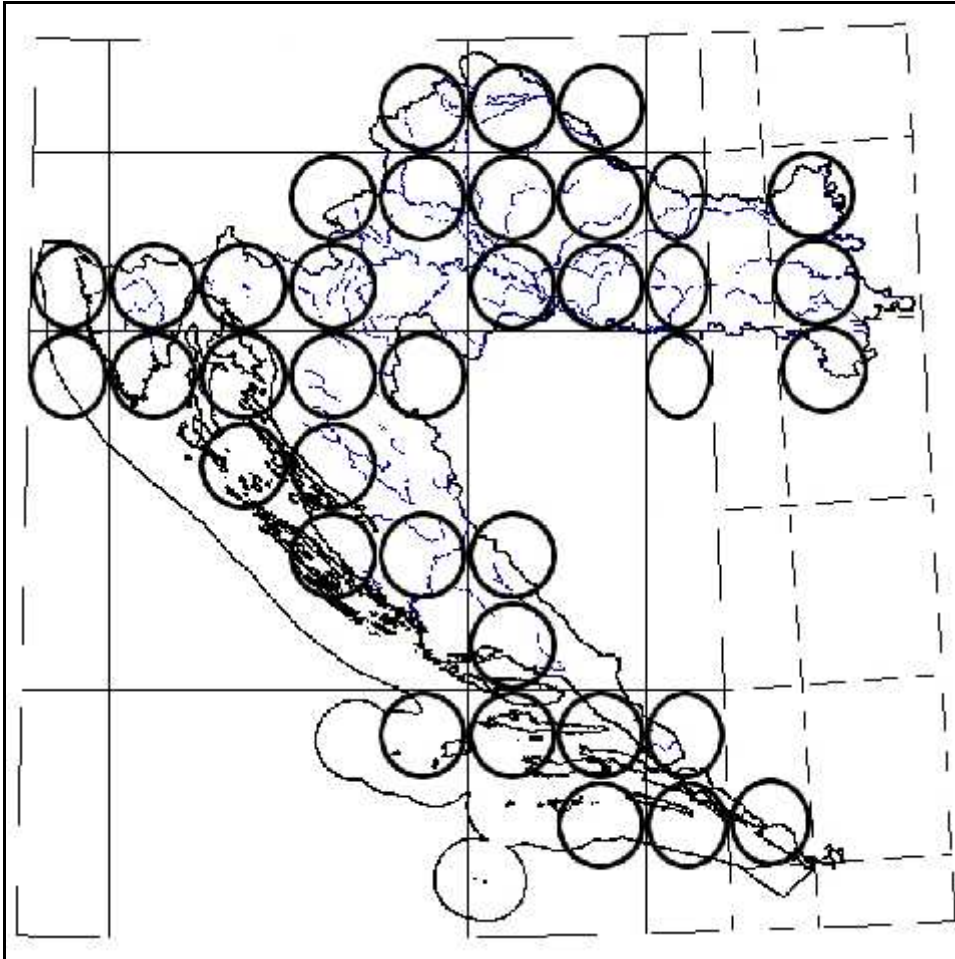
Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 4.

Analiza nalaza: Žuti ban je gotovo ugrožena vrsta (IUCN kategorije NT) na području Hrvatske, dolazi na stajaćicama s razvijenom obalnom vegetacijom (Belančić i sur. 2008).

4.1.24 *Anax imperator* Leach 1815 - veliki car

Rasprostranjenost: Vrsta je paleotropskog - palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u središnjoj Aziji (Askew 2004, Dijkstra 2006).



Slika 28: Rasprostranjenost velikog cara u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

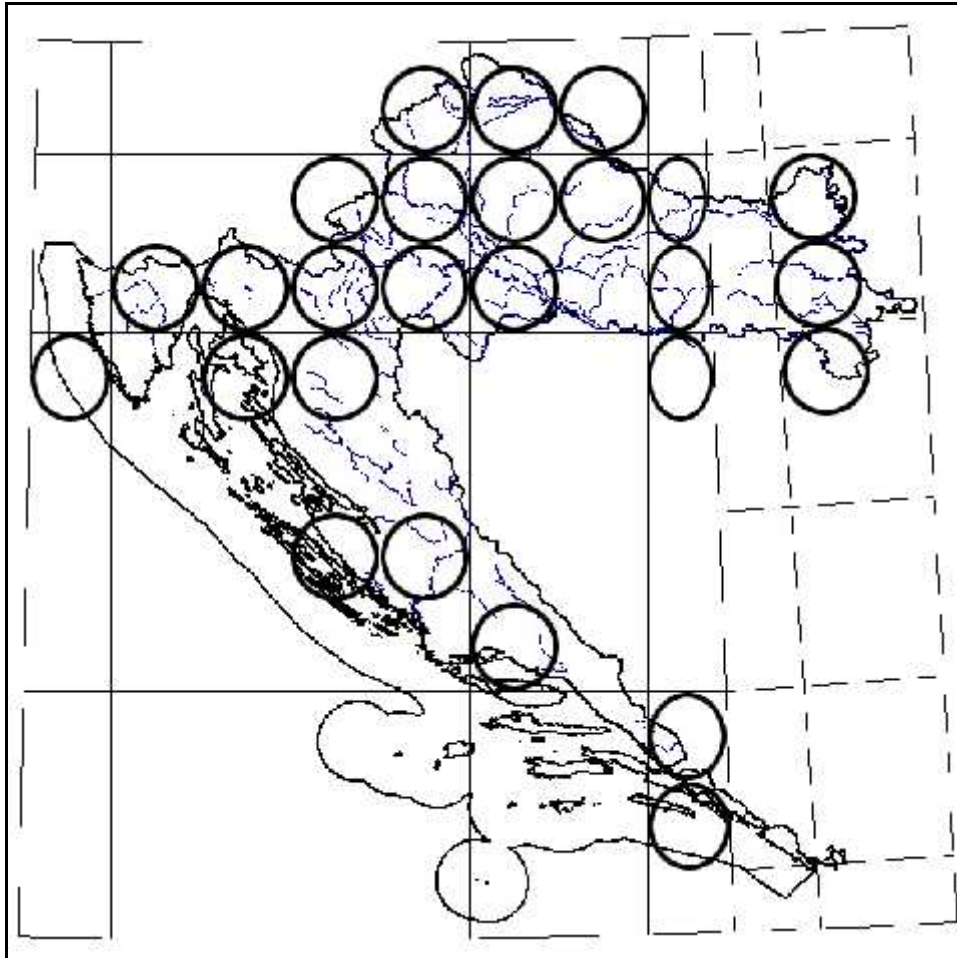
Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 3.

Analiza nalaza: Veliki car je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).

4.1.25 *Bracythron pratense* (Müller 1764) – proljetni kraljević

Rasprostranjenost: Vrsta je zapadnog eurosibirskog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala na Uralu (Dijkstra 2006).



Slika 29: Rasprostranjenost proljetnog kraljevića u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

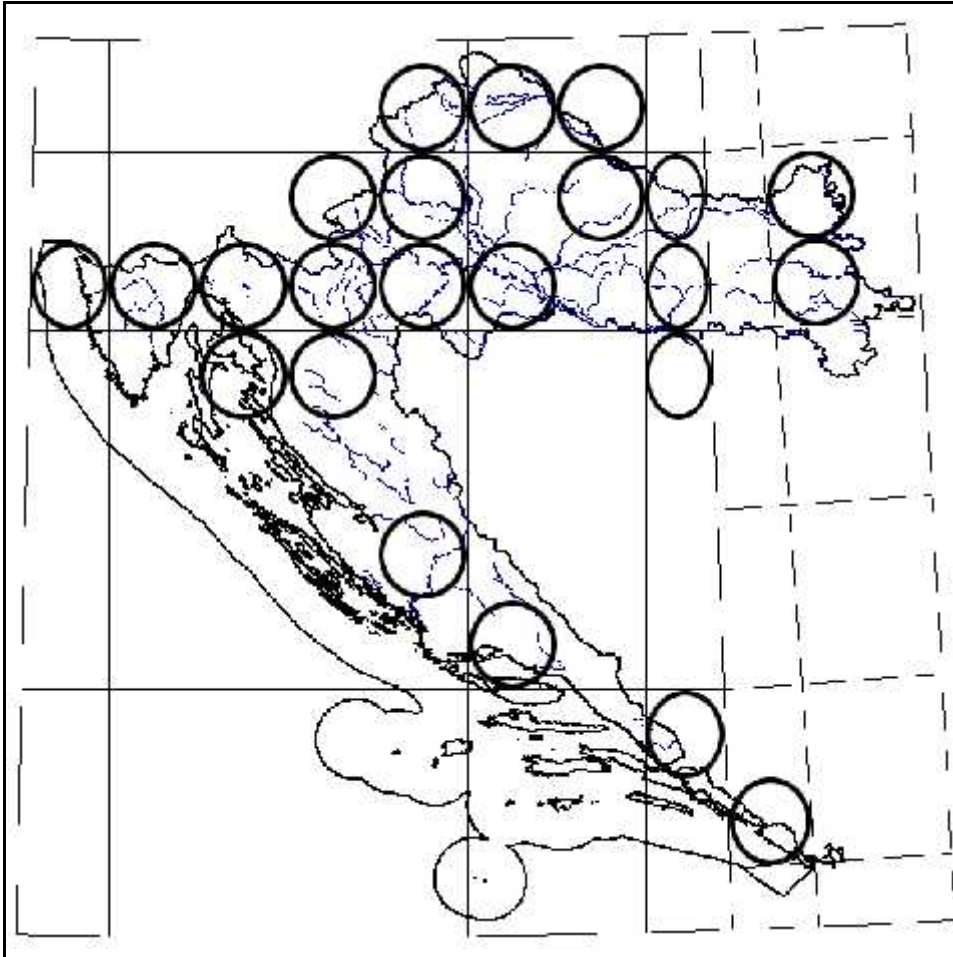
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Ruma (SRB) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 7.

Analiza nalaza: Proljetni kraljević je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Srbije je zabilježena u 7 od 44 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.26 *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus 1758) – crni regoč

Rasprostranjenost: Vrsta je zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala na Uralu. Odsutna je s Iberskog poluotoka i krajnjeg juga Apeninskog i Balkanskog poluotoka (Dijkstra 2006).



Slika 30: Rasprostranjenost crnog regoča u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 3.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 5.

Analiza nalaza: Crni regoč je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).

4.1.27 *Gomphus flavipes* (Charpentier 1825) – dravski regoč

Rasprostranjenost: Vrsta je istočno palearktičkog rasprostranjenja, a zapadni rubovi areala dosežu Francusku, sjevernu Italiju, Panonsku nizinu, te južni i istočni Balkanski poluotok (Askew 2004, Boudot i sur. 2009).

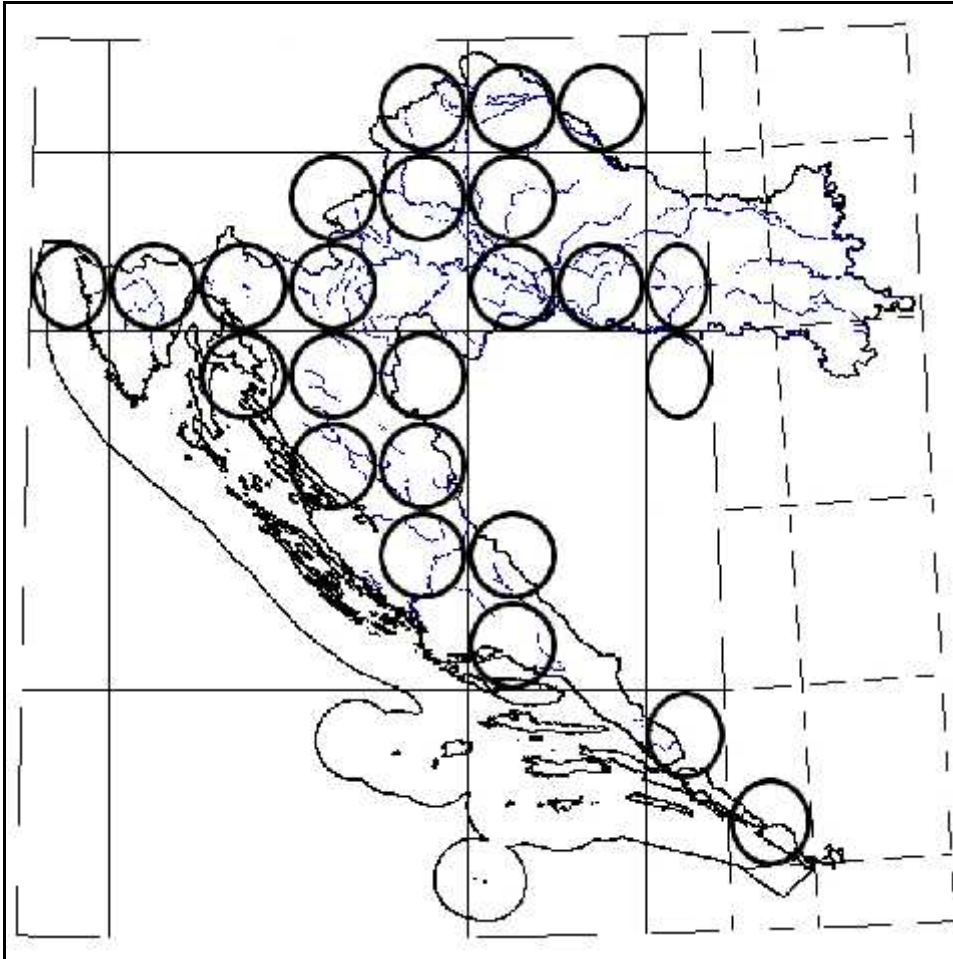
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Buna (SRB) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: -

Analiza nalaza: Dravski regoč je zabilježen u 8 od 44 UTM 50 x 50 km kvadrata na području Srbije (Boudot i sur. 2009).

4.1.28 *Onychogomphus forcipatus* (Linnaeus 1758) - potočni regoč

Rasprostranjenost: Vrsta je cirkummediteransko - zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala na Uralu (Dijkstra 2006).



Slika 31: Rasprostranjenost potočnog regoča u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

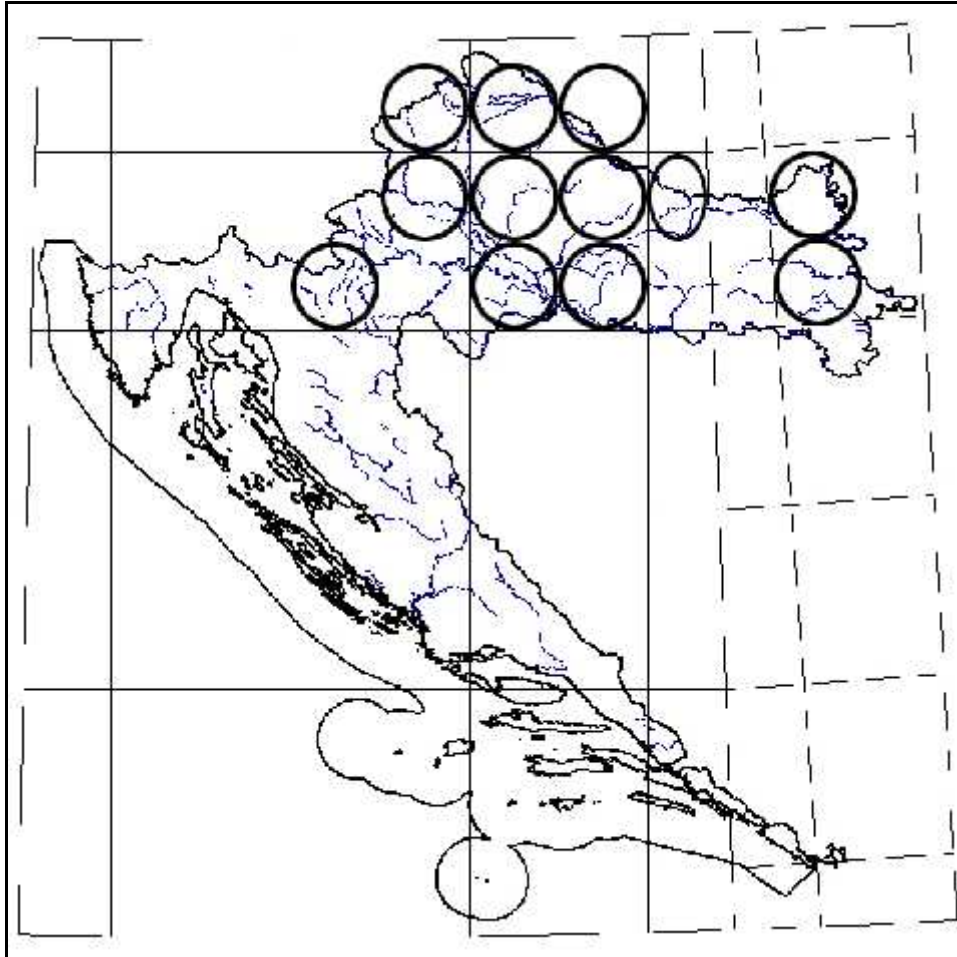
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 3, Uvac (BIH) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 4.

