



Državni zavod
za zaštitu prirode

NACIONALNI PROGRAMI ZA PRAĆENJE STANJA OČUVANOSTI VRSTA U HRVATSKOJ

JEZERSKI REGOČ (*Lindenia tetraphylla*)

Robert Španić, Marina Vilenica & Vedran Šegota
IRES - Institut za istraživanje i razvoj održivih eko sustava



2013.

Program je izrađen u okviru projekta
IPA 2009 Project NATURA 2000 Management and Monitoring - NATURA MANMON



SADRŽAJ

Areal	3
Rasprostranjenost u Hrvatskoj	3
Stanište	4
Fenologija i populacijska biologija	4
Pritisci i prijetnje	5
Mjere očuvanja	5
PROGRAM PRAĆENJA STANJA ZA MEDITERANSKU BIOGEOGRAFSKU REGIJU	7
Terensko kartiranje	7
Način uzorkovanja	9
Monitoring na plohama	10
Nesustavno prikupljanje podataka	15
LITERATURA	18
Obrazac za upisivanje podataka o nalazima jezerskog regoča (<i>Lindenia tetraphylla</i>) na transektima	
Obrazac za upisivanje podataka o nalazima svlakova ličinki jezerskog regoča (<i>Lindenia tetraphylla</i>) na plohama	



Areal

Areal vrste se prostire od srednje Azije, preko Bliskog istoka do Sardinije na zapadu, na jugu u obalnim područjima Sredozemnog mora (Alžir, Egipat) te do 46° sj. geo. širine u Europi. Budući da dolazi u velikim jezerima uz Sredozemno more, u Europi je osuđena na vrlo mali broj lokacija. Ova vrsta je točkasto rasprostranjena u jugoistočnom dijelu Europe, koja joj predstavlja sjeverozapadni dio areala.

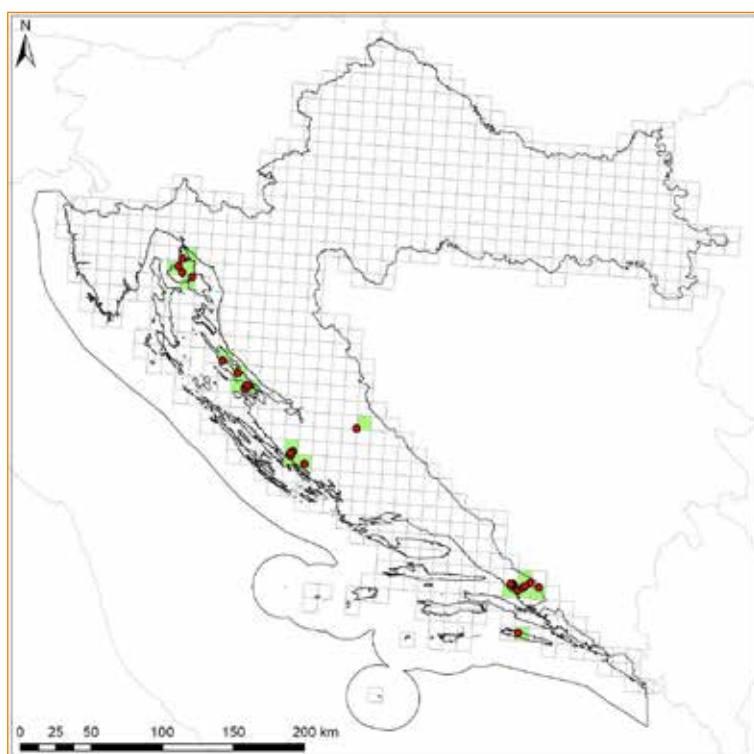
Rasprostranjenost u Hrvatskoj

Do sada nije postojao utvrđeni plan i program praćenja stanja jezerskog regoča *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) niti je vršeno sustavno istraživanje veličine populacija ove vrste. Unatoč tome, vrsta je jedna od najistraženijih s obzirom na poznatost staništa u kojima se lako pronalazi. Dostupni podaci većinom potječu iz pregleda javnih i privatnih zbirki te terenskih zapisa autora korištenih u izradi karte rasprostranjenosti za Crvenu knjigu vretenaca Hrvatske, dok manji dio nalaza dolazi iz objavljenih znanstvenih i stručnih članaka. Autori Crvene knjige (Belančić et al. 2008) navode nalaze jezerskog regoča koji se mogu razvrstati na četiri nedvojbeno lokaliteta: jezera i kanali na otoku Krku, jezera i kanali na otoku Pagu, Vransko jezero kraj Biograda i delta Neretve. Može se reći da ova vrsta nalazi najpovoljnije stanište uz velika vodena staništa u području utjecaja sredozemne klime (Bogdanović 2006 - disertacija).

Godine 2009. ulovljen je jedan odrasli primjerak na slatini Kozarica na otoku Mljetu (Franković & Bogdanović 2009a), a budući da tako šumoviti otok ne pruža potrebno stanište odraslim oblicima ove vrste, smatra se da je taj nalaz primjer povremeno zalutale jedinke s delte Neretve, a ne dokaz stalnog nastanjenja na otoku Mljetu (Franković & Bogdanović 2010).

Franković, M. & T. Bogdanović (2009b) analiziraju stanje istraženosti vrsta vretenaca (Odonata) s Dodatka II Direktive o zaštiti divlje flore i faune te donose kartu distribucije jezerskog regoča s objavljenim nalazima do 2009.g. (Slika 1.). Karta distribucije nalaza navodi i okolicu Knina gdje postoji samo jedan nalaz iz 1970.g. (Franković & Bogdanović 2009a), a pregledom lokacije Mihoković (2010) utvrđuje da na spornoj lokaciji nema traga ovoj vrsti.

U sezoni 2010.g. Mihoković obilazi niz lokaliteta s potencijalnim staništima pogodnim za razvoj ličinki jezerskog regoča, a svlakove nalazi jedino na već poznatim lokalitetima (Mihoković 2010). Ova vrsta je u Hrvatskoj točkasto rasprostranjena na pogodnim staništima, te se čini da su lokalne populacije ove vrste u Hrvatskoj prilično izolirane.



