

# Crvena knjiga VODOZEMACA i GMAZOVA Hrvatske

Dušan Jelić  
Marija Kuljerić  
Toni Koren  
Dag Treer  
Dragica Šalomon  
Mila Lončar  
Martina Podnar Lešić  
Biljana Janev Hutinec  
Tomislav Bogdanović  
Stjepan Mekinić  
Katja Jelić

CRVENA KNJIGA VODOZEMACA I GMAZOVA HRVATSKE



978-953-7169-89-3



9 789537 169893



Zagreb, prosinac 2012.

CRVENA KNJIGA VODOZEMACA I GMAZOVA HRVATSKE

Dušan Jelić, Marija Kuljerić, Toni Koren, Dag Treer, Dragica Šalamon,  
Mila Lončar, Martina Podnar Lešić, Biljana Janev Hutinec,  
Tomislav Bogdanović, Stjepan Mekinić, Katja Jelić

RED BOOK OF AMPHIBIANS AND REPTILES OF CROATIA

Dušan Jelić, Marija Kuljerić, Toni Koren, Dag Treer, Dragica Šalamon,  
Mila Lončar, Martina Podnar Lešić, Biljana Janev Hutinec,  
Tomislav Bogdanović, Stjepan Mekinić, Katja Jelić

Zagreb, prosinac 2012.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode,  
Državni zavod za zaštitu prirode,  
Republika Hrvatska

Zagreb, December 2012

Ministry of Environmental and Nature Protection,  
State Institute for Nature Protection,  
Republic of Croatia

CRVENA KNJIGA VODOZEMACA I GMAZOVA HRVATSKE

*Za nakladnike:*

Mihael Zmajlović  
Matija Franković

*Nakladnici:*

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode  
Državni zavod za zaštitu prirode

*Koordinator za crvene knjige:*

Luka Katušić

*Glavni i odgovorni urednici:*

Dušan Jelić  
Patricija Gambiroža

*Autori:*

Dušan Jelić, Marija Kuljerić, Toni Koren, Dag Treer, Dragica Šalamon, Mila Lončar, Martina Podnar Lešić, Biljana Janev Hutinec, Tomislav Bogdanović, Stjepan Mekinić, Katja Jelić

*Lektura:*

NITOR USLUGE d.o.o. prevoditeljska agencija

*Prijevod i lektura engleskog teksta:*

NITOR USLUGE d.o.o. prevoditeljska agencija

*Autori fotografija:*

Dušan Jelić, Bojan Karaica, Toni Koren, Bogoljub Sterijovski, Pavle Dragičević, Martina Podnar Lešić, Petra Kovač Konrad, Dag Treer, Marija Kuljerić, Ivo Peranić

*GIS i izrada karata:*

Dušan Jelić

*Ovitak, slog i grafičko oblikovanje:*

LASER plus d.o.o.

Umnožavanje ove publikacije ili njezinih dijelova u bilo kojem obliku, kao i distribucija, nisu dozvoljeni bez prethodnog pisanog odobrenja nakladnika.

RED BOOK OF AMPHIBIANS AND REPTILES OF CROATIA

*For the publishers:*

Mihael Zmajlović  
Matija Franković

*Published by:*

Ministry of Environmental and Nature Protection  
State Institute for Nature Protection

*Coordinator for the Red Books:*

Luka Katušić

*Editor in Chief:*

Dušan Jelić  
Patricija Gambiroža

*Contributing authors:*

Dušan Jelić, Marija Kuljerić, Toni Koren, Dag Treer, Dragica Šalamon, Mila Lončar, Martina Podnar Lešić, Biljana Janev Hutinec, Tomislav Bogdanović, Stjepan Mekinić, Katja Jelić

*Proofreading:*

NITOR USLUGE d.o.o.

*Translation and proofreading of English text:*

NITOR USLUGE d.o.o.

*Contributing photographers:*

Dušan Jelić, Bojan Karaica, Toni Koren, Bogoljub Sterijovski, Pavle Dragičević, Martina Podnar Lešić, Petra Kovač Konrad, Dag Treer, Marija Kuljerić, Ivo Peranić

*GIS and mapping:*

Dušan Jelić

*Cover, typesetting and graphic design:*

LASER Plus d.o.o.

Duplication of this publication or parts thereof, in any form, as well as its distribution, is prohibited without prior written permission of the publisher.

Dušan Jelić, Marija Kuljerić, Toni Koren, Dag Treer, Dragica Šalamon, Mila Lončar, Martina Podnar Lešić,  
Biljana Janev Hutinec, Tomislav Bogdanović, Stjepan Mekinić, Katja Jelić

# Crvena knjiga VODOZEMACA i GMAZOVA Hrvatske

 Državni zavod  
za zaštitu prirode

 REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO ZAŠTITE  
OKOLIŠA I PRIRODE

Zagreb, prosinac 2012.



## Sadržaj / Contents

Predgovor izdavača / Publisher's preface .....	6	Introduction.....	46
Zahvala / Acknowledgements.....	8	1. General characteristics of amphibians and reptiles.....	46
Uvod.....	10	2. The diversity of amphibians and reptiles.....	47
1. Opća obilježja vodozemaca i gmazova.....	10	2.1. Diversity in the World.....	47
2. Raznolikost vodozemaca i gmazova.....	11	2.2. Diversity in Croatia.....	50
2.1. Raznolikost u svijetu.....	11	2.3. Endemics.....	53
2.2. Raznolikost u Hrvatskoj.....	13	3. Analysis of data on the fauna of amphibians and reptiles in Croatia .....	54
2.3. Endemičnost .....	17	3.1. The history of herpetology in Croatia.....	54
3. Analiza podataka o fauni vodozemaca i gmazova Hrvatske ....	18	3.2. Origin and reliability of data .....	57
3.1. Povijest herpetologije u Hrvatskoj.....	18	3.3. Structure of data .....	57
3.2. Porijeklo i pouzdanost podataka .....	20	3.4. The geographical distribution of data .....	59
3.3. Struktura podataka .....	21	4. Analysis of threatened fauna of amphibians and reptiles in Croatia .....	62
3.4. Geografska distribucija podataka .....	23	5. Areas of fauna of amphibians and reptiles .....	64
4. Analiza ugroženosti faune vodozemaca i gmazova Hrvatske... 25		6. Threat status assessment process and criteria for selecting taxa .... 71	
5. Područja važna za zaštitu faune vodozemaca i gmazova..... 27		6.1. IUCN Red List Categories and Criteria .....	71
6. Postupak procjenjivanja ugroženosti i kriterij odabira svojti ... 34		6.2. IUCN criteria for assessment of threatened species .....	71
6.1. Kategorije ugroženosti i kriteriji IUCN-a za izradu Crvenog popisa i Crvene knjige .....	34	6.3. Application of IUCN categories and criteria at a regional level.....	72
6.2. Kriteriji IUCN-a za procjenu ugroženih svojti .....	34	6.4. The process of compiling the Red List and Red Book of Amphibians and Reptiles of Croatia for 2012 .....	72
6.3. Primjena kategorija i kriterija IUCN-a na regionalnoj razini.....	35	6.5. Final overview of the threat status of amphibians and reptiles of Croatia for 2012.....	73
6.4. Postupak izrade Crvenog popisa i Crvene knjige vodozemaca i gmazova Hrvatske 2012. ....	35	6.6. Changes of categories of threat with respect to the first edition of the Red List and Red Book of Amphibians and Reptiles of Croatia.....	74
6.5. Završni pregled ugroženosti vodozemaca i gmazova Hrvatske 2012. godine .....	36	7. The process of proposing conservation measures .....	74
6.6. Promjene kategorija ugroženosti u odnosu na prvo izdanje Crvenog popisa i Crvene knjige vodozemaca i gmazova Hrvatske.....	37	7.1. Existing conservation measures.....	74
7. Postupak predlaganja mjera zaštite.....	38	7.2. Proposed conservation measures.....	79
7.1. Postojeće mjere očuvanja .....	38	8. The structure of the text on endangered taxa of amphibians and reptiles.....	81
7.2. Predložene mjere zaštite .....	42		
8. Struktura teksta o ugroženim svojnama vodozemaca i gmazova.....	44		