Analiza nalaza: Potočni regoč je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 14 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.29 *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy 1785) – rogati regoč

Rasprostranjenost: Vrsta je česta u središnjoj, sjevernoj i istočnoj Europi, s istočnom granicom areala u Rusiji. U zapadnoj i južnoj Europi ograničena je u niz izoliranih populacija (Dijkstra 2006).



Slika 32: Rasprostranjenost rogatog regoča u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

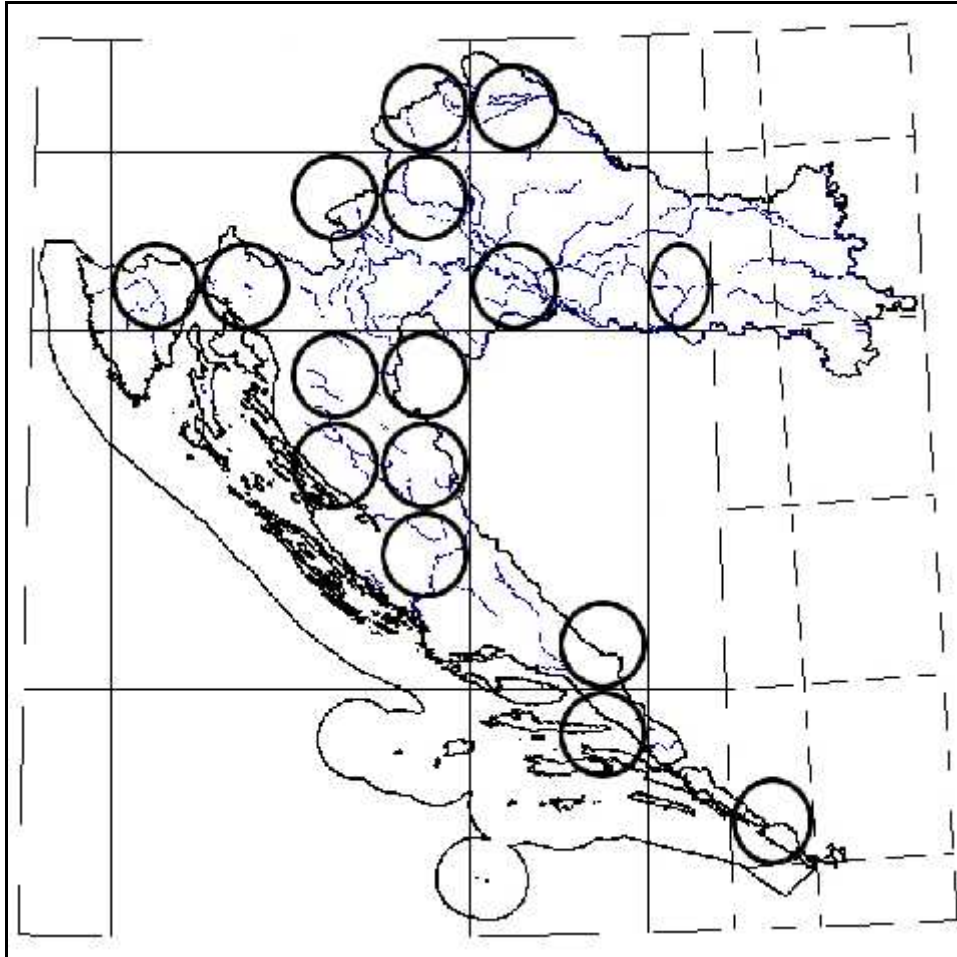
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Rogaška slatina (SVN) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 6.

Analiza nalaza: Rogati regoč je osjetljiva vrsta (IUCN kategorije VU) na području Hrvatske i Slovenije, a ograničena je na sporije nizinske tekućice, pod utjecajem kontinentalne klime (Kotarac 1997, Belančić i sur. 2008).

4.1.30 *Cordulegaster bidentata* Sélys 1843 – dvozubí potočar

Rasprostranjenost: Vrsta je europski endem, sa središtem areala na Balkanskom poluotoku. Odsutna je s Iberskog poluotoka i sjeverne Europe (Skandinavija i Velika Britanija) (Dijkstra 2006, Boudot i sur. 2009).



Slika 33: Rasprostranjenost dvozubog potočara u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

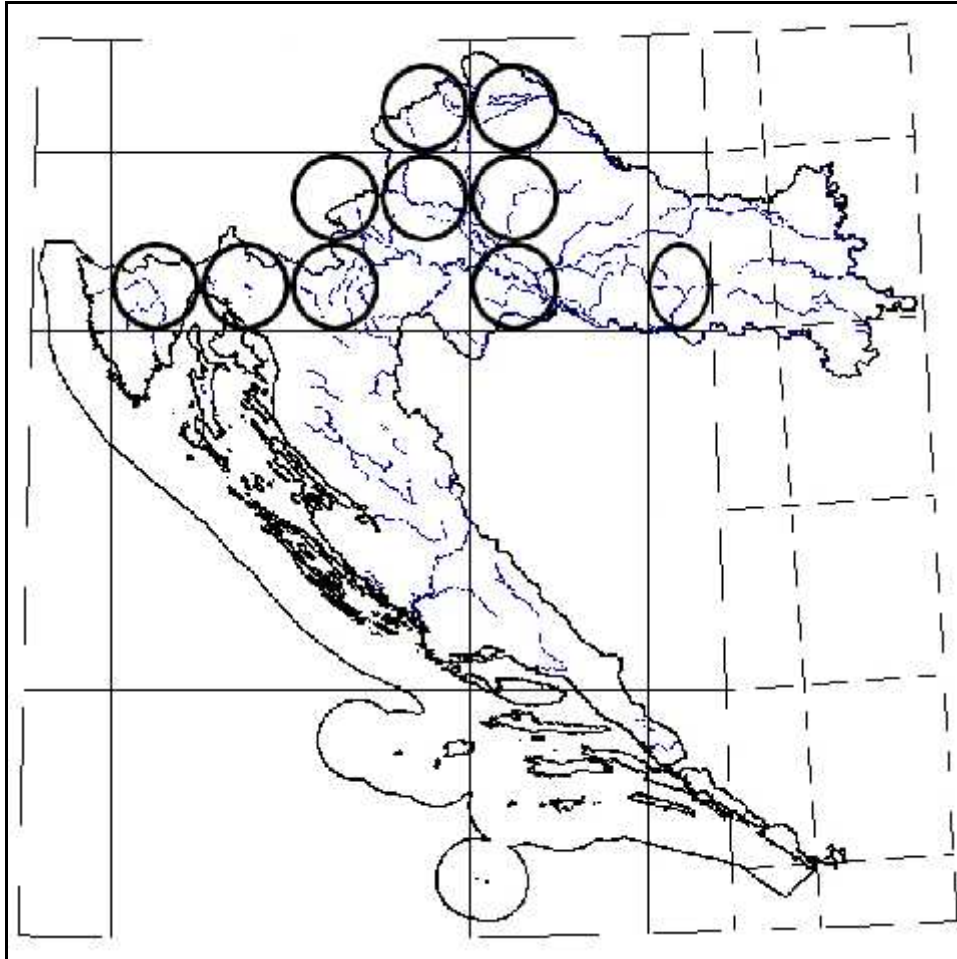
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Uvac (BIH) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Kamenica (HRV) 1, Varaždin (HRV) 1.

Analiza nalaza: Dvozubí potočar je česta vrsta potoka u kolinim područjima na prostoru Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 12 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.31 *Cordulegaster heros* Theischinger 1979 - gorski potočar

Rasprostranjenost: Vrsta je endem jugoistočne europske. Areal joj se proteže od Češke i Slovačke na sjeveru, do južnog kraja Balkanskog poluotoka (Dijkstra 2006).



Slika 34: Rasprostranjenost gorskog potočara u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

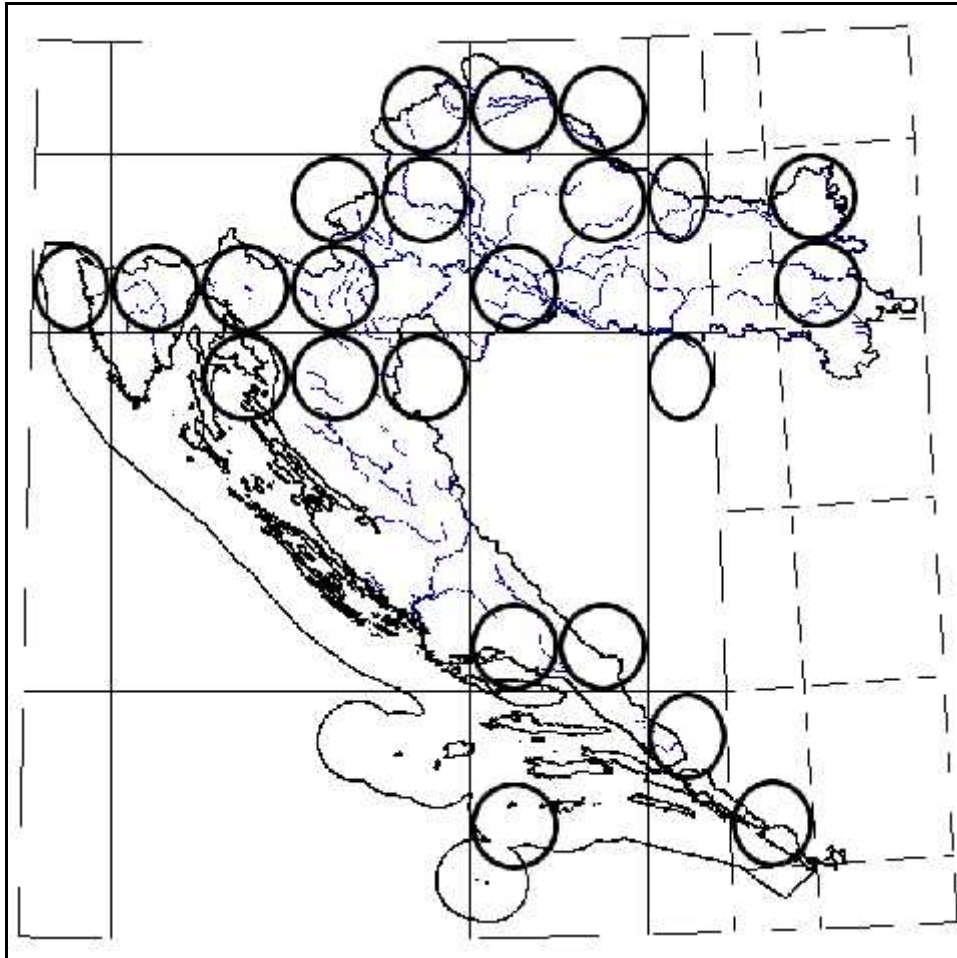
Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Ravna Gora (HRV) 1, Varaždin (HRV) 1.

Analiza nalaza: Gorski potočar je česta vrsta potoka u kolinim područjima na prostoru Hrvatske pod utjecajem kontinentalne klime. Ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).

4.1.32 *Cordulia aenea* (Linnaeus 1758) - močvarni smaragd

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja. Nije prisutna na Iberskom poluotoku ni u sjevernoj Africi (Dijkstra 2006).



Slika 35: Rasprostranjenost močvarnog smaragda u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

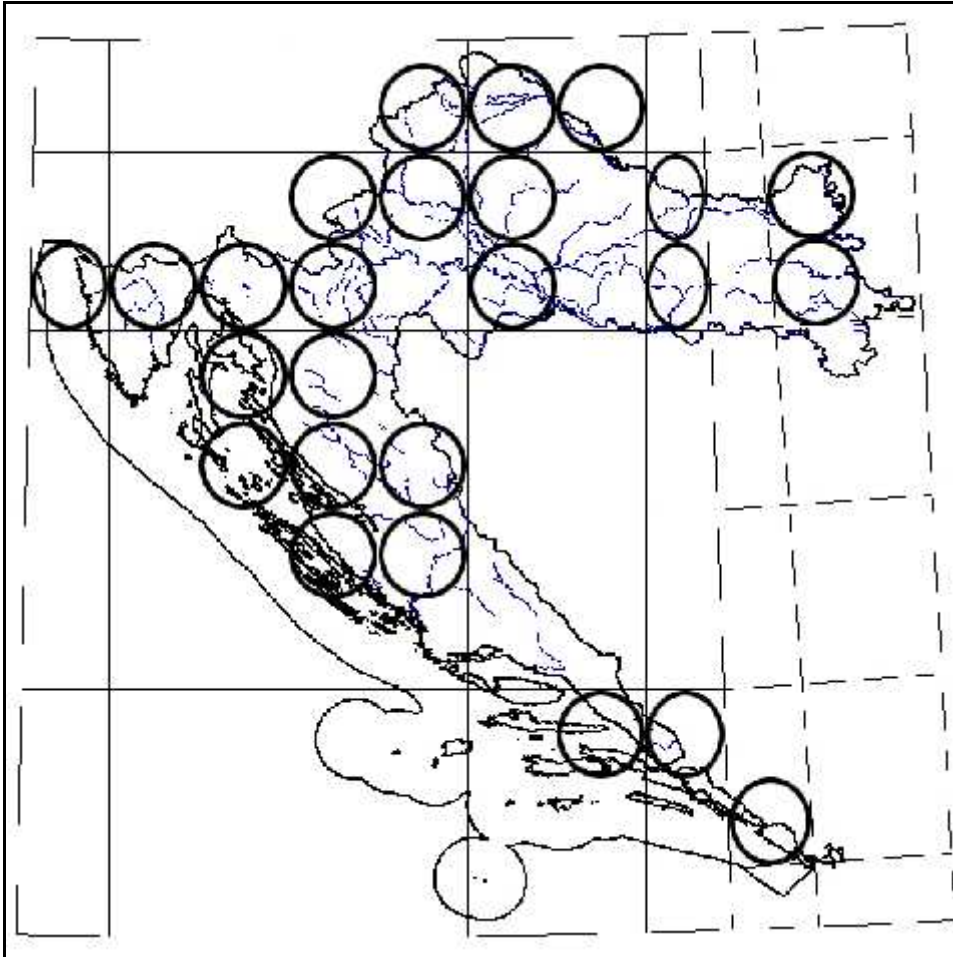
Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 9.

Analiza nalaza: Močvarni smaragd je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).

4.1.33 *Somatochlora meridionalis* Nielsen 1935 – sredozemna zelenka

Rasprostranjenost: Vrsta je endem južne i jugoistočne Europe. Areal obuhvaća Balkanski i Apeninski poluotok, s izoliranim populacijama na Korzici i u središnjoj Europi (Dijkstra 2006, Boudot i sur. 2009).



Slika 36: Rasprostranjenost sredozemne zelenke u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 2.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 7.

Analiza nalaza: Sredozemna zelenka je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).



Slika 37: Mužjak sredozemne zelenke, južnoeuropskog endema, iz zbirke Košćec (jedinka ulovljena 07. 07. 1925.).

4.1.34 *Somatochlora metallica* (Vander Linden 1825) – sjeverna zelenka

Rasprostranjenost: Vrsta je eurosibirskog rasprostranjenja, te je ograničena na sjeverne ili visokoplaninske dijelove (Dijkstra 2006). U Hrvatskoj se smatra regionalno izumrlom vrstom (Belančić i sur. 2008).