Slika 1. Karta rasprostranjenosti nalaza jezerskog regoča (*Lindenia tetraphylla*) u Hrvatskoj prema recentnim nalazima iz Franković i Bogdanović (2009b)



Stanište

U Europi, stanište ove vrste su jezera i vrlo spore tekućice istočnog sredozemlja. Prema dosadašnjim nalazima stanišni tip su veće prirodne ujezerene površine (Vransko jezero kod Biograda) i/ili spore tekućice (delta Neretve) u Sredozemnom dijelu Hrvatske bogato obrasle močvarnom i vodenom vegetacijom. Umjetno stvorene stajačice (akumulacije hidroelektrana, npr. Peruća) zbog izrazite i prirodno nepredvidive promjenljivosti vodostaja nisu pogodne za njihov razvoj (Franković & Bogdanović 2009b). Poznato je da se zadržava uz vode siromašne nutijentima (oligotrofne i mezotrofne vode). Staništa ličinki su često karakterizirana bogatom obalnom vegetacijom, u mnogim slučajevima širokim pojasevima trske (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel), koja tolerira povećani salinitet (Schorr i sur. 1998).

Tipično mikrostanište na kojem ličinke izlaze iz vode i gdje se nalaze svlakovi je otvoreno, uz obalnu liniju, a obraslo je niskom vegetacijom. Stanište može biti i mozaičkog tipa - vegetacija srednje visine (obično sit ili šaš) nalazi se na položenoj (plitkoj) obali i prošarana je područjima golog tla ili kamena (Mihoković 2010).

Tipično stanište jezerskog regoča u kojima u Hrvatskoj razvija cjelokupni životni ciklus su slatkovodne stajačice uz Jadransku obalu. Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa, staništa jezerskog regoča pripadaju sljedećim skupinama stanišnih tipova:

A.1.1. Stalne stajačice - slatkovodna jezera, lokve ili dijelovi vodenih površina prirodnog ili antropogenog porijekla u kojima se stalno zadržava voda, iako njena razina može oscilirati, a osobito: **A.1.1.1.2. Mezotrofne vode** - jezera i lokve s vodom prilično bogatom otopljenim lužinama (pH često 6-7), s povećanom količinom hranjivih tvari, visoke produkcije i smanjenom količinom kisika na površini sedimenta, i **A.1.1.1.4. Oligotrofno-mezotrofne vode** bogate vapnencem - jezera i lokve s pretežno plavom do zelenkastom, vrlo bistrom vodom, bogatom lužinama (pH često > 7.5), a siromašnom (do umjereno bogatom) hranjivim tvarima, te s niskom produkcijom.

A.3. Hidrofitska staništa slatkih voda - staništa koji obuhvaćaju vegetaciju slatkovodnih stajačica, npr. stanišni tipovi iz skupine A 3.3. Zakorijenjena vodenjarska vegetacija (Red POTAMOGETONETALIA W. Koch 1926)

A.4. Obrasle obale površinskih kopnenih voda i močvarna staništa - zajednice građene od visokih trava, rogoza, visokih šiljeva, busenastih šaševa, sitova i njima pridruženih močvarnih dvosupnica.

Najčešće stanište jezerskog regoča pripada skupini **A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi** (*Razred PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novak 1941*) - zajednice rubova jezera, eutrofnih bara i močvara, ali i plitkih poplavnih površina ili površina s visokom razinom donje (podzemne) vode u kojima prevladavaju močvarne, visoke jednosupnice i dvosupnice.

Fenologija i populacijska biologija

Ekologija ličinki jezerskog regoča je većim dijelom nepoznata. Nađene su na podlozi od korijenovog sustava trske, ali i na dijelovima obale bez vegetacije, s kamenim dnom koje je pokriveno tankim slojem finog pijeska (Schorr i sur. 1998).

U Hrvatskoj jezerski regoč leti od kraja svibnja do kolovoza. Istraživanja na području Vranskog jezera i Paga pokazala su da je emergencija sinkronizirana i odvija se sredinom lipnja. Pod utjecajem nižih temperatura populacije na sjeveru ili tijekom hladnijih godina izlaze kasnije, a na jugu Hrvatske i toplijih godina ranije u sezoni. Jezerski regoč provodi godinu dana u ličinačkom stadiju. Budući da se emergencija i ovipozicija odvijaju na granici proljeća i ljeta (lipanj i srpanj), možemo uvjetno reći da se ličinački razvoj odvija kroz četiri sezone: ljeto, jesen, zimu i proljeće. Vrijeme izlaska (emergencije) je visoko sinkronizirano (većina jedinki izlazi u kratkom vremenskom razdoblju) Do sada je toplina (kumulativni zbroj temperaturnih stupnjeva/sati na određenom mikrostaništu na kojem ličinka živi) jedini poznati signal kojim se pokreće mehanizam sinkronizacije emergencije (Mihoković 2010).

Obzirom da u Hrvatskoj nisu rađena populacijska istraživanja, nije moguće procijeniti stvarnu, brojčanu veličinu populacije. Zbog izrazite pokretljivosti odraslih oblika čini se da velike udaljenosti između lokalnih populacija ne predstavljaju izrazit izolacijski mehanizam (Franković & Bogdanović 2009b). Imaju tendenciju migracije što nije uobičajeno za porodicu regoča (Dijkstra & Lewington 2006). Zbog velikog disperzijskog potencijala može se osnovano



pretpostaviti da odsustvo vrste sa staništa u Hrvatskoj nije uzrok nemogućnosti kolonizacije, već nepogodnosti staništa za razvoj ličinki. Ovoj hipotezi u prilog govori i primjer nalaza jezerskog regoča na Mljetu, na kojem nije potvrđeno razmnožavanje vrste i prisustvo populacije (Mihoković 2010).

Pritisci i prijetnje

Budući da dolazi u velikim jezerima uz Sredozemno more, jezerski regoč je u Europi je osuđen na vrlo mali broj lokacija što ga čini iznimno ugroženom vrstom.

Opasnost za vrstu bi mogla biti povećana iskorištavanjem slatke vode u sredozemnom priobalju, pri čemu se utječe na zonu trske kao stanište ličinki (Helsdingen et al. 1996b).