<b>VODOZEMCI / AMPHIBIANS</b> .....	85	<b>Gotovo ugrožene vrste / Near threatened Species / NT</b> .....	147
<b>Ugrožene vrste / Endangered Species / EN</b> .....	87	Četveroprugi kravosas / <i>Elaphe quatuorlineata</i> .....	148
Čovječja ribica / <i>Proteus anguinus</i> .....	88	Barska kornjača / <i>Emys orbicularis</i> .....	151
Istarska čovječja ribica / <i>P. anguinus</i> ssp.n / EN .....	91	Velebitska gušterica / <i>Iberolacerta borovathi</i> .....	153
Lombardijska smeđa žaba / <i>Rana latastei</i> .....	92	Šilac / <i>Platyceps najadum</i> .....	155
<b>Gotovo ugrožene vrste / Near threatened Species / NT</b> .....	97	Crnokrpica / <i>Telescopus fallax</i> .....	157
Crveni mukač / <i>Bombina bombina</i> .....	98	Kopnena kornjača / <i>Testudo hermanni</i> .....	159
Veliki vodenjak / <i>Triturus carnifex</i> .....	101	Ridovka / <i>Vipera berus</i> .....	163
Veliki dunavski vodenjak / <i>Triturus dobrogicus</i> .....	104	Crvenkrpica / <i>Zamenis situla</i> .....	166
<b>Najmanje zabrinjavajuće vrste / Least Concern Species / LC</b> .....	109	<b>Vrste s nedovoljno podataka / Data Deficient Species / DD</b> .....	169
Žuti mukač / <i>Bombina variegata</i> .....	110	Živorodna gušterica / <i>Zootoca vivipara</i> .....	170
Dalmatinski žuti mukač / <i>B.v. kolombatovici</i> / NT .....	113	Panonska živorodna gušterica / <i>Z. v. pannonica</i> / DD.....	173
<b>Vrste s nedovoljno podataka / Data Deficient Species / DD</b> .....	115	<b>Vrste neprikladne za procjenu / Species Not Applicable</b>	
Češnjača / <i>Pelobates fuscus</i> .....	116	<b>for assessment / NA</b> .....	175
Crni daždevnjak / <i>Salamandra atra</i> .....	119	Turski dvoplaz / <i>Blanus strauchi</i> .....	176
<b>GMAZOVI / REPTILES</b> .....	123	Zmija sljeparica / <i>Typhlops vermicularis</i> .....	178
<b>Ugrožene vrste / Endangered Species / EN</b> .....	125	<b>Najmanje zabrinjavajuće vrste / Least Concern Species / LC</b> .....	181
Riječna kornjača / <i>Mauremys rivulata</i> .....	126	Krška gušterica / <i>Podarcis melisellensis</i> .....	182
Ivanjski rovaš / <i>Ablepharus kitaibelii</i> .....	130	Brusnička gušterica / <i>P. m. melisellensis</i> / NT.....	185
Žuta poljarica / <i>Dolichophis caspius</i> .....	133	Lastovska gušterica / <i>P. melisellensis</i> ssp.n. / NT.....	187
Planinski žutokrug / <i>Vipera ursinii</i> .....	136	Primorska gušterica / <i>Podarcis siculus</i> .....	188
<b>Osjetljive vrste / Vulnerable Species / VU</b> .....	139	Jadranska primorska gušterica/ <i>P. s. adriaticus</i> / NT .....	192
Glavata želva / <i>Caretta caretta</i> .....	140	Dubrovačka primorska gušterica / <i>P. s. ragusae</i> / NT .....	193
Mosorska gušterica / <i>Dinarolacerta mosorensis</i> .....	143	<b>Prilozi / Appendices</b> .....	194
		<b>Literatura / References</b> .....	213



## Predgovor izdavača

Zahvaljujući geografskom položaju Hrvatske, koja je smještena na razmeđu nekoliko biogeografskih regija, na njenoj maloj površini pronalazimo izuzetno bogatstvo flore i faune koje upotpunjuje biološku raznolikost Europe. Tako je i fauna vodozemaca i gmazova (herpetofauna) Hrvatske od velikog značaja, a posebice se ističe kada je riječ o endemima, bilo da se radi o regionalnim endemima poput lombardijske žabe ili hrvatskim endemima poput lastovske gušterice.

Mnoge vrste vodozemaca i gmazova živjele su na Zemlji milijunima godina gotovo nepromijenjene (npr. krokodili i kornjače), međutim, zbog ljudskih aktivnosti u suvremeno doba dovedene su u opasnost od izumiranja. Značajni padovi u brojnosti, a ponegdje čak i izumiranje vodozemaca i gmazova pripisuju se različitim uzrocima kao što su gubitak i fragmentacija staništa, onečišćenje tla, vode i zraka, bolesti, prekomjerno iskorištavanje, tj. sakupljanje te unošenje stranih invazivnih vrsta. Prema podacima Međunarodne unije za očuvanje prirode (International Union for Conservation of Nature – IUCN) vodozemci su istaknuti kao najugroženija skupina kralješnjaka. S obzirom da brzo reagiraju i na vrlo male promjene u okolini, smatraju se dobrim ekološkim indikatorima, tj. promjene u njihovim životnim zajednicama znak su da u našoj okolini postoje nekakvi negativni utjecaji.

Međunarodna unija za očuvanje prirode je još 1963. godine pokrenula izradu crvenih popisa ugroženih vrsta na globalnoj razini, čiji je cilj na jednostavan i razumljiv način upozoriti na sve veću ugroženost živog svijeta kvantificiranjem vjerojatnosti izumiranja pojedinih vrsta kroz odgovarajuće kategorije ugroženosti. U Hrvatskoj je prva procjena ugroženosti vodozemaca i gmazova napravljena 2006. godine, kada su Državni zavod za zaštitu prirode (DZZP) i Ministarstvo kulture izdali Crvenu knjigu vodozemaca i gmazova. Svrha Crvene knjige bila je skrenuti pažnju javnosti na ugroženost vodozemaca i gmazova te potrebu provođenja aktivnosti u cilju njihovog očuvanja. Uslijed nedostatka podataka za veliki broj vrsta, procjena ugroženosti se nije mogla provesti za sve predstavnike ovih skupina, ali je bila poticaj za provođenje sustavnih istraživanja i prikupljanje novih podataka.

U svjetlu hrvatskih priprema za pristupanje Europskoj uniji, prvenstveno izrade prijedloga ekološke mreže područja očuvane prirode

## Publisher's preface

Due to Croatia's geographical position, which is situated at the crossroads of several biogeographical regions, in its small area we find an exceptional wealth of flora and fauna that complements the biological diversity of Europe. Thus, the fauna of amphibians and reptiles (herpetofauna) in Croatia is of great importance, and stands out particularly in terms of endemic species, whether it is the regional endemics such as the Italian agile frogs or the Croatian endemics like the Lastovo wall lizard.

Many species of amphibians and reptiles lived on Earth for millions of years virtually unchanged (for instance, crocodiles and turtles and tortoises), however, due to human activities in the modern era such animals have been exposed to the threat of extinction. A significant decrease in their numbers, sometimes even resulting in the extinction of amphibians and reptiles is attributed to various causes, such as loss and fragmentation of habitat, pollution of soil, water and air, the onset of disease, over-exploitation, i.e. collecting and introducing invasive alien species. According to the International Union for Conservation of Nature (IUCN), amphibians were highlighted as the most threatened group of vertebrates. Since they react quickly to very small changes in the environment, they are considered good environmental indicators, namely a change in their living communities is a sign that certain negative impacts exist in our environment.

The International Union for Conservation of Nature launched back in 1963 the Red List of Threatened Species on a global scale, with the goal being to warn in a simple and understandable way of the growing threat to wildlife by quantifying the probability of certain species becoming extinct and highlighting appropriate threat categories. In Croatia, the first vulnerability assessment of amphibians and reptiles was undertaken in 2006, when the State Institute for Nature Protection (SINP) and the Ministry of Culture issued the Red Book of Amphibians and Reptiles. The purpose of the Red Book was to draw public attention to the vulnerability of amphibians and reptiles, and the need to implement actions to preserve them. Due to lack of data for a large number of species, a threat assessment could not be carried out for all the representatives of these groups, but it was an incentive to conduct systematic research and collect new data.



NATURA 2000, u posljednjih nekoliko godina intenzivirana su istraživanja herpetofaune te je poznavanje stanja ovih skupina u Hrvatskoj znatno poraslo. To znanje poslužilo je kao temelj i poticaj da se pristupi izradi nove Crvene knjige vodozemaca i gmazova. U procesu izrade knjige sudjelovali su brojni hrvatski znanstvenici i stručnjaci herpetolozi, koji su prilikom procjenjivanja ugroženosti u potpunosti slijedili smjernice i kriterije za izradu crvenih popisa IUCN-a. Stoga, ova knjiga prikazuje kategorije ugroženosti procjenjivanih vrsta koje istinski odražavaju rizik od izumiranja s kojim su suočeni vodozemci i gmazovi u Hrvatskoj te donosi podatke i o njihovoj biologiji, ekologiji, trendu i području rasprostranjenosti, ali što je najvažnije, daje pregled razloga ugroženosti te prijedlog mjera očuvanja za svaku pojedinu vrstu. Glavni razlozi ugroženosti vodozemaca i gmazova u Hrvatskoj su nestanak i degradacija staništa, odnosno urbanizacija i intenzivna poljoprivreda.

