

Matija Franković • Tomislav Bogdanović

# Vretenca

**PRIRUČNIK**  
za inventarizaciju  
i praćenje stanja



Zagreb, 2009.

**Nakladnik:** Državni zavod za zaštitu prirode

**Za nakladnika:** Davorin Marković

**Autori:** dr. sc. Matija Franković

dr. sc. Tomislav Bogdanović

**Lektor:** Maja Marčić

**Fotografije:** dr. sc. Matija Franković

dr. sc. Tomislav Bogdanović

Matjaž Bedjanič

Anita Belančić

**Grafičko oblikovanje:** Ermego d.o.o.

**Tisk:** STEGA TISAK d.o.o.

**Naklada:** 1000 kom.

**Fotografija na naslovnici:** Močvarni smaragd (*Cordulia aenea*) – foto: Anamarija Partl

**Crteži:** dr. sc. Marija Franković

**Urednik:** Luka Katušić

**ISBN 978-953-7169-71-8**

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 725490.

Uumnožavanje i distribucija ove publikacije ili njezinih dijelova nije dopuštena ni u kojem obliku bez prethodne pisane suglasnosti izdavača.



## Sadržaj

<b>1. Biologija vretenaca . . . . .</b>	<b>3</b>
1.1. Raznolikost . . . . .	3
1.2. Životni krug . . . . .	4
1.3. Ugroženost . . . . .	11
<b>2. Prikupljanje podataka . . . . .</b>	<b>13</b>
2.1. Terenska oprema . . . . .	13
2.2. Ličinke . . . . .	14
2.3. Odrasli . . . . .	16
2.4. Kvantitativno prikupljanje podataka . . . . .	19
2.5. Pohrana sakupljenog materijala . . . . .	19
<b>3. Određivanje vrsta . . . . .</b>	<b>21</b>
3.1. Izvanskska građa tijela . . . . .	21
3.2. Ličinke . . . . .	26
3.3. Odrasli . . . . .	28
<b>4. Bilježenje podataka . . . . .</b>	<b>32</b>
Prilog 1. Primjer ispunjenog obrasca za popisivanje, procjenu i praćenje stanja vretenaca nekog područja . . . . .	36
<b>5. Literatura . . . . .</b>	<b>42</b>

Mužjak vilenog dvopjega (*Libellula quadrimaculata*)  
Foto: M. Franković





## 1. Biologija vretenaca

### 1.1. Raznolikost

Danas na Zemlji postoji oko 6000 različitih vrsta vretenaca. Ova skupina kukaca dijeli se na tri podreda:

- Zygoptera (tankostruka vretenca) – četiri natporodice, 18 porodica,
- Anisoptera (debelostruka vretenca) – tri natporodice, 10 porodica te
- Anisozygoptera (prijelazna vretenca) – potjeće iz razdoblja mezozoika (deset fosilnih porodica), nije zastupljen u Europi, a do danas je očuvana samo jedna porodica (*Epiophlebiidae*) s jednim rodom (*Epiophlebia*) i dvije vrste. Jedna u Japanu (*E. superstes*), a druga na području istočne Himalaje (*E. laidlawii*).

Broj vrsta koje danas nastanjuju Europu razmjerno je siromašan u usporedbi s ostalim umjerenim klimatskim područjima na planetu. To je posljedica mnogih i opsežnih promjena razine mora i tektonike kopna u doba tercijara, a napose klimatskih (oledbenih i međuoledbenih) promjena u doba kvartara. Zbog niskih su se temperature tada mnogi organizmi, a među njima i vretenca, povukli južnije, u toplija područja. S obzirom na sve te promjene, današnja europska fauna vretenaca uvjetno se dijeli na dvije skupine: refugijsku i invazijsku faunu.

Refugijsku faunu čine vrste koje su tijekom izmjena ledenih doba i odleđbi pronašle utočište na području istočnog ili zapadnog Sredozemlja, stoga se nazivaju i sredozemnom faunom. Ona je ostatak nekadašnje europske faune i zastupljena je većim brojem rodova s malim brojem vrsta. Značajke su refugijске faune naseljavanje Europe sa zapada, povezanost s tropskom faunom Staroga svijeta, malen broj vrsta rasprostranjenih izvan granica Sredozemlja i veća sklonost stvaranju podvrsta.

Invazijska fauna prodirala je tijekom odleđbi u današnja područja s eurosibirskih prostranstava, pa se naziva i eurosibirskom. Postankom je mlađa od refugijске faune. Zastupa je manji broj rodova s većim brojem vrsta, a njezine su značajke naseljavanje Europe s istoka, povezanost s nearktičkom faunom, široka istočna rasprostranjenost i manja sklonost stvaranju podvrsta.

U posebnu skupinu ubrajamo i vrste otpornije na hladnoću. Te su vrste poslije oledbe prve naseljavale tajgu i tundru koje su prevladavale ondašnjim europskim krajobrazom. Danas su te vrste vezane uz više nadmorske visine ili zemljopisne širine.



Danas europska fauna vretenaca, što uključuje Europu, dio sjeverne Afrike (do sjevernog ruba Sahare), zapadnu Tursku (crta Iskenderun - Samsun), dio Azije zapadno od Moskve te otočje Madeira, Azori i Kanari, obuhvaća oko 160 vrsta raspodijeljenih u 46 rodova, deset porodica i dva podreda. Od tih 160 vrsta, 70 ih je do danas zabilježeno za Hrvatsku.

## 1.2. Životni krug

Za život vretenaca i njihov opstanak, kao kukaca koji u svom razvoju prolaze nepotpunu preobrazbu, nužna su dva stupnja razvoja – ličinka i odrasli kukac. Dok jaja polažu u vlažnu sredinu (voda, mulj) ili u biljni materijal u vodi ili blizu nje, ličinkama je prijeko potreban voden medij u kojem se one razvijaju, hrane, presvlače i rastu. Ličinke žive u vodi, skrivači se na dnu, u pjesku ili mulju, ispod kamenja ili među podvodnim biljem. One se kreću, ukopavaju se u pjesak ili mulj, ali i plivaju, služeći se zadčanim nastavcima (tankostruka vretenca - *Zygoptera*) ili naglo izbacujući vodu iz zatka (debelostruka vretenca - *Anisoptera*). Kao i odrasli oblici, ličinke su grabežljivci. Imaju usne organe za grizenje i hrane se, ovisno o veličini, praživotinjama, maločetinašima, kolnjacima, puževima, kopepodnim račićima, ličinkama trzalaca i vodencvjetova, punoglavnima pa i ribljom mlađi. Hvatanje i prinošenje živog plijena ustima obavljuju na osobit način: naglo ispruže donju usnu (lovna krička) koja je za to osobito prilagođena. Ovisno o vrsti, ličinke se presvlače 9 do 16 puta, ali broj presvlačenja može biti različit i među pripadnicima iste vrste. Razdoblja između presvlačenja praćena su rastom i razvojem. Čjelokupni ličinački život traje od nekoliko mjeseci do više godina. Ličinka se zatim preobražava u odrasloga kukca. Voden ekosustavi u kojima vretenca u tom razdoblju svoga životnog vijeka borave nužni su za njihov opstanak.

Preobrazba u odraslu jedinku postupna je i fiziološki zahtjevna, a počinje nakon posljednjeg presvlačenja ličinke. Nekoliko dana ili tjedana prije nego što ličinka napusti voden okoliš, ona postupno i djelomično izviruje iznad vodene površine i počinje mijenjati način disanja. Pri tome se služi prsnim uzdušnicama, sposobljavajući ih za udisanje atmosferskog kisika. Nakon toga ona izlazi iz vode i nogama se pričvršćuje za obližnju biljkę, kamen ili neki drugi potporanj. Izlazak mladog imaga započinje nadimanjem prsa i otvaranjem kože ličinke na leđnoj strani između dva para krilnih zametaka. Taj se otvor proširuje, dopuštajući izlazak prsima, zatim se pojavljuje glava, a nakon nje noge, krila i, napokon, zadak. Krila mladog imaga, ispočetka zgužvana, šire

se razmjerno brzo, a zadak se produžuje do konačne veličine. Ovisno o vrsti, izlazak traje od nekoliko minuta do dva-tri sata. Mnoge vrste vretenaca preobrazuju se rano dopodne, ali neke vrste porodica kraljevska vretenca (*Aeshnidae*) i potočari (*Cordulegastridae*) čine to pod okriljem noći. Nevrijeme katkada može potaknuti masovne preobrazbe. Kad se malo odmori, a krila mu ojačaju, mladi imago odlijeće, ostavljajući za sobom prazan svlak.



