

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Dr. sc. Aleksandar Popijač

Crveni popis obalčara (Plecoptera) Hrvatske

Zagreb, prosinac 2007.

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Opća obilježja obalčara (Insecta: Plecoptera)	1
3. Povijest istraživanja obalčara u Hrvatskoj	3
4. Ugroženost	4
5. Razlozi ugroženosti	4
6. Postupak procjenjivanja ugroženosti	4
7. Odabir područja važnih za očuvanje vrsta obrađene skupine	8
8. Stupanj ugroženosti	9
9. Hrvatski i engleski nazivi obalčara	10
ZAHVALA	11
LITERATURA	12
Prilog 1. CRVENI POPIS OBALČARA (Plecoptera) HRVATSKE	17

1. Uvod

Crveni popis obalčara (Plecoptera) izrađen je na prijedlog Državnog zavoda za zaštitu prirode. Crveni popisi raznih skupina jedna su od temeljnih stručnih podloga u zaštiti prirode. Njihova je zadaća prikazati koje vrste su u opasnosti od izumiranja i koliko brzo se to može očekivati. Za izradu takvih popisa važno je postojanje određenih preduvjeta, odnosno količina znanja proizašla iz istraživanja određene skupine mora biti dovoljna za što točniju procjenu ugroženosti pojedine vrste.

Fauna obalčara Republike Hrvatske do nedavno je bila najvećim dijelom neistražena, iako se radi o skupini vodenih kukaca koji se smatraju najosjetljivijim na zagađenje kopnenih voda. Oni stoga predstavljaju i jednu od najvažnijih skupina indikatorskih makrozoobentoskih organizama u biološkim metodama procjene stupnja onečišćenja prirodnih voda. Da bi se te metode mogle ispravno primjenjivati, prvo je potrebno istražiti i kartirati faunu obalčara u Republici Hrvatskoj.

2. Opća obilježja obalčara (Insecta: Plecoptera)

Obalčari (vrbnice - na slovenskom ili kamenjarke - prevedeno direktno s npr. engleskog Stoneflies ili njemačkog Steinfliegen) pripadaju vodenim kukcima koji kao ličinke žive u vodi, a kao odrasle jedinke žive na kopnu (slika 1). Poznate su i vrste s Novog Zelanda te iz Južne Amerike čije ličinke uopće ne žive u vodi, već život provode u tlu (Illies 1960; McLellan 1983).



Slika 1. Slikovni prikaz životnog ciklusa obalčara od jaja položenih u vodu do odraslih koji opet polažu jaja u vodu. Preuzeto s Internet adrese: www.ersterfliegenfischervereintiro1.at.

Mali su red kukaca koji se prvi puta pojavio u donjem Permu te se uz vodencvjetove (Ephemeroptera) ubrajaju među najstarije leteće kukce. Danas ih je na Zemlji poznato skoro 3000 vrsta, svrstanih u 256 rodova i 15 porodica. Rasprostranjeni su po cijelom svijetu osim na Antarktiku. Nema ih niti na oceanskim otocima, ali ih možemo naći na otocima koji su bliže kontinentalnoj obali ili su u prošlosti bili dio kontinenta.

Najčešće ih nalazimo u tekućicama s kamenito/stjenovitom i valutičastom podlogom. Samo mali broj vrsta dolazi na pijesku, a vrlo je mali broj vrste koje žive također i u oligotrofnim jezerima. *Capnia lacustra* iz jezera Tahoe u Americi (na 60-275 m dubine) i predstavnik roda *Baikaloperla* iz Baikalskog jezera u Rusiji provedu čitav svoj životni ciklus na velikim jezerskim dubinama. Obje vrste su "bez krila te dijele slične morfološke i ekološke karakteristike" (Frantz i Cordone 1996 str. 22, prema Baumann 1979). Ličinke porodica Leuctridae i Chloroperlidae svoje ranije stadije života provode većinom u hiporeiku.

Ličinke obalčara su prepoznatljive po tome što nemaju škrge na zatku poput Ephemeroptera, a na kraju zatka imaju samo 2 cerka (bez terminalnog filamenta). Stadij ličinke traje 1-3 godine i obuhvaća 12 do 22 presvlačenja (Hynes 1976).

Samo neke ličinke europskih obalčara imaju škrge:

1. na trbušnoj strani prsa (por. Perlidae - rodovi Perla i Dinocras),
2. na "vratu" (rodovi Amphinemura i Protonemura - iz por. Nemouridae),
3. na bazi nogu (rod Taeniopteryx - iz por. Taeniopterygidae).

Odrasli su prepoznatljivi po dugačkim nitastim antenama (preko pola dužine tijela) i po slaganju krila preko tijela, a poznate su i vrste bez ili s jako reduciranim krilima.

Specifična je zvučna komunikacija kod nekih vrsta (bubnjanje - engl. drumming) kad mužjak privlači ženke udarajući zatkom o podlogu, a one slično odgovaraju pa ih mužjak zatim pronalazi i obavlja oplodnju jajašaca.

Odrasle jedinke obalčara su uglavnom male, sivo ili smeđe obojene, velike uglavnom do kojih desetak milimetara i samo u posebnim slučajevima dosegnu veličine od nekoliko centimetara. Po danu se zadržavaju u blizini vode, gdje odmaraju među grmljem i drvećem, ili su skriveni u travi ili ispod kamenja, gdje je dovoljno visoka relativna vlažnost. U pravilu su slabi letači i ne nalazimo ih daleko od vode. Uglavnom se odrasle jedinke obalčara predatora ne hrane te žive na račun zaliha, koje su nakupile još u stadiju vodene ličinke, a ostali se većinom hrane algama, gljivama i mahovinama. Odrasle jedinke žive od nekoliko sati pa do nekoliko tjedana, a pojedine vrste se pojavljuju samo u određeno godišnje doba. Većina vrsta zaokruži svoj životni ciklus u jednoj sezoni, a samo kod nekih, prije svega većih vrsta, razvoj se produži i na više godina. Samo za vrstu *Nemurella picteti* poznato je da ima dvije ili ponekad i skoro tri generacije na godinu (Wolf i Zwick 1989).

Ličinke obalčara zauzimaju različite ekološke niše u vodi pa među njima poznajemo detritivore, usitnjivače, strugače i grabežljivce.

Zbog izrazite osjetljivosti ličinki obalčara na sniženu koncentraciju kisika, kao i zbog osjetljivosti na toksične tvari u vodi te promjene u strukturi staništa, upravo se ta skupina vodenih kukaca upotrebljava u biološkom ocjenjivanju kvalitete površinskih voda kao indikatori zdravih potoka i rijeka, npr. u metodi biotičkog indeksa (Woodiwis 1964).

Za sigurno određivanje većine vrsta (prema npr. Illies 1955; Aubert 1959, 1963; Kačanski i Zwick 1970; Kačanski 1971; Sowa 1970; Tabacaru 1971; Kis 1974; Hynes 1977; Lillehammer 1988; Ravizza i Vinçon 1998; Ravizza 2002; Graf i Schmidt-Kloiber 2003), potrebni su primjerci odraslih mužjaka i ženki obalčara. Ponekad su potrebna i jajašca jer se neke vrste iz porodica Perlidae i Perlodidae mogu sa sigurnošću odrediti jedino po jajašcima (Sivec i Stark 2002).