Najznačajnija ugroza populacijama ove vrste je narušavanje njihovih staništa vodnoregulacijskim zahvatima koji uzrokuju promjene u vodnom režimu (vodozahvati crpilišta, odvodnje, navodnjavanja), uređenje obala (čišćenje priobalne i vodene vegetacije), unošenje alohtonih invazivnih vrsta riba u staništa, onečišćenje vode, a ponekad i prirodnom sukcesijom - eutrofikacija i zaraštavanje jezera (Franković & Bogdanović 2009b).

Jezero Ponikve na Krku ugrožavaju moguće promjene u vodnom režimu, uređenje obala i unošenje alohtonih invazivnih vrsta riba u stanište.

Vransko jezero ugrožavaju moguće promjene u vodnom režimu, unošenje alohtonih invazivnih vrsta riba u stanište i onečišćenje agrokemikalijama.

Jezero Velo blato na Pagu ugrožavaju moguće promjene u vodnom režimu i unošenje alohtonih invazivnih vrsta riba u stanište.

Delta Neretve ugrožena je od moguće promjene u vodnom režimu, unošenja alohtonih invazivnih vrsta riba u stanište.

Mjere očuvanja

Jezerski regoč (*Lindenia tetraphylla*) je vrsta dodataka II. i IV. Direktive o staništima EU (Habitat Directive 92/43/EEC) te s dodatka II. Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Berne Convention 1979). U Hrvatskoj je Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (Narodne novine 144/2013) jezerski regoč proglašen strogo zaštićenom vrstom, čime je postao i zaštićeni dio prirode prema čl. 111 Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine 80/2013). Na razini Hrvatske procijenjen je ugroženom vrstom (EN) (Belančić et al. 2008), a na europskoj razini ranjivom (VU) s opadajućom brojnošću (Kalkman et al. 2010).

Prema Članku 153. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine 80/2013) zabranjene su sljedeće radnje sa strogo zaštićenim vrstama životinjama iz prirode u njihovu prirodnom području rasprostranjenosti, a što se odnosi na sve razvojne oblike jezerskog regoča:

- svi oblici namjernog hvatanja ili ubijanja,
- namjerno uznemiravanje, posebno u vrijeme razmnožavanja, hibernacije i migracije,
- namjerno uništavanje,
- namjerno uništavanje, oštećivanje ili uklanjanje njihovih razvojnih oblika,
- oštećivanje ili uništavanje područja njihova razmnožavanje ili odmaranja.

Također se zabranjuje držanje, prijevoz, prodaja, razmjena te nuđenje na prodaju ili razmjenu živih ili mrtvih jedinki strogo zaštićenih vrsta iz prirode.



Lindenia tetraphylla je cilj očuvanja nekoliko područja ekološke mreže Natura 2000 prema Uredbi o ekološkoj mreži (Narodne novine 124/2013):

Kod	Naziv
HR2000891	Jezero Njivice na Krku
HR2000893	Jezero Ponikve na Krku
HR2000911	Kolansko blato - blato Rogoza
HR2000914	Vransko jezero i Jasen
HR2000917	Krčić
HR2000944	Blatina kod Blata
HR2001009	Blatina kraj Sobre (Mljet)
HR2001138	Slatina kod Kozarice na Mljetu
HR4000004	Velo i Malo blato
HR5000031	Delta Neretve

Područje (oko) delte Neretve zbog svoje je površine nesumnjivo najvažnije područje za očuvanje ove vrste. Ostala staništa uzduž istočne Jadranske obale: Park prirode Vransko jezero, otok Pag te otok Krk (najsjeverniji postojeći nalaz u Europi) važno je očuvati radi sve veće ugroženosti delte Neretve te (unatoč njezinom velikom lutalačkom potencijalu) radi izrazite razdvojenosti i stoga izoliranosti lokalnih populacija (Franković & Bogdanović 2009b).

Delta Neretve i Vransko jezero kod Biograda zahtjevaju stalnu kontrolu očuvanosti područja i poduzimanje stalnih i povremenih mjera zaštite kroz upravljanje vodnim režimom, sprječavanje unosa alohtonih invazivnih vrsta riba, sprječavanje onečišćenja agrokemikalijama.

Jezero Ponikve na Krku zahtjeva stalnu kontrolu očuvanosti područja i poduzimanje stalnih i povremenih mjera zaštite kroz upravljanje vodnim režimom i sprječavanje unosa alohtonih invazivnih vrsta riba.

Jezero Velo blato na Pagu je u dobrom prirodnom stanju i uz stalnu kontrolu očuvanosti područja trenutno ne zahtjeva poduzimanje mjera zaštite.



PROGRAM PRAĆENJA STANJA ZA MEDITERANSKU BIOGEOGRAFSKU REGIJU

Terensko kartiranje u slučaju jezerskog regoča provodi se isključivo iz razloga što postoji iznimno malo nalaza vrste izvan uske zone oko četiri poznata lokaliteta sa staništima za razvoj ličinki. Metodom opažanja po transektima trebalo bi evidentirati nove nalaze koji bi davali novu sliku o arealu odraslih jedinki vrste i migracijsku vezu između četiri poznata staništa ličinki.

Prebrojavanjem svlakova na plohama određuje se broj ličinki (svlakova) na svakom od četiri dobro poznata i jedina potvrđena lokaliteta na kojima vrsta razvija ličinački stadij u Hrvatskoj. Zbroj brojnosti ličinaka na sva četiri lokaliteta nam daje najprecizniju brojnost populacije u cijeloj mediteranskoj regiji Hrvatske.

Terensko kartiranje

Cilj

Rasprostranjenost jezerskog regoča *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) u Hrvatskoj danas je poznata i vezana za četiri vodena staništa u priobalju. Kako postoji tek nekoliko poznatih nalaza vrste udaljenih od vodenih staništa za razvoj ličinki, a imago jezerskog regoča je izvrstan letač s tendencijom migracije, potrebno je pratiti migracije vrsta opažanjem odraslih jedinki na linijskim transektima između četiriju poznatih staništa ličinki. Cilj ovog opažanja je prikupiti podatke o mogućoj široj distribuciji vrste i migracijskim koridorima, osobito u kontekstu promjena u stanišnim uvjetima duž priobalja (promjena hidroloških i klimatskih prilika tijekom godina).