**Slika 1.** Svlak i netom presvućena ženka proljetne narančice (*Epitheca bimaculata*). Foto: M. Bedjanić.



Mlade jedinke nisu odmah sposobne za razmnožavanje, nego prolaze kroz razdoblje spolnog sazrijevanja. Pri tome obično napuštaju mjesto preobrazbe i udaljavaju se od njega, ali mu se nakon sazrijevanja uglavnom ponovno vraćaju. Sazrijevanje traje od 2 do 45 dana i ovisno je o vrsti i o temperaturi okoliša. Mužjacima često treba manje vremena za sazrijevanje nego ženkama. Tijekom prelaska iz mladog, spolno nezrelog, u odrasli, spolno zreli oblik, vretenca lete, hrane se i, uz razvoj spolnih žlijezdi (gonada), doživljavaju niz drugih promjena, uključujući promjene u boji tijela i krila.

**Slika 2.** Nedorasli mužjak istočnog vilenjaka (*Orthetrum ramburii*). Foto: M. Franković.

Parenje vretenaca je zanimljiv, osobit i ponekad nasilan čin. Ono počinje obrednim svadbenim plesom mužjaka oko ženke. Često je tim letom obuhvaćeno i pokazivanje vlastitog teritorija i na njemu prikladnih mjesta za polaganje jaja. U toj igri mužjak će izabranu ženu u letu uhvatiti na osobit način, za čelo i iza glave (debelostruka vretenca) ili između stražnjeg dijela prvog prsnog kolutića i prednjeg dijela drugog prsnog kolutića (tankostruka vretenca), upotrebljavajući pritom svoje zadčane (analne) nastavke. Zadčani nastavci mužjaka i odgovarajući dijelovi tijela ženki pristaju kao ključ bravi i osobiti su za pojedinu vrstu. Da bi osjemenio ženu, mužjak prvo mora opskrbiti spermom svoj sekundarni kopulatorni organ. Svijajući zadak, on prinosi spolni otvor primarnoga kopulatornog organa na trbušnoj strani devetog zadčanog kolutića svom sekundarnom spolnom ustroju na trbušnoj strani drugog zadčanog kolutića. Tako će napuniti sjemenu vrećicu sekundarnog spol-

nog organa i osjemenjivanje može početi. Ženka će ponukana njegovim radnjama saviti i pridići zadak. Tako se njezin spolni otvor, koji se nalazi na trbušnoj strani između osmoga i devetog zadčanog kolutića, spoji sa sekundarnim spolnim ustrojem mužjaka. Iako prethodno čvrsto ujarmljena, ženka će se svojim nogama dodatno pridržavati za zadak mužjaka. Takvo socoliko sparivanje osobito se dobro vidi kod tankostruktih vretenaca, a svojstveno je među svim kukcima upravo i samo vretenicima. U tom položaju mužjak osjemenjuje ženku u letu ili pak par sleti na neki potporanj. Smatra se da se osjemenjivanje događa jednom u nekoliko opetovanih sparivanja. Parenje može trajati od nekoliko sekunda (*Libellula*, *Crocothemis*) do nekoliko sati (*Ischnura*). Nakon parenja mužjak usmjeruje, nadgleda i prati ženku, često držeći je i dalje ili leteći pored nje do prethodno izabralih mesta na kojima će ona odložiti upravo oplođena jaja.



**Slika 3.** Parenje modre vodendjevojčice (*Coenagrion puella*). Foto: T. Bogdanović.

Ubrzo nakon parenja ženka polaže jaja na prikladna mesta. Često to čini u pratrni mužjaka. Ovisno o vrsti, jaja mogu polagati slobodno u vodu ili ih ženka svojom za to prilagođenom leglicom odlaže u tkivo podvodnog i nadvodnog bilja. Jaja koja ženke nekih vrsta polažu neposredno u vodu, polažu pojedinačno ili skupno u sluzastoj masi u kojoj ih može biti i nekoliko tisuća. Takva su jaja redovito okrugla i prije nego što potonu na dno, mogu se neko vrijeme zadržati na podvodnim



Slika 4. Parenje velikog vilenjaka (*Orthetrum cancellatum*). Foto: M. Franković.

biljkama. Pri polaganju jaja u vodu ženka leteći iznad nje spušta zadak prema površini vode, dotičući je ili uranjajući njime (katkada i cijelim tijelom) svaki put kada ih odlaže. Ženke onih vrsta koje oplođena jaja odlažu u biljna tkiva načine svojom leglicom urez u biljci, a zatim polože jaja u njega. Takva jaja ovalno su izdužena. Oblik i raspored ureza može nam pokazati o kojem je rodu ili vrsti riječ. Tako raspored rupica može biti zavojit, koncentrično kružan ili pravocrtan. Na takvo usađivanje jaja biljka može odgovoriti stvaranjem šiškâ. Ženke iz roda potočara (*Cordulegaster*) dugačkom leglicom polazu jaja u mulj ili vlažni pjesak (npr. sedreni pjesak u krškom dijelu Hrvatske).



**Slika 5.** Polaganje jaja malog cara (*Anax parthenope*) u dvojcu.  
Foto: M. Bedjančić.



**Slika 6.** Istočna vrbova djevica (*Chalcolestes parvidens*) - polaganje jaja u biljno tkivo. Foto: M. Franković.



**Slika 7.** Prepoznatljivi položaj jaja proljetne narančice (*Epitheca bimaculata*).  
Foto: M. Bedjančić.

Ženka zimske djeve (*Sympetrum fusca*)  
Foto: M. Franković





### 1.3. Ugroženost

Ugrožavanje staništa ugrožava i vrste koje se u njima razvijaju i žive. Istraživanja europskih vretenaca u posljednjim desetljećima pokazuju znakovito nazadovanje u brojnosti populacija i suzivanje granica njihove rasprostranjenosti. Neke vrste vretenaca potpuno su nestale s pojedinih područja. Takve promjene u ekosustavima, potaknute neodrživim razvojem, zasigurno su glavna, najrasprostranjenija i najopasnija prijetnja prirodi. Vodenim ekosustavim, toliko bitnim za život vretenaca, često stradačaju zbog isušivanja pojedinih područja i njihova pretvaranja u obradive površine, kao i zbog svih drugih hidromelioracijskih radova koji su usko povezani sa snizivanjem razine podzemnih voda. Onečišćivanje teškim kovinama i uporaba sve većeg broja različitih pesticida, o čijim dugoročnim djelovanjima i danas znamo malo, znatno utječe na sve ekosustave. Problem pojačane eutrofikacije, uzrokovan dotjecanjem velikih količina fosfata i nitrata iz prirodnog i umjetnog gnojiva s poljodjeljskih površina, nekontrolirano ispuštanje nepročišćenih fekalnih i kemijskih otpadnih voda iz naseljenih područja i industrijskih pogona u vodotoke, zakiseljavanje sumpornim oksidima iz industrije i prometa, kiselinsko taloženje u vodama stajaćicama, kao i termalno onečišćenje voda (konvencionalno i nuklearno) najjače ugrožavaju europske vodene ekosustave. Krčenje šuma i erozija tla, nekontrolirano odlaganje svih vrsta krutog otpada, gradnja izletišta i rekreacijskih središta, gradnja prometnica, akumulacijskih jezera i hidroelektrana, ogoljivanje obala i jačanje riječnog i jezerskog prometa sve su češći narušavatelji i onih do sada očuvanijih dijelova prirode. Jedna je od posebnosti u ugrožavanju vodenih staništa u Hrvatskoj i ubrzano prirodno zarastanje zbog napuštanja tradicionalnog načina življenja.

S obzirom na to da su većim dijelom svog životnoga kruga vezana za vodena staništa, a to su u Hrvatskoj najugroženiji stanišni tipovi, vretenca su ponajprije ugrožena zbog promjena u tim staništima. Hrvatska, srećom, još ima prostrana prirodna vodena područja, što je jedna od najvećih vrijednosti biološke i krajobrazne raznolikosti, posebice u zapadnoj i srednjoj Europi. Bogatstvo vretenaca, kukaca koji ovise o vodi, jedan je od bitnih pokazatelja vrijednosti staništa, a broj ugroženih vrsta upozorava na potrebu aktivne zaštite i očuvanja.

O stanišnim se potrebama odraslih vretenaca vrlo malo zna. Zbog toga što se po spolnom sazrijevanju, radi parenja i polaganja jaja, većinom zadržavaju uz vodene površine u kojima su ponikla, najčešće ih se povezuje s vodenim tipom staništa. Značaj kopnenih staništa za vretenca, posebice vegetacije (rub šume, šumske prosjeke, otvorena područja) u vrijeme spolnog sazrijevanja i lutanja za sada su izbjegli ozbiljniju pažnju istraživača.