Određivanje obalčara po ličinkama (uglavnom po Raušer 1980; Zwick 2004) nije moguće do nivoa vrste, nego samo do roda, osim u nekim rijetkim slučajevima rodova sa samo jednom vrstom ili specifičnih vrsta s nekim jedinstvenim obilježjima, kao npr. *Nemurella picteti*, *Taeniopteryx hubaulti*, *Taeniopteryx auberti* i *Taeniopteryx nebulosa*.

3. Povijest istraživanja obalčara u Hrvatskoj

Na području bivše Jugoslavije obalčari po brojnosti vrsta ne zaostaju za vretencima (Odonata) ili vodencvjetovima (Ephemeroptera), ali ih ipak malo tko poznaje i zapravo su nepravedno zanemareni. Bolje ih poznaju ribolovci, koji love mušičarenjem, jer su obalčari nekad bili odličan mamac za pastrve (Sivec 2001).

O rasprostranjenosti i zoogeografiji europskih obalčara više se zna nego za mnoge druge kukce (Zwick 1980), ali to ipak nije slučaj za baš sve dijelove bivše Jugoslavije. Relativno su dobro poznati obalčari u Sloveniji, Bosni i Hercegovini te Makedoniji, dok su samo fragmentarni podaci dostupni za ostala područja bivše Jugoslavije, a skoro nikakvih objavljenih znanstvenih podataka nema s područja Hrvatske.

Temeljita i sistematična obrada te skupine kukaca još je uvijek izostala s ovih prostora. Odsustvom materijala pokazalo se nemogućim revidirati neke rijetke starije podatke (Pongrácz 1913, 1914; Klapálek 1899, 1906 a, b) pa ih zato možemo i zanemariti, zajedno s novijim podacima ekoloških i limnoloških istraživanja temeljenih samo na problematičnoj determinaciji ličinačkih stadija (Matoničkin i Pavletić 1959, 1961, 1965, 1967; Matoničkin i sur. 1969, 1971; Pavletić i Matoničkin 1972; Matoničkin 1987; Habdija i Primc 1987; Habdija i sur. 1994, 1997, 2000 a, b, 2004).

Do sada je za područje Hrvatske u znanstvenoj literaturi bila potvrđena prisutnost samo 28 vrsta obalčara (Sivec 1980, 1985). To je najvjerojatnije samo manji dio stvarno prisutnih vrsta u Hrvatskoj, pošto je za susjedne države, kao npr. Sloveniju (Sivec 2001) ili Bosnu i Hercegovinu (Kačanski 1976; Fochetti 2007), poznato oko 100 vrsta obalčara. Ta brojka ih uvrštava među općenito najbogatija i najraznolikija područja u Europi.

To je dosta skromniji dio od skoro 700 poznatih europskih vrsta obalčara, ali moramo napomenuti, da je široko rasprostranjenih vrsta zapravo vrlo malo pa je broj vrsta toliko visok na račun endema. Kod obalčara ipak nema tako usko ograničenih endema, kao npr. kod podzemnih životinja, ali na području bivše Jugoslavije ima alpskih, dinarskih, balkanskih, mediteranskih i karpatskih endema. Uzrok takve različitosti je geografski položaj bivše Jugoslavije, koji leži na dodiru čak šest "limnogeografskih" regija Europe (Illies 1978). Tako ima cijela Skandinavija i Britansko otočje jedva nešto više od 30 vrsta obalčara, dok je Slovenija po broju vrsta bogatija na primjer i od Srbije, Makedonije ili Grčke, zahvaljujući svom položaju na dodiru čak četiri "limnogeografskih" regija Europe (Illies 1978). Po broju vrsta po površini, Slovenija je među najbogatijim područjima na svijetu (Sivec 2001).

Hrvatska je površinom veća od Slovenije, ali ju uglavnom zahvaćaju samo dvije "limnogeografske" regije Europe (dinaridska i panonska), a još ju jedna (alpska) samo blago dodiruje pri granici sa

Slovenijom, na području Gorskog kotara (Illies 1978). Unatoč tome, može se očekivati još mnoštvo nezabilježanih, prijelaznih i endemskih vrsta obalčara, pošto se Hrvatska može promatrati i kao svojevrsni prijelaz od sjevernije kopnene Europe prema južnijoj mediteranskoj Europi. Tu se nalaze i ravničarski dijelovi Panonske nizine, sjevernija brežuljkasta i brdovita područja, središnje planinsko kopneno područje, priobalno krško planinsko područje Dinarida itd.

Brojni i raznoliki vodotokovi u Hrvatskoj dijelovi su dunavskog, tj. crnomorskog sliva, ali i mediteranskog jadranskog sliva. To su ujedno i vrlo različita staništa za vodene kukce pa bi se mogle očekivati i određene razlike u fauni obalčara između tih različitih slivova naših prirodnih voda.

Područje Hrvatske predstavlja i kontaktno područje između Alpa na sjeverozapadu i Dinarida na jugoistoku pa bi se moglo očekivati da se ovdje nalaze mnoga mjesta hibridizacije između vrsta karakterističnih za ova dva različita područja.

4. Ugroženost

Osnovni zadatak i cilj ovog projekta bila je procjena ugroženosti obalčara koje dolaze na teritoriju Hrvatske i izrada "crvenog" popisa vrsta svrstanih u predefinicirane kategorije ugroženosti prema isto tako unaprijed definiranim kriterijima.

Određene vrste obalčara pojavljuju se samo u pojedinim tipovima staništa te predstavljaju dio faune vodenih kukaca koji se smatra najosjetljivijim na sve vidove antropogenog utjecaja, a to je u najvećoj mjeri uništavanje staništa. Uslijed nemogućnosti adaptacije na novonastale uvjete te vrste nestaju te time predstavljaju skupinu vrlo osjetljivih i ugroženih vodenih kukaca.

5. Razlozi ugroženosti

Kao i u većem dijelu Europe niti kod nas više baš nema nezagađenih velikih vodotokova. Potamalne vrste, koje su karakteristične samo za takva staništa, uglavnom su već posvuda izumrle ili su izrazito ugrožene. U stvari bi mogli govoriti o visokoj ugroženosti većine vrsta vodenih kukaca.

Zahvati u prirodni okoliš, koji onečišćuju vodotok ili zbog mehaničkih zahvata potpuno promijene osobine staništa, imaju u pravilu katastrofalne posljedice i na cjelokupnu faunu vodenih kukaca. Zbog toga bi lako mogli čitavu faunu obalčara uvrstiti među jako ugrožene životinjske vrste.

6. Postupak procjenjivanja ugroženosti

Tek u posljednjih par godina obavljaju se intenzivnija istraživanja faune Plecoptera u različitim dijelovima Hrvatske na temelju prikupljanja i determinacije imaga: Gorski kotar, Lika, NP "Plitvička jezera", PP "Papuk", PP "Medvednica", rijeke Cetina, Zrmanja, Korana, Krupa, Una, Kupa, Čabranka i dr. (Popijač i Sivec 2006 a, b; Popijač 2007).

Na temelju tih novih podataka te uz obradu veće količine starijih neobjavljenih podataka za područje Hrvatske, dobivenih od dr. sc. Ignaca Sivca iz Prirodoslovnog muzeja Slovenije u Ljubljani, napokon su se stekli uvjeti za preliminarnu procjenu statusa ugroženosti pojedinih vrsta obalčara u Hrvatskoj.