Od ukupno 61 vrste vodozemaca i gmazova zabilježenih na području Hrvatske njih 19 ili 31 % nalazi se na crvenom popisu, od čega je njih 8 (13 %) ugroženo tj. pripada kategorijama ugroženih (EN) i osjetljivih (VU) vrsta. Velik broj gotovo ugroženih vrsta (NT) te vrsta s nedovoljno podataka ukazuje na potrebu za daljnjim herpetološkim istraživanjima kako bi se mogla provoditi njihova što učinkovitija zaštita.

Nadamo se da će ova Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske još više pridonijeti pravodobnom i ispravnom provođenju aktivnosti za očuvanje vodozemaca i gmazova i cjelokupne biološke raznolikosti Hrvatske.

In light of the Croatian preparations for joining the European Union, especially in drawing up the proposed ecological network of nature conservation areas NATURA 2000, in recent years intensified research of herpetofauna and acquired knowledge of the state of these groups in Croatia has increased significantly. This knowledge has served as the foundation and impetus to begin drafting a new Red Book of Amphibians and Reptiles. In the process of composing the book, numerous Croatian scientists and herpetology experts participated, who in doing the extinction risk assessment followed fully the guidelines and criteria for drawing up the IUCN's red lists. Therefore, this book shows the categories of threat for assessed species that truly reflect the risk of extinction faced by amphibians and reptiles in Croatia, and provides information on their biology, ecology, trends and distribution area, but most importantly, provides an overview of the threats and proposes conservation measures for each species. The main threats for amphibians and reptiles of Croatia are the disappearance and degradation of habitats due to urbanization and intensive agriculture.

Of the total of 61 amphibian and reptile species recorded on Croatian territory, 19 of them or 31% are found on the red list, of whom 8 (13%) are threatened, i.e. belong to the categories of endangered (EN) and vulnerable (VU) species. A large number of near threatened species (NT), and species with deficient data (DD) point to the need for further herpetological research, in order to carry out their more effective conservation.

We hope that this Red Book of Amphibians and Reptiles of Croatia contribute more to the timely and proper execution of activities for the conservation of amphibians and reptiles including the entire Croatian biodiversity.



## Zahvala

Autori žele zahvaliti svim osobama koje su velikodušnim doprinosom, svojim trudom te svojim neobjavljenim podacima sudjelovale u svrhu izrade Crvene knjige vodozemaca i gmazova Republike Hrvatske: Ales Drobek, Alexandre Cluchier, Aljoša Duplić, Ana Katalinić, Ana Kobašlić, Ana Štih, Anamarija Partl, Andrej Radelj, Andreja Ribarić, Ante Bičanić, Balint Halpern, Benny Trapp, Berislav Horvatić, Boris Lauš, Božo Mesnić, Branko Jalžić, Christoph Riegler, Daniel Jablonski, Darko Podravec, David Hegner, David Jandzik, David Letosnik, Davor Curić, Dean Karaica, Dijana Župan, Dina Hlavati, Dubravko Šincek, Duje Lisičić, Edo Hadžiselimović, Ena Gašparić, Ena Kolundžić, Gerald Ochsenhofer, Goran Šafarek, Gordan Lukač, Igor Boršić, Ivana Sučić, Ivan Budinski, Ivan Rozman, Ivica Lolić, Ivo Mardešić, Ivo Peranić, Ivona Burić, Jadran Kale, Jadran Pečaver, Jean-Christophe de Massary, Jean-Pierre Vacher, Jelena Basta, Johannes Hill, Jurica Stošić, Konrad Mebert, Krešimir Mikulić, Krešimir Žganec, Luka Katušić, Marc A. Marchand, Marina Kipson, Mario Juričić, Mario Peranić, Mario Schweiger, Marko Čaleta, Marko Randić, Martin Vlcek, Martin Waldhauser, Martina Podnar Lešić, Michael Franzen, Miha Krofel, Milan Žic, Mira Pasarić, Miroslav Samardžić, Miroslav Šiško, Mišel Jelić, Mladen Zadravec, Nediljko Landeka, Neven Poljak, Neven Vrbanić, Nika Radulj, Niko Zanki, Nikola Kukić, Nikola Rahme, Nino Mihoković, Olga Jovanović, Patrik Krstinić, Petar Basioli, Petar Šulenta, Petr Balej, Petr Meduna, Petr Vlcek, Petra Kovač Konrad, Petra Svoboda, Petra Štrbenac, Pierre Olivier Cochard, Ramona Topić, Roman Cesarec, Sunčica Strišković, Sven Kapelj, Tea Lušičić, Tea Šilić, Thomas Bader, Thomas Ott, Tibor Kovacs, Tibor Mikuška, Tihana Kralj, Tomislav Šolić, Vedran Jalžić, Vedran Lucić, Vesna Zlatar, Vida Posavec-Vukelić, Vilim Elez, Vlatka Dumbović Mazal, Werner Mayer, Wolfgang Lissak, Zoran Ožetski, Zoran Pasarić i mnogi drugi. Autori ujedno zahvaljuju Državnom zavodu za zaštitu prirode i Hrvatskom herpetološkom društvu – HYLA na svoj ukazanoj pomoći i ustupanju izvještaja provedenih projekata.

Samo uz predani rad i nesebičnost ovih ljudi i institucija uspjeli smo prikupiti bazu podataka s više od 20.000 nalaza vodozemaca i gmazova s područja cijele Republike Hrvatske. Na temelju tih podataka i zajedničkim trudom izrađena je ova vrijedna publikacija.

## Acknowledgements

The authors wish to thank all those who have generously contributed through their efforts and contributed their unpublished data in order to develop the Red Book of Amphibians and Reptiles of Croatia: Ales Drobek, Alexandre Cluchier, Aljoša Duplić, Ana Katalinić, Ana Kobašlić, Ana Štih, Anamarija Partl, Andrej Radelj, Andreja Ribarić, Ante Bičanić, Balint Halpern, Benny Trapp, Berislav Horvatić, Boris Lauš, Božo Mesnić, Branko Jalžić, Christoph Riegler, Daniel Jablonski, Darko Podravec, David Hegner, David Jandzik, David Letosnik, Davor Curić, Dean Karaica, Dijana Župan, Dina Hlavati, Dubravko Šincek, Duje Lisičić, Edo Hadžiselimović, Ena Gašparić, Ena Kolundžić, Gerald Ochsenhofer, Goran Šafarek, Gordan Lukač, Igor Boršić, Ivana Sučić, Ivan Budinski, Ivan Rozman, Ivica Lolić, Ivo Mardešić, Ivo Peranić, Ivona Burić, Jadran Kale, Jadran Pečaver, Jean-Christophe de Massary, Jean-Pierre Vacher, Jelena Basta, Johannes Hill, Jurica Stošić, Konrad Mebert, Krešimir Mikulić, Krešimir Žganec, Luka Katušić, Marc A. Marchand, Marina Kipson, Mario Juričić, Mario Peranić, Mario Schweiger, Marko Čaleta, Marko Randić, Martin Vlcek, Martin Waldhauser, Martina Podnar Lešić, Michael Franzen, Miha Krofel, Milan Žic, Mira Pasarić, Miroslav Samardžić, Miroslav Šiško, Mišel Jelić, Mladen Zadravec, Nediljko Landeka, Neven Poljak, Neven Vrbanić, Nika Radulj, Niko Zanki, Nikola Kukić, Nikola Rahme, Nino Mihoković, Olga Jovanović, Patrik Krstinić, Petar Basioli, Petar Šulenta, Petr Balej, Petr Meduna, Petr Vlcek, Petra Kovač Konrad, Petra Svoboda, Petra Štrbenac, Pierre Olivier Cochard, Ramona Topić, Roman Cesarec, Sunčica Strišković, Sven Kapelj, Tea Lušičić, Tea Šilić, Thomas Bader, Thomas Ott, Tibor Kovacs, Tibor Mikuška, Tihana Kralj, Tomislav Šolić, Vedran Jalžić, Vedran Lucić, Vesna Zlatar, Vida Posavec-Vukelić, Vilim Elez, Vlatka Dumbović Mazal, Werner Mayer, Wolfgang Lissak, Zoran Ožetski, Zoran Pasarić and many others. The authors also wishes to thank the State Institute for Nature Protection and the Croatian Herpetological Society – XYLA for its assistance and reports on undertaken projects.

Only through the hard work and generosity of these people and institutions, were we able to collect a database of more than 20,000 findings of amphibians and reptiles from all parts of the Republic of Croatia. Based on these data and joint efforts, this valuable publication was made possible.