Prema Crvenoj knjizi vretenaca Hrvatske, gotovo je 50 posto vrsta vretenaca uvršteno u neku od kategorija ugroženosti.

Ugrožene svojte vretenaca u Hrvatskoj		
Kategorija	Hrvatsko ime	Stručni naziv
RE	sjeverna zelenka crni strijelac	<i>Somatochlora metallica</i> <i>Sympetrum danae</i>
CR	velika zelendjevica zeleni kralj konavoski knez crnasti strijelac močvarni strijelac crni tresetar	<i>Lestes macrostigma</i> <i>Aeshna viridis</i> <i>Caliaeschna microstigma</i> <i>Sympetrum pedemontanum</i> <i>Sympetrum depressiusculum</i> <i>Leucorrhinia caudalis</i>
EN	veliki kralj jezerski regoč proletna narančica veliki tresetar paška čipkica	<i>Aeshna grandis</i> <i>Lindenia tetraphylla</i> <i>Epitheca bimaculata</i> <i>Leucorrhinia pectoralis</i> <i>Selysiothemis nigra</i>
VU	mala zelendjevica mala crvendjevojčica gros skitnica rogati regoč jantarni strijelac	<i>Lestes virens</i> <i>Ceriagrion tenellum</i> <i>Hemianax ephippiger</i> <i>Ophiogomphus cecilia</i> <i>Sympetrum flaveolum</i>
NT	sredozemna zelendjevica sjeverna zelendjevica gorska zelendjevica velika crvenookica istočna vodendjevojčica ljupka vodendjevojčica žuti ban mali car plitvička zelenka mali strijelac južni strijelac žučasti strijelac	<i>Lestes barbarus</i> <i>Lestes sponsa</i> <i>Lestes dryas</i> <i>Erythromma najas</i> <i>Coenagrion ornatum</i> <i>Coenagrion pulchellum</i> <i>Anaciaeschna isosceles</i> <i>Anax parthenope</i> <i>Somatochlora flavomaculata</i> <i>Sympetrum vulgatum</i> <i>Sympetrum meridionale</i> <i>Sympetrum fonscolombii</i>
DD	dalmatinska konjska smrt istočna vrbova djevica istarski regoč neretljanski regoč zapadni vilenjak istočni vilenjak	<i>Calopteryx balcanica</i> <i>Chalcolestes parvidens</i> <i>Gomphus pulchellus</i> <i>Lindenia sp.</i> <i>Orthetrum coerulescens</i> <i>Orthetrum ramburii</i>



## 2. Prikupljanje podataka

Iako u Europi, osim možda alpske vodendjevojčice (*Coenagrion hylas*), niti jedno vretence nije ugroženo sakupljanjem jedinki, zbog njihove je opće ugroženosti posebnu pozornost potrebno posvetiti načinima prikupljanja podataka koji ih najmanje ugrožavaju.

U Hrvatskoj je za istraživanje, hvatanje i usmrćivanje jedinki stroga zaštićenih i zaštićenih vrsta vretenaca potrebno pribaviti dopuštenje ministarstva mjerodavna za zaštitu prirode.

### 2.1. Terenska oprema

Premda prikupljanje vretenaca u smislu potrebne opreme nije osobito zahtjevno, ipak se pri terenskom radu preporučuje koristiti sljedeće:

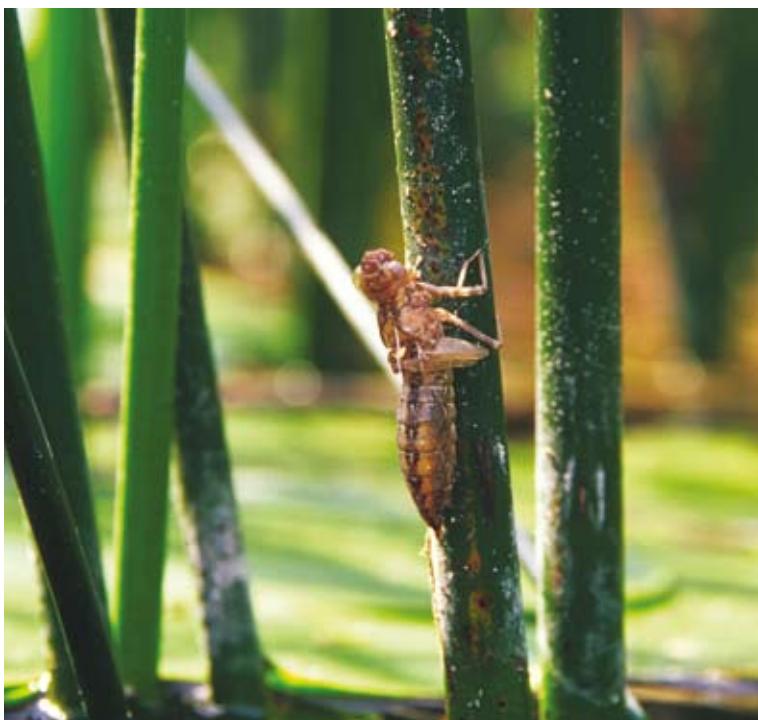
- čamac (za pristup nedostupnim dijelovima vodenih staništa),
- gumene čizme (barem do kukova ili ribičke hlače),
- dalekozor s kratkom žarišnom daljinom i povećanjem od 10x,
- fotoaparat s makroobjektivom (100 – 200 mm),
- GPS uređaj,
- ručnu luku (povećanje 10x),
- vodenu mrežicu dužine držala 1,5 m
- zračnu mrežicu većeg promjera (0,5 m) s teleskopskim držalom od 3 m,
- zračnu mrežicu manjeg promjera (0,25 m) s teleskopskim držalom od 2 m,
- zrakonepropusne posude za suho prikupljanje svlakova (po jedna za svaki lokalitet),
- vodonepropusne posude (plastika ili staklo – ovisno o konzervansu) za sakupljanje ličinki i/ili odraslih jedinki (po jedna za svaki lokalitet),
- plastičnu kadicu za izoliranje ličinki,
- konzervans (80–90%-tni etanol ili čisti aceton),
- omotnice (entomološki trokutići) od pauspapira (za svaku odraslu jedinku posebno),
- etiketice od pauspapira za obilježavanje sakupljenog materijala (po jedna za svaku posudicu),
- običnu olovku,
- terenski dnevnik.

## 2.2. Ličinke

**Sakupljanje svlakova** – Svlak je koža ličinke koja na kopnu preostaje nakon posljednjeg presvlačenja i pretvorbe vretenca u odrasli oblik. Uglavnom ih nalazimo na vodenom bilju, kamenju, pijesku, stablima i korijenu drveća neposredno iznad ili uz vodene površine. Sakupljaju se rukom (oprez, krhke su) i poslije sušenja pohranjuju u zrakonepropusne kutijice. S obzirom na to da je svlak neživi dio preostao nakon presvlačenja i pretvorbe ličinke u odraslog kukca, njihovo sakupljanje ne šteti opstanku jedinki te ih se može sakupljati bez bojazni. Ipak, za prikupljanje svlakova strogo zaštićenih i zaštićenih vrsta vretenaca treba pribaviti dopuštenje ministarstva mjerodavna za zaštitu prirode.

Budući da se svlakovi u većini slučajeva dadu odrediti do razine vrste, a njihova prisutnost povezuje vrstu i stanište uz koje ih nalazimo, ovo je zasigurno i najbolji način prikupljanja podataka o vretenima na nekom području. Nedostatak je ove metode to što su svlakovi krhki pa ih svako nevrijeme ili jači vjetar ili kiša uniše. Za njihovo određivanje (posebice tankostruktih vretenaca) potrebna je i jača stolna lupa.

Razdoblje sakupljanja: svibanj-rujan.



**Slika 8.** Lako prepoznatljivi svlak velikog kralja (*Aeshna grandis*). Foto: M. Franković.



**Lov ličinki** – Ličinke vretenaca žive u vodi, bilo da su ukopane u dno tekućica, bilo da se slobodno kreću površinom dna ili se skrivaju u vodenom bilju. Sakupljamo ih čvršćom vodenom mrežicom kojom kroz vodu, vodeno bilje ili po dnu radimo pokrete u obliku broja 8. Ličinke nekih vrsta mogu se odrediti izravno na terenu te ih je moguće vratiti natrag u stanište. Ako određivanje na terenu nije moguće, pohranjujemo ih u alkoholu veće koncentracije (80-90%) ili u acetonom. Lovom ličinki vodenom mrežicom osim što biva narušen dio vodenog staništa, njihovom pohranom u konzervans nepovratno se ubijaju jedinke te osiromašuju populacije rijetkih vrsta. Stoga ovu metodu treba primjenjivati samo kada je to stvarno potrebno.