Postupak procjene ugroženosti proveden je za sve svojte ustanovljene u Hrvatskoj na temelju svih poznatih objavljenih podataka o rasprostranjenosti, podataka iz dostupnih muzejskih zbirki u Hrvatskoj, i neobjavljenih vlastitih podataka o rasprostranjenosti. Prilikom procjene ugroženosti uzeta je u obzir i struktura rasprostranjenosti vrste (kontinuirano ili disjunktno), ekološka tolerancija vrste, brojnost i rasprostranjenost pogodnih staništa, količina podataka o nalazu vrste, starost podataka o nalazu vrste. Kod taksona za koje postoje procjene gustoće populacije na staništu uzimani su i ti podaci u obzir.

Prilikom izrade liste konzultirane su i Crvene liste drugih država u kojima su te vrste rasprostranjene i razloge zašto su tamo ugrožene: Slovenija (Sivec 2002), Njemačka (Zwick 1984; Binot i sur. 1998), regionalna lista austrijske pokrajine Kärnten (Graf i Konar 1999) te regionalne liste njemačkih pokrajina Bayern (Weinzierl 2003), Sachsen (Küttner 1999), Sachsen-Anhalt (Böhme i sur. 2004), Schleswig-Holsteins i Hamburg (Brinkmann i sur. 1999).

Pri procjenjivanju ugroženosti primijenjene su metode, kriteriji i kategorije iz priručnika: IUCN 2001, IUCN Red List Categories: Version 3.1. IUCN 2006, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria: Version 6.2. Prepared by IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Za primjenu kategorija i kriterija na regionalnoj razini korišten je priručnik: Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.1.

Porodicu **Leuctridae** ili **iglice** kod nas zastupa samo jedan rod *Leuctra*.

Brojne vrste iz tog roda su tipični alpski endemi, koji se ne bi trebali pojavljivati dalje na jugoistok od Slovenije, koja se smatra njihovom jugoistočnom granicom rasprostranjenja. Ipak, poneke primjerke tih vrsta pronašli smo i u planinskim područjima sjeverne Like i Gorskog kotara. To su: *Leuctra pseudorosinae*, *L. braueri* i *L. signifera*. Kako o njima imamo premalo podataka, ubrajamo ih među nedovoljno poznate vrste (DD).

Leuctra prima kao što i njeno ime govori, pripada među najranije obalčare, jer počinje letjeti već za toplih siječanjskih dana. Nalažena je većinom pojedinačno na samo nekoliko lokaliteta pa ju možemo ubrojiti među rijetke i nedovoljno poznate vrste (DD). Jedna od najuobičajenijih vrsta (LC) je kasno jesenska *L. fusca*, koja je rasprostranjena po čitavoj Europi, a može se naći i u Sibiru i u Kini, gdje predstavlja jedinu vrstu ovog roda.

Leuctra nigra je značajna za izvorska i zamočvarena područja te je dosta brojna i raširena (LC). Među potencijalno ugrožene ili rijetke vrste (NT) mogli bi ubrojiti vrste *Leuctra digitata* i *L. mortoni* jer ih nalazimo rijetko u gornjim tokovima tekućica. U Koruškoj ih ubrajaju među rizične vrste (VU), a u Sloveniji u rijetke vrste (R). U Njemačkoj više vrsta ovog roda ubrajaju među jako ugrožene vrste (EN, CR), a to su *Leuctra pseudorosinae*, *L. pseudocingulata*, *L. major* i *L. leptogaster*. Posljednju čak ubrajaju među vrste kojima prijeti izumiranje (CR), a najvjerojatnije se radi o granici areala. Kod nas su te vrste uglavnom pronađene pojedinačno na jedan do tri lokaliteta uz rijetko naseljenu sjeverozapadnu granicu sa Slovenijom (gdje se ne ubrajaju u ugrožene vrste) pa bi ih mogli ubrojiti među rijetke ili nedovoljno poznate vrste (DD).

Srodni i po obliku tijela slični su predstavnicima porodice **Capniidae** ili **zimski obalčari**.

Kod nas smo do sada pronašli samo vrstu *Capnia bifrons*, dok su u Sloveniji prisutne sve četiri europske vrste. Ova vrsta je u Sloveniji česta u unutrašnjosti i u primorju, a u Njemačkoj je uvrštena među ugrožene vrste (EN, VU). U Hrvatskoj je pronađena u većem broju uz potoke na brdima oko

Zagreba i na Kalniku te po par primjeraka uz Čabranku i na izvoru Krke kod Knina. Intenzivnijim istraživanjima vjerojatno bi trebali pronaći još nalazišta ove vrste pa bi ju za sada uvrstili među najmanje zabrinjavajuće vrste (LC).

Na Papuku je nedavno pronađeno i nekoliko primjeraka najmanje europske i hrvatske vrste (balkanska podvrsta) obalčara *Capnopsis schilleri balcanica* (David Murányi, osobna komunikacija) koja je posvuda uvrštena među lokalno izumrle ili jako ugrožene vrste, ali ćemo ju mi za sada označiti kao nedovoljno poznatu vrstu (DD), dok ne sakupimo nešto više podataka o njoj.

U porodicu **Nemouridae** ili **smeđe šumske obalčare** ubraja se druga četvrtina vrsta obalčara u Hrvatskoj. Najbrojniji je rod *Nemoura*, a jedna od najuobičajenijih i široko rasprostranjenih vrsta je *N. cinerea*. Ubraja se među nekoliko rijetkih vrsta obalčara čije ličinke naseljavaju i vode stajačice, a nalazimo ju širom Hrvatske, i u nizinama i u brdima. Vrlo rijetka vrsta, koja također živi u vodama stajaćicama je *Nemoura dubitans*. Kod nas je za sada pronađeno samo par primjeraka ove vrste oko Bednje kod Slanja. Ona je specijalist koji se može naći jedino u nezagađenim zamočvarenim područjima s mahom tresetarom. Zbog nestajanja takvih staništa ova je vrsta dosta ugrožena. U Koruškoj i u Njemačkoj ju uvrštavaju među rizične (VU), a u Sloveniji među ugrožene vrste (EN). Kako u Hrvatskoj nemamo mnogo takvih specijaliziranih staništa, a čovjek ih prestano uništava, ovu vrstu lako možemo ubrojiti među ugrožene vrste (EN).

Široko rasprostranjena (LC) je i vrsta *Nemurella pictetii*, koja jedina među našim obalčarima ima dvije generacije u jednoj godini, a podnosi i ponešto onečišćene vode.

Izrazito alpska vrsta *Protonemura nimborum* nađena je na granici sa Slovenijom na Žumberku, a inače je većinom prisutna u gornjem alpskom dijelu Slovenije, koja predstavlja jugozapadnu granicu areala ove vrste. U Austriji i Njemačkoj uopće nije uvrštena na Crveni popis, u Sloveniji je uvrštena među rijetke vrste (R), a za Hrvatsku je još nedovoljno poznata vrsta (DD).

Po Julijskim Alpama ime je dobila *Protonemura julia*. Opisana je u talijanskim Alpama kao endem, nađena je na par planinskih lokaliteta u Sloveniji, a kod nas samo uz granicu sa Slovenijom na izvorišnom području Čabranke te na izvoru Gerovčice. Kod nas bi ju za sada mogli uvrstiti među rijetke, nedovoljno poznate vrste (DD).

Jedan od najbrojnijih rodova obalčara na svijetu - rod *Amphinemura* je kod nas zastupljen samo s tri vrste. *Amphinemura sulcicollis*, *A. standfussi* i *A. triangularis*, koje se kao ni drugdje, tako niti kod nas ne ubrajaju među ugrožene vrste (LC).

Rano proljetni, ali i zimski su i predstavnici porodice **Taeniopterygidae** - **rani obalčari**.