Upute za rad na terenu

Provoditelji kartiranja moraju biti upoznati s morfologijom odrasle jedinke i fenologijom vrste jezerski regoč *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825). Jezerski regoč najveći je pripadnik porodice regoča (Gomphidae). Promjenjive je boje, od maslinasto-sive do crne. Oči su mu velike i zelenkaste. Zadak se naglo jako sužava do sedmog kolutića gdje se zadebljava i ima specifična lepezasta zakrilca po čemu je prepoznatljiv (Slika 2 i 3).

Kartiranje ovih migracijskih i lutajućih jedinki jezerskog regoča te potencijalnih novih lokaliteta razmnožavanja treba provoditi prve dvije godine svakog šestogodišnjeg perioda praćenja stanja i izvješćivanja. Izlazak na terensko opažanje odraslih jedinki potrebno je provoditi dva puta godišnje. Točni datumi ovise o klimatskim obilježjima godine, no načelno je terenske izlaske potrebno provesti:

Sredinom lipnja potrebno je obići lokalitete potvrđenog razmnožavanja vrste. Ukoliko odrasle jedinke još uvijek ne lete, potrebno je ponoviti izlazak tjedan dana kasnije. Nakon opažanja prvih odraslih jedinki na nekom od lokaliteta razmnožavanja, za tjedan dana potrebno je obići sve ostale lokalitete gdje je vrsta zabilježena, bilo na migraciji, bilo na razmnožavanju.

Početkom kolovoza potrebno je obići sve ostale lokalitete gdje je vrsta zabilježena, bilo na migraciji, bilo na razmnožavanju.

Opažanja po linijskim transektima može provoditi jedna osoba.

Obvezna oprema za teren uključuje GPS uređaj, formular za unos podataka i, po potrebi fotoaparati i entomološku mrežu.

Za istraživanja jezerskog regoča kao strogo zaštićene svojte u Republici Hrvatskoj izvođači monitoringa moraju ishoditi potrebno dopuštenje nadležnog Ministarstva sukladno čl. 155 *Zakona o zaštiti prirode* (Narodne novine 80/2013).



Slika 2. Odrasli mužjak jezerskog regoča (Foto: R. Španić, Velo blato, 2013)



Slika 2. Odrasla ženka jezerskog regoča neposredno nakon izlaska iz svlaka (emergencije)
(Foto: R. Španić, Velo blato, 2013)

Način uzorkovanja

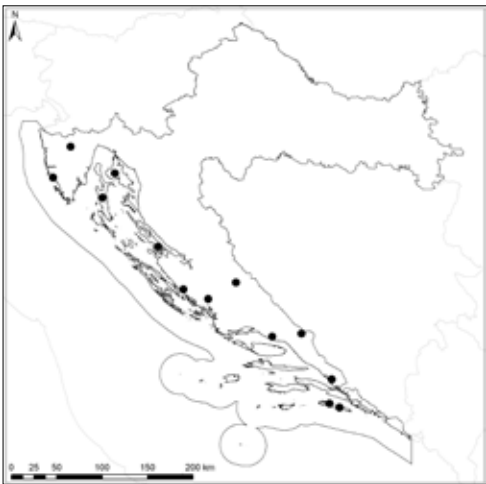
Praćenje distribucije imaga odrađuje se metodom linijskog transekta. Dužine transekata moraju iznositi 3.000 m, a mogu biti i segmentirane. Širina transekta je 10 m što omogućuje opažaču da prepozna imago jezerskog regoča na udaljenosti od 5 m na svakoj strani u odnosu na liniju kretanja.

Transekti moraju biti trajni. Točne pozicije transekata na predloženim lokacijama u Tablici 1 određuju stručnjaci na prvom provođenju monitoringa. Unutar jednog perioda izvješćivanja, prve dvije godine odabrani stručnjaci provoditelji praćenja stanja ili stručne osobe iz javnih tijela (Državni zavod za zaštitu prirode - DZZP ili Javne ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima pojedinih županija - JU) provode opažanja odraslih jedinki jezerskog regoča i zabilježe prisutnost vrste, o čemu izvješćuju DZZP koji provodi nadzor nad provođenjem praćenja stanja i izvješćivanja Europske komisije.

Provoditelji praćenja stanja na transektima uz vodna tijela izvan četiriju lokacija poznatih kao staništa ličinki jezerskog regoča dužni su pregledati obale uz stajaće vode. Primijete li svlakove jezerskog regoča, dužni su odmah obavijestiti DZZP kako bi se novoutvrđeno stanište ličinki uključilo u praćenje stanja populacije prebrojavanjem svlakova.

Tablica 1. Lokacije predložene za praćenje rasprostranjenja jezerskog regoča

Lokacija	Koordinate (HTRS96)	
	X	Y
Jezero Ponikve, otok Krk	347578	4994598
Jezero Velo blato, otok Pag	393586	4913087
Vransko jezero, kraj Biograda	420591	4865900
Delta Neretve	581861	4764230
Mocvara Palud, kraj Rovinja	279294	4991276
Prokljansko jezero, kraj Šibenika	447723	4854900
Blatina kraj Sobre, otok Mljet	589993	4733176
Slatina Kozarica, otok Mljet	579196	4737665
Jezero Butoniga, kraj Pazina	299358	5024737
Vransko jezero, otok Cres	333659	4968280
Biskupija, kraj Knina	478551	4872297
Cetina, kraj Omiša	517317	4812068
Prološko blato, kraj Imotskog	549667	4814846



Opažanje se provodi hodom prosječnom brzinom hoda, a prebrojavanje jedinki se zaustavlja u slučaju zaustavljanja radi obavljanja drugih radnji. Jedinke za koje je očito da letom oko opažača višekratno ulaze u opažački prostor se broje samo jednom.