Razdoblje lova: cijela godina.



**Slika 9.** Upotreba vodene mrežice.  
Foto: M. Franković.



**Slika 10.**  
Ličinke gorskog potočara (*Cordulegaster heros*) lako se određuju. Foto: T. Bogdanović.

### 2.3. Odrasli

**Opažanje** – Uz malo iskustva, većinu je vrsta moguće prema tjelesnim osobinama (oblik i obojenost tijela i krila, raspored i oblik šara) ili po-našanju izravno prepoznati u njihovu prirodnom okružju. Za vrste koje se nerado približavaju obali moguća je i uporaba dalekozora srednjeg povećanja (8–10x), a za manje vrste koje se skrivaju u priobalnoj vegetaciji potreban je dalekozor s kratkom žarišnom daljinom s mogućnošću izoštravanja od 2–3 m. Na taj se način mogu odrediti mužjaci i ženke većine debelostrukih vretenaca te većina mužjaka tankostrukih vretenaca. Ženke tankostrukih vretenaca (posebice vodendjevojčice –*Coenagrionidae*) ipak moramo provjeriti uz pomoć ručne luke.

Razdoblje opažanja: svibanj – listopad (kontinentalna Hrvatska) – siječanj (Dalmacija).



**Slika 11.** Uporaba jednostavne ručne luke s četiri povećanja. Foto: T. Bogdanović.



**Fotografiranje** – Iako su plaha, vretenca je moguće fotografirati čak i prosjećnom fotografskom opremom. Pri tome im treba prilaziti strpljivo, polako i bez naglih pokreta. Ako se uzbune, vrlo često se vraćaju na isto mjesto s kojeg su utekla. Kod fotografiranja je bitno voditi računa o snimanju osobina koje će nam kasnije omogućiti određivanje (paziti na dubinsku oštrinu, ravninu snimanja i jednoličnost pozadine). Naravno, kvalitetnijom opremom koja podrazumijeva barem 100 mm makroobjektiv i prstenastu bljeskalicu postižu se i bolji rezultati.

Razdoblje fotografiranja: svibanj – listopad (kontinentalna Hrvatska) – siječanj (Dalmacija).



**Slika 12.** Žućasti strijelac (*Sympetrum fonscolombii*), primjer dobre fotografije koja omogućuje određivanje. Foto: T. Bogdanović.

**Lov zračnom mrežicom** – Neke vrste (pogotovo ženke tankostruktih vretenaca) nije moguće razlučiti samo opažanjem već je potrebno „iz ruke“ provjeriti određene anatomske osobine. Stoga ih je potrebno uloviti zračnom mrežicom. Pri tome treba paziti da se jedinke ne oštećuju (držati ih nježno za na leđnoj strani preklapljenia krila), a za pregled anatomskih osobina upotrebljavati lupu s povećanjem 5–10x. Nakon provjere jedinke se puštaju natrag u stanište, a ako ih je potrebno zadržati, pohranjuju se u alkoholu veće koncentracije (80–90%) ili u acetonu.

Razdoblje lova: svibanj – listopad (kontinentalna Hrvatska) – siječanj (Dalmacija).



Slika 13. Lov vretenaca zračnom mrežicom. Foto: M. Franković.

**Lov klopkama** – Za vretenca, za razliku od nekih drugih skupina kukaca, nema učinkovite metode njihova lova klopkama. Ipak, pri lovru i prstenovanju ptica, često se neki predstavnici debelostruktih vretenaca zapetljaju u ornitološke mreže ili ih kao plijen ptice ispuštaju u mreže (npr. pčelarica, *Merops apiaster*). Na taj se način može dobiti uvid u veličinu populacije nekih vrsta na određenom području ili zabilježiti rijetke, malobrojne ili stidljive vrste čije otkrivanje zahtijeva izrazit lovni napor.



Slika 14. Ženka jesenskoga kralja (*Aeshna mixta*) ulovljena u ornitološku mrežu. Foto: M. Franković.

## 2.4. Kvantitativno prikupljanje podataka

**Ličinke** – Klasičnim metodama istraživanja bentosa (broj jedinki po jedinici površine) moguće je mjeriti gustoću populacije te je pratiti na istom lokalitetu kroz niz godina. Mali je problem pri takvom tipu istraživanja što kod dugoživućih vrsta u uzorku dobivamo i mlade jedinke koje je vrlo teško, a ponekad i nemoguće, odrediti do razine vrste. Osim toga, neke vrlo slične vrste iako raspoznatljive na razini odraslog oblika, nisu razlučive na razini ličinke.

**Svlakovi** – Opetovano prikupljanje i prebrojavanje svlakova uzduž obale ili po jedinici površine na istom lokalitetu također može dati uvid u veličinu neke populacije. Nedostatak ove metode su osjetljivost svlakova na vremenske nepogode (npr. jak vjetar ili kiša) te antropogene promjene u staništu (npr. čišćenje obalne vegetacije, uređenje vodotoka).

**Odrasti** – Vrlo pokretne odrasle jedinke moguće je obilježavati krilnim oznakama (vodootporni flomaster), no uspjeh ove „ulovi-pusti-pnovno ulovi“ metode uvelike ovisi o biologiji pojedine vrste (npr. vrsta koja radi najezde, vrste s kratkim razdobljem leta) te lovnom naporu.

## 2.5. Pohrana sakupljenog materijala

Sakupljeni materijal nužno je primjerno pohraniti i zaštititi ga od oštećenja ili uništenja. Najispravnije bi bilo pohraniti ga u neku od javnih zbirki (npr. prirodoslovni muzeji) kako bi bio dostupan ostalim istraživačima. Druga je mogućnost utemeljenje vlastite zbirke.



**Slika 16.**  
Pohrana  
ličinki u  
vodonepropusne  
kutijice.  
Foto: T.  
Bogdanović.

**Slika 15.** Pohrana odraslih primjeraka u celofanske vrećice i zrakonepropusne kutijice. Foto: M. Franković



Mužjak crnog tresetara (*Leucorrhinia caudalis*)

Foto: M. Bedjančić

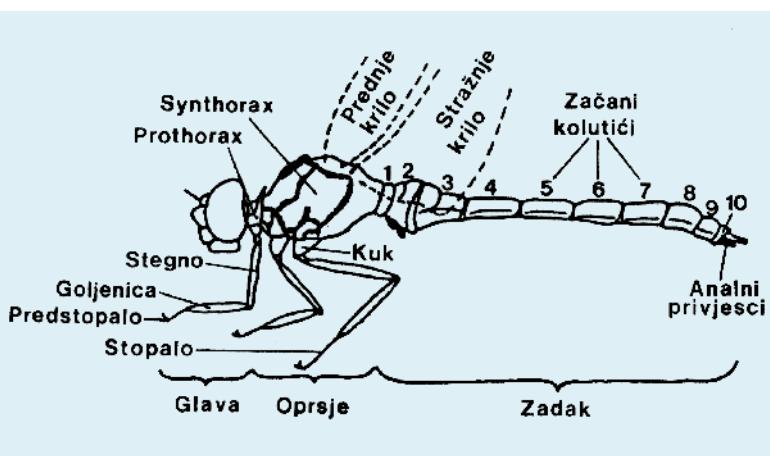
### 3. Određivanje vrsta

Za određivanje vrsta rabe se priručnici. Nažalost, trenutačno ne postoji sveobuhvatni ključ za određivanje vretenaca pisan hrvatskim jezikom. Stoga su istraživači u Hrvatskoj upućeni na korištenje priručnika s uglavnom engleskog i njemačkoga govornog područja.