Vrsti *Rhabdiopteryx neglecta* Slovenija predstavlja jugoistočnu granicu rasprostranjenosti, ali je nekoliko primjeraka pronađeno i kod nas na par brdskih lokaliteta blizu granice sa Slovenijom. Uvrstili bi ju za sada među rijetke, nedovoljno poznate vrste (DD). Kod Slunja i kod Gračaca je pronađeno i samo par primjeraka vrste *Rhabdiopteryx navicula* pa ćemo i nju za sada uvrstiti među rijetke, nedovoljno poznate vrste (DD).

Od po Europi dosta ugroženih vrsta roda *Taeniopteryx* kod nas su trenutno poznate tri vrste *Taeniopteryx auberti*, *T. hubaulti* i *T. schoenemundi*, koje ubrajamo među rizične vrste (VU), a na području NP Plitvička jezera pronađena je još jedna, najvjerojatnije nova, vrsta.

Vrste roda *Brachyptera* su značajne za veće tekućice i uključuju više vrsta, koje su nekada vjerojatno živjele i kod nas, a danas su po cijeloj Europi već dosta rijetke ili potpuno izumrle. Kod nas nema nikakvih starih, a niti novih podataka o tim vrstama. Posebno je zanimljiva vrsta *Brachyptera tristis*, koja je kao endem Balkana značajna za jake krške izvore te je nalazimo u velikom broju na takvim mnogobrojnim staništima u Hrvatskoj. U Sloveniji naseljava cijeli podzemni tok rijeke Pivke u sistemu Postojnske jame te tamo i zaokružuje čitav svoj životni ciklus. Pošto je jako brojna na izvorima našeg krša ne ubrajamo ju među ugrožene vrste (LC).

Vrsta *Brachyptera monilicornis* se u Europi ubraja među jako ugrožene vrste, kojima prijete izumiranje te je nestala s mnogih područja. Kod nas se može naći još samo u rijeci Dragonji na granici sa Slovenijom te ju ubrajamo među ugrožene vrste (EN).

Preostale tri porodice obalčara Perlidae, Perlodidae i Chloroperlidae predstavljaju zaključnu cjelinu čiji su predstavnici uglavnom grabežljivci. Među njima su i najveći europski obalčari. Odrasle jedinke su i najbolji letači među obalčarima.

Najveći i najpoznatiji europski obalčari su iz porodice **Perlidae - bisernice**.

Rod *Dinocras* je zastupljen samo s vrstom *Dinocras megacephala*, koja je brojna i široko rasprostranjena po velikom dijelu sjeverne i srednje Hrvatske te u Dalmatinskom zaleđu. U Bavarskoj ju ubrajaju među vrste kojima prijete izumiranje, pošto je tamo sjeverna granica njene rasprostranjenosti. Kod nas ju, kao ni u Austriji i Sloveniji, ne ubrajamo među ugrožene vrste, već u najmanje zabrinjavajuće vrste (LC).

Mnogo je brojniji rod *Perla* s vrstama *Perla abdominalis*, *P. illiesi*, *P. marginata*, *P. pallida* i *P. carantana*. Drugdje su ubrojene među jako ugrožene vrste kojima prijete izumiranje.

U Londonskom prirodoslovnom muzeju čuvaju više od 100 godina stare primjerke vrste *Marthamea vitripennis* iz rijeke Save kod Zidanog Mosta, a pojedinačni primjerci s početka 20. stoljeća nalaze se i kod nas u Hrvatskom prirodoslovnom muzeju u Zagrebu (iz Save kod Zagreba) te u zbirci Franje Košćeca u Entomološkom odjelu Gradskog muzeja u Varaždinu (s područja Varaždina, vjerojatno iz Drave). Danas je ta vrsta izumrla praktično po cijeloj Europi pa tako i u Hrvatskoj (RE).

Rijeka Sava je prije sto godina bila mnogo bogatija obalčarima nego danas. U prirodoslovnom muzeju u Pragu imaju iz Zidanog Mosta još i primjerke vrste *Perla abdominalis* (= *P. burmeisteriana*) i *P. grandis*, koje već odavno više tamo ne žive. Za Hrvatsku nemamo nikakvih podataka o nalazu vrste *P. grandis*, dok za vrstu *P. abdominalis* postoje dva nalaza s početka 20. stoljeća iz Crne Mlake i s Plitvica. Nedavno je pronađeno nekoliko velikih ličinki te vrste na sjevernim obroncima Papuka. Ta ranije dosta raširena vrsta, sada je svuda po Europi, kao i kod nas, tik pred izumiranjem, tako da ju lako možemo ubrojiti među ugrožene vrste (EN), a ostale vrste roda *Perla* među rizične vrste (VU).

Vrsta *Perla bipunctata* je u Crvenom popisu označena kao nedovoljno poznata vrsta (DD) jer za nju postoje samo neki stariji podaci s početka 20. stoljeća s područja Zagreba, ali se zadnjim analizama te vrste pokazala velika potreba za revizijom cijelog roda *Perla*, a posebno ove vrste, za koju se čini da je u stvari prisutna samo na Britanskom otočju (Ignac Sivec, osobna komunikacija).

Nešto manji, ali brojniji su predstavnici porodice **Perlodidae - proljetni obalčari**.

Najviše vrsta pripada rodu *Isoperla*. Kod nas ima endema Balkana, kao npr. *Isoperla illyrica* (opisana s ulaza u Postojnsku jamu) i *I. inermis* (opisana s pritoka Neretve). *I. inermis* je značajna za jake krške izvore pa ju često nalazimo širom našeg krša u dosta velikom broju zajedno s vrstom *Brachyptera tristis*. U Sloveniji je ubrojena među vrlo rijetke i ugrožene vrste (EN), dok ju kod nas ne ubrajamo među ugrožene vrste, nego u najmanje zabrinjavajuće vrste (LC). Vrstu *I. illyrica* nalazimo na nekim izvorima zajedno s vrstom *I. inermis*, ali uvijek u mnogo manjem broju (po par jedinki) te na mnogo manje lokaliteta pa bi ju mogli uvrstiti među gotovo ugrožene vrste (NT).

Uz granicu sa Slovenijom ponekad smo pronašli i neke endeme Alpa, kao npr. *I. lugens* i *I. goertzi* (u Koruškoj ubrojena među jako ugrožene vrste). Za sada bi ih mogli uvrstiti među rijetke, nedovoljno poznate vrste (DD).

Inače dosta raširena vrsta, koja podnosi i određeno onečišćenje, *I. grammatica*, kod nas je rijetko pronađena na par lokaliteta te ju ubrajamo među nedovoljno poznate vrste (DD).

Zanimljiva vrsta je *I. albanica*, koja je bila poznata samo iz Albanije od kuda je i opisana, a u zadnje vrijeme je pronađena i u Sloveniji, Austriji (Koruškoj) i Hrvatskoj. Ubrajamo ju među rijetke, nedovoljno poznate vrste (DD).

Vrsta *Isogenus nubecula* je kod nas kao i u Sloveniji, Njemačkoj i drugdje po Europi već izumrla vrsta (RE). Postoji samo jedan podatak o ženki i mužjaku pronađenim kod Karlovca još krajem 19. stoljeća.

Vrsta *Besdolus imhoffi* je na području svog nekadašnjeg areala u Europi uglavnom izumrla ili je pred izumiranjem (EN, CR), a kod nas smo ju zadnjih par godina pronašli na par lokaliteta, većinom u još dosta čistim srednjim tokovima nekih naših krških rijeka. Lokalno se zna pojavljivati i u relativno velikom broju te bi ju mogli ubrojiti među rizične vrste (VU).