# 1. | UVOD INTRODUCTION



## Uvod

### 1. Opća obilježja vodozemaca i gmazova

Vodozemci i gmazovi žive po cijelom planetu i imaju vitalnu ulogu u zdravlju ekosustava. Često predstavljaju ključan dio hranidbene mreže i imaju ulogu regulacije brojnosti drugih skupina životinja. Važnu ulogu imaju posebice vodozemci jer svojim amfibijskim načinom života omogućuju cirkulaciju hranjivih tvari i energije između kopnenih i vodenih ekosustava. Ove skupine sadrže vrste od veličine svega nekoliko centimetra (patuljasti kameleoni s Madagaskara), do vrsta duljine 7–8 m (gavijali, mrežasti piton, anakonda) i onih koji teže gotovo jednu tonu (morski krokodil, sedmopruga usminjača). Pojedine vrste spadaju i u najdulje živuće životinje na svijetu (npr. gigantske kornjače).

Današnji su vodozemci i gmazovi predstavnici malog broja recentnih linija izrazite radijacije četveronožnih (tetrapodnih) organizama. Vodozemci su bili prvi pravi kopneni kralješnjaci, a potekli su od grupe riba zvanih mesoperke (Sarcopterygii). Kasnije, tijekom razdoblja karbona, prije oko 320 milijuna godina, iz vodozemaca se razvila i skupina Anthracosauria, koja predstavlja zajedničkog pretka današnjih gmazova (uključujući i ptice) i sisavaca. Kasnije razvijeni prvobitni gmazovi su bili izvor radijacije današnjih kornjača, ptica, krokodila i ljuskavaca (zmije i gušteri). Za razliku od povijesnog shvaćanja, kornjače, ptice i krokodili tvore jednu evolucijsku liniju unutar gmazova, dok drugu čine premosnici, zmije i gušteri (Crawford i sur., 2012).



Slika 1. Razvojni niz vodozemaca: planinski vodenjak a) mužjak i ženka u predigri, b) ženka polaže jaje u grumen vegetacije, c) jaja 3 dana nakon polaganja, d) valjenje ličinki iz jaja, e) ličinka stara 4 tjedna, f) neotenična jedinka. (SNIMIO DUŠAN JELIĆ)



Unatoč evolucijskim vezama, povijesno se, kao naziv za znanost koja se bavi istraživanjem i vodozemaca i gmazova, koristi naziv herpetologija. Sami korijen riječi primarno označava skupinu gmazova (grč. "herpo", lat. "herpes", puzanje, gmaz + -logija), odnosno herpetofaunu, dok bi za skupinu vodozemaca točniji bio naziv batrahofauna (grč. "batrachos", žaba). Radi povijesnih i literaturnih razloga i u ovoj knjizi autori se koriste zajedničkim nazivom herpetofauna za obje skupine.

## 2. Raznolikost vodozemaca i gmazova

### 2.1. Raznolikost u Svijetu

#### **Fauna vodozemaca**

Tri reda današnjih vodozemaca (Amphibia) predstavljaju tek malen dio ukupne raznolikosti ove skupine tijekom njene evolucijske povijesti. Brojni fosilni nalazi daju nam sliku o tome kako je svijet vodozemaca izgledao u davnoj prošlosti. Pretpostavlja se da su se današnji redovi *Gymnophiona* (beznogi vodozemci), *Caudata* (repaši) i *Anura* (bezrepci) razvili iz zajedničkog pretka tijekom razdoblja Trijasa, a od tada se razvijaju potpuno neovisno već više od 300 milijuna godina. Stoga, između ove tri srodne grupe postoji današnja značajna morfološka raznolikost (Hutchins i sur., 2003a).

Vodozemci su hladnokrvni (ektotermni) organizmi koji uglavnom polažu jaja, a veći dio vrsta kroz svoj životni ciklus prolazi preobrazbu (metamorfozu), čime prelaze iz ličinačkog stadija (uglavnom vodenog), razvojem udova i pluća, u odrasle kopnene oblike (Slika 1). Postoji i nekoliko živorodnih vrsta koje direktno rađaju metamorfozirane mlade već prilagođene za život na kopnu (npr. crni daždevnjak). Gotovo sve vrste vodozemaca su ovisne o vlažnim uvjetima u okolišu, a mnogima su vodena tijela (lokve, kanali, jezera, rijeke itd.) neophodna za razmnožavanje. Pojedine vrste, poput čovječje ribice, nikada ne prolaze metamorfozu i čitav su život vezane uz vodu (Slika 2d). Najveću raznolikost vodozemaca nalazimo u vlažnim područjima s umjerenim temperaturama (Temple i Cox, 2009).

Prema Vitt i Caldwell (2009), recentna podjela vodozemaca obuhvaća tri reda:

Red: *Gymnophiona* (beznogi vodozemci) s otprilike 170 vrsta,

Red: *Caudata* (repaši) s oko 560 vrsta i

Red: *Anura* (bezrepci) s oko 5450 vrsta.

*Vrste reda Gymnophiona nisu dio europske faune te se neće dalje razmatrati u tekstu.*

Red *Caudata* (repaši) čini 9 porodica rasprostranjenih diljem Sjeverne hemisfere (Holoartik) uz iznimku porodice *Plethodontidae* koja nastanjuje i južnu Ameriku. Centri raznolikosti repaša su sjeverna Amerika, Euroazija i sjeverna Afrika. Na području Europe dolaze 3 porodice (*Salamandridae*, *Plethodontidae* i *Proteidae*) s ukupno 36 vrsta.

Red *Anura* (bezrepci, odnosno žabe i krastače) sastoji se od ukupno 28 porodica rasprostranjenih na svim kontinentima osim Antarktike, od kojih se njih 7 javlja na području Europe (*Alytidae*, *Bombinatoridae*, *Pelobatidae*, *Pelodytidae*, *Bufonidae*, *Hylidae* i *Ranidae*) s ukupno 38 vrsta žaba. Najveća raznolikost žaba može se pronaći u vlažnim tropskim staništima, pa tako čak polovica danas opisanih vrsta živi u tropima Novog Svijeta.

#### **Fauna gmazova**

Gmazovi (*Reptilia*) su se pojavili već u paleozoiku prije oko 340 milijuna godina i prvi su pravi kopneni kralježnjaci. Najstariji fosili poznati su s početka gornjeg karbona (prije 323–317 milijuna godina). Smatra se da su se prvi ljuskavci (*Squamata*) pojavili u ranoj juri, moguće i u kasnom trijasu. Evolucija ranih predstavnika uvelike se odvijala tijekom mezozoika na Pangei, paralelno s diversifikacijom kukaca (*Insecta*). Do kraja jure odvojile su se glavne linije ljuskavaca (*Iguania*, *Gekkota*, *Scincomorpha*, *Anguimorpha*) koje su dale sadašnjih 23–24 porodica guštera i 13–18 porodica zmija (Hutchins i sur., 2003b). Zanimljivo je da je jedan od najstarijih fosila zmije na Svijetu podrijetlom iz susjedne Bosne i



Slika 2. Ličinke vodozemaca: a) punoglavac žutog mukača (~20 mm), b) punoglavac češnjače (~110 mm), c) ličinka velikog dunavskog vodenjaka (~15 mm), d) mlada čovječja ribica (~50 mm)  
(SNIMIO DUŠAN JELIĆ A,B,C; VEDRAN JALŽIĆ D)





Hercegovine (okolica Bileće). Ova morska vrsta, stručno nazvana *Pachyophis woodwardi*, živjela je u razdoblju krede i naseljavala je plitke dijelove Tetis mora (Caldwell i Albino, 2001).

Gmazovi je tradicionalni naziv za skupinu hladnokrvnih (ektotermnih) kralješnjaka s unutarnjom oplodnjom čiji epidermis tvori keratinizirane ljuske. Skupina nije odraz točne evolucijske filogenije jer ne obuhvaća sve one skupine koje potječu od zajedničkog pretka (skupina Anthracosauria) te je tako na primjer danas poznato da i ptice evolucijski pripadaju u ovu liniju (Kardong, 2012). Kao što je već raspravljeno u uvodu, ptice zajedno s kornjačama i krokodilima tvore jednu evolucijsku liniju, a drugu čine premosnici, zmije i gušteri (Crawford i sur., 2012). U nastavku se pod skupinom "gmazovi" referira samo na povijesno shvaćanje skupine.

Gmazovi legu jaja (oviparnost; kao kod npr. gušterica roda *Podarcis*) ili rađaju žive mlade (ovoviviparnost; kao kod npr. živorodne gušterice), a razvijaju se direktno, što znači da nemaju razvojni međuoblik poput vodozemaca.

Iako nekim vrstama prijete izumiranje, broj vrsta gmazova je u porastu, ali samo zahvaljujući činjenici da se svakodnevno opisuju nove vrste. Do danas je opisano otprilike 7200 vrsta (od čega oko 4450 vrsta guštera i 2750 vrsta zmija) prema Hutchins i sur. (2003b), a prema Uetz (2012) ima ih čak više od 9500.

Prema Vitt i Caldwell (2009), recentna podjela gmazova obuhvaća četiri reda:

- Red: *Crocodylia* (krokodili, gavijali, kajmani i aligatori) s otprilike 23 vrste,
- Red: *Rhynchocephalia* ili *Sphenodontia* (premosnici) s 2 pripadajuće žive vrste,
- Red: *Testudines* ili *Chelonii* (vodene i kopnene kornjače) s otprilike 293 vrsta, te
- Red: *Squamata* (gušteri i zmije) s otprilike 7350 vrsta.