Pri opažanju tijekom hodanja predlaže se neobvezno bilježenje spola jedinke te da li su jedinke opažene tijekom leta, u paru tijekom kopulacije ili ženka tijekom polaganja jajašaca (ovipozicije).

Opažanja se mogu obavljati neovisno o vremenskim prilikama.



Formulari za podatke

Formular za upisivanje najosnovnijih podataka o nalazima jezerskog regoča nalazi se na kraju dokumenta.

Monitoring na plohama

Cilj

Rasprostranjenost jezerskog regoča *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) u Hrvatskoj danas je poznata i vezana za četiri vodena staništa u priobalju: Jezero Ponikve na otoku Krku, jezero Velo blato otoku Pagu, Vransko jezero kraj Biograda i delta Neretve.

Veličina populacije jezerskog regoča u Hrvatskoj može se procjenjivati relativno uspješno zbog lokaliziranosti populacija na četiri poznata vodena staništa ličinki ove vrste. Prebrojavanjem svlakova u obalnom području staništa nakon emergencije ličinki dolazi se do vrlo iscrpnih podataka o broju jedinki koje su završile svoj razvojni ciklus preobrazbom u odlasku jedinku. Tako dobiveni rezultati odražavaju broj ličinki u emergenciji po određenoj površini obalne zone vodnog tijela i mogu se projicirati na ukupnu površinu vodnog tijela. Uz dovoljan broj ploha za uzorkovanje na stanišna različitim dijelovima obale, može se doći do rezultata koji su iznimno precizni, u odnosu na preciznost s kojom se mogu procijeniti populacije drugih letećih kukaca. Pri tome nije potrebno prebrojavanje odraslih jedinki nakon emergencije jer bi ono stvaralo preklapanja u rezultatima. Također, nije potrebno loviti žive ličinke u vodi jer se prebrojavanje svlakova može obaviti u terminu kad gotovo sve ličinke izađu iz vode i presvuku se u imago, a čime se dolazi i do točnijeg broja jedinki na plohama. Metoda detaljnog prebrojavanja svlakova na plohama poznatih staništa najprimjenjivija je i najekonomičnija metoda određivanja veličine populacije jezerskog regoča s vrlo učinkovitim rezultatima. Njezina prednost je i u tome što se ne rukuje sa živim jedinkama, te se na taj način ne može utjecati na populaciju.

Upute za rad na terenu

Provoditelji monitoringa moraju biti upoznati s morfologijom ličinke (svlaka) i fenologijom vrste jezerski regoč *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825). Ličinka je velika i vrlo prepoznatljiva u odnosu na ličinke drugih vrsta vretenaca, i kukaca općenito (Slika 4., 5. i 6.).



Slika 4. Svlak na kamenu - gornja strana (Foto: R. Španić, Velo blato, 2013)



Slika 5. Svlak na vodi - donja strana (Foto: R. Španić, Velo blato, 2013)



Slika 6. Svlak na vegetaciji - bočna strana (Foto: R. Španić, Ponikve, 2013)



Izlazak na terensko uzorkovanje svlakova potrebno je obaviti neposredno nakon izlaženja ličinki na kopno radi emergencije (izlaženja imaga iz svlaka). Krajem mjeseca lipnja i početkom srpnja na obalama staništa bi trebalo biti moguće pronaći gotovo sve svlakove, no ukoliko se zbog klimatsko-meteoroloških zbivanja u sezoni dogodi da emergencija kasni, tj. da je u trenutku uzorkovanja emergencija u tijeku (pronalazimo veći broj živih ličinki ili imaga u presvlačenju), tada monitoring treba ponoviti za nekoliko dana, ali uz uključivanje prvotnih nalaza na plohi u konačni rezultat. Praktično je da se uspostavi suradnja s lokalnim javnim ustanovama čiji bi biolozi od polovice lipnja obišli lokacije i u slučaju pronalaska svlakova na obali javljali DZZP-u ili provoditelju praćenja stanja da je presvlačenje ličinki počelo.

Terensko uzorkovanje svlakova potrebno je obaviti jednom godišnje, svake treće godine, odnosno dva puta tijekom perioda izvješćivanja.

S obzirom na metodu, prebrojavanje svlakova na plohama može raditi jedna osoba. No, zbog dugotrajnosti pretraživanja podloge, kao i označavanja plohe i mjerenja površine, preporuča se 3 ili 4 osobe za istovremeni rad na jednoj plohi.

Obvezna oprema za teren uključuje GPS uređaj, obuću i odjeću za hodanje u vodi, formular za unos podataka i posude za spremanje svlakova. Dodatno se preporuča korištenje lupe za lakše određivanje spola jedinke po svlaku te fotoaparat.

Za istraživanja jezerskog regoča kao strogo zaštićene svojte u Republici Hrvatskoj izvođači monitoringa moraju ishoditi potrebno dopuštenje nadležnog Ministarstva sukladno čl. 155 *Zakona o zaštiti prirode* (Narodne novine 80/2013).

Način uzorkovanja

Uzorkovanje svlakova jezerskog regoča provodi se na četiri poznata vodena staništa u priobalju: Jezero Ponikve na otoku Krku, jezero Velo blato otoku Pagu, Vransko jezero kraj Biograda i delta Neretve. Ukoliko se, usprkos vrlo maloj vjerojatnosti, u budućnosti ipak pronađe još neka lokacija s vodenim staništem ličinki jezerskog regoča, ta se lokacija mora uključiti u ovaj monitoring na način da se ista metodologija primijeni u prvoj idućoj sezoni svlačenja ličinki, a rezultati se uključe u prvi naredni šestogodišnji izvještaj.

Uzorkovanje je vrši na trajnim plohama površine 900 m², odnosno dimenzija 30 m x 30 m koje su se prema pilot-projektu pokazale dovoljno velikima da prebrojavanje obuhvati sve svlakove na tom segmentu obale. Točne pozicije ploha određuju se na prvom provođenju monitoringa, a predloženi broj ploha se nalazi u Tablici 2. Plohe se obilježavaju najprikladnijim načinom za pojedinu podlogu (oznaka na kamenu, tlu, drvetu), s time da oznake moraju biti uočljive do iduće sezone uzorkovanja. Potrebno je plohe postaviti u podjednake međusobne udaljenosti na obalama te tako obuhvatiti sve strane jezera.