Zadnja u grupi grabežljivih obalčara je porodica **Chloroperlidae** ili **zeleno žuti obalčari**.

Vrstu *Siphonoperla neglecta* u Bavarskoj ubrajaju među vrste kojima prijete izumiranje, a u Koruškoj i Sloveniji među rijetke vrste. Kod nas ju možemo ubrojiti među rizične vrste (VU) jer ju nalazimo vrlo rijetko i uglavnom pojedinačno u gornjim tokovima brdskih potoka, slično kao i vrste *Siphonoperla torrentium* te *Chloroperla tripunctata*, koje također možemo ubrojiti među rizične vrste (VU).

Za vrstu *Xanthoperla apicalis* su u Sloveniji i Njemačkoj još prije 20 godina bili uvjereni da je izumrla, a onda su u zadnje vrijeme na Dravi kod Ptuja (Slovenija) i kod Varaždina (Hrvatska) pronađeni primjerci te u Europi jako ugrožene i rijetke vrste. U Bavarskoj ju ubrajaju među izumrle vrste (RE), a u Sloveniji i kod nas ju lako ubrajamo među kritično ugrožene vrste, kojima prijete izumiranje (CR).

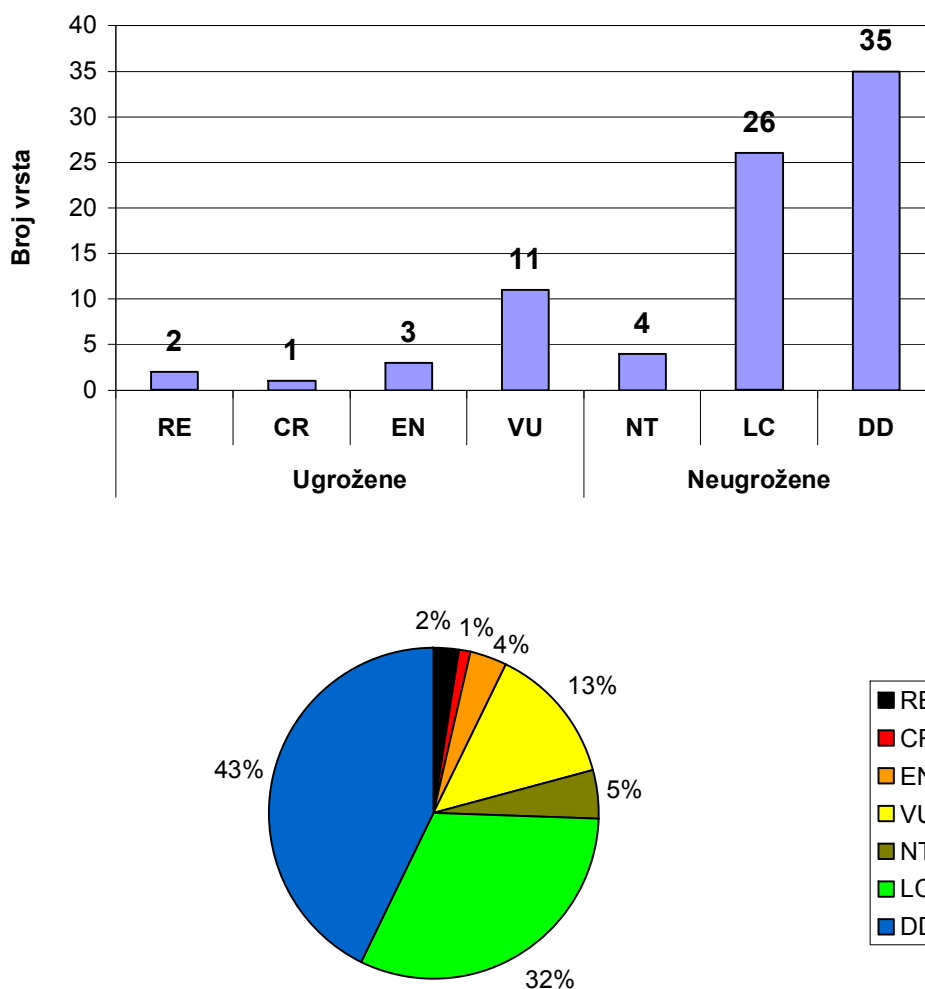
7. Odabir područja važnih za očuvanje vrsta obrađene skupine

Najznačajnija životna staništa obalčara su hladni, brzo tekući i nezagađeni vodotokovi pa kao važno područje za očuvanje svih vrsta lako možemo istaknuti izvorišna područja, tj. sva područja vodotokova uzvodno naseljenih mjesta, gdje još nema čovjekovog utjecaja na prirodna staništa. Samo je u takvim staništima, u koje čovjek još nije posegnuo, očuvana prirodna fauna ove skupine vodenih kukaca. Svi su ostali vodotokovi, na koje na neki način utječe čovjekova djelatnost, nekako već promijenjeni, što se odražava i na fauni obalčara. Ako bi pokušali ipak izdvojiti neka posebno

važna područja, onda bi na prvom mjestu trebali spomenuti područje NP Plitvička jezera te područje gornjeg toka rijeke Kupe s pritocima Čabrankom, Kupicom, Dobrom itd. Općenito su područja Gorskog kotara i Like najbogatija vrstama obalčara u Hrvatskoj. To je i razumljivo s obzirom na slabu naseljenost, guste šume, brdovitost, stalnu nižu temperaturu te naravno, veliko bogatstvo čiste vode. Vrijedi spomenuti i brdovitija područja sjeverne (Žumberak, Medvednica, Ivanščica i Kalnik), ali i istočne Hrvatske (Papuk i Psunj), a na jugu su vrlo značajna izvorišna područja naših krških rijeka Jadranskog sliva (Krka, Zrmanja, Krupa i Cetina). Značajan je i sjeverni dio Istre, posebno granična rijeka Dragonja, u kojoj živi ugrožena vrsta *Brachyptera monilicornis*.

8. Stupanj ugroženosti

Od ukupno oko 90 svojti obalčara za koje postoje podaci da dolaze u Hrvatskoj, 82 su uvrštene na Crveni popis (nekoliko je novih vrsta za znanost koje još nisu opisane pa nisu niti uključivane u ovu analizu). Od tog broja 17 svojti je ugroženo (RE-2, CR-1, EN-3, VU-11). Gotovo ugroženih (NT) svojti je 4, a najmanje zabrinjavajućih (LC) 26. U nedovoljno poznate (DD) vrste uvršteno je 35 svojti. Slika 2 prikazuje zastupljenost pojedinih kategorija ugroženosti.