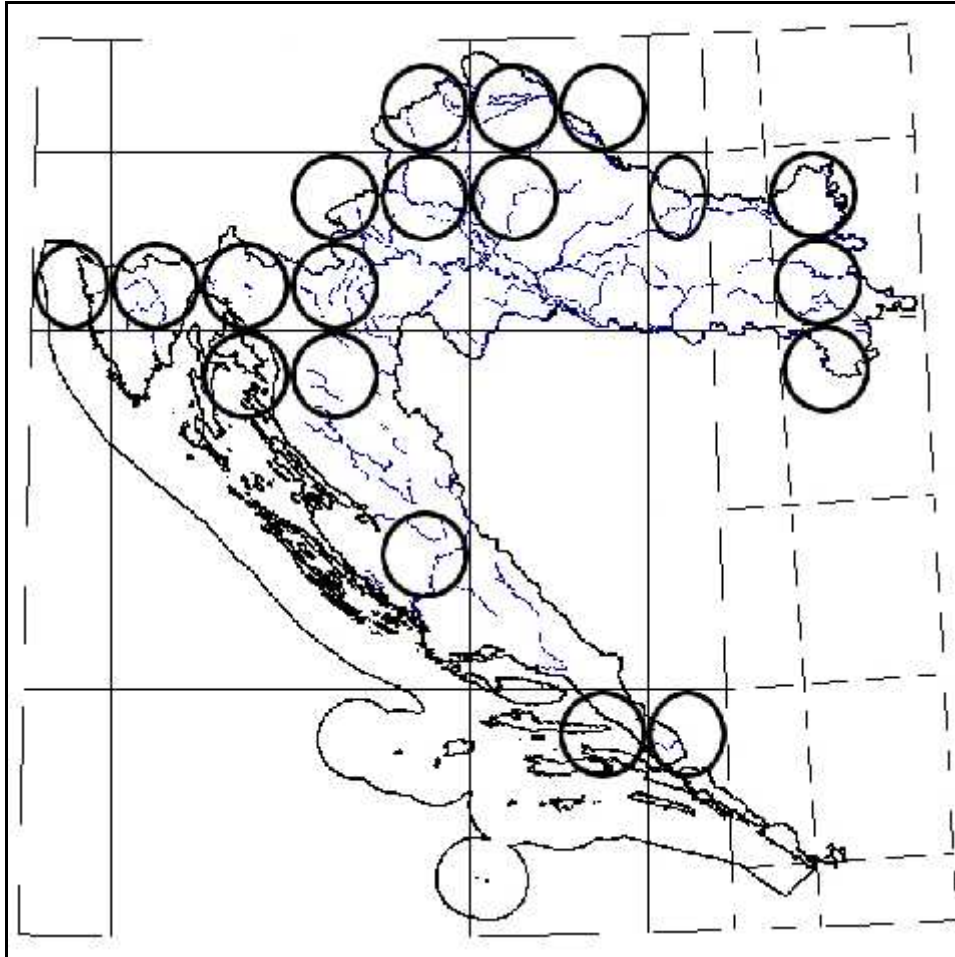
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Trient (ITA) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: -

Analiza nalaza: Sjeverna zelenka je česta i široko rasprostranjena vrsta na području sjeverne Italije, na kojem se nalaze odgovarajuća staništa – stajačice u planinskim područjima pod utjecajem kontinentalne klime (Dijkstra 2006, Boudot i sur. 2009).

4.1.35 *Somatochlora flavomaculata* (Vander Linden, 1825) – plitvička zelenka

Rasprostranjenost: Vrsta je rasprostranjena u središnjoj, sjevernoj i istočnoj Europi, dok su populacije južne Europe izolirane i ograničene na samo najveća močvarna područja. Na istoku vrsta dolazi do Mongolije (Askew 2004, Dijkstra 2006).



Slika 38: Rasprostranjenost plitvičke zelenke u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

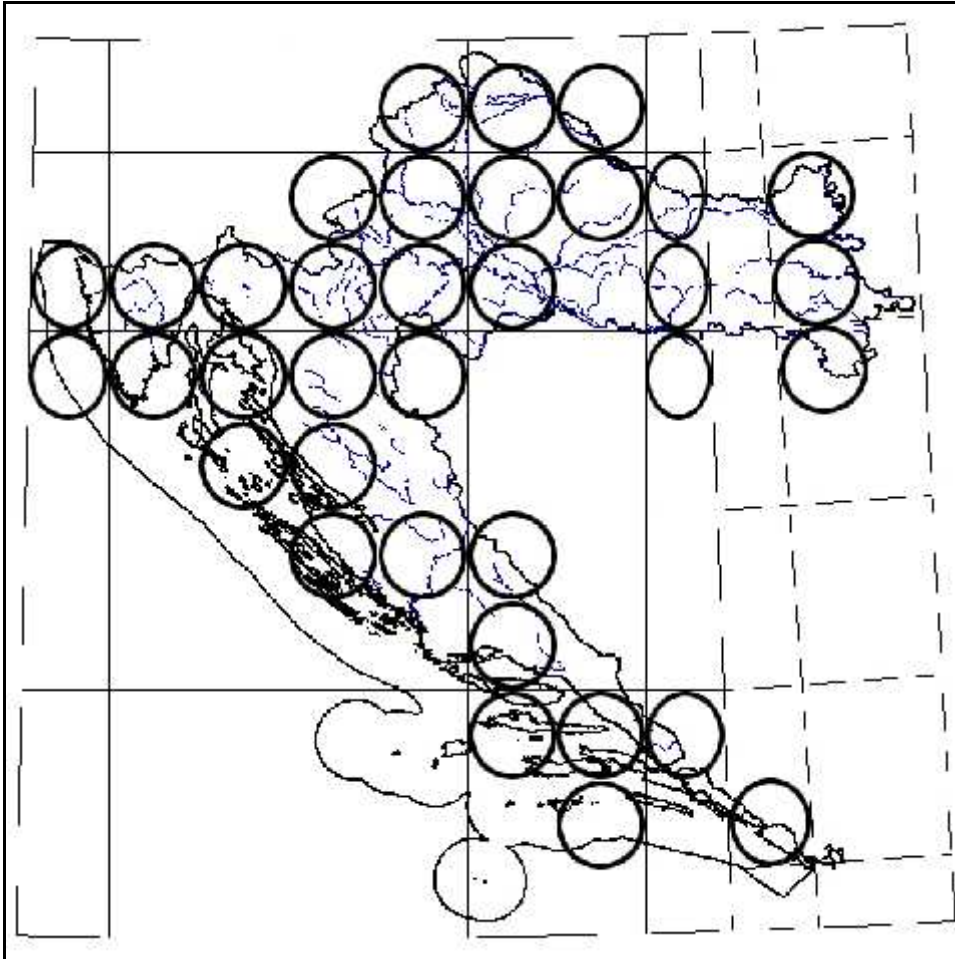
Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 5.

Analiza nalaza: Plitvička zelenka je gotovo ugrožena vrsta (IUCN kategorije NT) na području Hrvatske, dolazi na stajalicama s razvijenom obalnom vegetacijom koje sezonski presušuju (Belančić i sur. 2008).

4.1.36 *Libellula depressa* Linnaeus 1758 - vilin konjic

Rasprostranjenost: Vrsta je zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u zapadnoj Aziji (Dijkstra 2006). Vrsta nije zabilježena u sjevernoj Africi (Boudot i sur. 2009).



Slika 39: Rasprostranjenost vilinog konjica u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

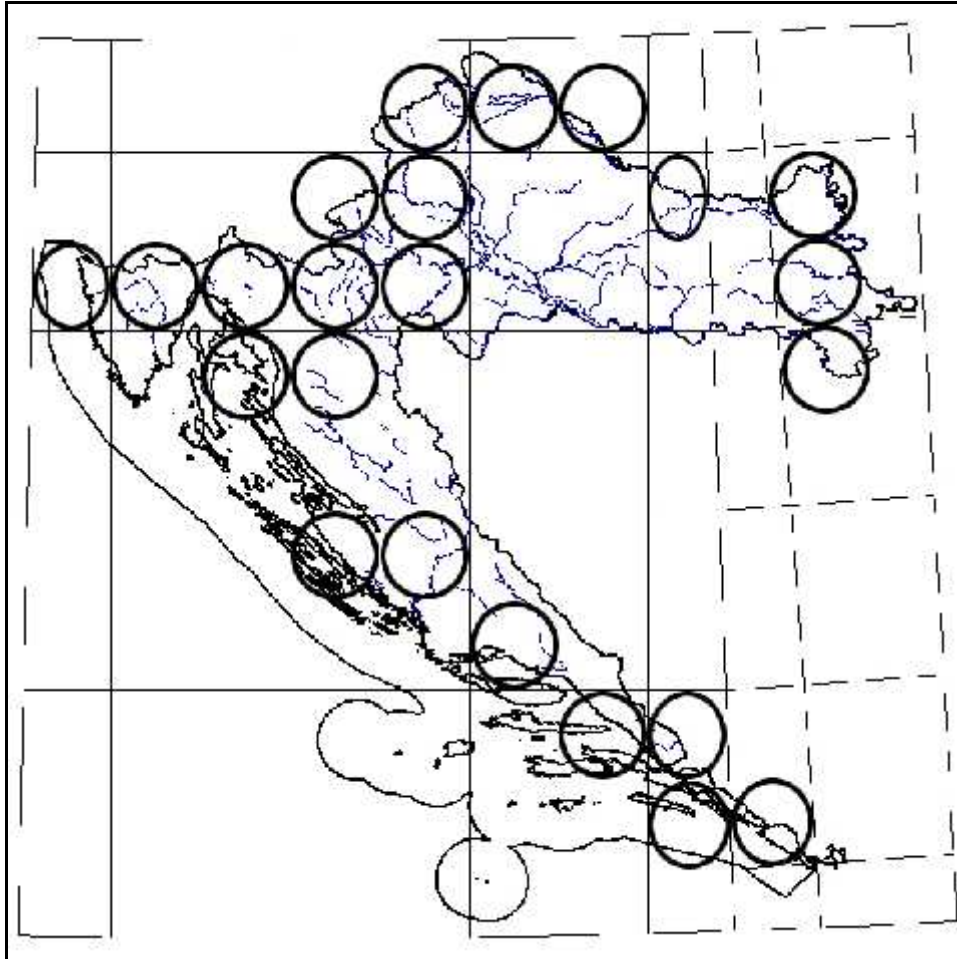
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 2.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 10.

Analiza nalaza: Vilin konjic je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).

4.1.37 *Libellula fulva* Müller 1764 - vilin dorat

Rasprostranjenost: Vrsta je zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u zapadnoj Aziji. Odsutna je iz sjeverne Afrike (Askew 2004, Dijkstra 2006).



Slika 40: Rasprostranjenost vilinog dorata u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

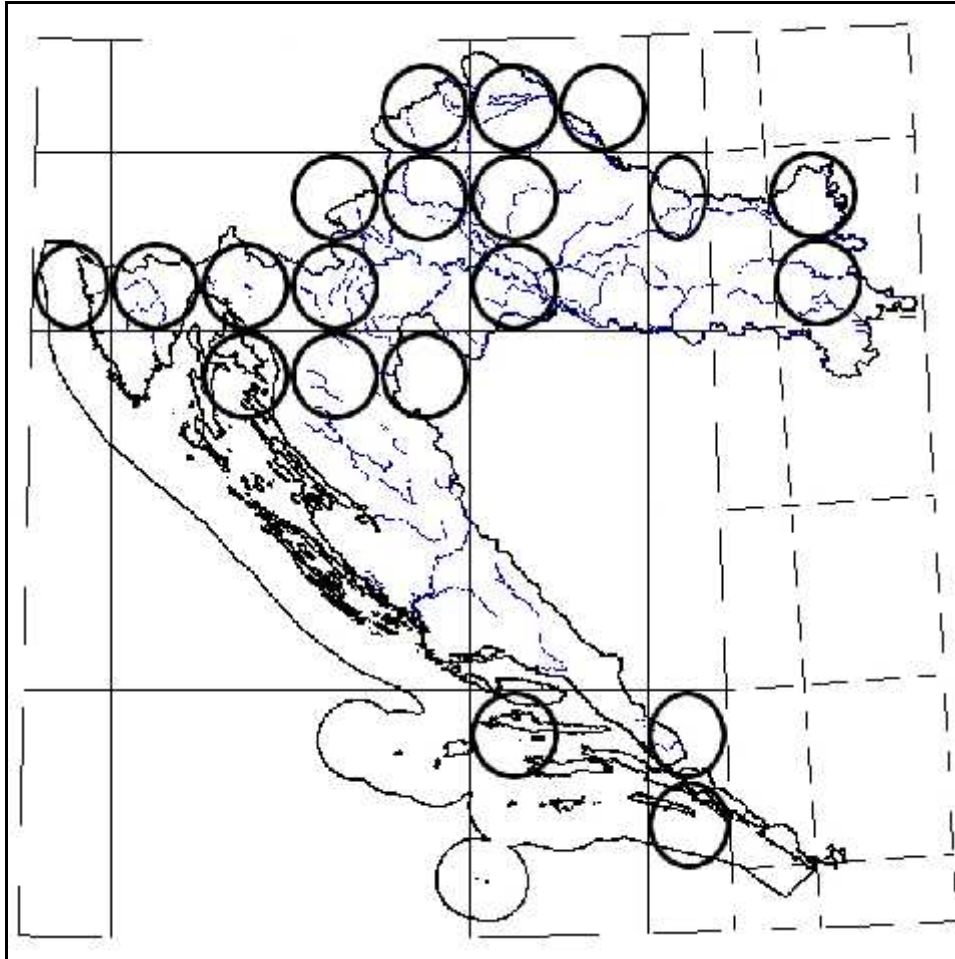
Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 2.

Analiza nalaza: Vilin dorat je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).

4.1.38 *Libellula quadrimaculata* Linnaeus 1758 - vilin dvopjeg

Rasprostranjenost: Vrsta je holoarktičkog rasprostranjenja, a dio areala doseže i do sjeverne Afrike. Vrsta je poznata po masovnim migracijama (Askew 2004, Dijkstra 2006).



Slika 41: Rasprostranjenost vilinog dvopjega u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: Prater (AUT) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 12.

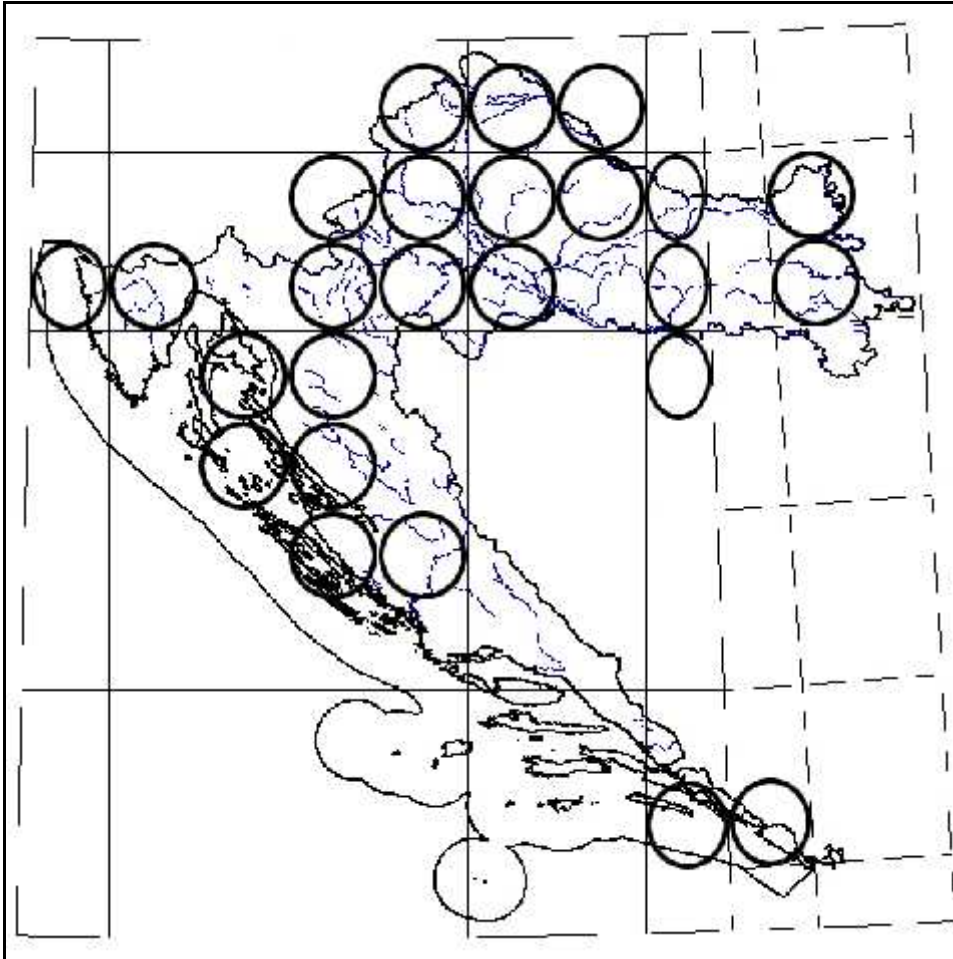
Analiza nalaza: Vilin dvopjeg je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Austrije je također široko rasprostranjena, a spada u najmanje zabrinjavajuće vrste (IUCN kategorije LC) (Raab i sur. 2007).