Utvrđeno je da ploha 30 m x 30 m pozicionirana u skladu s preliminarno utvrđenim nalazištima svlakova na lokaciji najbolje pokriva cjelokupnu zonu u kojoj nalazimo svlakove ove vrste. Ta zona može obuhvaćati 5 ili 10 i više metara prostora na obali, ovisno o dinamici vodnog režima na jezeru. Ostali dio plohe obuhvaća vodenu vegetaciju. Preporuča se plohu postaviti na blago položenim obalama. Supstrat dna nije dokazan kao bitan faktor za zadržavanje većeg broja ličinki na nekom mjestu. Prisustvo vodene vegetacije omogućuje veću raznolikost i brojnost plijena pa se plohe moraju postaviti na lokaciji bez vegetacije, sa malo, umjereno i mnogo vodene vegetacije. Radi točnijeg izračuna brojnosti populacije mora se uzeti u obzir dužina obale s pojedinim tipom vegetacije na pojedinom jezeru, a što se određuje u svakoj sezoni uzorkovanja obilaskom terena. Jezerski regoč pokazuje stenovalentnost kod izbora mikrostaništa za razvoj ličinki, a tijekom emergencije se ne udaljava daleko od vode, tako da se pronalaskom lokaliteta sa svlakovima obično odmah nalazi velik broj jedinki. Fiksno označene plohe za prebrojavanje svlakova iz sezone u sezonu ne bi bile od koristi jer visina vode nije na istoj razini svake godine u vrijeme izlaženja ličinki iz vode. Obalna zona emergencije ličinki nije stalni pojas već tijekom perioda emergencije dođe do rasprostiranja svlakova na većim udaljenostima na kopnu, ovisno o dosegu vode. Stoga se obvezno uzimaju GPS koordinate za dvije točke koje se nalaze na sjecištima rubova kvadratne plohe i linije obale (Slika 7). Na taj način se fiksira lokacija plohe na obali, no ploha se pomiče duž osi okomice na obalnu liniju, kako bi se u trenutku uzorkovanja zahvatila zona u kojoj se nalazi većina svlakova.

Iznimno u slučaju Delte Neretve, plohe se mogu postavljati kao potpuno fiksne na kanale sa stajaćom ili sporo

tekućom vodom pri čemu se prebrojavaju svlakovi s obaju strana kanala koji prolazi sredinom plohe. Po potrebi se treba koristiti i čamac za pristup tršćacima u dubljim kanalima. Na prvom uzorkovanju lokacije ploha se mogu odrediti preliminarnim pregledom terena utvrđivanjem prisutnosti svlakova na obali ili vodenoj vegetaciji.

Tablica 2. Broj ploha za uzorkovanje svlakova za monitoring veličine populacije jezerskog regoča

Ime lokacije	Broj ploha
Jezero Ponikve, Krk	4
Velo blato, Pag	6
Vransko jezero, Biograd	6
Delta Neretve	8
Ukupno:	24



Slika 7. Prikaz fiksiranja plohe na obali (crna isprekidana linija) i mobilnost plohe u skladu s razinom vode i zonom obale sa svlakovima

Kao osnova za određivanje gustoće populacije može poslužiti broj svlakova nađenih metodom cenzusa (potpunog prebrojavanja) na površini unutar plohe. Ploha se dijeli u 6 zona širokih po 5 metara (poput 5 m širokih transekata), izduženih paralelno s obalnom linijom (Slika 8.). Uzorkovanje svlakova se vrši u svakoj zoni plohe zbog praktičnosti i lakše podjele posla na više osoba. Vrlo detaljnim pregledom podloge (tlo, vod, kamen, vegetacija, naplavine i ostalo) traže se svlakovi, a kod pronalaska se zapisuju osnovni podaci o nalazu u formular (na kraju dokumenta). Svjak se potom sprema u suhe posude. Da bi se podaci mogli detaljnije vezati za pojedinu zonu obalnog područja, poželjno je svlakove iz svake zone unutar iste plohe spremati u odvojene posude.



Slika 8. Prikaz podjele plohe u 6 zona po 5 m radi lakše orijentacije i podjele posla pri traženju svlakova
(Foto: R. Španić, Velo blato, 2013)

Vrijeme potrebno za sakupljanje svlakova na plohi nije ograničeno. Vremensko ograničenje u slučaju sakupljanja svlakova nije poželjno, jer u slučaju ove vrste postoji mogućnost da se lako prebroje gotovo sve jedinke presvučene na plohi. Trajanje pregleda plohe ovisi o preglednosti podloge na kopnu te tipu i količini vegetacije na kopnu i u vodi, dok je sve ostalo ljudski faktor. Pilot projekt je pokazao da troje ljudi može vrlo detaljno pregledati kamenitu obalu i veći broj grmova sitova (*Juncus* sp.) u vodi na 900 m² u roku 3 sata.

Odrasle jedinke u okolini staništa ličinki važno je bilježiti za potvrdu rasprostranjenja vrste, no ti nalazi se ne ubrajaju u rezultate praćenja brojnosti populacije. Ključno je evidentirati odrasle jedinke u okolini kako bi se potvrdila prisutnost na svim do sada evidentiranim kvadrantima (10 kvadranta) oko vodenih staništa ličinki. Izostanak bilježenja odrasle jedinke u okolini (5 km oko staništa ličinki) može dovesti do prikaza nepoželjnog statusa vrste po kriteriju rasprostranjenja (Range), ako vrijednost površine padne ispod poželjne referentne vrijednosti.

Vodnena staništa ličinki potrebno je kartirati s obzirom na raspodjelu dubine (nagib obale) i prisustvo vegetacije uz obale. Podloga i prisustvo vegetacije nisu presudni faktor za izlaženje ličinki na kopno, no blago položeno dno (plićak) mora biti prisutno u značajnijoj mjeri te ne smije biti jakih strujanja i valova u vodi. Terenskim obilaskom i satelitskim snimkama potrebno je odrediti pogodne zone (poput onih na kojima su nađeni svlakovi u primarnom položaju, nenaplavljeni) na kojima ličinke izlaze iz vode. Omjer pogodnih i nepogodnih segmenata obala će služiti za preciznije određivanje brojnosti populacije metodom prebrojavanja svlakova.