*Vrste redova Crocodylia i Rhynchocephalia nisu dio europske faune te se neće dalje razmatrati u tekstu.*

Red *Testudines* (vodene i kopnene kornjače) čini oko 14 porodica rasprostranjenih na svim kontinentima, od kojih se njih 5 javlja na području Europe (*Cheloniidae*, *Dermochelyidae*, *Testudinidae*, *Geomydidae* i *Emydidae*) s ukupno 8 vrsta kornjača.

Prema klasičnoj sistematici red *Ljuskavci* (*Squamata*) dijeli se u 3 odvojena podreda: zmije (*Serpentes*), gušteri (*Sauria*) i prstenaši ili dvoplazi (*Amphisbaenia*). Po starijoj sistematici zmije i gušteri su smatrani zasebnim redovima gmazova, no ta klasifikacija više nije održiva jer se pokazalo da pripadaju istoj evolucijskoj liniji – red *Squamata*. Zmije su u evolucijskom smislu, samo visoko specijalizirani gušteri koji su izgubili udove (Pough i sur., 2002, Hutchins i sur., 2003b).

Podred *Serpentes* (zmije) se sastoji od oko 3350 vrsta (Uetz, 2012). U Europi susrećemo 6 porodica zmija (*Typhlopidae*, *Erycidae*, *Psammophiidae*, *Natricidae*, *Colubridae* i *Viperidae*) odnosno 35 vrsta (Speybroeck i sur., 2010). Podred *Sauria* (gušteri) sa svojih otprilike 4450 do 5500 vrsta (Hutchins i sur., 2003b; Uetz, 2012) možemo naći raspoređen gotovo po čitavom svijetu (osim kontinenta Antarktike i nekih otočnih lanaca). U Europi ukupno dolazi 71 vrsta raspoređena u osam porodica (*Agamidae*, *Chamaeleonidae*, *Sphaerodactylidae*, *Gekkonidae*, *Phyllodactylidae*, *Lacertidae*, *Scincidae* i *Anguidae*) (Speybroeck i sur., 2010).

Podred *Amphisbaenia* (prstenaši ili dvoplazi) s više od 130 vrsta rasprostranjen je uglavnom oko Ekvatora i na južnoj polutci (Južna Amerika i Afrika) (Uetz, 2012), a u Europi su poznate samo dvije vrste iz porodice *Blanidae* (mediteranski prstenaši) (Speybroeck i sur., 2010).

## 2.2. Raznolikost u Hrvatskoj

Hrvatska je mala zemlja ukupne kopnene površine od 56.538 km<sup>2</sup> i može se podijeliti u tri glavne biogeografske regije: kontinentalnu, alpsku i mediteransku, iako u istočnom dijelu Hrvatske postoje područja koja imaju obilježja panonske biogeografske regije. Današnja flora i fauna ovih prostora rezultat je brojnih geoloških, geografskih, klimatskih i bioloških utjecaja koji su vladali tijekom prošlosti. Alpska i mediteranska regija posebice su bogate florom i faunom, jer su tijekom prošlosti činile glacialna i interglacialna pribježišta (refugije) za sjevernoeuropske vrste. Iz tog razloga ove su regije prepoznate i kao dio jednog od svjetskih centara bioraznolikosti (mediteranski centar bioraznolikosti;



Tablica 1. Usporedni pregled broja zabilježenih vrsta vodozemaca i gmazova u zemljama Mediterana (osnovni izvor: Cox i sur., 2006, te korigirano za Hrvatsku, Srbiju, Crnu Goru, Makedoniju i Bosnu i Hercegovinu)

Država	Autohtone+ potencijalno prisutne	Unesene	Država	Autohtone+ potencijalno prisutne	Unesene
Albanija	49+2	0	Libanon	54+4	0
Alžir	112+4	0	Libija	62+9	0
Andora	9	0	Malta	10	1
Bosna i Hercegovina	47+1	0	Monako	4+1	0
Bugarska	48+1	0	Maroko	103+5	0
Hrvatska	58+2	1	Portugal	48	5
Cipar	24+2	1	San Marino	4+1	0
Crna Gora	51+2	0	Srbija	45+4	0
Egipat	108+1	2	Slovenija	45+1	0
Francuska	71+1	7	Španjolska	107+1	19
Makedonija	47+1	0	Švicarska	35+1	5
Grčka	77+3	5	Sirija	87+10	0
Izrael/Palestina	89+1	1	Tunis	69+1	0
Italija	81+1	7	Turska	115+3	1
Jordan	90+1	0	Zapadna Sahara	52+6	1

Médail i Quézel, 1999, Mayers i sur., 2000, Mayers, 2003). Ovo područje također karakterizira i vrlo visok broj endemskih vrsta i podvrsta. Upravo zbog svojeg geografskog položaja, Hrvatska se nalazi u samom vrhu zemalja po broju vrsta vodozemaca i gmazova (Tablica 1).

Popis vodozemaca i gmazova Hrvatske korišten u ovoj knjizi preuzet je iz pregledne liste Jelić (2013), dok taksonomija i nomenklatura slijedi Speybroeck i sur. (2010). Jelić (2013) daje pregled 59 (+ dvije upitne) vrsta zabilježenih pregledom znanstvenih, stručnih i popularnih publikacija, što je prvi pokušaj da se objavi cjelovita lista vodozemaca i gmazova Hrvatske

Više taksonomske jedinice, primarno redovi i porodice, u ovoj knjizi su organizirani prema Speybroecku i sur. (2010) te autori nisu ulazili u rješavanje nomenklaturnih problema i nedoumica.

Popis faune vodozemaca i gmazova Republike Hrvatske obuhvaća ukupno 59 vrsta: 20 vrsta vodozemaca koje čini 13 vrsta žaba i 7 vrsta repaša te 39 vrsta gmazova koje čini 17 vrsta guštera, 15 vrsta zmija te 7 vrsta kornjača. Dvije upitne vrste (zmija sljeparica i turski dvoplaz) također se navode u ovoj knjizi iz povijesnih razloga i bolje preglednosti, ali su u analizama prikazane kao dodatne vrste (+2).

Za područje Hrvatske je prema svim dostupnim povijesnim i recentnim izvorima do danas zabilježena ukupno 61 vrsta. No dvije vrste gmazova, turski dvoplaz (*Blanus trauchi*, Squamata, Amphisbaenidae) i zmija



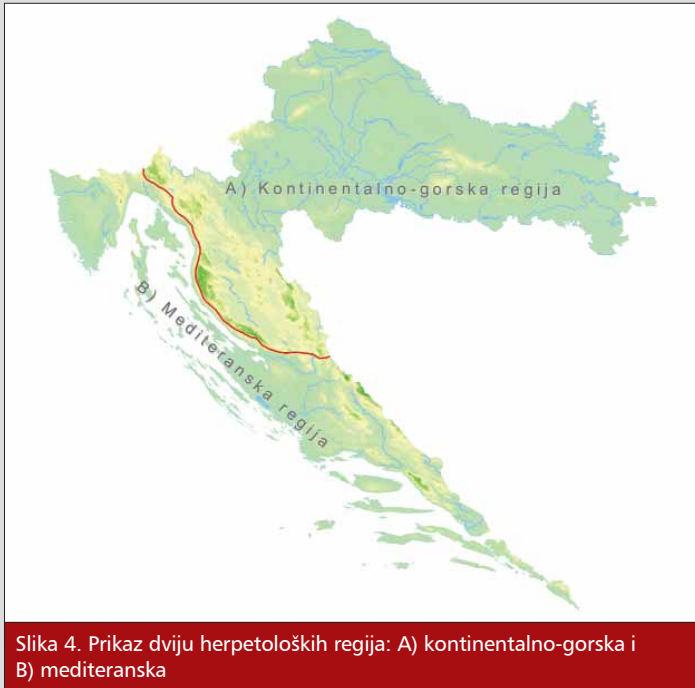
Slika 3. Zmija sljeparica s Dugog otoka; primjerak pohranjen u Prirodoslovnom muzeju u Beču (NHMW br. 35897) (SNIMIO DUŠAN JELIĆ)

Turski dvoplaz je pronađen samo jednom na otoku Hvaru 1900. godine i taj primjerak je pohranjen u zbirci Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu (Karaman, 1921). Najbliža recentna staništa ove vrste nalaze se na području jugoistočne Grčke, no fosilni nalazi s područja središnje i južne Europe (Italija, Njemačka, itd.) ukazuju da su vrste roda *Blanus* bile široko rasprostranjene tijekom eocena i pliocena (Schleich, 1985, Delfino, 1997). Zmija sljeparica (Slika 3) je pronađena također samo jednom, i to 1977. godine na Dugom otoku (Grillitsch i sur., 1999). Jedinka je pronađena u teglici s uzorcima gujavica s Dugog otoka koje je prikupio Peter Weish i autori ne isključuju mogućnost da je jedinka tu dospjela zabunom s uzorcima s drugog lokaliteta (južni Balkan) (Heinz Grillitsch, osobna komunikacija).