Slika 42: Vilin dvopjeg iz zbirke Košćec s karakteristično jače izraženim obojenjima na vrhovima krila (forma *praenubila*) (jedinka ulovljena 09. 07. 1925.).

4.1.39 *Orthetrum albistylum* (Sélys 1848) – bijeli vilenjak

Rasprostranjenost: Vrsta je euroazijskog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama u južnom dijelu areala. Odsutna je s Iberskog poluotoka (Askew 2004, Dijkstra 2006, Boudot i sur. 2009).



Slika 43: Rasprostranjenost bijelog vilenjaka u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

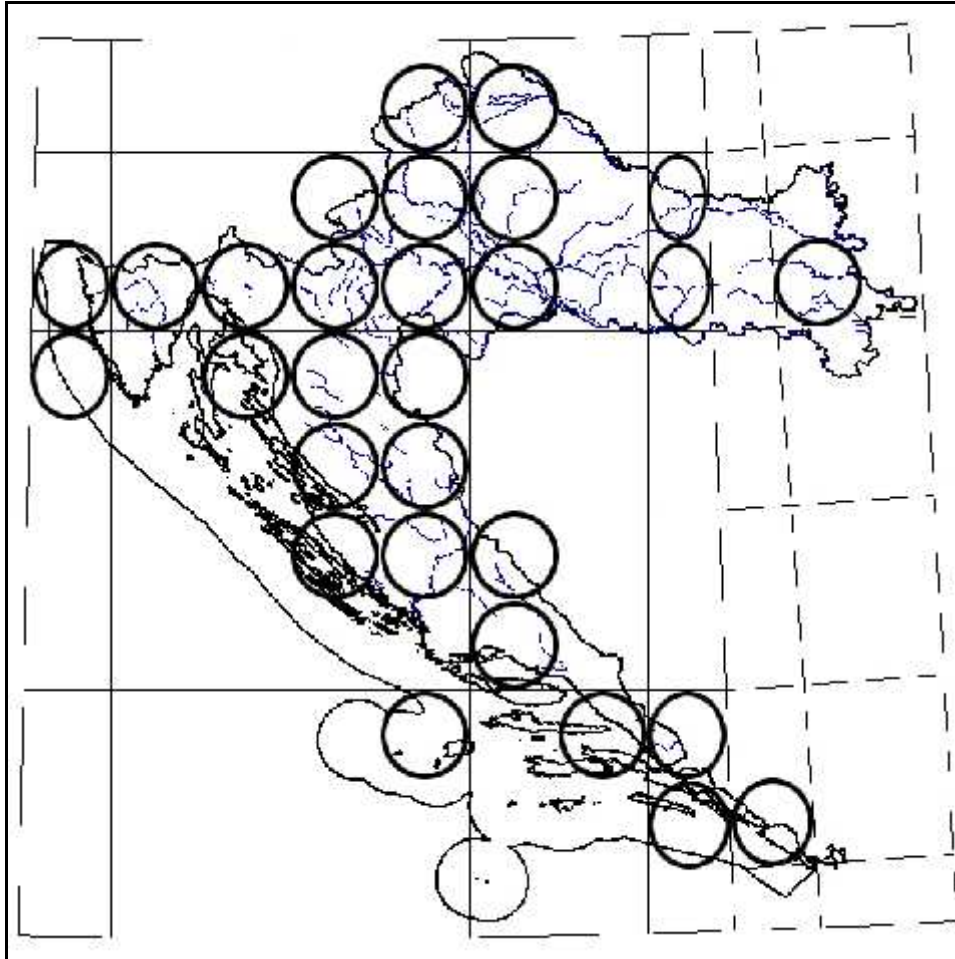
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Buna (BIH) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 8.

Analiza nalaza: Bijeli vilenjak je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 6 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.40 *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe 1837) - primorski vilenjak

Rasprostranjenost: Vrsta je cirkummediteransko - palearktičkog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama u južnom dijelu areala (Dijkstra 2006).



Slika 44: Rasprostranjenost primorskog vilenjaka u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

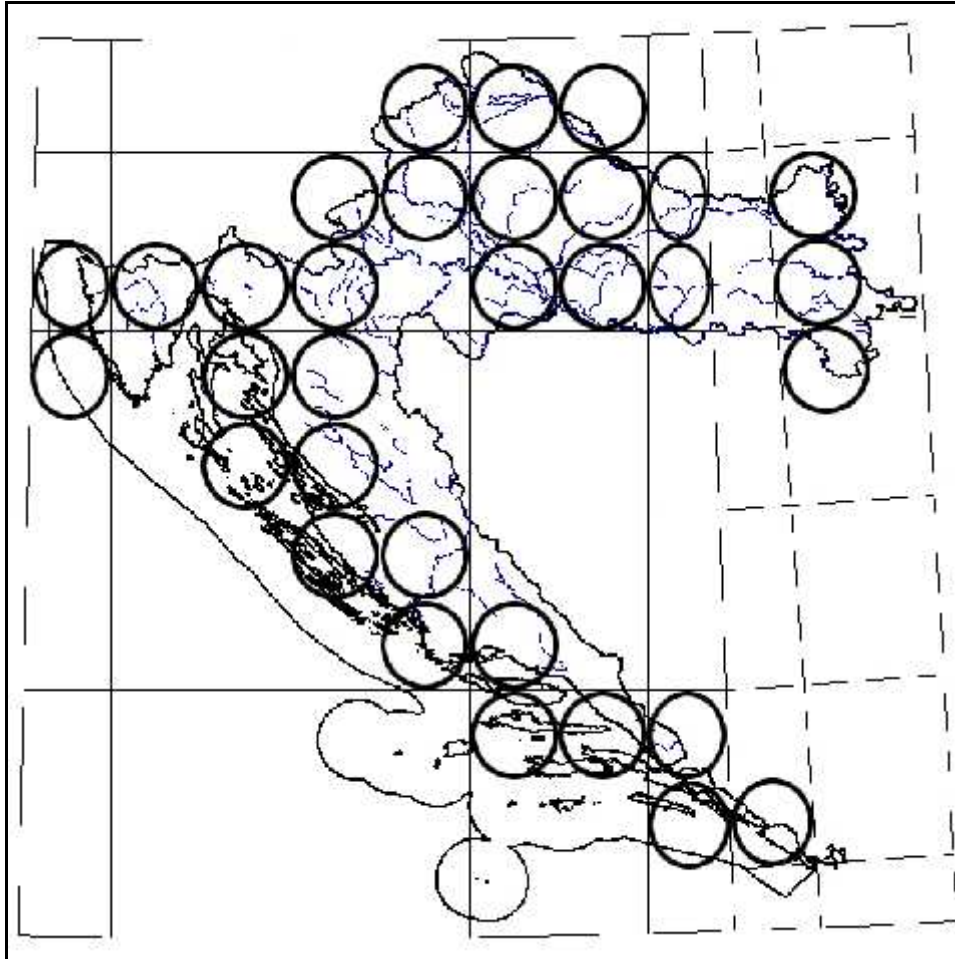
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 1, Uvac (BIH) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 3.

Analiza nalaza: Primorski vilenjak je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 13 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.41 *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus 1758) - veliki vilenjak

Rasprostranjenost: Vrsta je cirkummediteransko - zapadno palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala u središnjoj Aziji (Dijkstra 2006).



Slika 45: Rasprostranjenost velikog vilenjaka u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

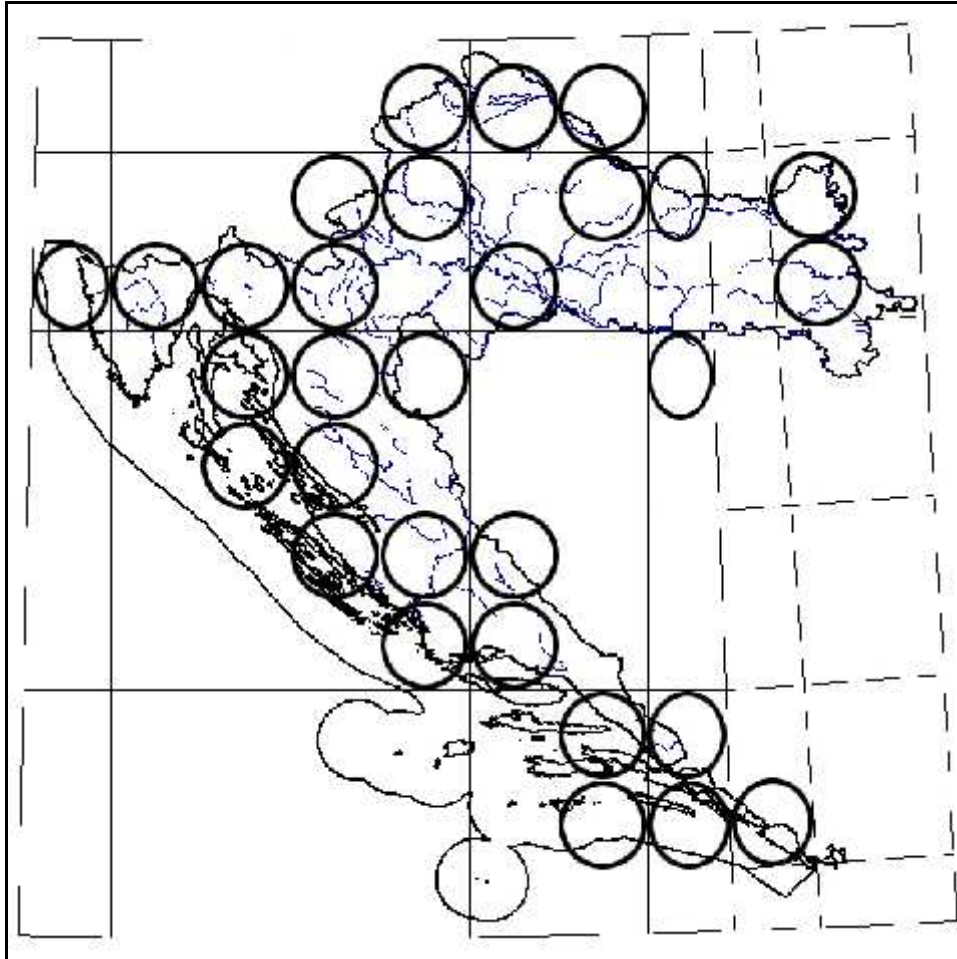
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Buna (BIH) 1, Monfalcone (ITA) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 7.

Analiza nalaza: Veliki vilenjak je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 9 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009). Nalazi se na cijelom području Italije, gdje je česta i neugrožena vrsta (Dijkstra 2006, Boudot i sur. 2009).

4.1.42 *Orthetrum coerulescens* (Fabricius 1798) - zapadni vilenjak

Rasprostranjenost: Vrsta je cirkummediteransko - palearktičkog rasprostranjenja, s istočnom granicom areala na području Indije (Dijkstra 2006).



Slika 46: Rasprostranjenost zapadnog vilenjaka u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

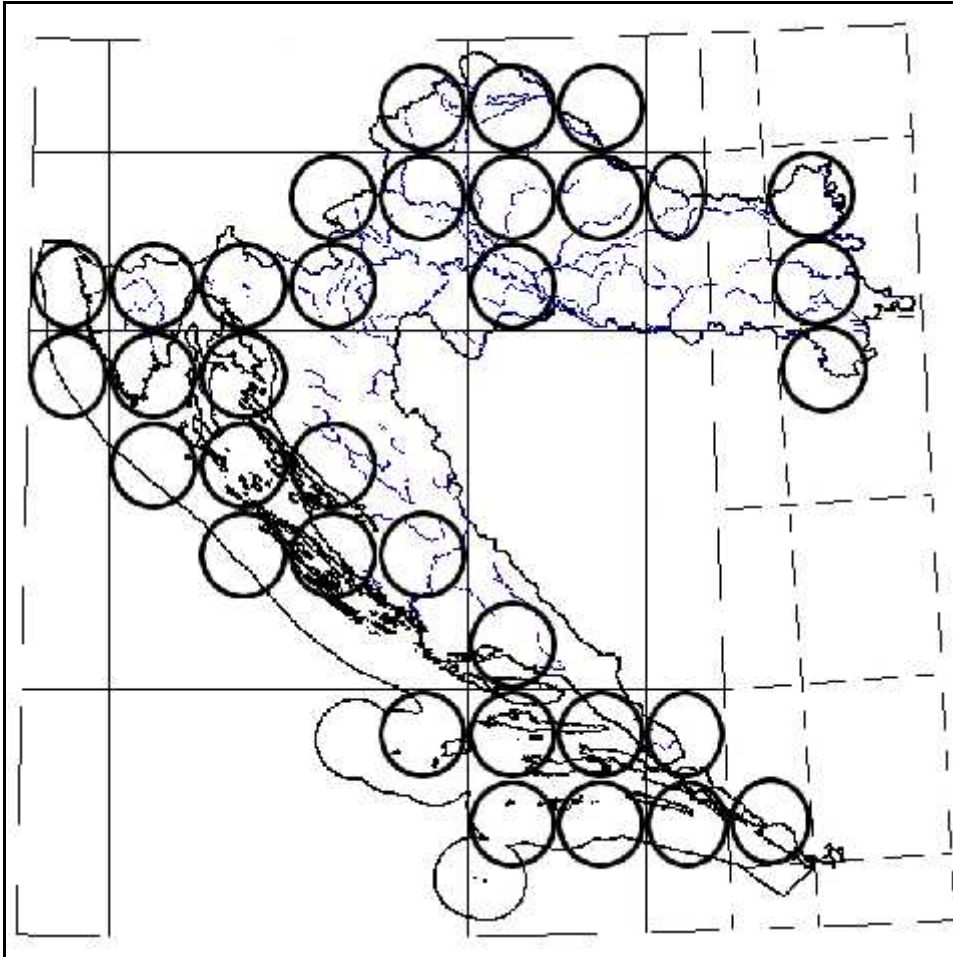
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 4.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 6.

Analiza nalaza: Zapadni vilenjak je nedovoljno poznata (IUCN kategorije DD), ali i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske (Belančić i sur. 2008).

4.1.43 *Crocothemis erythraea* (Brullé 1832) - vatreni jurišnik

Rasprostranjenost: Vrsta je paleotropsko - zapadno palearktičkog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama u južnom dijelu areala. Ne dolazi u Skandinaviji, a istočna granica areala je u zapadnoj Aziji (Dijkstra 2006).



Slika 47: Rasprostranjenost vatreneog jurišnika u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

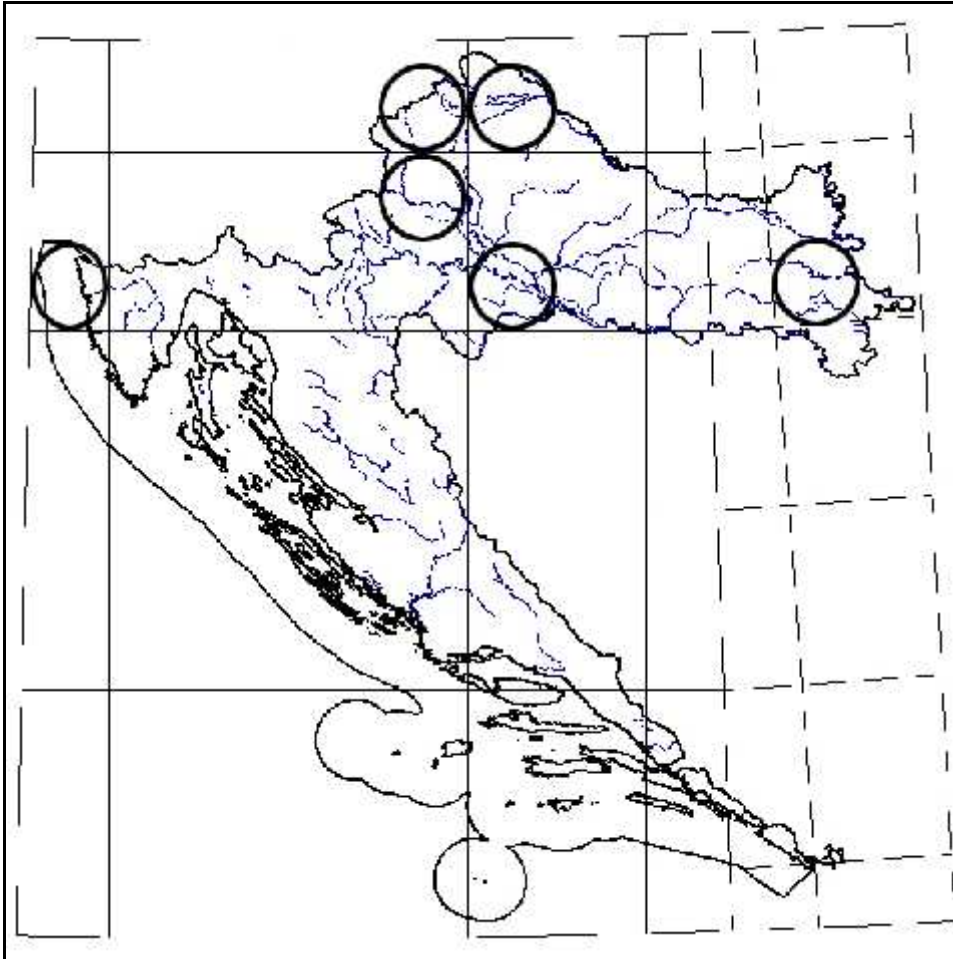
Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 7.