Slika 2. Broj i udio ugroženih vrsta obalčara u pojedinim kategorijama ugroženosti (legenda: RE - regionalno izumrla vrsta, CR - kritično ugrožena vrsta, EN - ugrožena vrsta, VU - osjetljiva vrsta, NT - gotovo ugrožena vrsta, LC - najmanje zabrinjavajuća vrsta, DD - nedovoljno poznata vrsta)

9. Hrvatski i engleski nazivi obalčara

Vrste obalčara nemaju svoje "narodne" hrvatske nazive pošto se ovom skupinom kukaca u Hrvatskoj do sada nitko nije posebno bavio, a većina vrsta niti nisu toliko atraktivne i velike poput npr. leptira ili vretenaca da bi ih "narod" zamijetio i dao im ime. Vrlo malo vrsta obalčara ima svoje engleske nazive, tj. točnije bi bilo reći američke nazive. Posebno se to odnosi na one koji su na crvenoj listi, jer se u velikoj mjeri radi o endemima koji ili ne žive na teritoriju engleskog govornog područja pa ih nitko nikada nije niti imenovao ili su prisutne ali osim uže znanstvene javnosti nitko nikada nije osjetio potrebu njihova imenovanja u govornom jeziku. Samo ribolovci, koji love mušičarenjem, koriste neka engleska imena za umjetne mamce koji oponašaju neke obalčare. Npr. ime Yellow Sally bi trebalo kod nas predstavljati (prema www.ribolov.net) vrstu *Isoperla grammatica* (čija taksonomija nije baš riješena i potrebna je revizija), ali u stvari predstavlja američku vrstu *Isoperla bilineata* (Stark i sur. 1998), a kod nas i razne druge slične žute obalčare, kojih ima dosta u rodu *Isoperla*, a mogu se razlikovati samo po mikroskopskim preparatima muških spolnih organa. Također i u porodici Chloroperlidae ima nekoliko jarko žutih vrsta, samo su nešto manje od predstavnika roda *Isoperla*. U tablici 1 prikazani su latinski, engleski (tj. američki) i slovenski nazivi pojedinih porodica obalčara.

Tablica 1. Usporedba naziva pojedinih porodica obalčara na latinskom, engleskom (u zagradi su nazivi koje koriste "flyfishing" ribolovci) i slovenskom jeziku (Bouchard 2004; Stark i sur. 1998; White i sur. 1998; Sivec 2001).

LATINSKI	ENGLESKI	SLOVENSKI
Capniidae	Small Winter Stoneflies (Snowflies)	zimске vrbnice
Chloroperlidae	Green Stoneflies (Sallflies)	zelenkasto rumene vrbnice
Leuctridae	Roll-Winged Stoneflies (Needleflies)	igličarke
Nemouridae	Brown Stoneflies, Spring Stoneflies (Forestflies)	gozdne vrbnice
Perlidae	Common Stoneflies (Stones)	bisernice
Perlodidae	Patterned Stoneflies, Perlodid Stoneflies (Stripetails and Springflies)	spomladanske vrbnice
Taeniopterygidae	Winter Stoneflies (Willowflies)	zgodnje vrbnice

Prema toj tablici, kombinacijom prijevoda s engleskog i slovenskog jezika, za potrebe ovog Crvenog popisa izvedeni su i hrvatski nazivi za pojedine porodice obalčara.

Glavnina i daleko najvažniji dio ovog crvenog popisa jest valorizacija i procjena statusa ugroženosti obalčara u Hrvatskoj. To je svakako središnji dio te glavna i znanstveno-stručna okosnica izrađenog crvenog popisa.

ZAHVALA

Veliku zahvalnost dugujem mentoru moje nedavno obranjene prve doktorske disertacije o obalčarima u Hrvatskoj. **Dr. sc. Ignac Sivec** iz Prirodoslovnog muzeja Slovenije u Ljubljani strpljivo mi je i uporno prenašao svoje veliko znanje i iskustvo u istraživanjima obalčara te to i dalje nastavlja činiti. Zahvalan sam mu na pomoći pri terenskim istraživanjima, na ustupljenim brojnim neobjavljenim starijim podacima o obalčarima u Hrvatskoj te na strpljivosti i razumijevanju kod brojnih posjeta Ljubljani zbog provjera točnosti determinacija ogromnog broja uzoraka odraslih jedinki i ličinki obalčara.

U Zagrebu, prosinac 2007.

Autor:

Dr. sc. Aleksandar Popijač

LITERATURA

1. Aubert J (1959) Plecoptera. Insecta Helvetica. Fauna 1. Lausanne, 140 str.
2. Aubert J (1963) Quelques Pléoptères de Yugoslavie. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 36 (1/2): 127-128
3. Baumann RW (1979) Rare aquatic insects, or how valuable are bugs? The endangered species: A symposium. Great Basin naturalist memoirs 3: 65-67
4. Binot M, Bless R, Boye P, Gruttke H, Pretschner P (1998) Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz Heft 55, Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 434 str.
5. Böhme D, Gohr F, Hohmann M, Jährling M, Kleinsteuber W, Tappenbeck L (2004) Rote Liste der Eintags- und Steinfliegen (Ephemeroptera, Plecoptera) des Landes Sachsen-Anhalt. U: Rote Listen Sachsen-Anhalt. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 198-204
6. Bouchard RWJr (2004) Guide to aquatic macroinvertebrates of the Upper Midwest. Water Resources Center, University of Minnesota, St. Paul, 208 str.
7. Brinkmann R, Speth S (1999) Eintags-, Stein- und Köcherfliegen Schleswig-Holsteins und Hamburgs - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek, 44 str.
8. Fochetti R (2007) Fauna Europaea: Plecoptera, Stoneflies. Fauna Europaea version 1.3. Dostupno na Internet adresi <http://www.faunaeur.org>
9. Frantz TC, Cordone AJ (1996) Observations on the Macroinvertebrates of Lake Tahoe, California-Nevada. California Fish and Game 82 (1): 1-41
10. Graf W, Konar M (1999) Rote Liste der Steinfliegen Kärntens. U: Holzinger WE, Mildner P, Rottenburg T, Wieser C (ur.) Rote Listen gefährdeter Tiere Kärntens. Naturschutz in Kärnten 15: 489-496
11. Graf W, Schmidt-Kloiber A (2003) Plecoptera – Steinfliegen. Skriptum zum „Spezialpraktikum Plecoptera. Anleitung zur Bestimmung für Fortgeschrittene“. Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, BOKU Wien, WS2002/2003, 160 str.
12. Habdija I, Primc B (1987) Biocenotical Classification of the Lithorheophilous Communities in the Karts Running Waters According to the Macro Benthic Fauna. Acta hydrochimica et hydrobiologica 15 (5): 495-503
13. Habdija I, Primc-Habdija B, Belinić I (1994) Functional Community Organization of Macroinvertebrates in Lotic Habitats of the Plitvice Lakes. Acta hydrochimica et hydrobiologica 22 (2): 85-92
14. Habdija I, Radanović I, Primc-Habdija B (1997) Longitudinal distribution of predatory benthic macroinvertebrates in a karstic river. Archiv für Hydrobiologie 139: 527-546