Iako postoje muzejski primjerci i objavljene znanstvene publikacije o nalazima ove dvije vrste, autori ove knjige smatraju da je vrlo malo vjerojatno da se te vrste prirodno pojavljuju u Hrvatskoj. Također lokalno stanovništvo nema nikakvih saznanja o tim vrstama, iako je obje vrste lako uočiti tijekom proljetnih poljoprivrednih radova. Mnogi herpetolozi su pokušali pronaći te vrste na objavljenim i sličnim lokalitetima (Hvar i Dugi otok), ali bez potvrde ili naznake njihove prisutnosti. Povijesno postoje neobjavljene bilješke o još dvije dodatne vrste, talijanska ljutica (*Vipera aspis*, Squamata, Viperidae) i talijanski troprsti rovaš (*Chalcides chalcides*, Squamata, Scincidae), ali mogućnost njihove prisutnosti u Hrvatskoj je odbačena na temelju prikupljenih informacija, te nisu uvrštene na popis hrvatske faune vodozemaca i gmazova (Jelić, 2013). Jedan muški primjerak zmije označen kao *Vipera aspis francisciredi* Laurenti, 1768. je pohranjen u Prirodoslovnom muzeju u Milanu (MSNM Id.1594). Na etiketi priloženoj uz ovaj primjerak piše "Croazia, Istra, 1960, Morto allo Zoo di Torino" [Hrvatska, Istra, 1960., uginula u zoološkom vrtu grada Torina] (Stefano Scali, osobna komunikacija). Ova jedinka očito je bila držana živa u gradskom zoološkom vrtu grada Torina neko vrijeme, a uginula je 1960. godine kada je i pohranjena u muzeju u Milanu. Izvorni sakupljač ovog uzorka se ne spominje, te je vrlo upitno je li lokacija originalnog prikupljanja ispravno upisana nakon nekog vremena držanja u zatočeništvu. To je trenutno jedini nalaz talijanske ljutice na hrvatskom ili slovenskom dijelu Istre. Istočna granica distribucije ove vrste u Sloveniji je rijeka Vipava (Dolce, 1979; Tome, 2003; Torkar, 2003).

Dva primjerka talijanskog troprstog rovaša pronađena su u zbirci Prirodoslovnog muzeja u Beču (NHMW Id. 10529/1 i 31244 /), a koje je prikupio Otto Tomasini, a muzeju poklonio. Na uzorcima za lokalitet piše samo "Zara" [Zadar]. Uzorak je provjerio dr. Egid Schreiber 1915. godine i dopisao "fälschlich Zara angegeben" [Zadar lažno naveden]. Talijanski troprsti rovaš naseljava središnje dijelove Italije, dok mu sjeveroistočnu granicu čini rijeka Po.





Slika 4. Prikaz dviju herpetoloških regija: A) kontinentalno-gorska i B) mediteranska

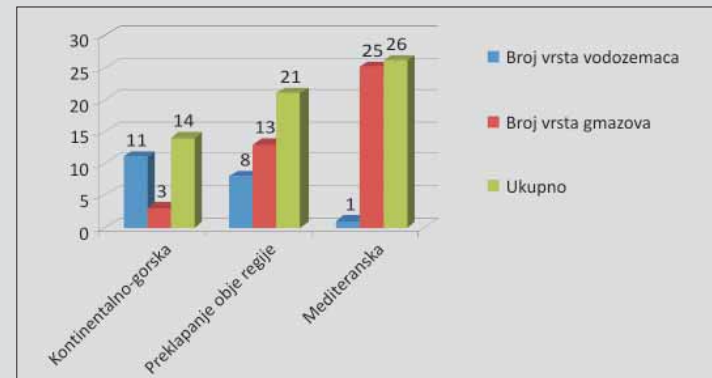
sljeparica (*Typhlops vermicularis*, Squamata, Typhlopidae) se spominju u starijoj literaturi kao prisutne, no zbog opravdane sumnje u njihove nalaze, nisu uvrštene u popis herpetofaune Republike Hrvatske (Jelić, 2013).

Talijanska ljutica i talijanski troprsti rovaš nisu uključeni na popis faune gmazova Hrvatske zbog sumnje u točnost navedenih podataka i male vjerojatnosti da bi postojeće populacije ostale neotkrivene unatoč istraživanjima u tim područjima.

U Hrvatskoj je zabilježeno sedam porodica vodozemaca i trinaest porodica gmazova. Čak 67 % ukupnog broja vrsta (59+2) čine gmazovi, a veći dio tog broja čine dvije velike porodice: Lacertidae (gušterice – 20 %) i Colubridae (guževi – 20 %). Među vodozemcima najbrojnije su porodice Ranidae (zelene i smeđe žabe – 12 %) i Salamandridae (daždvenjaci

i vodenjaci – 10 %). Čak 7 porodica vodozemaca i gmazova je zastupljeno sa samo jednom vrstom: Proteidae, Pelobatidae, Hylidae, Testudinidae, Geoemydidae, Dermochelyidae i Scincidae (Prilog 1, Tablica 2).

I unutar Hrvatske postoje značajne razlike u sastavu vrsta vodozemaca i gmazova te se mogu definirati dvije odvojene "herpetološke" regije: A. kontinentalno-gorska i B. mediteranska (Slika 4). Kontinentalno-gorska regija poklapa se s florističkim odvajanjem zapadno-panonske, istočno panonske i planinske makroregije, a mediteranska regija s mediteranskom makroregijom po Nikoliću i Topiću (2005). Kontinentalno-gorsku regiju ukupno naseljava 19 vrsta vodozemaca od čega je 11 vrsta usko vezano samo za ovu regiju: planinski vodenjak (*Ichthyosaura alpestris*), crni daždevnjak (*Salamandra atra*), šareni daždevnjak, (*S. salamandra*), veliki vodenjak (*Triturus carnifex*), veliki dunavski vodenjak (*T. dobrogicus*), crveni mukač (*Bombina bombina*), češnjača (*Pelobates fuscus*), zelena žaba (*Pelophylax kl. esculentus*), mala zelena žaba (*P. lessonae*), močvarna smeđa žaba (*R. arvalis*) i šumska smeđa žaba (*R. temporaria*). Mediteransku regiju naseljava ukupno 9 vrsta vodozemaca od čega je samo jedna vrsta usko vezana samo za ovu regiju: lombardijska smeđa žaba (*R. latastei*). Kod gmazova, kontinentalno-gorsku regiju naseljava ukupno 16 vrsta, od čega su samo tri isključivo vezane za ovu regiju: živorodna gušterica (*Zootoca vivipara*), ivanjski rovaš (*Ablepha-*



Slika 5. Broj vrsta vodozemaca i gmazova po definiranim herpetološkim regijama

*rus kitaibelii*) i ridovka (*Vipera berus*), dok mediteransku regiju naseljava ukupno 38 vrsta (36+2), od čega je čak 25 (23+2) vrsta isključivo vezano uz ovu regiju: kopnena kornjača (*Testudo hermanni*), riječna kornjača (*Mauremys rivulata*), glavata želva (*Caretta caretta*), zelena želva (*Chelonia mydas*), sedmopruga usminjača (*Dermochelys coriacea*), kućni macaklin (*Hemidactylus turcicus*), zidni macaklin (*Tarentola mauritanica*), mrki gušter (*Algyroides nigropunctatus*), oštroglava gušterica (*Dalmatolacerta oxycephala*), mosorska gušterica (*Dinarolacerta mosorensis*), velebitska gušterica (*Iberolacerta horvathi*), zapadno mediteranski zelembač (*Lacerta bilineata*), veliki zelembač (*L. trilineata*), krška gušterica (*Podarcis melisellensis*), primorska gušterica (*P. siculus*), blavor (*Pseudopus apodus*), četveroprugi kravosas (*Elaphe quatuorlineata*), šara poljarica (*Hierophis gemonensis*), crna poljarica (*H. viridiflavus*), zmajur (*Malpolon insignitus*), šilac (*Platyceps najadum*), crnokrpica (*Telescopus fallax*), crvenkrpica (*Zamenis situla*) + turski dvoplaz (*Blanus strauchi*) i zmija sljeparica (*Typhlops vermicularis*).