Analiza nalaza: Vatreni jurišnik je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008).

4.1.44 *Sympetrum depressiusculum* (Sélys 1841) - močvarni strijelac

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, sa zapadnom granicom areala na području središnje i južne Europe (Dijkstra 2006).



Slika 48: Rasprostranjenost močvarnog strijelca u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: Prater (AUT) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 15.

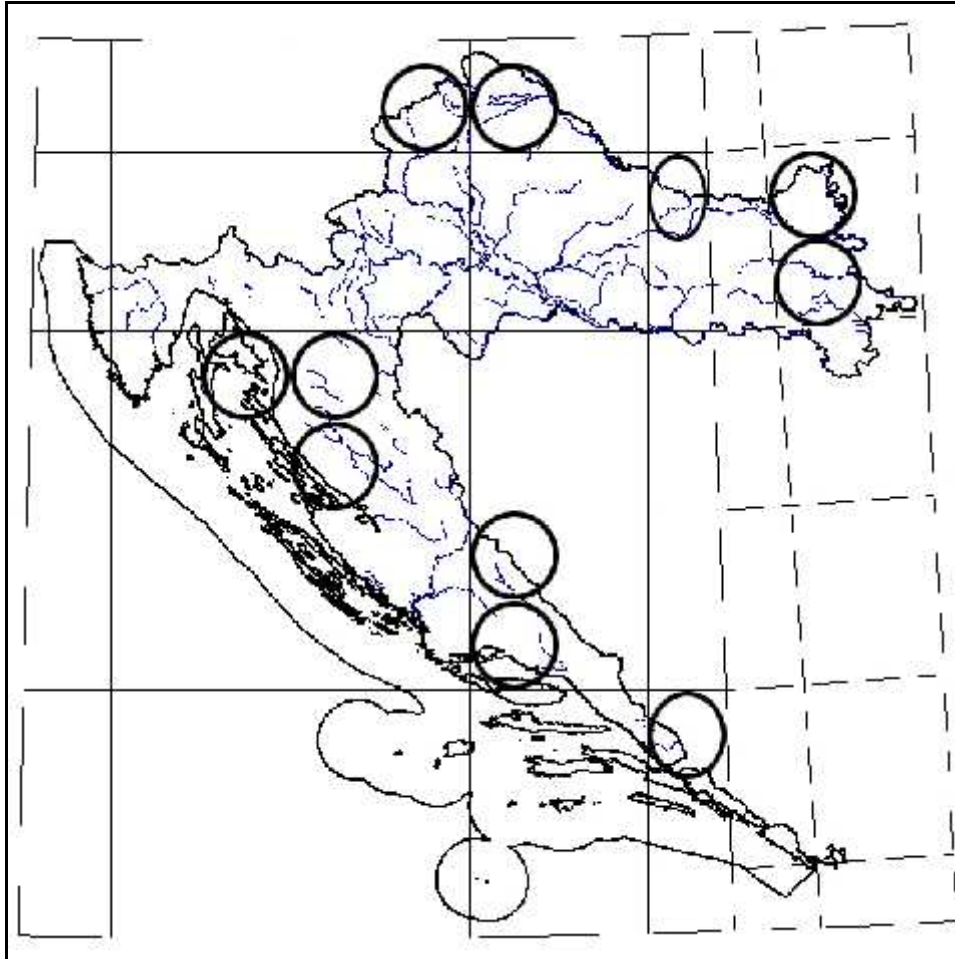
Analiza nalaza: Močvarni strijelac je kritično ugrožena vrsta (IUCN kategorije CR) na području Hrvatske i na području Austrije. Vrsta je ograničena na plitke stajačice i sporo tekuće kanale s razvijenom obalnom vegetacijom (Raab i sur. 2007, Belančić i sur. 2008).



Slika 49: Močvarni strijelac iz zbirke Košćec, kritično ugrožena vrsta. Detalj venacije krila (jedinka ulovljena 10. 08. 1924.).

4.1.45 *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus 1758) – jantarni strijelac

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, s populacijama koje postaju rjeđe prema zapadnoj i južnoj Europi, gdje je vrsta ograničena na planinska područja (Dijkstra 2006).



Slika 50: Rasprostranjenost jantarnog strijelca u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: Buna (BIH) 2.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 5.

Analiza nalaza: Jantarni strijelac je osjetljiva vrsta (IUCN kategorije VU) na području Hrvatske, ograničena na stajačice koje sezonski presušuju (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 7 od 33 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).



Slika 51: Jantarni strijelac iz zbirke Košćec, osjetljiva vrsta (jedinka ulovljena 03. 08. 1924.).

4.1.46 *Sympetrum fonscolombii* (Sélys 1840) – žučkasti strijelac

Rasprostranjenost: Vrsta je paleotropske distribucije, dok je u palearktiku ograničena na južne dijelove, sa snažnim populacijama na području Mediterana i Bliskog Istoka (Dijkstra 2006).

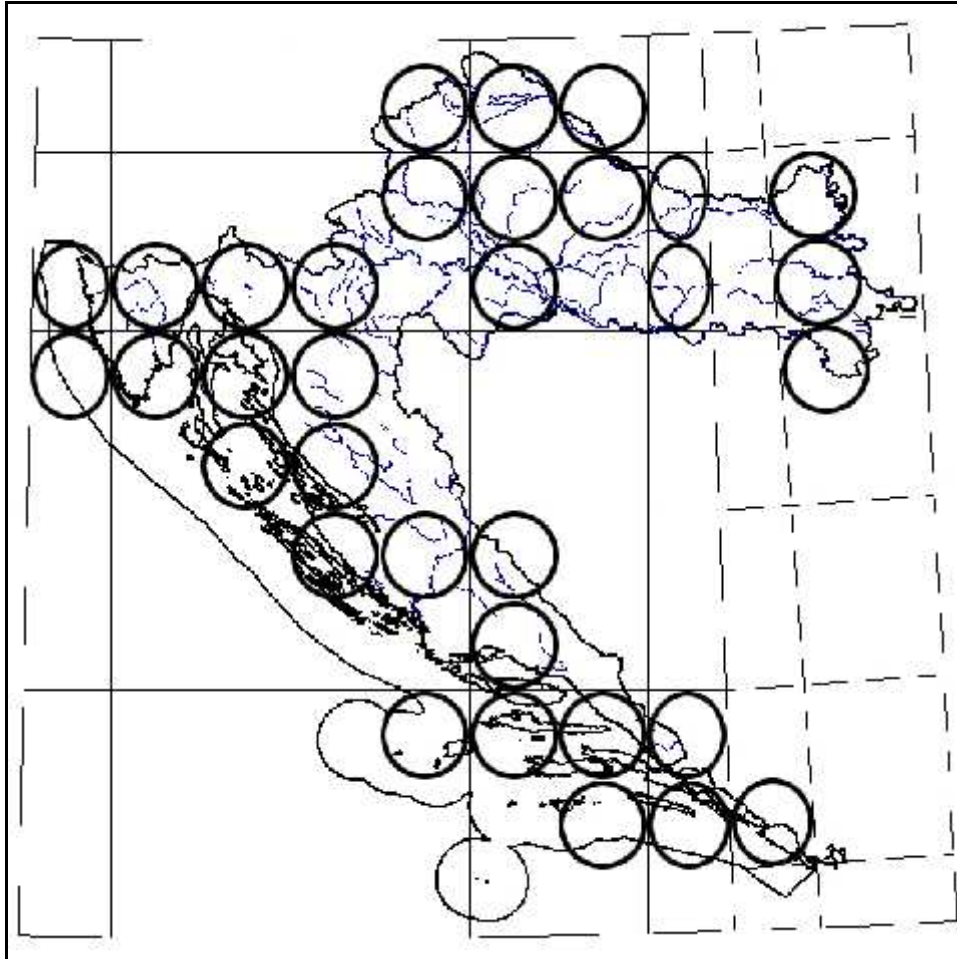
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Trient (ITA) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: -

Analiza nalaza: Žučkasti strijelac je česta i široko rasprostranjena vrsta na području cijele Italije, te nije ugrožena vrsta u toj zemlji (Dijkstra 2006, Boudot i sur. 2009).

4.1.47 *Sympetrum meridionale* (Sélys 1841) - južni strijelac

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja s najbrojnijim populacijama u mediteranskom dijelu Europe (Askew 2004, Dijkstra 2006).



Slika 52: Rasprostranjenost južnog strijelca u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 1, Prater (AUT) 1, Buna (BIH) 1, Uvac (BIH) 1, Trient (ITA) 1, Ruma (SRB) 1.

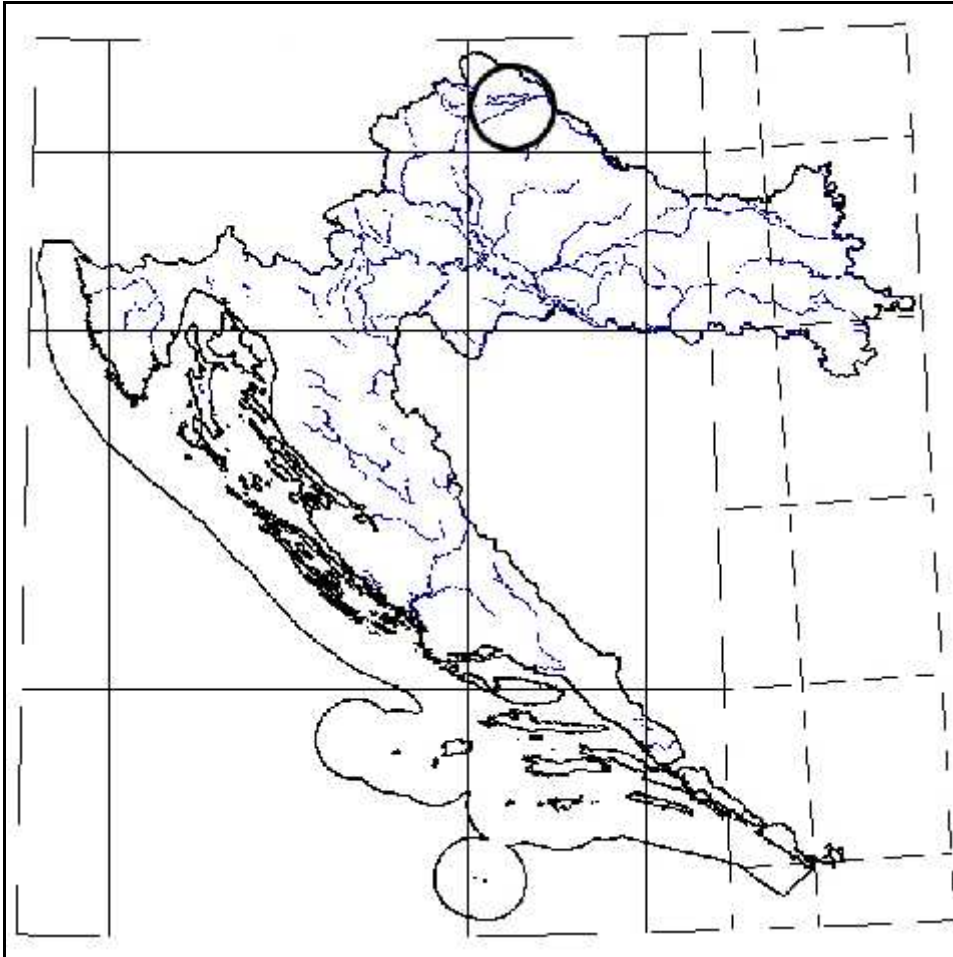
Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 16.

Analiza nalaza: Južni strijelac je široko rasprostranjena, ali i gotovo ugrožena vrsta (IUCN kategorije NT) na području Hrvatske. Dolazi na stajaćicama privremenog karaktera, koje barem djelomično presušuju tijekom godine (Belančić i sur. 2008). Na području Bosne i Hercegovine je zabilježena u 10 od 33, a na području Srbije u 22 od 44 UTM 50 x 50 km

kvadrata (Boudot i sur. 2009). U Austriji je kritično ugrožena (IUCN kategorije NT), dok na području Italije spada u široko rasprostranjene i neugrožena vrste (Dijkstra 2006, Raab i sur. 2007, Boudot i sur. 2009).

4.1.48 *Sympetrum pedemontanum* (Allioni 1766) – crnkasti strijelac

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, s nizom rijetkih i izoliranih populacija na području zapadne i južne Europe. Odsutna je s većeg dijela Apeninskog poluotoke, te iz sjeverne Afrike (Dijkstra 2006, Boudot i sur. 2009.)



Slika 53: Rasprostranjenost crnkastog strijelca u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: Tatra (CZE) 1, Trient (ITA) 1.

Pregled nalaza u zbirci Koščec: Varaždin (HRV) 8.

Analiza nalaza: Crnkasti strijelac je kritično ugrožena vrsta (IUCN kategorije CR) na području Hrvatske, a postoje nalazi samo s jednog UTM 50 x 50 km kvadrata. Vrsta je ograničena na plitke stajačice i sporo tekuće kanale s razvijenom obalnom vegetacijom. Nalaz iz zbirke Koščec (jedinka ulovljena 18. 08. 1923. Godine) je najstariji nalaz te vrste

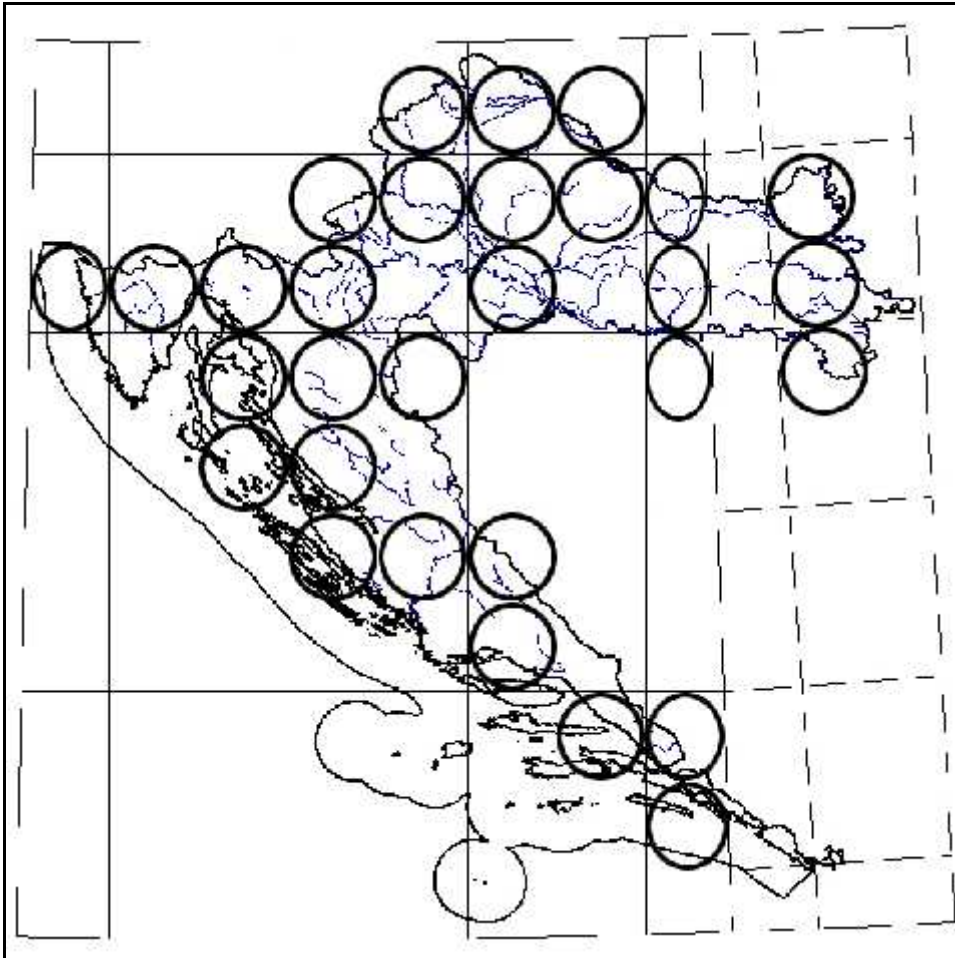
poznat za Hrvatsku. (Belančić i sur. 2008). Na području sjeverne Italije je relativno česta i široko rasprostranjena vrsta (Askew 2004, Dijkstra 2006), dok u Češkoj spada u ugrožene vrste (IUCN kategorija EN) (Farkač i sur. 2005).