#### 3.1. Izvanska građa tijela

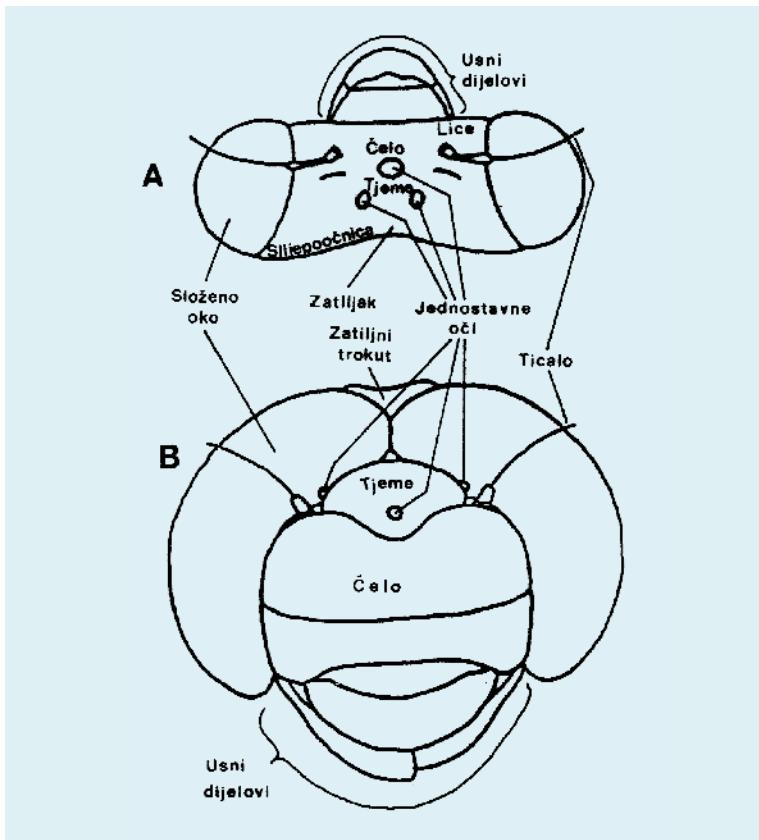
Poznavanje određene životinske skupine podrazumijeva raspoznavanje njezinih članova, vrsta. Za razlučivanje pojedine podskupine vretenaca (podredovi, porodice, rodovi, vrste) potrebno je prvo upoznati svojstva na osnovi kojih ih razlikujemo. Pri razlučivanju se najčešće koristimo njihovom izvanskom građom. Budući da su vretenca kukci s nepotpunim razvojnim krugom (hemimetabolni kukci), i ličinački i odrasli oblici su im prilično slični.

Tijelo vretenaca, kao i svih kukaca, građeno je od kolutića. Koluticavost jasno vidimo samo na nekim dijelovima tijela. Na tijelu vretenaca razlikujemo tri glavne skupine kolutića: glava, oprsje i zadak.



Slika 17. Izvanska građa tijela odraslih vretenaca. Crtež: M. Franković

Glavenu čahuru tvori najmanje pet sraslih kolutića. Glava je velika i pokretna. U tankostruktih vretenaca je valjkasta oblika i poprečno smještena na uzdužnicu tijela, a u debelostruktih je vretenaca polukuglasta oblika. Na njoj razlikujemo više dijelova: složene oči, jednostavne oči, tjeme, čelo, lice, sljepoočnice, zatiljak, zatiljni trokut, zatiljnu prečku, usne dijelove i ticala.



**Slika 18.** Građa glave tankostrukih (A) i debelostrukih (B) vretenaca. Crtež: M. Franković

Složene oči su dijelovi glave koje najprije uočavamo. Okrugla su ili eliptična oblika i smještene postrance na glavi. Kod debelostrukih se vretenaca (osim porodice *Gomphidae*) sastaju na tjemenu, dodirujući se u jednoj točki ili većim dijelom. Kod tankostrukih vretenaca i porodice *Gomphidae* odijeljene su zatiljnom prečkom. Jednostavne oči pojedinačne su temeljne jedinice od kakvih su građene i složene oči. Polukuglasta su oblika. Postoje tri jednostavna oka od kojih je srednje obično veće. Kod tankostrukih vretenaca i porodice *Gomphidae* razmještene su na tjemenu u obliku trokuta ili na istom pravcu (*Gomphidae*). Kod ostalih debelostrukih vretenaca smještene su na rubu tjemena. Tjeme je onaj dio glave koji se proteže od ruba očiju do baze ticala. U vretenaca kojima se sastavljene oči dodiruju tjeme je mala izbočina iznad čela.

Čelo se proteže od baze ticala do gornje usne. Tankostruka vretenca imaju malo čelo, a debelostruka veliko, nabubreno, a na svom gornjem ili prednjem dijelu često imaju razne svojstvene im šare, koje su važne

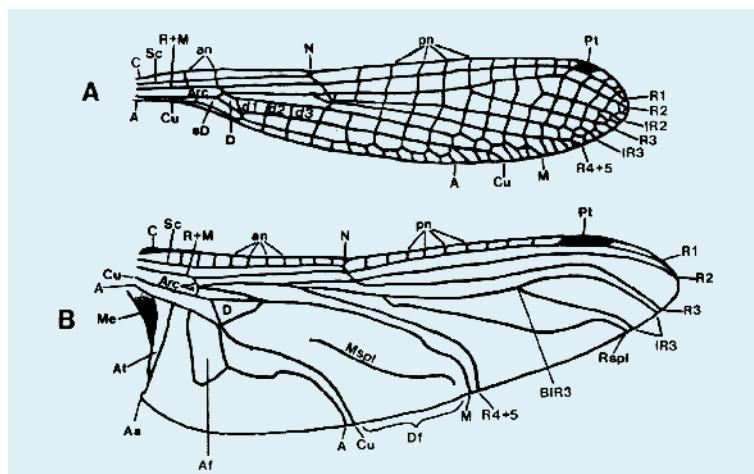
pri određivanju vrsta. Na donjem dijelu čela nalazimo poprečnu rožnatu prečku, na koju je neposredno pričvršćena gornja usna. Lice je predio koji sa svake strane glave leži između oka i usnih dijelova. Sljepoočnice su postrani dijelovi glave tik iza očiju. U debelostrukih vretenaca su dobro razvijene. Zatiljak je stražnji dio glave. Osobitu važnost, zbog obojenosti, ima pri opredjeljivanju za pojedine rodove i vrste tankostrukih vretenaca. Zatiljni trokut je trokutasti dio zatiljka koji nalazimo u debelostrukih vretenaca (osim porodice *Gomphidae*) iza linije doticaja sastavljenih očiju. Zatiljna prečka je poprečna rožnata prečka koju nalazimo kod tankostrukih vretenaca i porodice *Gomphidae*, a odgovara zatilnjom trokutu ostalih debelostrukih vretenaca.

Na čelu između očiju zglobno su smještена ticala.

Usni dijelovi su dobro razvijeni. Služe za žvakanje hrane, a sastoje se od: gornje usne, gornjih čeljusti, donjih čeljusti, i donje usne.

Krila su vretenaca uglavnom prozirna, s mnogo razgranatih i mrežasto isprepletenih žila. U tankostrukih vretenaca prednja su i stražnja krila jednaka veličinom, oblikom i ožiljenjem, a kod debelostrukih se razlikuju. Uzdužne i poprečne žile zatvaraju među sobom manje ili veće prostore koje nazivamo poljima. Analno (Af) i diskoidalno polje (Df) najvažnija su za opredjeljivanje. Polja su podijeljena na manje dijelove, stanice. Diskoidalna stanica (D), subdiskoidalna stanica (sd) i dodatne diskoidalne stanice (d1, d2, d3) najvažnije su za opredjeljivanje.

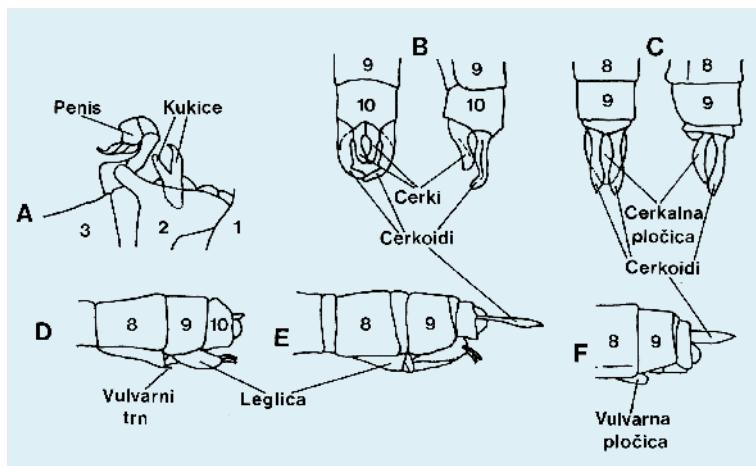
S baze krila, gledano od njihova ruba, polazi pet glavnih žila: costa (C), subcosta (Sc), radius i media (R + M), cubitus (Cu) i anale (A). Te glavne žile dijele se na manje koje dobivaju imena, radius 1, 2, 3, 4+5 (R1, R2, R3, R4+5), interradius 2, 3 (IR2, IR3), račvanje interradiusa 3



**Slika 19.** Građa krila tankostrukih (A) i debelostrukih (B) vretenaca. Crtež: M. Franković

(BIR3), dodatni radius (Rspl), dodatna media (Mspl). Na prednjem rubu krila nalazimo nodus (N), antenodalne (an) i postnodalne (pn) žilice. Njihov broj važan je za opredjeljivanje. Na prednjem kraju vrha svakoga krila gotovo svih vretenaca nalazimo jednu obojenu stanicu, pterostigmu (Pt). Ona može biti prava ako je obrubljena žilama ili neprava (pseudo-upterostigma) ako to nije. Nepravu pterostigmu nalazimo samo kod ženki roda *Calopteryx*. Mužjaci tega roda nemaju nikakve pterostigme. Na bazi krila između R+M i Cu nalazimo malu, prelomljenu žilu, akulus (Arc). Smještaj prijeloma arculusa također je važan za opredjeljivanje. Na bazi krila debelostrukih vretenaca nalazimo membranulu (Me) koja se obojenjem i izgledom razlikuje od ostalog dijela krila. Na bazi stražnjih krila nekih debelostrukih vretenaca nalazimo analni trokut (At) i analni kut (Ae). Raspored, veličina, broj i obojenje žila, polja, stanica, pterostigme i membranule važni su pri opredjeljivanju.