15. Habdija I, Radanović I, Matoničkin R (2000a) Functional feeding structure of benthic macroinvertebrates in travertine barrier biotopes. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 27: 2594-2599
16. Habdija I, Meštrović M, Matoničkin R, Primc Habdija B, Cindrić Z (2000b) Current Velocity and Retention Degree of Detritus in Moss Mats as Factors Affecting the Distribution of Macroinvertebrates on the Travertine Barriers in Karstic Waters. *Limnological Reports* 33: 245-250
17. Habdija I, Primc Habdija B, Matoničkin R, Kučinić M, Radanović I, Miliša M, Mihaljević Z (2004) Current velocity and food supply as factors affecting the composition of macroinvertebrates in bryophyte habitats in karst running water. *Biologia (Bratislava)* 59 (5): 577-593
18. Hynes HBN (1976) Biology of Plecoptera. *Annual Review of Entomology* 21: 135-153
19. Hynes HBN (1977) A key to the adults and nymphs of the British Stoneflies (Plecoptera). *Freshwater Biological Association, Scientific Publication* 17: 92 str.
20. Illies J (1955) Steinfliegen oder Plecoptera. *Die Tierwelt Deutschlands* 43. Teil. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 150 str.
21. Illies J (1960) Die erste auch im Larvenstadium terrestrische Plecoptere. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 33: 161-168
22. Illies J (1978) *Limnofauna Europaea: Eine Zusammenstellung alle die europäischen Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie. Zweite, überarbeitete und ergänzte Auflage*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York; Swets & Zeitlinger B.V., Amsterdam, 532 str.
23. Kačanski D, Zwick P (1970) Neue und wenig bekannte Plecopteren aus Jugoslawien. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 43 (1): 1-16
24. Kačanski D (1971) Die Larven von *Brachyptera graeca* Berthélemy und *B. tristis* (Klapálek). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 44 (3/4): 281-284
25. Kačanski D (1976) A preliminary report of the Plecoptera fauna in Bosnia and Herzegovina (Yugoslavia). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 88 (38): 419-422
26. Kis B (1974) Plecoptera. *Fauna Republicii Socialiste România. Insecta Volumul VIII Fascicula 7. Editura Academiei Republicii Socialiste România, București*, 271 str.
27. Klapálek F (1899) Plecoptera. *U: Bemerkungen über die Trichopteren und Neuropteren – Fauna Ungarns. Természet. Füzetek, Budapest* 22: 429-433
28. Klapálek F (1906 a) Plecoptera. *U: Ein Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroiden-Fauna von Croatien-Slavonien und der Nachbarländer. Bull. internat. Acad. Sci. Bohême (Sci. math.-nat.), Praha* 11: 77-85

29. Klapálek F (1906 b) Příspěvek ke znalosti fauny Neuropteroid Chorvatska Slavonska i zemi susednich. Rozpravy České Akad., Praha 15: 1-8
30. Küttner R (1999) Rote Liste Steinfliegen. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 1999. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, 12 str.
31. Lillehammer A (1988) Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica 21: 165 str.
32. Linné C (1758) Systema Naturae, Ed. X (Systema Naturae per Regna tria Naturae secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata.) Impensis Direct. Laurentii Salvii: Holmiae, 823 str.
33. Matoničkin I, Pavletić Z (1959) Životne zajednice na sedrenim slapovima rijeke Une i brzicama pritoke Unca. Acta Mus. maced. Sci. natur., Skopje 6: 77-99
34. Matoničkin I, Pavletić Z (1961) Biljni i životinjski svijet na sedrenim slapovima jugoslavenskih krških voda. Biološki glasnik 14: 105-128
35. Matoničkin I, Pavletić Z (1965) Biološka klasifikacija gornjih tijekova krških rijeka. Acta botanica croatica 24: 151-162
36. Matoničkin I, Pavletić Z (1967) Hidrologija potočnog sistema Plitvičkih jezera i njegove ekološko-biocenološke značajke. Krš Jugoslavije 5: 83-126
37. Matoničkin I, Pavletić Z, Habdija I, Stilinović B (1969) Prilog limnologiji gornjeg toka rijeke Save. Ekologija 4: 91-124
38. Matoničkin I, Pavletić Z, Tavčar V, Krkač N (1971) Limnološka istraživanja reikotopa i fenomena protočne travertinizacije u Plitvičkim jezerima. Acta biologica 7 (1): 5-68
39. Matoničkin I (1987) Građa za limnofaunu krških voda tekućica Hrvatske, Plitvička jezera. Biosistematika 13 (1): 25-35
40. McLellan ID (1983) A wingless alpine stonefly from New Zealand and further information on genus *Holcoperla* (Plecoptera: Gripopterygidae). New Zealand Journal of Zoology 10: 263-266
41. Pavletić Z, Matoničkin I (1972) Struktura biocenoza u rijeci Korani kao odraz kvalitete vode. Ekologija 7: 59-79
42. Pongrácz S (1913) Újabb adatok Magyarország faunájához. Rovart. Lap., Budapest 20: 177-178
43. Pongrácz S (1914) Magyarország Neuropteroidái. Rovart. Lap., Budapest 21: 122-126
44. Popijač A, Sivec I (2006 a) Diversity of stoneflies (Insecta: Plecoptera) in the area of NP Plitvička jezera and rivers Cetina, Krka, Zrmanja, Krupa and Una. U: Besendorfer V, Klobučar GIV (ur.) Proceedings of abstracts of 9th Croatian Biological Congress with International Participation, September 23-29, Rovinj, Croatia, Croatian Biological Society 1885, Zagreb, 205-207

45. Popijač A, Sivec I (2006 b) Stonefly (Plecoptera) fauna of the mediterranean river Cetina, Croatia. U: Prešern J (ur.) Book of abstracts / 1st Slovenian Entomological Symposium, November 4-5, Ljubljana, Slovenia, Slovensko entomološko društvo Štefana Michielija, Ljubljana, 80-81
46. Popijač A (2007) Raznolikost i ekologija obalčara (Insecta: Plecoptera) na području Nacionalnog parka Plitvička jezera i rijeke Cetine. Doktorska disertacija. Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 174 str.
47. Raušer J (1980) Řád Pošvatky - Plecoptera. U: Rozkošný R (ed.) Klíč vodních larev hmyzu, Praha, 86-132
48. Ravizza C, Vinçon G (1998) Les Leuctridés (Plecoptera, Leuctridae) des Alpes. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 71: 285-342
49. Ravizza C (2002) Atlas of the Italian Leuctridae (Insecta, Plecoptera) with an appendix including Central European species. Lauterbornia 44: 1-42
50. Sivec I (1980) Plecoptera. Catalogus Faunae Jugoslaviae III/6, Academia Scientiarum et Artium Slovenica, Ljubljana, 30 str.
51. Sivec I (1985) Stoneflies (Plecoptera) from the Croatian National Zoological Museum in Zagreb. Biološki vestnik 33 (1): 57-60
52. Sivec I (2001) Biotske raznovrstnosti vrbnic (Insecta: Plecoptera). U: Ekspertne študije za Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji, Agencija Republike Slovenije za okolje, Ljubljana, 151-155
53. Sivec I (2002) Rdeči seznam vrbnic (Plecoptera). Priloga 22. U: Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Uradni list Republike Slovenije 82: 8953
54. Sivec I, Stark BP (2002) The species of *Perla* (Plecoptera: Perlidae): Evidence from egg morphology. Scopolia 49: 1-33
55. Sowa R (1970) Deux Plécoptères nouveaux de Bulgarie. Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences Cl. II, Série des Sciences biologiques 18 (3): 153-157
56. Stark BP, Stewart KW, Szczytko SW, Baumann RW (1998) Common Names of Stoneflies (Plecoptera) from the United States and Canada. Ohio Biological Survey Notes 1:1-18
57. Tabacaru J (1971) Une nouvelle espèce du genre *Isoperla* (Plecoptera, Perlodidae) de Yougoslavie. Fragmenta Balcanica 8 (2): 9-15
58. Weinzierl A (2003) Rote Liste gefährdeter Steinfliegen (Plecoptera) Bayerns. U: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. Schriftenreihe Heft 166. Bayerischer Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, 62-64
59. White RE, Borror DJ, Peterson RT (1998) A Field Guide to Insects. Houghton Mifflin Company, 416 str.