Kemijsko stanje površinskih voda ocjenjuje se u odnosu na kemijske pokazatelje sukladno zakonskim propisima. Mjerne postaje za kvalitetu vode u vlasništvu pravne osobe za upravljanje vodama u RH (Hrvatske vode) nalaze se na tri lokacije staništa ličinki, dok se za uzorkovanje s četvrte lokacije može zasebno angažirati ovlaštena pravna osoba za uzorkovanje i ispitivanje kvalitete vode.

Formulari za podatke

Formular za upisivanje najosnovnijih podataka o nalazima svlakova ličinki jezerskog regoča nalazi se u na kraju dokumenta.



Nesustavno prikupljanje podataka

Cilj (Objectives)

Budući da je jezerski regoč vrlo lako prepoznatljiva vrsta kao imago i ličinka, već osobe površno upoznate s izgledom vrste mogu ciljano ili slučajno opažati jedinke u prirodi. Stoga, u sklopu provođenja praćenja stanja jezerskog regoča treba omogućiti javnosti da dostavlja podatke o opažanju jedinki i omogućiti sustav dojavljivanja. Takav pristup može omogućiti izvođaču ili koordinatoru praćenja stanja vrijedne informacije, primjerice o distribuciji na područjima izvan trenutno poznatog areala, gustoći populacija većoj od očekivane, informirati izvođača o vremenu izlaska ličinki iz vode (što su iznimno važne informacije za lakše planiranje termina za terensko prikupljanje svlakova na plohama), i druge informacije.

Upute za rad na terenu (Field work instructions)

Danas najpristupačniji način obavješćavanja, edukacije i prikupljanja informacije je izrada bloga ili internetske stranice projekta. Blog ili internetska stranica mora javnosti davati informacije o projektu praćenja stanja jezerskog regoča, o biologiji i distribuciji vrste, o izgledu vrste, ličinke i svlaka, o staništu i drugo. U obrnutom smjeru, blog ili internetska stranica mora omogućiti zaprimanje povratnih informacija od javnosti, omogućiti postavljanje pitanja i osiguravati odgovore (forum ili rubrika „pitanja javnosti i odgovori stručnjaka“), omogućiti direktne unose podataka i fotografija. Blog ili internetska stranica može se povezati na društvene mreže, druge stranice (javne ustanove, DZZP, udruge) te prosljeđivati putem e-mail obavijesti.

Formulari za podatke (Data forms)

Internetska veza na unos podataka digitalno na blogu ili internetskoj stranici.



Procjena sastavnica za status očuvanosti

Područje rasprostranjenosti

Populacije jezerskog regoča lokalizirane su oko vodenih staništa koja udovoljavaju uvjetima razvoja ličinki i zatvaranja životnog ciklusa. U neposrednoj blizini četiriju poznatih lokaliteta za razvoj ličinki evidentirane su i odrasle jedinke. Trenutno karta rasprostranjenja prikazuje pristunost vrste u 17 kvadrata (gridova) 10 km x 10 km. Lokacije vodenih staništa za rast ličinki s obalnom zonom zahvaćene su s 10 kvadrata, dok su na ostalima evidentirane odrasle jedinke u letu. Ovih 10 kvadrata predstavlja minimalni areal prije provođenja programa praćenja stanja te je to ujedno poželjna referentna vrijednost areala vrste u Hrvatskoj („favourable reference value“). Svako smanjenje broja kvadrata ispod 10 (gdje 1 kvadrant čini 10% od početne površine) vodi vrstu u nepoželjan status („unfavourable status“). Ostalih 7 kvadrata s postojećim nalazima vrste su rezultat jednog ili nekoliko nalaza odraslih jedinki te čine disperzijski areal u kojem se vrsta zbog migracije povremeno opaža. Ti nalazi jedinki u migraciji se ne moraju ponoviti tijekom praćenja stanja odraslih jedinki na predloženim transektima diljem mediteranske biogeografske regije u Hrvatskoj. Ukoliko se tijekom istraživanja na transektima (migracijsko područje) opaze jedinke jezerskog regoča, status areala se procjenjuje povoljnim samo ukoliko je praćenje stanja tijekom 6 godina ujedno potvrdilo prisustvo jezerskog regoča u početnih 10 kvadrata trajnog nalazišta..

Populacija

Za određivanje veličine populacija jezerskog regoča u Hrvatskoj koristit će se podaci prikupljeni prebrojavanjem svlakova na plohama. Poštivanjem predložene metodologije uzorkovanja, na plohi se može izbrojati gotovo sve jedinke svlakova te tako doći do gotovo konačnog broja. Množenjem površine istražene plohe s površinama po obodu vodnog tijela može se projicirati ukupna populacija vrste u dotičnom vodenom staništu. Kako ličinke ne izlaze iz vode na svim dijelovima obale, potrebno je broj svlakova na plohi množiti s brojem ploha koje u opsegu vodnog tijela zauzimaju sličnu raspodjelu dubine (nagib obale) i strukturu (gustoću) vegetacije. Kako bismo dobili što točniji faktor za svako vodeno stanište iz prebrojavanja svlakova, potrebno je odraditi više ploha. Kao referentna brojnost populacije može u narednim periodima poslužiti rezultat brojnosti populacije po lokalitetima u prvom periodu monitoringa.

Trend veličine populacije računat će se pomoću indeksa brojnosti i analizirati matematičko-statističkim modelima za 6 godina uzorkovanja. Upotrebom linearnog regresijskog modela, kretanje trenda će se tumačiti kao rastući kad regresijski nagib bude pozitivan i statistička značajnost $p < 0,05$, kao padajući kad regresijski nagib bude negativan i $p < 0,05$, ili stabilan kad regresija nije značajna $p > 0,05$.