Slika 54: Crnkasti strijelac iz zbirke Košćec, kritično ugrožena vrsta (jedinka ulovljena 20. 09. 1924.).

4.1.49 *Sympetrum sanguineum* (Müller 1764) – crveni strijelac

Rasprostranjenost: Vrsta je cirkummediteransko – palearktičkog rasprostranjenja (Dijkstra 2006, Boudot i sur. 2009).



Slika 55: Rasprostranjenost crvenog strijelca u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

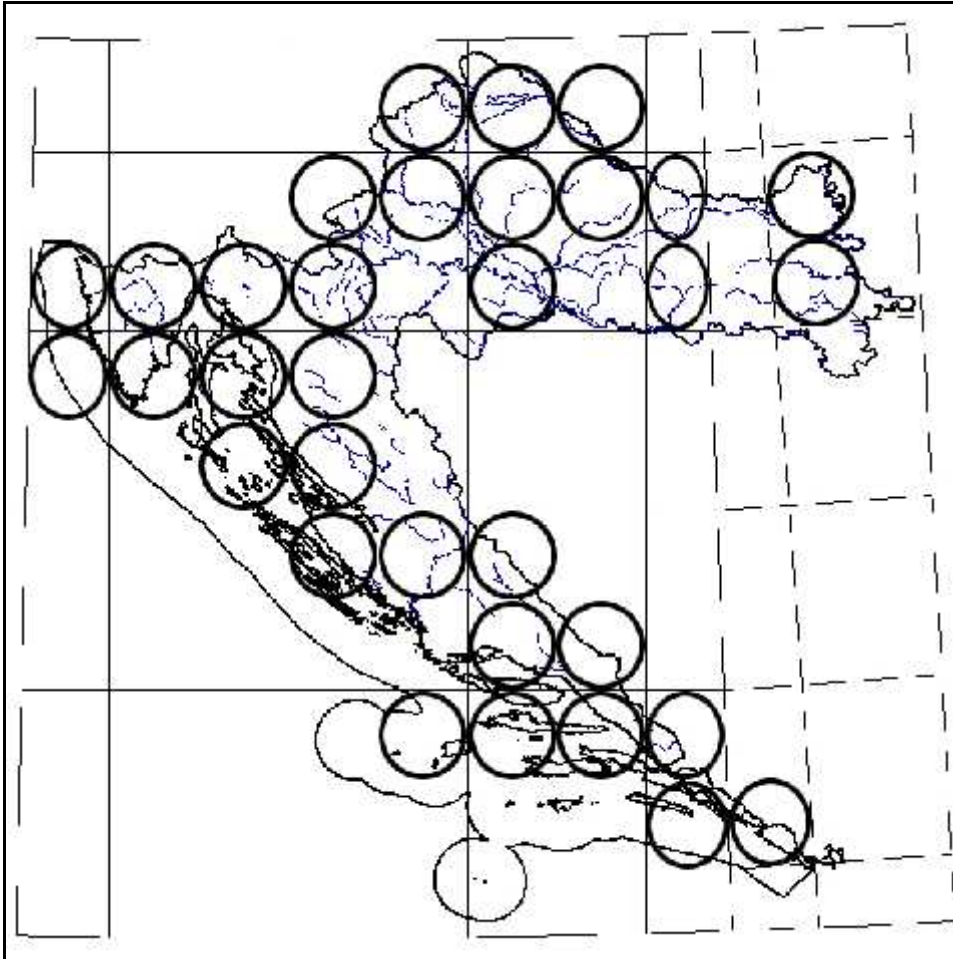
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 2, Ruma (SRB) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 18.

Analiza nalaza: Crveni strijelac je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske, te ne spada u ugrožene vrste (Belančić i sur. 2008). Na području Srbije je rasprostranjena u 14 od 44 UTM 50 x 50 km kvadrata (Boudot i sur. 2009).

4.1.50 *Sympetrum striolatum* (Charpentier 1840) - veliki strijelac

Rasprostranjenost: Vrsta je cirkummediteransko - palearktičkog rasprostranjenja, sa snažnijim populacijama u južnom dijelu areala (Askew 2004).



Slika 56: Rasprostranjenost velikog strijelca u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

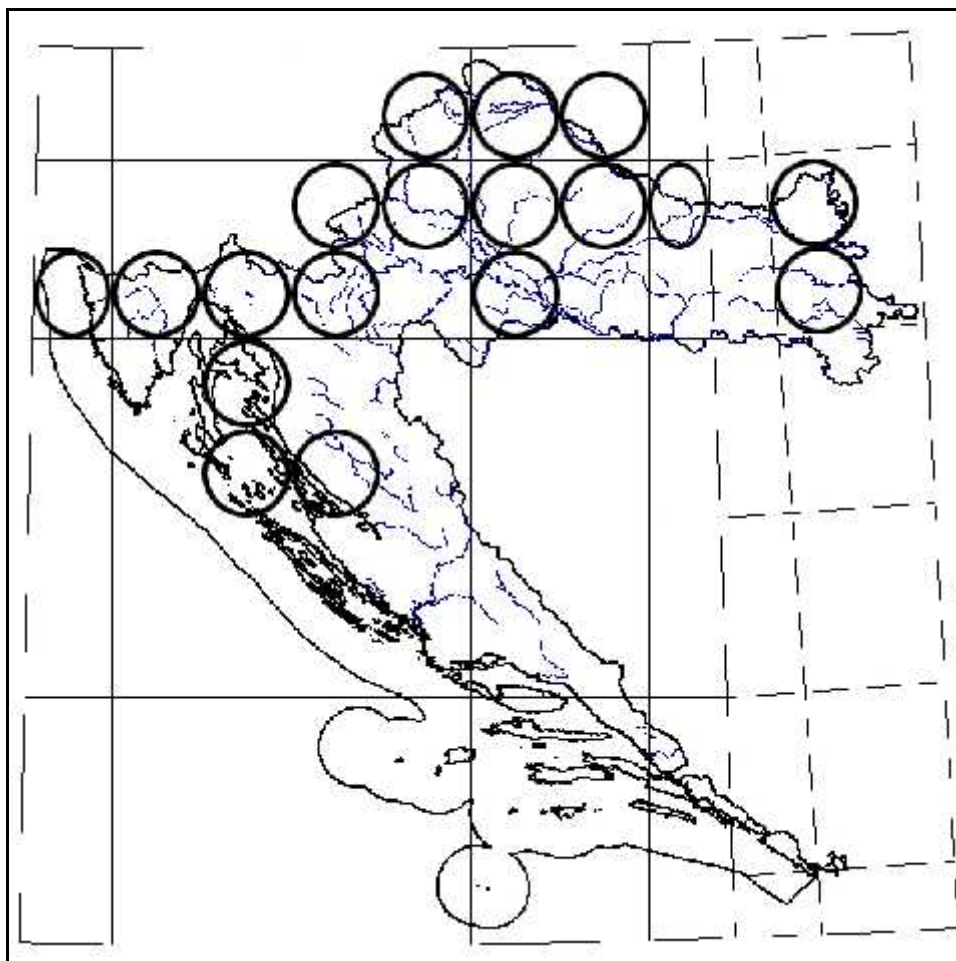
Pregled nalaza u zbirci Hensch: Krapina (HRV) 3, Trient (ITA) 1.

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 4.

Analiza nalaza: Veliki strijelac je česta i široko rasprostranjena vrsta na području Hrvatske i Italije, te ne spada u ugrožene vrste (Dijkstra 2006, Belančić i sur. 2008, Boudot i sur. 2009).

4.1.51 *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus 1758) – mali strijelac

Rasprostranjenost: Vrsta je palearktičkog rasprostranjenja, a postaje rjeđa prema zapadu i jugu Europe (Dijkstra 2006).



Slika 57: Rasprostranjenost malog strijelca u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

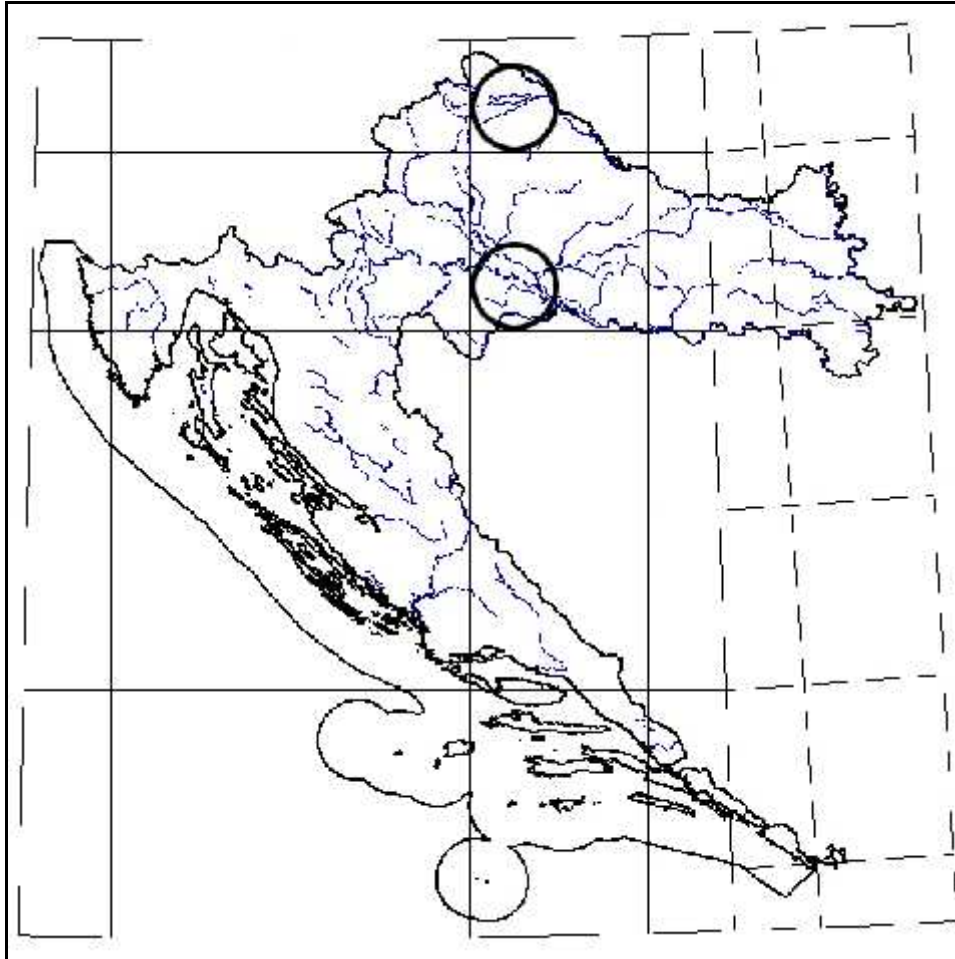
Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Koščec: Varaždin (HRV) 3.

Analiza nalaza: Mali strijelac je gotovo ugrožena vrsta (IUCN kategorije NT) na području Hrvatske, ograničena na stajaćice s razvijenom obalnom vegetacijom pod utjecajem kontinentalne klime (Belančić i sur. 2008).

4.1.52 *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier 1840) - crni tresetar

Rasprostranjenost: Vrsta je zapadnosibirskog rasprostranjenja s nizom izoliranih populacija na području središnje i zapadne Europe (Dijkstra 2006).



Slika 58: Rasprostranjenost crnog tresetara u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 6.

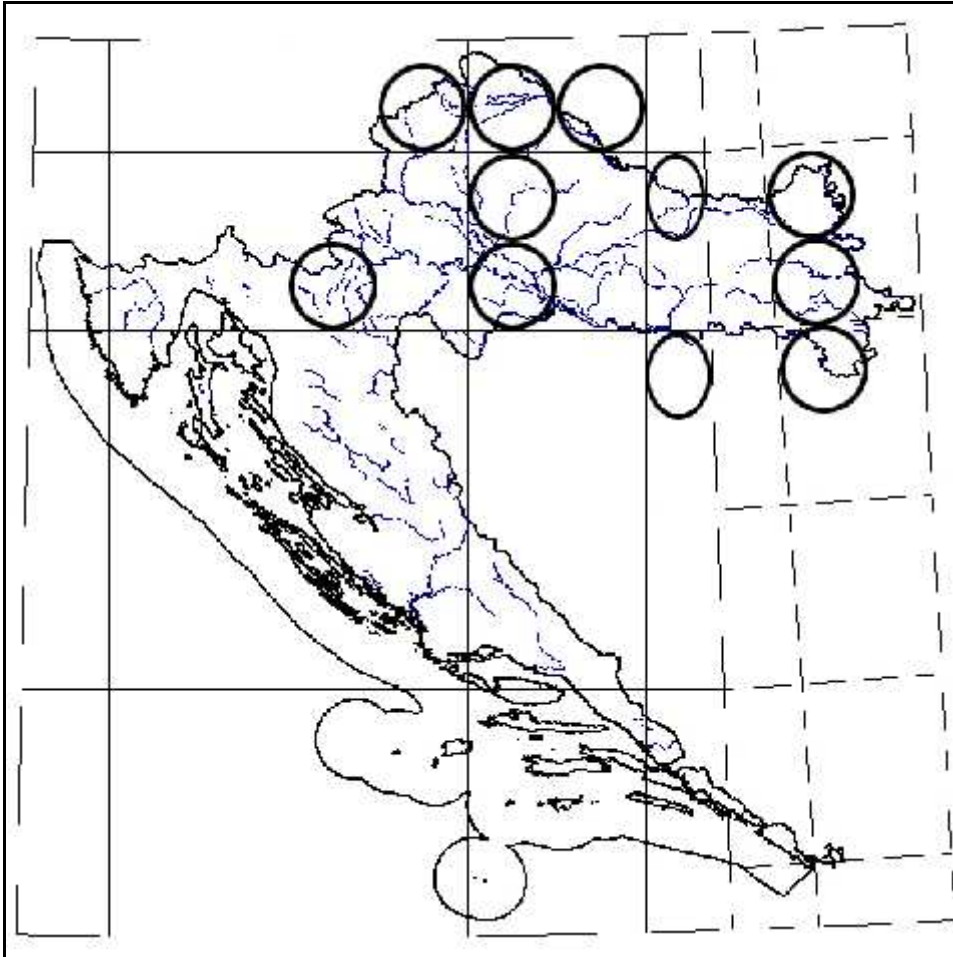
Analiza nalaza: Crni tresetar je kritično ugrožena vrsta (IUCN kategorije CR) na području Hrvatske, ograničena na veće stajačice i sporo tekuće kanale s razvijenom vodenom vegetacijom. Jedinke iz zbirke Košćec, uz nalaze na Lonjskom polju su jedini poznati nalazi ove vrste za Hrvatsku (Belančić i sur. 2008).



Slika 59: Crni tresetar iz zbirke Košćec, kritično ugrožena vrsta (jedinka ulovljena 06. 07. 1925.).

4.1.53 *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier 1825) - veliki tresetar

Rasprostranjenost: Vrsta je eurosibirskog rasprostranjenja, čiji areal seže južnije od ostalih vrsta roda *Leucorrhinia* u Europi, no na području južne i zapadne Europe je rijetka i može se naći samo u nizu izoliranih populacija (Askew 2004, Dijkstra 2006).



Slika 60: Rasprostranjenost velikog tresetara u Hrvatskoj (Boudot i sur. 2009).

Pregled nalaza u zbirci Hensch: -

Pregled nalaza u zbirci Košćec: Varaždin (HRV) 4.

Analiza nalaza: Veliki tresetar je ugrožena vrsta (IUCN kategorije EN) na području Hrvatske. Ograničena je na eutrofne manje stajačice ili rukavce rijeka pod utjecajem kontinentalne klime (Belančić i sur. 2008).