Iz ovih podataka (Slika 5) vidljivo je da je mediteranska regija bogatija vrstama jer ju naseljava ukupno 77 % ukupne faune (47 vrsta), dok kontinentalno-gorsku regiju naseljava 57 % ukupne faune (35 vrsta) vodozemaca i gmazova Hrvatske. Za hladniju i vlažniju kontinentalno-gorsku regiju karakteristična je veća raznolikost vodozemaca (95 % ukupnog broja vrsta) i mala raznolikost gmazova (39 % ukupnog broja vrsta; tek 3 % vrsta je isključivo vezano uz ovu regiju). U toplijoj i sušoj mediteranskoj regiji je situacija upravo suprotna te je karakteristična veća raznolikost gmazova (92 % ukupnog broja vrsta) i vrlo mala raznolikost vodozemaca (45 % ukupnog broja vrsta; tek 5 % vrsta je isključivo vezano uz ovu regiju).

### 2.3. Endemičnost

Područje Hrvatske, zbog svog položaja koji povezuje kontinentalnu Europu, preko visokih Dinarida, s toplim obalama Mediterana, imalo je značajnu ulogu u povlačenju flore i faune prema jugu tijekom ledenih (glacijalnih) doba te njihova ponovna naseljavanja prema sjeveru tijekom međuledenih (interglacijalnih) doba. Upravo takva velika kretanja ostavila su na našem području nevjerojatnu raznolikost endemičnih vrsta. No ta raznolikost nije samo vidljiva na nivou vrsta, već u značajnom dijelu u raznolikosti podvrsta, ali i neopisanih genetičko-konzervacijskih



Slika 6. Mužjak močvarne smeđe žabe (*Rana arvalis wolterstorfi*)  
(SNIMIO DUŠAN JELIĆ)

jedinica. Takva raznolikost vidljiva je i među vodozemcima i gmazovima, uz napomenu da su vodozemci veću raznolikost razvili u kontinentalno-gorskoj regiji, a gmazovi u mediteranskoj (Slika 5). U ovoj knjizi autori se neće baviti klasifikacijom vrsta po različitim nivoima endemizma, već za sve vrste ili podvrste navode okvirnu regiju za koju su endemični. Lombardijska smeđa žaba endem je šireg područja Padano-Veneta nizine (porječje rijeke Po; Italija, Švicarska, Slovenija i Hrvatska), veliki dunavski vodenjak endem je Panonske nizine, čovječja ribica endem je područja dinarskog krša od Trsta (Italija) do Dubrovnika (Hrvatska) i Trebinja (BiH), crni daždevnjak, veliki vodenjak i velebitska gušterica endemi su Dinarskog i Alpskog lanca planina. Riječna kornjača, mrki ljuskavi gušter, oštroglava gušterica, mosorska gušterica, krška gušterica, četveroprugi kravosas i šara poljarica endemi su Balkanskog poluotoka. Podvrste brusnička krška gušterica, lastovska krška gušterica i jadranska primorska gušterica endemične su za Hrvatsku i naseljavaju samo malene grupe otoka i hridi u Jadranskom moru. Dubrovačka primorska gušterica je lokalizirana isključivo na zidinama grada Dubrovnika i stoga



bi ju se opravdano moglo zvati endemom, no postoje naznake da je navedena populacija unesena s područja Italije (Podnar i sur., 2005). Močvarna smeđa žaba (Slika 6) je endem Panonske nizine, istarska čovječja ribica endem je hrvatskog i slovenskog dijela Istre, dalmatinski žuti mukač endem je Dalmacije i vjerojatno Hercegovine (BiH). Grčki mali vodenjak (*L. vulgaris graecus*), bosanska ridovka (*V. berus bosniensis*), grčka barska kornjača (*E. orbicularis hellenica*), bosanska livadna gušterica (*L. agilis bosnica*) i planinski žutokrug (*V. ursinii macrops*) endemi su Balkanskog poluotoka.

Sukladno nabrojanom, Hrvatska ima 13 regionalno endemičnih vrsta, no ni jednog usko vezanog endema (stenoendema). Također, tu je oko 10 regionalno endemičnih podvrsta i četiri usko rasprostranjene (steno-) endemične podvrste (otočne populacije).

### 3. Analiza podataka o fauni vodozemaca i gmazova Hrvatske

#### 3.1. Povijest herpetologije u Hrvatskoj

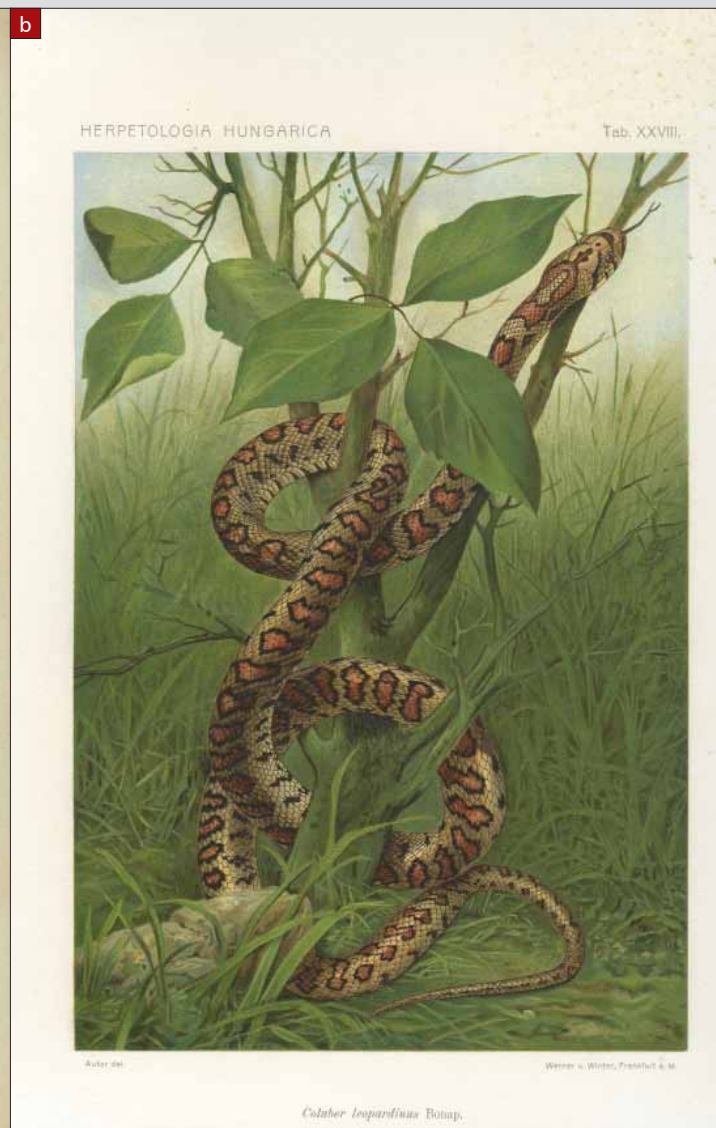
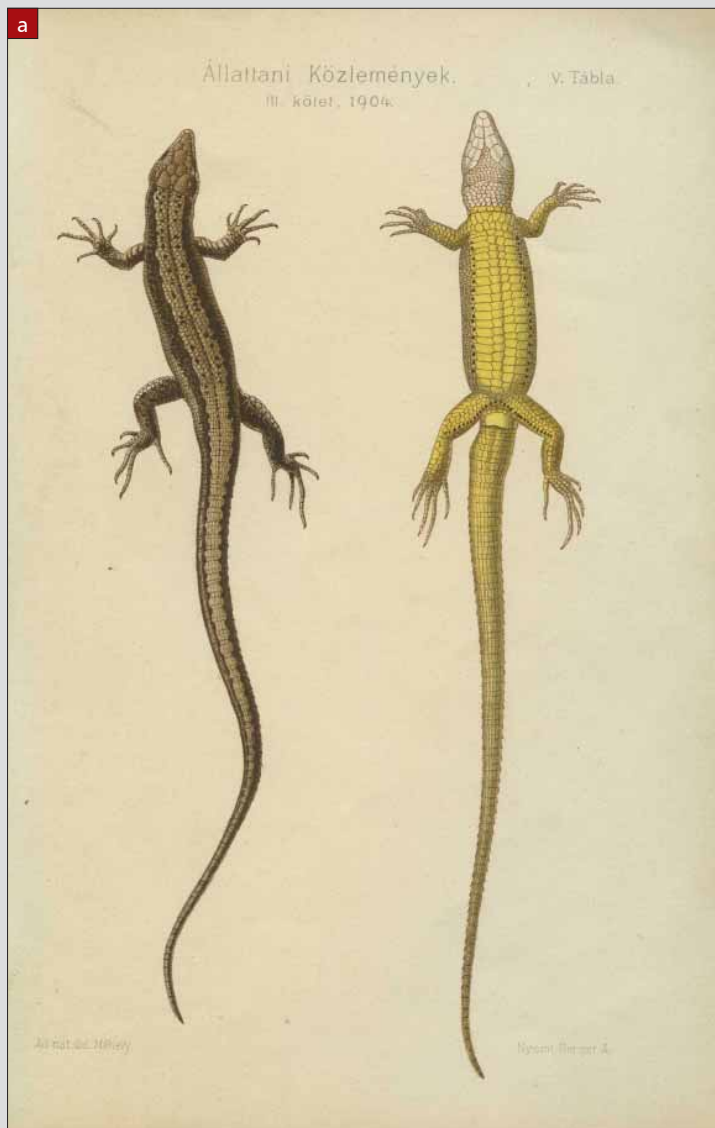
Prvi sporadični zapisi o nalazima vodozemaca i gmazova na području Hrvatske mogu se naći već u početku 18. stoljeća. Josephus Nicolaus Laurenti 1768. godine opisuje vrstu *Natrix tessellata* (ribarica) pod imenom *Coronella tessellata* na temelju uzorka za kojega kao "Terra typica" lokalitet navodi "In Japidia, vulgo Cars" (Laurenti, 1768). Jelić i Lelo (2011) raspravljaju da je ta jedinka vjerojatno podrijetlom iz Hrvatske ili zapadne Bosne i Hercegovine gdje se prostirala nekadašnja zemlja ilirskog plemena pod nazivom "Japodi". Daljnje nalaze vodozemaca i gmazova donosi Pietro Nutrizio Grisogno 1780. godine koji objavljuje svoju sveobuhvatnu knjigu "Notizie po servire alla Prirodno Storia della Dalmazia", gdje opisuje geografsku, kulturnu i prirodoslovnu baštinu Dalmacije s nekoliko bilješki o vodozemcima i gmazovima prisutnima na tom području. Ovi podaci, zajedno sa samo rijetkim primjercima pohranjenim u muzejskim zbirka (npr. poput *Proteus anguineus* iz 1807. godine pohranjen u Prirodoslovnom muzeju u Beču – NHMW) predstavljaju neke od prvih podataka o hrvatskoj herpetofauni. U prvom dijelu 19. stoljeća nekoliko novih autora daje svoj doprinos poznavanju