Na kraju zatka nalaze se zadčani, analni privjesci, koji su u tankostrukturih vretenaca parni, a u debelostrukih neparni. Gornji par nazivamo cerkoidima. Donji par kod tankostrukih vretenaca nazivamo cerkim. Debelostruka vretenca imaju samo jedan donji privjesak, cerkalnu pločicu, koja kod nekih porodica može biti rašljasta oblika. Zadčani, analni privjesci služe mužjacima za pridržavanje ženki pri parenju. Zbog toga oni odgovaraju kao ključ bravi stražnjem rubu prvog kolutića oprsa ženki kod tankostrukih ili vršnom dijelu glave kod debelostrukih vretenaca.



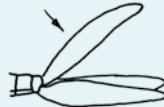
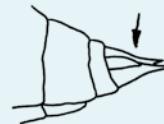
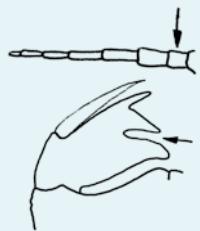
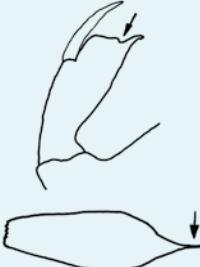
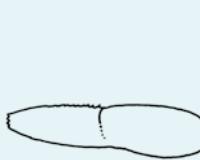
**Slika 20.** Sekundarni spolni ustroj (A) te zadčani (analni) nastavci tankostrukih (B, D) i debelostrukih vretenaca (C, E, F). Crtež: M. Franković

Radi lakšeg snalaženja, u nastavku su dane lako prepoznatljive osobine ličinki i odraslih jedinki, i to do razine porodice.

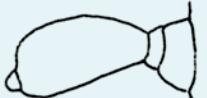
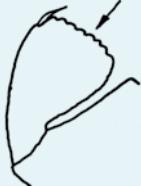
Mužjak jezerskog regoča  
(*Lindenia tetraphylla*)  
Foto: T. Bogdanović



### 3.2. Ličinke

Ključ za razlučivanje podredova		
Podred	Svojstva	
<i>Zygoptera</i> Tankostruka vretenca	Kraj zatka s tri duga perasta privjeska.	
<i>Anisoptera</i> Debelostruka vretenca	Kraj zatka s pet kratkih trnastih privjesaka	
Ključ za razlučivanje porodica tankostrukih vretenaca		
Porodica	Svojstva	
<i>Calopterygidae</i> Konjske smrti	<i>Temeljni (privi) članak ticala dugacak kao svi preostali kolutici.</i>	
<i>Lestidae</i> Smaragdne djevice	<i>Temeljni (privi) članak ticala kratak.</i> <i>Donjousneno pipalo snažno urezano.</i>	
<i>Platycnemididae</i> Potočnice	<i>Temeljni (privi) članak ticala kratak.</i> <i>Donjousneno pipalo neznatno urezano.</i> <i>Perasti privjesci zatka završavaju tankim bicastim produžetkom.</i>	
<i>Coenagrionidae</i> Vodendjevojčice	<i>Temeljni (privi) članak ticala kratak.</i> <i>Donjousneno pipalo neznatno urezano.</i> <i>Vrhovi perastih privjesaka zatka zaobljeni ili samo šiljati, perasti privjesci često poprečno podijeljeni u dva dijela</i>	
Kosim slovima označena su svojstva prikazana na crtežima, a može ih dijeliti i više porodica.		

**Ključ za razlučivanje porodica debelostrukih vretenaca**

<b>Porodica</b>	<b>Svojstva</b>	
<i>Aeshnidae</i> Kraljevska vretenca	<i>Ticala duga i tanka, imaju sedam članaka.</i> <i>Donja usna ravna.</i>	 
<i>Gomphidae</i> Regoči	<i>Ticala kratka i debela,</i> <i>imaju četiri članaka</i> <i>Donja usna ravna.</i>	
<i>Cordulegastridae</i> Potočari	<i>Ticala duga i tanka, imaju sedam članaka.</i> <i>Donja usna udubljena.</i> <i>Donjousneno pipalo nepravilno nazubljeno.</i>	 
<i>Corduliidae</i> Smaragdi	<i>Ticala duga i tanka, imaju sedam članaka.</i> <i>Donja usna udubljena.</i> <i>Donjousneno pipalo pravilno nazubljeno.</i> <i>Svi trnasti privjesci na kraju zatka podjednake dužine.</i>	 
<i>Libellulidae</i> Vilini konjici	<i>Ticala duga i tanka, imaju sedam članaka.</i> <i>Donja usna udubljena.</i> <i>Donjousneno pipalo pravilno nazubljeno.</i> <i>Dva bočna trnasta privjeska na kraju zatka vidno kraća od ostalih.</i>	

Kosim slovima označena su svojstva prikazana na crtežima, a može ih dijeliti i više porodica.

### 3.3. Odrasli

Ključ za razlučivanje podredova	
Podred	Svojstva
<i>Zygoptera</i> Tankostruka vretenca	Prednja i stražnja krila gotovo su jednaka veličinom, oblikom i ožiljenjem.
<i>Anisoptera</i> Debelostruka vretenca	Prednja i stražnja krila razlikuju se veličinom, oblikom i ožiljenjem.

Ključ za razlučivanje porodica tankostruktih vretenaca	
Porodica	Svojstva
<i>Calopterygidae</i> Konjske smrti	Krila na osnovici bez utanjenja. Mužjaci nemaju pterostigme. Ženke imaju pseudopterostigmu (nije obrubljena žilicama).
<i>Lestidae</i> Smaragdne djevice	Krila na osnovici s utanjenjem. Krilne su stanice gotovo sve četverokutne. Pterostigma je mnogo duža nego šira.
<i>Platycnemididae</i> Potočnice	Krila na osnovici s utanjenjem. Krilne su stanice gotovo sve četverokutne. Pterostigma je jako kratka. Diskoidalna stanica ima oblik produženog, gotovo pravilnog četverokuta. Goljenice 2. i 3. para nogu su listasto proširene.

### Ključ za razlučivanje porodica tankostruktih vretenaca – nastavak

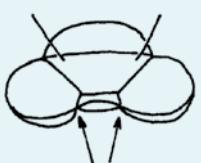
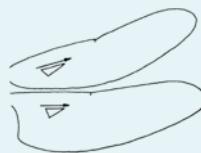
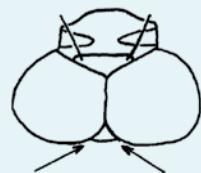
Porodica	Svojstva
<i>Coenagrionidae</i> Vodendjevojčice	Krila na osnovici s utanjenjem. Krilne su stanice gotovo sve četverokutne. Pterostigma je jako kratka. <i>Diskoidalna stanica ima oblik nepravilnog četverokuta. Goljenice 2. i 3. para nogu nisu listasto proširene.</i>

Kosim slovima označena su svojstva prikazana na crtežima, a može ih dijeliti i više porodica.

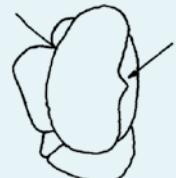
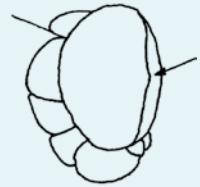


### Ključ za razlučivanje porodica debelostruktih vretenaca

Porodica	Svojstva
<i>Aeshnidae</i> Kraljevska vretenca	Oči se dodiruju većim dijelom. Diskoidalne stanice prednjih i stražnjih krila jednako su usmjerenе.
<i>Gomphidae</i> Regoči	Oči se ne dodiruju.
<i>Cordulegastridae</i> Potočari	Oči se dodiruju u jednoj točki. Diskoidalne stanice prednjih i stražnjih krila jednako su usmjerenе.