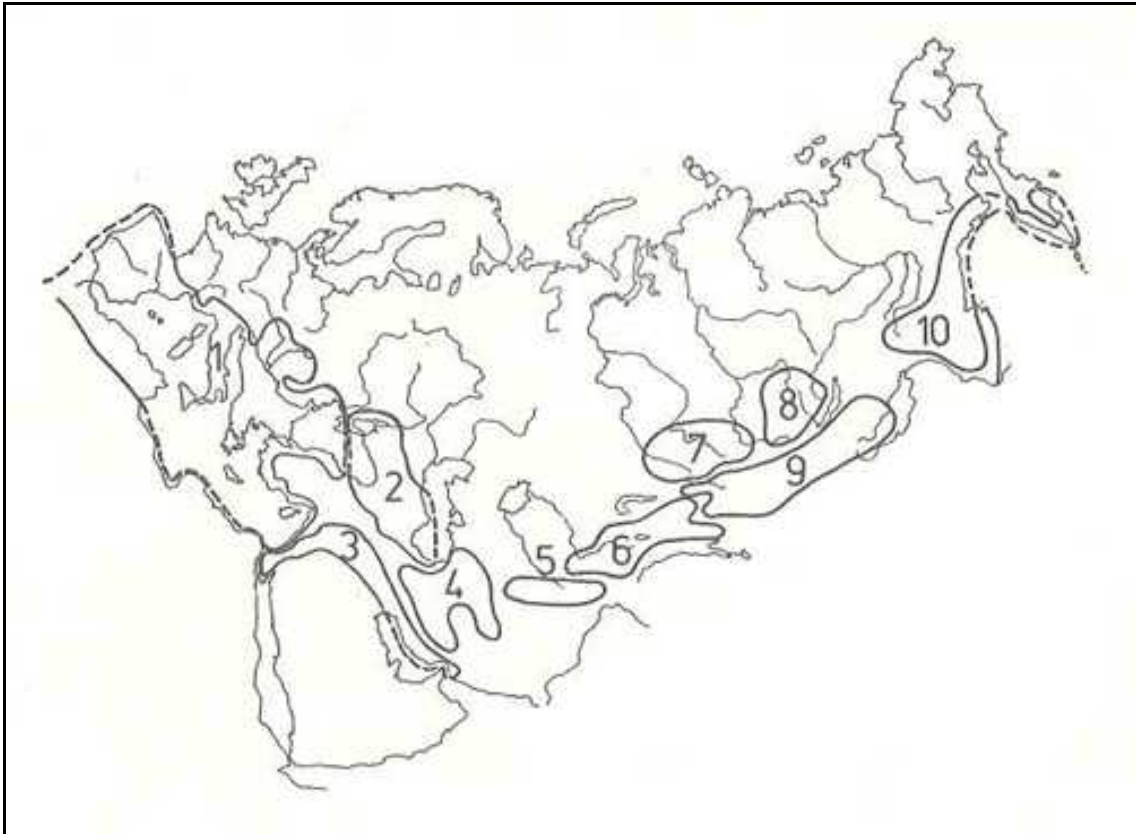


Slika 61: Veliki tresetar iz zbirke Košćec, ugrožena vrsta (jedinka ulovljena 30. 05. 1927.).

4.2 Analiza zabilježene faune vretenaca

4.2.1 Porijeklo, rasprostranjenost i endemizam

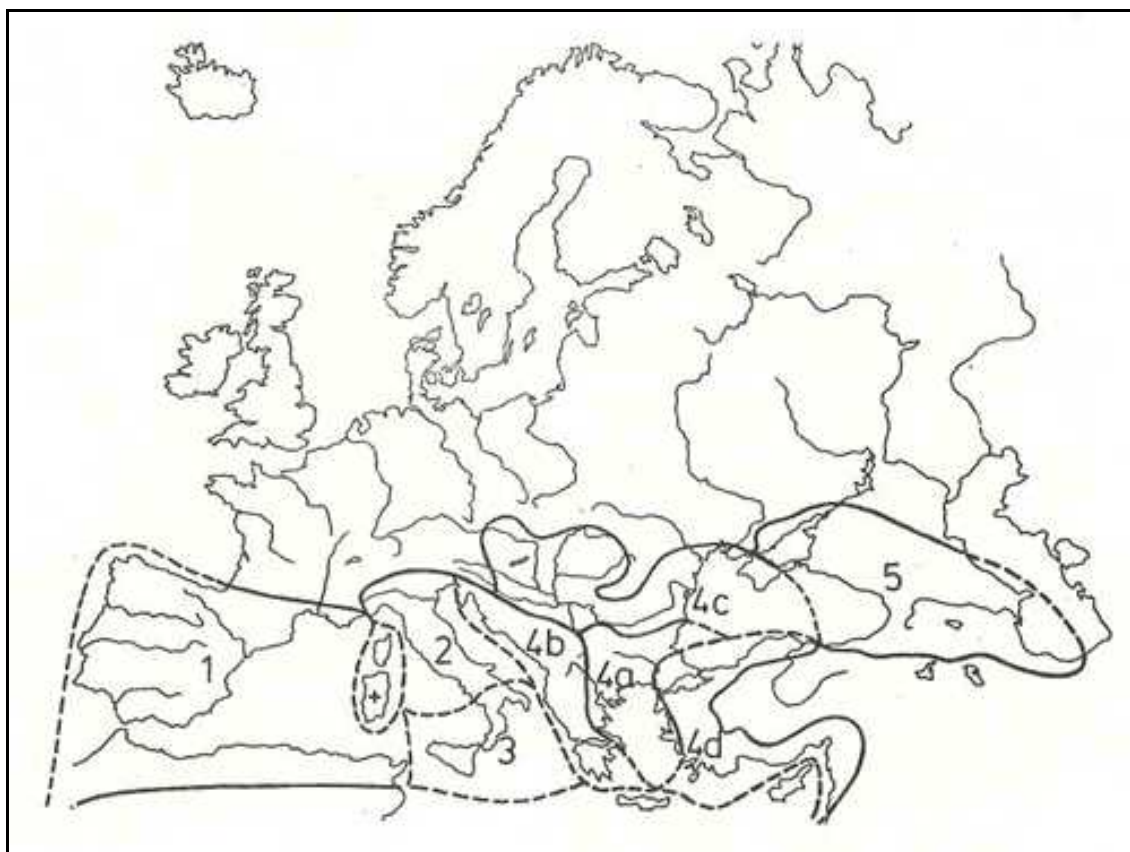
Tijekom posljednjeg glacijalnog maksimuma areali vretenaca na području palearktika se smanjuju, a njihove populacije preživljavaju u refugijima, koji su prikazani na slikama 62 i 63 (Dévai 1976).



Slika 62: Palearktički refugiji tijekom posljednjeg glacijalnog maksimuma: 1 - mediteranski, 2 - pontokaspijski, 3 - sirijski, 4 - iranski, 5 - afganski, 6 - turkestanski, 7 - zapadnosibirski, 8 - angarski, 9 - mongolski, 10 - istočnosibirski refugij (Dévai 1976).

Današnji areali faune vretenaca palearktika predstavljaju amalgam areala vrsta koje su kolonizirale ovo područje iz glacijalnih refugija, dok je sama izolacija tijekom glacijala rezultirala specijacijom i nastankom endema. Ulaskom u interglacijal, areali se šire iz područja refugija, te međusobno preklapaju (Dévai 1976).

Značajni centri endemizma vretenaca na području zapadnog palearktika su zapadni Mediteran i jugoistočna Europa. Endemske vrste vretenaca su porijeklom iz atlantskomediterranskog, adriamediteranskog i mezotračkog refugija, koji su prikazani na slici 63 (Dévai 1976, Kalkman i sur. 2010).



Slika 63: Holomediteranski i pontokaspijski refugiji tijekom posljednjeg glacijalnog maksimuma: 1 - atlantomediteranski, 2 - adriamediteranski, 3- južnotalijanski, 4 - pontomediteranski (4a - mezotrački, 4b - ilirski, 4c - pontopanonski, 4d - euksinski), 5 - pontokaspijski refugij (Dévai 1976).

Zahvaljujući velikom disperzijskom potencijalu i eurioecičnosti većine vrsta, vretenca obično imaju velike areale i rijetko iskazuju endemizam, što je slučaj i sa vrstama zbirki Hensch i Košćec (Corbet 1999, Kalkman i sur. 2010).

U tablici 1 je prikazano porijeklo, sadašnja rasprostranjenost i endemizam vrsta zbirki Hensch i Košćec.

Tablica 1: Pregled porijekla (Dévai 1976), rasprostranjenosti (Askew 2004) i endemizma (Kalkman i sur. 2010) vrsta po zbirkama.

VRSTA	ZBIRKA HENSCH	ZBIRKA KOŠČEC	PORIJEKLO	RASPROSTRANJENOST	ENDEMIZAM
<i>Calopteryx virgo</i>	+	+	zapadnosibirski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Calopteryx splendens</i>	+	+	pontomediteranski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Symplocma fusca</i>	-	+	istočnomediteranski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Lestes barbarus</i>	+	+	holomediteranski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Lestes virens</i>	+	+	pontomediteranski refugij	euroazijska vrsta	-
<i>Lestes parvidens</i>	-	+	istočnomediteranski refugij	euroazijska vrsta	-
<i>Lestes viridis</i>	+	-	atlantskomediteranski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Lestes sponsa</i>	+	+	sibirski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Platycnemis pennipes</i>	+	+	pontokaspijski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Erythronna najas</i>	+	-	sibirski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Erythronna viridulum</i>	+	+	pontomediteranski refugij	mediteranska vrsta	-
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	+	-	pontomediteranski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Ischnura elegans</i>	+	+	pontokaspijski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Ischnura pumilio</i>	+	-	mediteranski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Enallagma cyathigerum</i>	+	+	sibirski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Coenagrion ornatum</i>	+	-	pontomediteranski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Coenagrion puella</i>	+	+	pontokaspijski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Aeshna affinis</i>	+	+	mediteranski refugij	eurosibirska vrsta	-

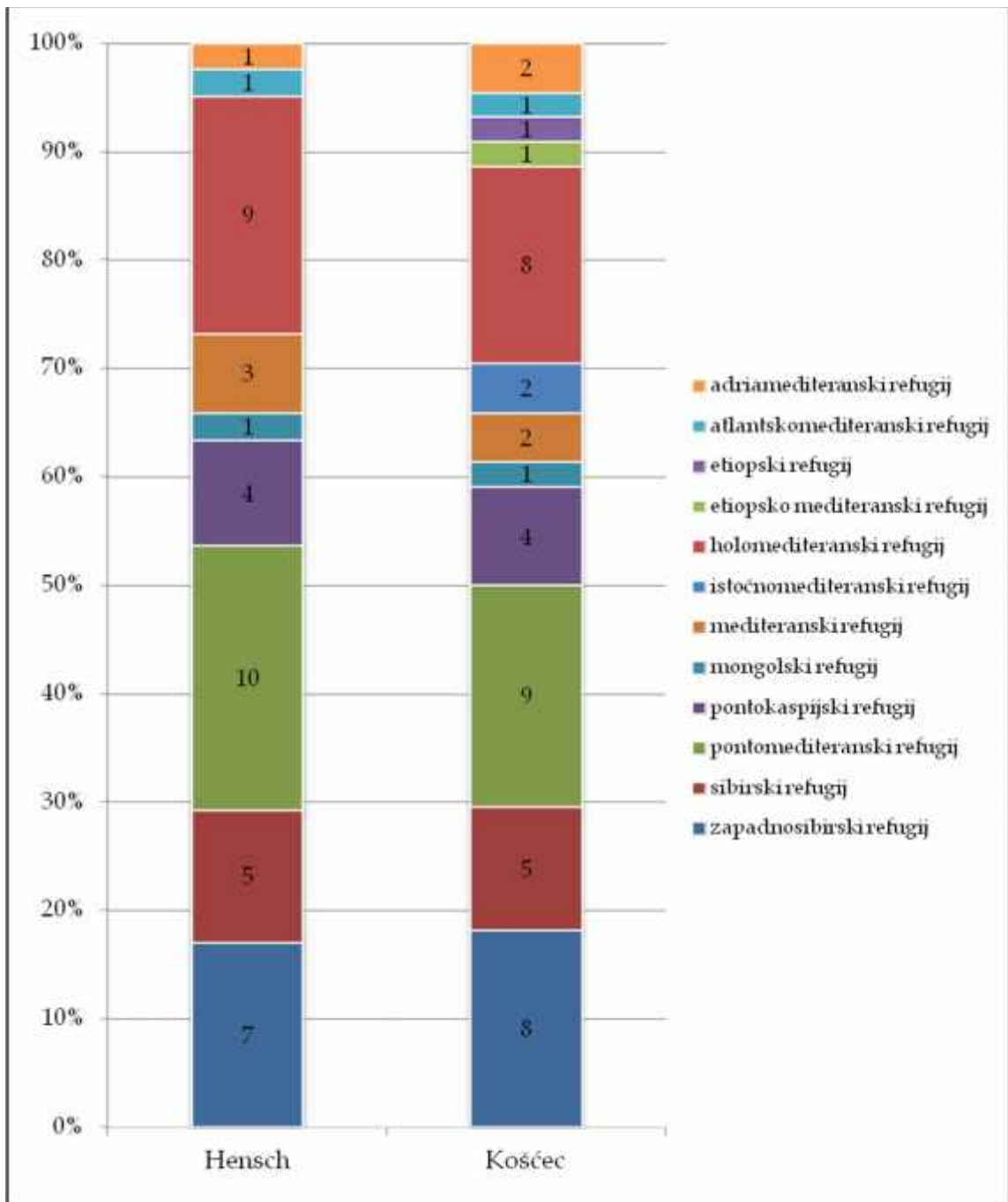
Tablica 1: Pregled porijekla (Dévai 1976), rasprostranjenosti (Askew 2004) i endemizma (Kalkman i sur. 2010) vrsta po zbirakama (nastavak).

VRSTA	ZBIRKA HENSCH	ZBIRKA KOŠČEC	PORIJEKLO	RASPROSTRANJENOST	ENDEMIZAM
<i>Aeshna mixta</i>	+	+	holomediterranski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Aeshna cyanea</i>	+	+	holomediterranski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Aeshna juncea</i>	+	-	zapadnosibirski refugij	cirkumborealna vrsta	-
<i>Aeshna grandis</i>	-	+	zapadnosibirski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Aeshna isosceles</i>	-	+	atlantskomediterranski refugij	mediteranska vrsta	-
<i>Anax imperator</i>	-	+	etiopsko – mediteranski refugij	palearktičko – etiopska vrsta	-
<i>Brachytron pratense</i>	+	+	pontokaspijski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	+	+	pontomediterranski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Gomphus flavipes</i>	+	-	zapadnosibirski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	+	+	mediteranski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	+	+	zapadnosibirski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Cordulegaster bidentata</i>	+	+	adriamediteranski refugij	palearktička vrsta	Europa
<i>Cordulegaster heros</i>	-	+	adriamediteranski refugij	adriamediteranska vrsta	Europa
<i>Cordulia aenea</i>	-	+	zapadnosibirski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Somatochlora meridionalis</i>	+	+	pontomediterranski refugij	istočnomediterranska vrsta	Istočni Mediteran
<i>Somatochlora metallica</i>	+	-	zapadnosibirski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Somatochlora flammaculata</i>	+	+	zapadnosibirski refugij	eurosibirska vrsta	-
<i>Libellula depressa</i>	+	+	pontomediterranski refugij	palearktička vrsta	-

Tablica 1: Pregled porijekla (Dévai 1976), rasprostranjenosti (Askew 2004) i endemizma (Kalkman i sur. 2010 vrsta po zbirinama (nastavak).