60. Wolf B, Zwick P (1989) Plurimodal emergence and plurivoltinism of Central European populations of *Nemurella pictetii* (Plecoptera: Nemouridae). *Oecologia* 79: 431-438
61. Woodiwis FS (1964) The biological system of stream classification used by the Trent River Board. *Chemistry and Industry* 11: 443-447
62. Zwick P (1980) Plecoptera (Steinfliegen). *Handb. Zool.* 4/2/2/7: 1-115
63. Zwick P (1984) Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera). *U:* Blab J, Nowak E, Trautmann W, Sukopp H (ur.) Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. *Naturschutz Aktuell: Nr. 1, 4. ed.*, Kilda Verlag, Greven, 115-116
64. Zwick P (2004) Key to the West Palaearctic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage. *Limnologica* 34: 315-348

Prilog 1. CRVENI POPIS OBALČARA (Plecoptera) HRVATSKE

Latinsko ime	Kategorija ugroženosti	Hrvatsko ime	Englesko ime
por. Capniidae Klapálek, 1905		zimski obalčari	Small Winter Stoneflies (Snowflies)
<i>Capnia bifrons</i> (Newman, 1839)	LC		
<i>Capnopsis schilleri balcanica</i> Zwick, 1984	DD		
por. Chloroperlidae Okamoto, 1912		zeleno žuti obalčari	Green Stoneflies (Sallflies)
<i>Chloroperla tripunctata</i> (Scopoli, 1763)	VU		
<i>Siphonoperla neglecta</i> (Rostock & Kolbe, 1888)	VU		
<i>Siphonoperla torrentium</i> (Pictet, 1841)	VU		
<i>Xanthoperla apicalis</i> (Newman, 1836)	CR		
por. Leuctridae Klapálek, 1905		iglice	Roll-Winged Stoneflies (Needleflies)
<i>Leuctra albida</i> Kempny, 1899	LC		
<i>Leuctra armata</i> Kempny, 1899	DD		
<i>Leuctra braueri</i> Kempny, 1898	DD		
<i>Leuctra bronislawi</i> Sowa, 1970	LC		
<i>Leuctra carpathica</i> Kis, 1966	DD		
<i>Leuctra cingulata</i> Kempny, 1899	DD		
<i>Leuctra digitata</i> Kempny, 1899	NT		
<i>Leuctra fusca</i> (Linnaeus, 1758)	LC		
<i>Leuctra handlirschi</i> Kempny, 1898	DD		
<i>Leuctra hippopus</i> Kempny, 1899	LC		
<i>Leuctra hirsuta</i> Bogescu & Tabacaru, 1960	DD		
<i>Leuctra inermis</i> Kempny, 1899	DD		
<i>Leuctra leptogaster</i> Aubert, 1949	DD		
<i>Leuctra major</i> Brink, 1949	DD		
<i>Leuctra mortoni</i> Kempny, 1899	NT		
<i>Leuctra moselyi</i> Morton, 1929	DD		
<i>Leuctra nigra</i> (Olivier, 1811)	LC		
<i>Leuctra prima</i> Kempny, 1899	DD		
<i>Leuctra pseudocingulata</i> Mendl, 1968	DD		
<i>Leuctra pseudorosinae</i> Aubert, 1954	DD		
<i>Leuctra quadrimaculata</i> Kis, 1963	DD		
<i>Leuctra rauscheri</i> Aubert, 1957	DD		
<i>Leuctra signifera</i> Kempny, 1899	DD		
por. Nemouridae Newman, 1853		smeđi šumski obalčari	Brown Stoneflies (Forestflies)
<i>Amphinemura standfussi</i> (Ris, 1902)	LC		
<i>Amphinemura sulcicollis</i> (Stephens, 1836)	LC		
<i>Amphinemura triangularis</i> (Ris, 1902)	LC		
<i>Nemoura avicularis</i> Morton, 1894	LC		
<i>Nemoura cambrica</i> Stephens, 1836	LC		
<i>Nemoura cinerea</i> (Retzius, 1783)	LC		

<i>Nemoura dubitans</i> Morton, 1894	EN		
<i>Nemoura flexuosa</i> Aubert, 1949	LC		
<i>Nemoura lucana</i> Nicolai & Fochetti, 1991	DD		
<i>Nemoura marginata</i> Pictet, 1835	LC		
<i>Nemoura minima</i> Aubert, 1946	LC		
<i>Nemoura sciurus</i> Aubert, 1949	LC		
<i>Nemoura uncinata</i> Despax, 1934	DD		
<i>Nemurella pictetii</i> Klapálek, 1900	LC		
<i>Protonemura aestiva</i> Kis, 1965	DD		
<i>Protonemura auberti</i> Illies, 1954	LC		
<i>Protonemura autumnalis</i> Raušer, 1956	DD		
<i>Protonemura hrabei</i> Raušer, 1956	DD		
<i>Protonemura intricata</i> (Ris, 1902)	LC		
<i>Protonemura julia</i> Nicolai, 1983	DD		
<i>Protonemura nimborum</i> (Ris, 1902)	DD		
<i>Protonemura nitida</i> (Pictet, 1835)	LC		
<i>Protonemura praecox</i> (Morton, 1894)	LC		
por. Perlidae Latreille, 1802		bisernice	Common Stoneflies (Stones)
<i>Dinocras megacephala</i> (Klapálek, 1907)	LC		
<i>Marthamea vitripennis</i> (Burmeister, 1839)	RE		
<i>Perla bipunctata</i> Pictet, 1833	DD		
<i>Perla abdominalis</i> Burmeister, 1839	EN		
<i>Perla carantana</i> Sivec & Graf, 2002	VU		
<i>Perla illiesi</i> Braasch & Joost, 1971	VU		
<i>Perla marginata</i> (Panzer, 1799)	VU		
<i>Perla pallida</i> Guerin, 1838	VU		
por. Perlodidae Klapálek, 1909		proljetni obalčari	Patterned Stoneflies (Stripetails, Springflies)
<i>Besdolus imhoffi</i> (Pictet, 1841)	VU		
<i>Isogenus nubecula</i> Newman, 1833	RE		
<i>Isoperla albanica</i> Aubert, 1964	DD		
<i>Isoperla goertzi</i> Illies, 1952	DD		
<i>Isoperla grammatica</i> (Poda, 1761)	DD		
<i>Isoperla illyrica</i> Tabacaru, 1971	NT		
<i>Isoperla inermis</i> Kačanski & Zwick, 1970	LC		
<i>Isoperla lugens</i> (Klapálek, 1923)	DD		
<i>Isoperla oxylepis</i> (Despax, 1936)	NT		
<i>Isoperla rivulorum</i> (Pictet, 1841)	DD		
<i>Isoperla tripartita</i> Illies, 1954	DD		
<i>Perlodes intricatus</i> (Pictet, 1841)	DD		
<i>Perlodes microcephalus</i> (Pictet, 1833)	DD		
por. Taeniopterygidae Klapálek, 1905		rani obalčari	Winter Stoneflies (Willowflies)
<i>Brachyptera monilicornis</i> (Pictet, 1841)	EN		
<i>Brachyptera risi</i> (Morton, 1896)	LC		
<i>Brachyptera seticornis</i> (Klapálek, 1902)	LC		

<i>Brachyptera tristis</i> (Klapálek, 1901)	LC		
<i>Rhabdiopteryx navicula</i> Theischinger, 1974	DD		
<i>Rhabdiopteryx neglecta</i> (Albarda, 1889)	DD		
<i>Taeniopteryx auberti</i> Kis & Sowa, 1964	VU		
<i>Taeniopteryx hubaulti</i> Aubert, 1946	VU		
<i>Taeniopteryx schoenemundi</i> (Mertens, 1923)	VU		