**Ključ za razlučivanje porodica debelostrukih vretenaca – nastavak**

Porodica	Svojstva	
<i>Corduliidae</i> Smaragdi	Oči se dodiruju većim dijelom. <i>Stražnji rub oka ima izrazitu izbočinu.</i> <i>Diskoidalne stanice prednjih i stražnjih krila različito su usmjerene.</i>	 
<i>Libellulidae</i> Vilini konjici	Oči se dodiruju većim dijelom. <i>Stražnji rub oka gotovo bez izbočine.</i> <i>Diskoidalne stanice prednjih i stražnjih krila različito su usmjerene.</i>	

Kosim slovima označena su svojstva prikazana na crtežima, a mogu ih dijeliti i više porodica.

Mužjak neretljanskog  
regoča (*Lindenia* sp.)  
Foto: T. Bogdanović



Mužjak velikog kralja  
(*Aeshna grandis*)  
Foto: A. Belančić



## 4. Bilježenje podataka

Sakupljene podatke o vretenima nekog užeg područja potrebno je u pisanim obliku zabilježiti. Radi ujednačenosti bilježenja i usporedivosti podataka osmišljen je standardizirani obrazac koji sadrži sve nužne (označeno \*) i dobrodošle podatke. Obrazac se može pretvoriti u bazu podataka u nekom od računalnih programa, što kasnije svakako ubrzava analize kad se količina podataka poveća.

**Tablica 1.** Tumač polja terenskog obrasca za popisivanje, procjenu i praćenje stanja vretenaca nekog područja

Obrazac za popisivanje, procjenu i praćenje stanja vretenaca				
	Br.	Rubrika		Opis rubrike
Podaci o opažaču	1	Br. obrasca	*	Redni broj opažanja u tekućoj godini-inicijali sakupljača-godina, npr. 1-MF-2009.
	2	Ime i prezime	*	Ime i prezime opažača koji je ispunio obrazac
	3	Datum	*	Datum kada je obavljeno opažanje
	4	Adresa	*	Adresa za kontakt opažača
	5	Telefon	*	Broj telefona opažača
	6	E-pošta	*	Adresa e-pošte opažača
Podaci o lokalitetu	7	Lokalitet	*	Naziv lokaliteta (najbolje preuzeti iz službenih karata RH, npr. ODK)
	8	Koordinate	*	Za užu lokaciju opažanja u predviđene rubrike upisuju se X i Y koordinata te nadmorska visina
	9	Podrijeklo koordinate	*	Način određivanja koordinate označava se znakom „X“: GPS –određeno GPS uređajem TK100 –karta mjerila 1:100.000 TK50 –karta mjerila 1:50.000 TK25 –karta mjerila 1:25.000 Drugo (upisuje se način određivanja koordinata)
	10	Opis vodenog dijela lokaliteta	*	Što potpuniji opis smještaja i izgleda vodenog staništa na lokalitetu
	11	Opis kopnenog dijela lokaliteta	*	Što potpuniji opis izgleda kopnenog staništa koje okružuje vodeni lokalitet
	12	Fotografija		U predviđene rubrike upisuje se da li je fotografija snimljena („X“), da li je priložena obrascu („X“) te naziv datoteke u koju je fotografija pospremljena
	13	Vremenske prilike		Oznakama u predviđene rubrike valja opisati vremenske prilike tijekom obavljanja opažanja
	14	Razdoblje opažanja	*	Vrijeme u satnim razdobljima od kada do kada je obavljeno opažanje
	15	Napomena		Suradnici pri istraživanju, ostali podaci o lokalitetu (moguća i skica šireg lokaliteta)

Obrazac za popisivanje, procjenu i praćenje stanja vretenaca				
	Br.	Rubrika		Opis rubrike
Podaci o staništu	16	Tekućica	*	Označava se znakom X: 1 - izvor 2 - potok 3 - mala rijeka 4 - kanal 5 - velika rijeka
	17	Stajaćica	*	Označava se znakom X: 1 - kaptanja/pojilo 2 - lokva 3 - poplavne površine 4 - kanal 5 - stari rukavac 6 - šljunčara 7 - ribnjak 8 - akumulacija 9 - jezero
	18	Trajnost	*	Označava se znakom X: 1 - trajna 2 - povremena
	19	Podloga	*	Označava se znakom X, moguće je označiti i više slučajeva: 1 - kamen 2 - šljunak 3 - pijesak 4 - zemlja 5 - mulj 6 - listinac 7 - umjetna (beton, metal, plastika)
	20	Vodena vegetacija	*	Označava se znakom X: 1 - nema je 2 - srednje obrašteno 3 - jako obrašteno
	31	Priobalna vodena vegetacija	*	Označava se znakom X: 1 - nema je 2 - srednje obrašteno 3 - jako obrašteno
	21	Terestričko stanište	*	Označava se znakom X, moguće je označiti i više slučajeva: 1 - otvoreno, travnjačko područje 2 - grmље 3 - pojedinačno drveće 4 - šuma 5 - ruralno 6 - urbanizirano
	22	Ljudski utjecaj/ ugroženost	*	Označava se znakom X: 1 - nije uočljiv 2 - djelomice prisutan 3 - srednje jak 4 - izrazit 5 - stanište uništeno
	23	Razlog ugroženosti	*	Opisno navesti razlog ugroženosti staništa

**Obrazac za popisivanje, procjenu i praćenje stanja vretenaca**

Br.	Rubrika		Opis rubrike
24	Viđeno (V)		Uz svaku se zabilježenu svojtu u slobodni kvadratič u rubrici stavlja oznaka „X“
25	Sakupljeno (S)	*	Ako je na lokalitetu skupljen primjerak jedinke te svojte za entomološku zbirku, u slobodni se kvadratič u rubrici stavlja oznaka „X“
26	Fotografija	*	Upisuje se naziv datoteke u koju je fotografija vrste pospremljena ako je snimljena
27	Mužjaci (♂)	*	Broj slobodnoletećih mužjaka (ne uključuje mužjake u dvojcima i parenju)
28	Ženke (♀)	*	Broj slobodnoletećih ženki (ne uključuje ženke u dvojcima i parenju)
29	Svlakovi/ličinke (Svlak./lič.)	*	Broj svlakova/ličinki (može se upisati izravno pri opažanju ili nakon naknadne obrade prikupljenog materijala)
30	Dvojci (D)	*	Broj parova u letu (mužjaka koji zadčanim privjescima drže ženke u predjelu glave)
31	Parenje (P)	*	Broj parova spojenih u kružni ili srcoliki oblik (u letu ili na vegetaciji)
32	Polaganje jaja (Pol. jaja)	*	Broj parova ili samih ženki u polaganju jaja
33	Napomene		Ako neka od vrsta ima neke specifičnosti (npr. sve ženke obojene kao mužjaci)

Dvojac i mužjak zapadnog  
vitlenjaka (*Orthetrum coerulescens*)  
Foto: M. Bedjančić



# Prilog 1. Primjer ispunjenog obrasca za popisivanje, procjenu i praćenje stanja vretenaca nekog područja

VREtenca

## Formular za popisivanje, procjenu i praćenje stanja vretenaca nekog područja

### Podaci o opažaču

Br. obrasca: 1-MF-2009

Ime i prezime:

Matija Franković

Datum opažanja:

29. 06. 2009.

Adresa za kontakt:

Ulica vretenaca 1, 10000 Zagreb

Telefon/Faks/  
E-mail:

091-506605/01-2345678/grof.skitnica@vretence.hr

### Podaci o lokalitetu

Lokalitet:

Potok Curak kod Broda na Kupi

Geografske koordinate:

X 5491290

Y 5032994

Opis vodenog dijela lokaliteta:

Potok je širok 5-10 m, smješten u kanjonu J-S pružanja, prosječna dubina oko 0,5 m, protok vode izrazito brz, uz obalu mirni-ja područja s nataloženim muljem, dno pješčano s većim pojedinačnim kamenjem, nema osedravanja.

Opis kopnenog dijela lokaliteta:

Kanjon je obrastao visokom bukovom šumom, uz sam potok postoje male, otvorene i osunčane površine.