Stanište

Egzistencijalno važno stanište jezerskog regoča je prvenstveno vodeno stanište. Svako (antropogeno) smanjenje površine pod vodom, nagle promjene vodnog režima, povećanje dubina u priobalnom (litoralnom) pojasu, nasipavanja obala i litoralnog pojasa, uklanjanja vodene vegetacije i kemijskog onečišćenja se moraju uzeti u obzir.

Ukoliko na jednom lokalitetu staništa ličinki više od 10% litoralne zone vode doživi bilo koju od prethodno navedenih promjena, status staništa kao sastavnice procjene očuvanosti vrste se vrednuje kao nepoželjan; ako navedene promjene čine manje od 10%, status staništa se vrednuje kao stabilan; a ako navedenih promjena u periodu izvješćivanja nije bilo, status staništa je poželjan. Iznimno kod mjerenja fizikalno-kemijskih parametara nepoželjno stanje staništa je ono koje pokazuje lošije standardne parametre stanja vode od zakonski propisanih dozvoljenih količina otpadnih tvari u vodi, stabilan status staništa je onaj stanje vrijednosti parametara vode u zakonom propisanim okvirima, a poželjan status staništu daju nepromjenjiva svojstva vode, ili njihovo poboljšanje.

Izgledi za budućnost

Budući da dolazi u velikim jezerima uz Sredozemno more, jezerski regoč je u Europi je osuđen na vrlo mali broj lokacija što ga čini iznimno ugroženom vrstom.



Pritisci koji se zbivaju u sadašnjosti su: narušavanje staništa vodnoregulacijskim zahvatima koji uzrokuju promjene u vodnom režimu (vodozahvati crpilišta, odvodnje, navodnjavanja), uređenje obala (čišćenje priobalne i vodene vegetacije) i promjene klime.

Prijetnje koje se mogu ostvariti u budućnosti su: unošenje alohtonih invazivnih vrsta riba u staništa, onečišćenje vode, prirodna sukcesija (eutrofikacija i zaraštavanje jezera).

Jezero Ponikve na Krku ugrožavaju moguće promjene u vodnom režimu, uređenje obala i unošenje alohtonih invazivnih vrsta riba u stanište.

Vransko jezero i Deltu Neretve ugrožavaju moguće promjene u vodnom režimu, unošenje alohtonih invazivnih vrsta riba u stanište i onečišćenje agrokemikalijama.

Jezero Velo blato na Pagu ugrožavaju moguće promjene u vodnom režimu i unošenje alohtonih invazivnih vrsta riba u stanište.

Praćenjem ovih zbivanja u sadašnjosti i budućnosti može se predvidjeti trend vrijednosti prethodnih parametara, iz razloga što prisutni pritisci direktno nepovoljno utječu na areal, veličinu populacije i kvalitetu i kvantitetu staništa vrste.



LITERATURA

- › 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, pp 132.
- › Bogdanović, T. (2006): Ekološka, morfološka i citogenetička obilježja roda *Lindenia* (*Insecta, Odonata, Gomphidae*) u Hrvatskoj. Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, pp 192.
- › Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. (+Annexes I-IV). Council of the European Communities. 1992.
- › Council Directive 2013/17/EU of 13 May 2013 adapting certain directives in the field of environment, by reason of the accession of the Republic of Croatia. Council of the European Communities. 2013.
- › Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention). European Treaty Series/104. (+Appendices I-IV). Council of the European Communities. 1979.
- › Dijkstra, K.-D. B. & R. Lewington, (2006): Field guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing, Milton on Stour. pp 320.
- › Franković, M. & T. Bogdanović (2009a): Inventarizacija proljetnog aspekta faune vretenaca (*Odonata*) Nacionalnog parka "Mljet" i njegove okolice. IRES/JU „Nacionalni park Mljet“, Govedari, pp 15.
- › Franković, M. & T. Bogdanović (2009b): Znanstvena analiza vrsta vretenaca (*Odonata*) s Dodatka II Direktive o zaštiti divlje flore i faune. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, pp 108.
- › Franković, M. & T. Bogdanović (2010): Dragonflies (*Insecta: Odonata*) of Mljet Island, Croatia and Their Habitats. Proceedings of the Symposium Branimir Gušić Days - Mljet, pp 137-144.
- › Helsdingen, P. J. Van, Willemse, L. P.M. & Speight, M. C. D. (eds) (1996b): Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part II - Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida. Nature and environment, No. 80, Council of Europe Publishing
- › Kalkman, V.J., Boudot, J.-P., Bernard, R., Conze, K.-J., De Knijf, G., Dyatlova, E., Ferreira, S., Jović, M., Ott, J., Riservato, E. & G. Sahlén, 2010. European Red List of Dragonflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union. pp 29.
- › Mihoković, N. (2010): Monitoring, faunističke i populacijske značajke jezerskog regoča (*Lindenia tetraphylla* Vander Linden, 1825) u Hrvatskoj. Hrvatsko odonatološko društvo Platycnemis, pp 32.
- › Schorr, M., Schneider, W., Dumont, H.J. (1998): Ecology and distribution of *Lindenia tetraphylla* (*Insecta, Odonata, Gomphidae*), International Journal of Odonatology, Vol. 1:1: 65-88.
- › *Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama* (Narodne novine 144/2013)
- › *Uredba o ekološkoj mreži* (Narodne novine 124/2013)
- › *Zakon o zaštiti prirode* (Narodne novine 80/2013)

[illegible]

NACIONALNI PROGRAMI ZA PRAĆENJE STANJA OČUVANOSTI VRSTA U HRVATSKOJ



Datum:		Lokalitet:		Koordinate		Oznaka plohe:	Površina plohe:
				X	Y		
REDNI BROJ	ZONA	PODLOGA		VISINA OD VODE (CM)	S POL	IME OPAŽAČA	
ZONE UNUTAR PLOHE		VISINA POLOŽAJA SVLAKA OD VODE			OPIS LOKALITETA I STANIŠTA:		
0-5 m	5-10 m	10-15 m	0-na vodi	0-5 cm	5-10 cm		
15-20 m	20-25 m	25-30 m	10-15 cm	15-20 cm	20-25 cm		
		25-30 cm	30-35 cm	35-40 cm	TABLICA BR. :	PODATKE UNIO:	