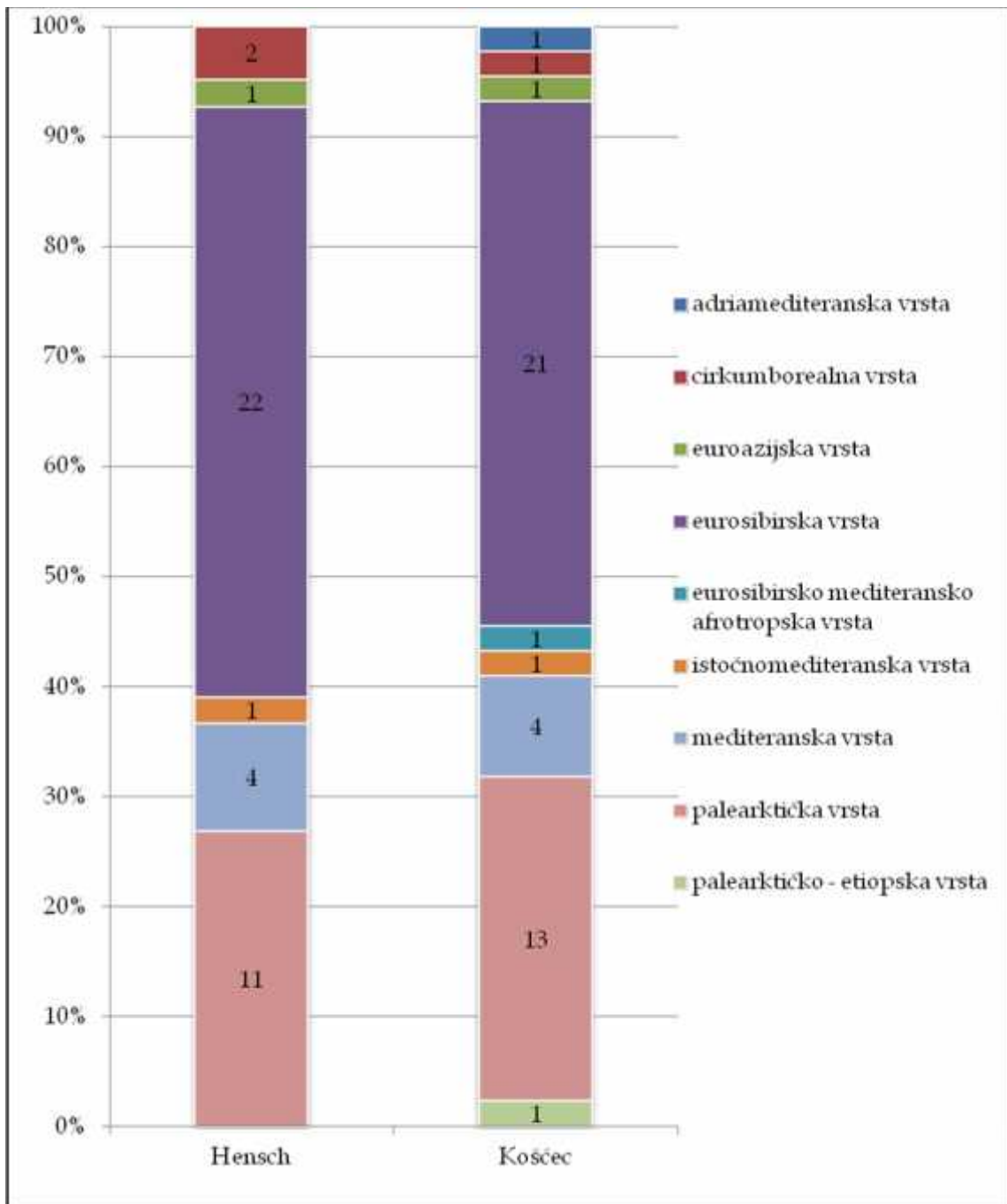
VRSTA	ZBIRKA HENSCH	ZBIRKA KOŠČEC	PORIJEKLO	RASPROSTRANJENOST	ENDEMIZAM
<i>Libellula fulva</i>	-	+	pontomediteranski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Libellula quadrimaculata</i>	+	+	sibirski refugij	cirkumborealna vrsta	-
<i>Orthetrum albistylum</i>	+	+	pontomediteranski refugij	eurosiбирska vrsta	-
<i>Orthetrum brunneum</i>	+	+	holomediteranski refugij	euroazijska vrsta	-
<i>Orthetrum cancellatum</i>	+	+	holomediteranski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Orthetrum coerulescens</i>	+	+	pontomediteranski refugij	mediteranska vrsta	-
<i>Crocothemis erythraea</i>	-	+	etiopski refugij	eurosiбирsko mediteransko afrotropska vrsta	-
<i>Sympetrum depressisculum</i>	+	+	mongolski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Sympetrum flacolum</i>	+	+	sibirski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	+	-	holomediteranski refugij	mediteranska vrsta	-
<i>Sympetrum meridionale</i>	+	+	holomediteranski refugij	mediteranska vrsta	-
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	+	+	zapadnosibirski refugij	eurosiбирska vrsta	-
<i>Sympetrum sanguineum</i>	+	+	holomediteranski refugij	eurosiбирska vrsta	-
<i>Sympetrum striolatum</i>	+	+	holomediteranski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Sympetrum vulgatum</i>	-	+	sibirski refugij	palearktička vrsta	-
<i>Leucorrhinia caudalis</i>	-	+	zapadnosibirski refugij	eurosiбирska vrsta	-
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	-	+	zapadnosibirski refugij	eurosiбирska vrsta	-

U obje zbirke prevladavaju vrste mediteranskog refugija (adriamediteranski, atlantskomediteranski, holomediteranski, istočnomediteranski, mediteranski, pontokaspijski i pontomediteranski refugij), s udjelom od 68,29% vrsta u zbirci Hensch i 63,64% vrsta u zbirci Košćec. Slijede ih vrste azijskih refugija (mongolski, sibirski i zapadnosibirski refugij) s udjelom od 31,71% vrsta u zbirci Hensch i 31,82% u zbirci Košćec. Vrste afričkih refugija (etiopsko mediteranski i etiopski refugij) su prisutne samo u zbirci Košćec, sa udjelom od 4,55% vrsta.



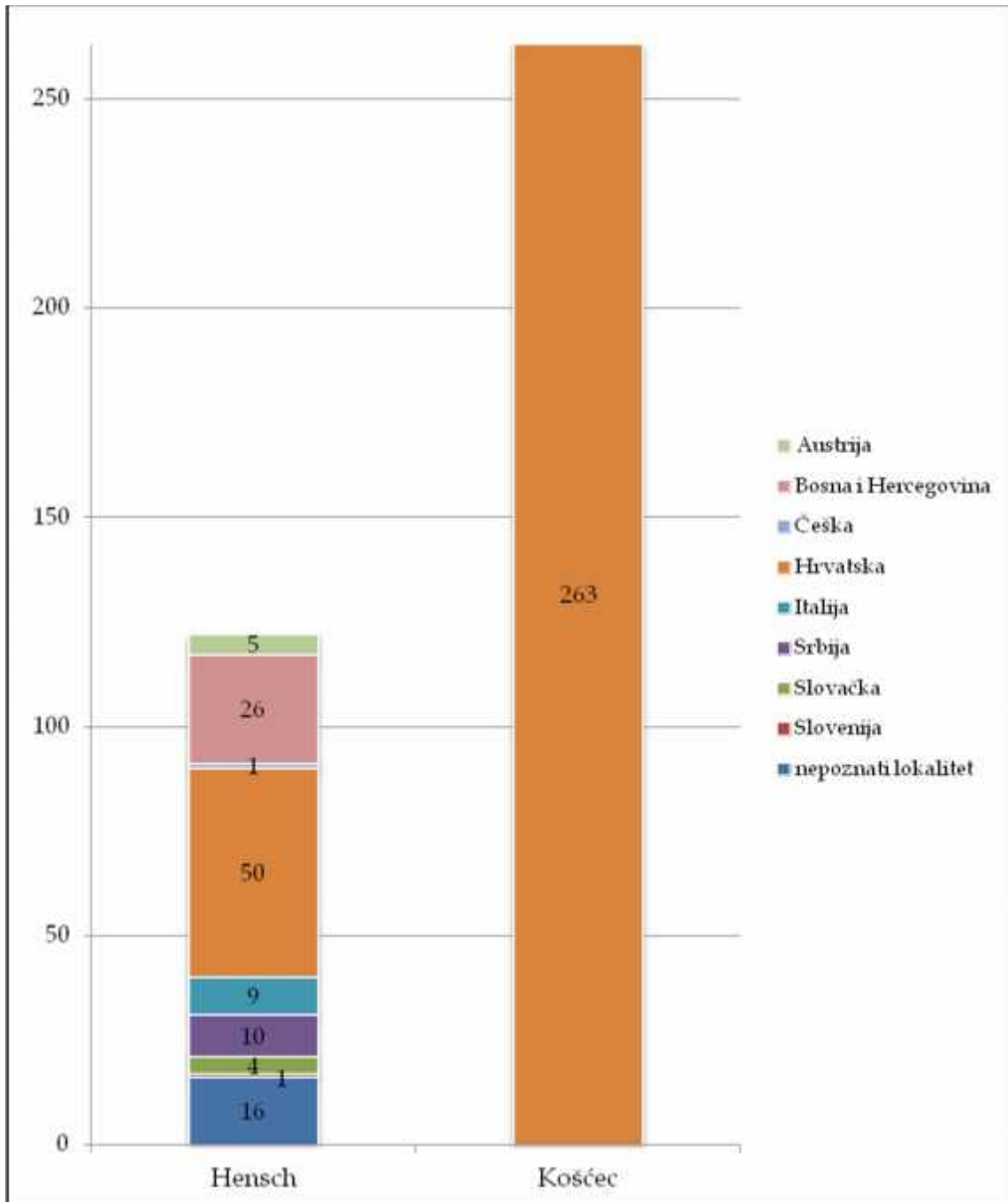
Slika 64: Usporedba zbirki Hensch i Košćec prema porijeklu faune vretenaca (Dévai 1976).

Najveći broj vrsta u obje zbirke je eurosibirske rasprostranjenosti, s udjelom od 53,66% vrsta u zbirci Hensch i 47,73% vrsta u zbirci Košćec. Slijede ih vrste palearktičke rasprostranjenosti s udjelom od 26,83% u zbirci Hensch i 29,55% u zbirci Košćec, dok su ostale vrste zastupljene s manje od 10% udjela u svakoj zbirci. U zbirci Hensch nisu prisutne adriamediteranske, eurosibirsko mediteransko afrotropske, i palearktičko etiopske vrste, koje su u zbirci Košćec zastupljene s po jednom vrstom, odnosno udjelom od 2,27% vrsta vretenaca zbirke.



Slika 65: Usporedba zbirki Hensch i Košćec prema rasprostranjenosti određenih vrsta vretenaca (Askew 2004).

Svi nalazi vretenaca iz zbirke Košćec dolaze s područja Hrvatske, dok nalazi iz zbirke Hensch dolaze iz Hrvatske (55,56%), Bosne i Hercegovine (28,89%), Srbije (11,11%), Italije (10,00%), Austrije (5,56%), Slovačke (4,44%), te Češke i Slovenije s po jednim nalazom (1,11%). Za 16 nalaza, odnosno 17,78% nalaza zbirke Hensch nije bilo moguće utvrditi lokalitet i zemlju skupljanja.



Slika 66: Usporedba nalaza vretenaca u zbirki Hensch i Košćec po zemljama skupljanja.

5.0 ZAKLJUČCI

- (1.1) Zbirka Hensch sadrži 199 jedinki i 90 nalaza (1 vrsta po lokalitetu i datumu) vretenaca.
 - (1.2) Vretenca zbirke Hensch spadaju u 2 podreda, 9 porodica i 44 vrste.
 - (1.3) U zbirki Hensch su najzastupljeniji nalazi vretenaca s područja Hrvatske (55,56% nalaza). Nakon toga slijede nalazi s područja Bosne i Hercegovine (28,89% nalaza), Srbije (11,11% nalaza), Italije (10,00% nalaza), Austrije (5,56% nalaza), Slovačke (4,44% nalaza), Češke (1,11% nalaza) i Slovenije (1,11% nalaza). Nalazi bez lokaliteta su zastupljeni s udjelom od 17,78%.
 - (1.4) Najveći udio vrsta vretenaca iz zbirke Hensch prema porijeklu pripada pontomediteranskom glacijalnom refugiju (24,39% vrsta), a prema rasprostranjenosti eurosibirskim vrstama (53,66% vrsta).
 - (1.5) Najzanimljiviji nalazi vretenaca iz zbirke Hensch s faunističkog aspekta pripadaju vrstama močvarni strijelac (*Sympetrum depressiusculum*) i južni strijelac (*Sympetrum meridionale*). U zbirci postoji po jedan nalaz svake vrste s područja Austrije, gdje su navedene vrste kritično ugrožene.
-
- (2.1) Zbirka Košćec sadrži 425 jedinki vretenaca i 263 nalaza (1 vrsta po lokalitetu i datumu) vretenaca.
 - (2.2) Vretenca zbirke Košćec spadaju u 2 podreda, 9 porodica i 44 vrste.
 - (2.3) Svi nalazi vretenaca u zbirki Košćec su s područja Hrvatske.
 - (2.4) Najveći udio vrsta vretenaca iz zbirke Košćec prema porijeklu pripada pontomediteranskom glacijalnom refugiju (20,00% vrsta), a prema rasprostranjenosti eurosibirskim vrstama (48,89% vrsta).
 - (2.5) Najzanimljiviji nalazi vretenaca iz zbirke Košćec s faunističkog aspekta pripadaju vrstama močvarni strijelac (*Sympetrum depressiusculum*) s 15 nalaza, crnkasti strijelac (*Sympetrum pedemontanum*) s 8 nalaza i crni tresetar (*Leucorrhinia caudalis*) s 6 nalaza. Navedene vrste su kritično ugrožene u Hrvatskoj.

6.0 LITERATURA

- Askew R. R. (1988): *The Dragonflies of Europe*. Harley Books, Colchester.
- Askew R. R. (2004): *The Dragonflies of Europe, Revised Edition*. Harley Books, Colchester.
- Balabanić J. (1998): Franjo pl. Košćec, prirodoslovac, učitelj i muzealac. Gradski muzej Varaždin, Varaždin.
- Belančić A., Bogdanović T., Franković M., Ljuština M., Mihoković N., Vitas B. (2008): *Crvena knjiga vretenaca Hrvatske*. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Boudot J. - P., Kalkman V. J., Azpilicueta Amorin M., Bogdanović T., Cordero Rivera A., Degabriele G., Dommanget J.-L., Ferreira S., Garrigos B., Jović M., Kotarac M., Lopau W., Marinov M., Mihoković N., Riservato E., Samraoui B., Schneider W. (2009): *Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa*. Zeitschrift der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen, Bönnsen.
- Brooks S. (1999): *Field Guide to the Dragonflies and Damselflies of Great Britain and Ireland*. British Wildlife Publishing, Hampshire.
- Corbet P. S. (1999): *Dragonflies. Behaviour and Ecology of Odonata*. Harley Books, Colchester.
- David S. (2001): Červený (ekosozologický) seznam vážek (Insecta: Odonata) Slovenska. U Baláž D., Marhold K., Urban. P. (ur.): Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska, *Ochr. Prír.* 20: 96 - 99.
- Dévai Gy. (1976): The chorological research of the dragonfly (Odonata) fauna of Hungary, *Acta Biol. Debrecina*, 13:119-157.
- Dijkstra K. - D. (2006): *Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe*, British Wildlife Publishing, Dorset.
- Farkač J., Král D., Škorpík M. (2005): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Franković M. (1988): Vretenca II. Izvanjska građa tijela. *Priroda* 10: 12-14.
- Jacquemin G., Boudot J. - P. (1999): *Les Libellules du Maroc*. Societé Française d'Odonatologie, Bois d'Arcy.
- Kalkman V. J., Boudot J. - P., Bernard R., Conze K. - J., De Knijf G., Dyatlova E.,

- Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E., Sahlén G (2010): European Red List of Dragonflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Košćec R. (1961): Metoda prepariranja manjih kukaca na čekinje. Godišnjak Gradskog muzeja Varaždin god 1 br 1: 75 – 84.
- Košćec R. (1963): Prepariranje ličinaka, libela i kukaca sa sočnim tijelom. Godišnjak Gradskog muzeja Varaždin god 2 br 2 – 3: 147 – 164.
- Kotarac M. (1997): Atlas od the Dragonflies (Odonata) of Slovenia with the Red Data List. Center za kartografiju favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- Marinov M. (2000): Pocket Guide to the Dragonflies of Bulgaria. Eventus Publishing House, Sofia.
- Nikolić T. ed. (1997): GIS Bio Lab. On-line (<http://public.srce.hr/botanic/gisbio/gishome.htm>). Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Perović F., Britvec B., Milošević B, Harapin M. (2005): Die Insektensammlung von Andrija Hensch. Linzer biol. Beitr. 37/1: 107 – 112.
- Raab R., Chovanec A., Pennerstorfer J. (2007): Libellen Österreichs. Hrsg. Umweltbundesamt, Wien.
- Sandhall Å. (2000): Trollsländor i Europa. Interpublishing, Stockholm.
- Vargović E., Bregović A. (2008): Franjo Koščec i njegovo djelo. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Varaždin.