Nadmorska visina:

260

m

Podrijetlo koordinate:

TK 100  GPS

TK 50

TK 25

Drugo:

Fotografija lokaliteta:

Da

U prilogu

Datoteka

20090629\_Curak\_MF\_001.jpg

### Vremenske prilike:

Sunčano:

Djelomice oblačno:

Oblačno:

Padaline:

Prosječna temperatura (°C):  18

Prosječna brzina vjetra (0-6):

0 – tišina  
1 – lahor  
2 – povjetarac  
3 – slab vjetar

4 – umjereni vjetar  
5 – umjereno jaki vjetar  
6 – jaki vjetar

0

Smjer vjetra:

Razdoblje opažanja:



Početak:

12.00



Kraj:

16.00

Napomene:

Suradnik Tomislav Bogdanović  
Skica šireg lokaliteta u prilogu

### Podaci o staništu

Tekućica	izvor potok mala rijeka kanal velika rijeka	<input checked="" type="checkbox"/>
Stajačica	kaptanja lokva poplavne površine kanal stari rukavac sljunčara ribnjak akumulacija jezero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Trajnost	trajna privremena	<input checked="" type="checkbox"/>
Podloga:	kamen sljunka pijesak zemlja mulj listinac umjetna (beton, metal, plastika)	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Vodena vegetacija:	nema je srednje obrašteno jako obrašteno	<input checked="" type="checkbox"/>
Priobalna vodena vegetacija:	nema je srednje obrašteno jako obrašteno	<input checked="" type="checkbox"/>
Terestričko stanište:	otvoreno, travnjacko područje grmlje pojedinačno drveće šuma ruralno urbanizirano	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ljudski utjecaj/ ugroženost:	nije uočljiv djelomice prisutan srednje jak izrazit stanište uništeno	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Razlozi ugroženosti:	Neuredena izletišta raspoređena uzduž obale potoka, ribiči gaze potokom	

## Podaci o svojstama – popis vretenaca Hrvatske

Latinski naziv	V	S	Fotografija	♂	♀	Svlak./lič.	D	P	Pol. jaja	Napomene
<i>Calopteryx virgo</i>	X									
<i>Calopteryx splendens</i>										
<i>Calopteryx balcanica</i>										
<i>Chalcolestes viridis</i>										
<i>Chalcolestes parvidens</i>										
<i>Lestes barbarus</i>										
<i>Lestes virens</i>										
<i>Lestes macrostigma</i>										
<i>Lestes sponsa</i>										
<i>Lestes dryas</i>										
<i>Sympetrum fusca</i>										
<i>Platycnemis pennipes</i>	X						3	1	1	
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>										
<i>Erythromma najas</i>										
<i>Erythromma viridulum</i>										
<i>Coenagrion scitulum</i>										
<i>Coenagrion ornatum</i>										
<i>Coenagrion puella</i>										
<i>Coenagrion pulchellum</i>										
<i>Cercion lindenii</i>										
<i>Enallagma cyathigerum</i>										
<i>Ischnura pumilio</i>										
<i>Ischnura elegans</i>										
<i>Ceriagrion tenellum</i>										
<i>Aeshna mixta</i>										
<i>Aeshna affinis</i>										
<i>Aeshna cyanea</i>										
<i>Aeshna viridis</i>										
<i>Aeshna grandis</i>										
<i>Anacischna isosceles</i>										
<i>Anax imperator</i>										

## Podaci o svojstama – popis vretenaca Hrvatske

Latinski naziv	V	S	Fotografija	♂	♀	Svlak./lič.	D	P	Pol. jaja	Napomene
<i>Anax parthenope</i>										
<i>Hemianax ephippiger</i>										
<i>Brachytron pratense</i>										
<i>Calieschna microstigma</i>										
<i>Stylurus flavipes</i>										
<i>Gomphus vulgatissimus</i>										
<i>Gomphus pulchellus</i>										
<i>Ophiogomphus cecilia</i>										
<i>Onychogomphus forcipatus</i>										
<i>Lindenia tetraphylla</i>										
<i>Lindenia sp.</i>										
<i>Cordulegaster heros</i>	X		20090629_Curak MF_002-013.jpg	2	0	5	0	0	1	
<i>Cordulegaster bidentata</i>	X			1	1	0	0	0	1	Izvorišno područje uz desnu obalu Curke
<i>Cordulia aenea</i>										
<i>Somatochlora metallica</i>										
<i>Somatochlora meridionalis</i>	X				1					
<i>Somatochlora flavomaculata</i>										
<i>Epitheca bimaculata</i>										
<i>Libellula quadrimaculata</i>										
<i>Libellula fulva</i>										
<i>Libellula depressa</i>										
<i>Orthetrum cancellatum</i>										
<i>Orthetrum albistylum</i>										
<i>Orthetrum brunneum</i>										
<i>Orthetrum coerulescens</i>										

**VREtenca****Podaci o svojstama – popis vretenaca Hrvatske**

Latinski naziv	V	S	Fotografija	♂	♀	Svlak./lič.	D	P	Pol. jaja	Napomene
<i>Orthetrum ramburii</i>										
<i>Crocothemis erythraea</i>										
<i>Sympetrum pedemontanum</i>										
<i>Sympetrum striolatum</i>	X			5	1					Na proplancima uz Curak
<i>Sympetrum vulgatum</i>										
<i>Sympetrum meridionale</i>										
<i>Sympetrum fonscolombii</i>										
<i>Sympetrum flaveolum</i>										
<i>Sympetrum sanguineum</i>										
<i>Sympetrum depressiusculum</i>										
<i>Sympetrum danae</i>										
<i>Leucorrhinia caudalis</i>										
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>										
<i>Selysiothemis nigra</i>										

V – Viđeno

S – Sakupljeno

♂ – Mužaci

♀ – Ženke

Svlak./lič. – Svlakovi / ličinke

D – Dvojci

P – Parenje

Pol. jaja – Polaganje jaja

U bazi podataka:

Unosilac:

Datum:

unosa:

Mužjak plitvičke zelenke  
(*Somatochlora flavomaculata*)  
Foto: M. Franković





## 5. Literatura

- Aguiar, J.d', Dommaget, J. L., Prechac, R. (1986): A field guide to the dragonflies of Britain, Europe and North Africa. William Collins Sons and Company Ltd., London.
- Askew, R. R. (1988): The dragonflies of Europe. Harley Books, Essex.
- Belančić, A., Bogdanović, T., Franković, M., Ljuština, M., Mihoković, N., Vitas, B. (2008): Crvena knjiga vretenaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Conci, C., Nielsen, C. (1956): Fauna d'Italia, Odonata. Edizioni Calderini, Bologna.
- Dijkstra, K-D. B., Lewington, R. (2006): Field guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing, Dorset.
- Durbešić, P. (1988): Upoznavanje i istraživanje kopnenih člankonožaca. Mala ekološka biblioteka. Knjiga 4. Hrvatsko ekološko društvo & dr. Ante Pelivan, Zagreb.
- Franković, M. (1989b): Vretenca; I. Prošlost i sadašnjost. Priroda 9:18-19.
- Franković, M. (1989c): Vretenca; II. Izvanska građa tijela. Priroda 10:12-14.
- Franković, M. (1990a): Vretenca; III. A. Srodstveni odnosi. Priroda 8:32-33.
- Franković, M. (1990b): Vretenca; III. B. Srodstveni odnosi. Priroda 1:34-36.
- Franković, M. (1995): Popis vretenaca Hrvatske s nalazištima, UTM mreža. <http://www.botanic.hr/cisb/doc/fauna/odonata/odopornovi.htm>
- Franković, M. (2006): Crveni popis vretenaca Hrvatske. ([http://www.dzzp.hr/crveni\\_popis.htm](http://www.dzzp.hr/crveni_popis.htm))
- <http://www.vretenca.hr/vretenca.html> (stranice Hrvatskog odonatološkog društva "Platycnemis")
- Kerovec, M. (1986): Priručnik za upoznavanje beskralješnjaka naših potoka i rijeka. Sveučilišna Naklada Liber, Zagreb.
- Kotarac, M. (1997): Atlas of the Dragonflies (Odonata) of Slovenia with the Red Data List: a Project of the Slovene Dragonfly Society. Atlas faune et florae Sloveniae 1. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.

- 
- Mihoković, N. (2005): WAPODOKEY <http://www.inet.hr/~nmihokov/index.wml>. Abstracts Book of 4th WDA International Symposium of Odonatology, 26-30 July 2005., Pontevedra.
  - Rössler, E. (1900): Odonata Fabr. s osobitim obzirom na Hrvatsku, Slavoniju i Dalmaciju. Glasnik Hrvatskoga Naravoslovnoga Društva 12:1-97.

Ženka male zelendjevice  
(*Lestes virens*)  
Foto: A. Belančić