herpetofaune naših područja (Germar, 1817; Configliaci i Rusconi, 1819; Partsch, 1826; Küster, 1842a, 1842b; Carrara, 1846 i dr.), no uglavnom s vrlo lokaliziranim podacima. Prvi ozbiljniji podaci prikupljeni su tek radom zoologa i herpetologa tijekom druge polovice 19. stoljeća (Frauenfeld, 1853; Erber, 1864; Bedriaga, 1879, 1886; Brusina, 1874, 1878; Stossich, 1880; Jurinac, 1886, 1887a, 1887b; Katuri, 1887; Werner, 1891, 1897, 1899 i dr.) s čak pojedinim obuhvatnim publikacijama koje su sažele i prijašnja znanja (Kolombatović, 1882; Katuri, 1883). Mnogi kasniji autori tijekom 19. i 20. stoljeća (npr. Kolombatović, Werner, Méhely, Bolkay, Karaman, Rössler, Radovanović, Pavletić, Brelih i Džukić) objavili su potpune ili djelomične liste hrvatske faune vodozemca i gmazova. Republika Hrvatska danas broji više od 200 godina herpetoloških istraživanja i gotovo 750 znanstvenih, stručnih i popularnih publikacija.

Prvi podatci o nalazima vodozemaca i gmazova na području današnje Hrvatske, potječu još iz razdoblja prve polovice 18. stoljeća, te njihov broj postupno raste sve do početka 20. stoljeća. Slike 8 i 9 jasno prikazuju dva razdoblja velikih svjetskih ratova od 1914. do 1918. (I. svjetski rat) i od 1939. do 1945. (II. svjetski rat). U tim razdobljima utihnula su i znanstvena istraživanja, a nakon njih bi se ponovno kontinuirano intenzivirala. Vidljivi iznimno veliki porast prikupljenih podataka nakon 2000. godine uzrokovan je time što je najveći dio neobjavljenih podataka podrijetlom iz tog razdoblja.

Povijest herpetologije u Hrvatskoj nas ujedno može nešto i naučiti – a to je da se naše shvaćanje znanosti i "očuvanja" prirode mijenja s vremenom. Najbolji primjer za to čini izumiranje poskoka s otoka Mljeta, nakon unosa malog indijskog mungosa (*Herpestes auro-punctatus*) 1910. godine. Unos mungosa trebao je biti mjera zaštite u novom "Parku zaštićene prirode Mljet" kako bi se posjetiteljima omogućio nesmetan pristup.

Prirodne vrijednosti otoka Mljeta zapažene su već tijekom početka 20. stoljeća i vrlo rano se javlja ideja o potrebi da se takvo područje i službeno zaštititi (Mader, 2010). Ova inicijativa spada u jednu od najstarijih na svijetu i slijedi tek oko 30 godina nakon osnivanja prvog zaštićenog područja – Yosemite Nacionalni park, SAD. U razdoblju od 1910. do 1915. brojni austrijski intelektualci pokrenuli su ideju o podizanju "Parka zaštićene prirode Mljet", a kao jedna od osnovnih zapreka za ostvarenje tog plana



Slika 7. Originalni crteži Lajoša Méhelya a) velebtske gušterice, b) crvenkrpice (IZVOR: PRIRODOSLOVNI MUZEJ MAĐARSKE, HNHM)



navodi se iznimno velika brojnost poskoka (Mader, 2010). Tako u jesen 1913. u časopisu *Adria* nadvojvoda Ludwig Salvator piše: "Sjećam se da je prijašnjih godina bilo o tome govora, a da je kao jedna od postojećih zapreka spomenut veliki broj zmija." Na isti problem je upozorio i profesor Max Kleiber iz Münchena, također zagovornik ideje o parku prirode, prigodom prvog posjeta Mljetu u ljeto 1903. On je pak zabilježio

da bi Polače "sa svojom okolicom bile najzanimljivija točka na otoku, no kojeg se zbog mnogih zmija posjetitelji više boje negoli ga posjećuju". U jednoj bilješci Kleiber dodaje: "Prošle sam jeseni (1910.) od gospodina nadšumarskog povjerenika Nejedlya na Korčuli saznao da je na otoku već od nekog vremena u većem broju pušten poznati mungos kojega su Mlečani odmah prozvali 'zmijožder'." Carrara (1846) i Kolombatović (1882) spominju iznimno veliku brojnost poskoka na otoku Mljetu, dok već Hirtz (1927) iznosi da je poskok postao iznimno rijedak i da je osnovni uzrok tome mungos unesen samo nekoliko godina ranije.

Mali indijski mungos (*Herpestes auripunctatus*) unesen je na Mljet 26. kolovoza 1910., kada je 11 jedinki ove vrste, uvezenih iz Indije, pušteno na lokaciji Vilina vodica (Mader, 2010). Od tog vremena mungos se proširio po čitavom otoku i napravio značajan udar na osjetljivi otočki ekološki sustav (Barun i sur., 2010), primarno značajnim smanjenjem broja zmija, a poskoka čak i do izumiranja (Jelić i sur., 2012b).



Slika 8. Prikaz broja objavljenih publikacija o fauni vodozemaca i gmazova Hrvatske



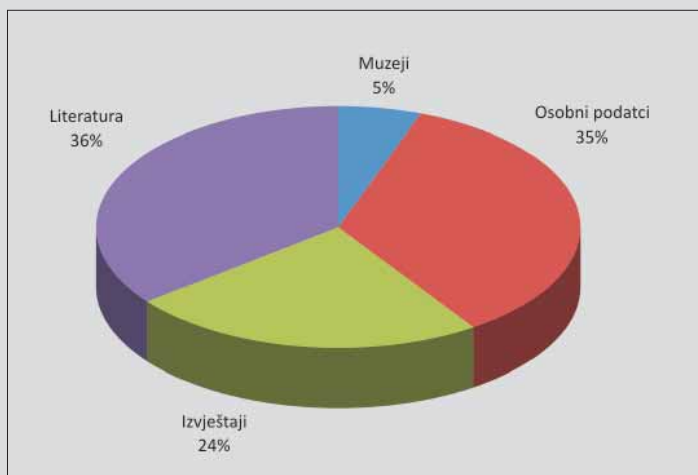
Slika 9. Pregled broja nalaza herpetofaune u Hrvatskoj po razdobljima

### 3.2. Porijeklo i pouzdanost podataka

U svrhu procjene ugroženosti vodozemaca i gmazova Hrvatske i izrade Crvene knjige spojene su baza podataka (literaturnih, muzejskih i neobjavljenih) Hrvatskog herpetološkog društva – HYLA (HHD – HYLA) i baza podataka Državnog zavoda za zaštitu prirode te obogaćene brojnim nesebičnim priložima neobjavljenih podataka domaćih i stranih istraživača (Slika 10). Na ovaj način prikupljena je baza s više od 20.000 nalaza vodozemaca i gmazova s područja cijele Republike Hrvatske.

U obrađenoj bazi podaci su podijeljeni u tri osnovna tipa prema načinu prikupljanja:

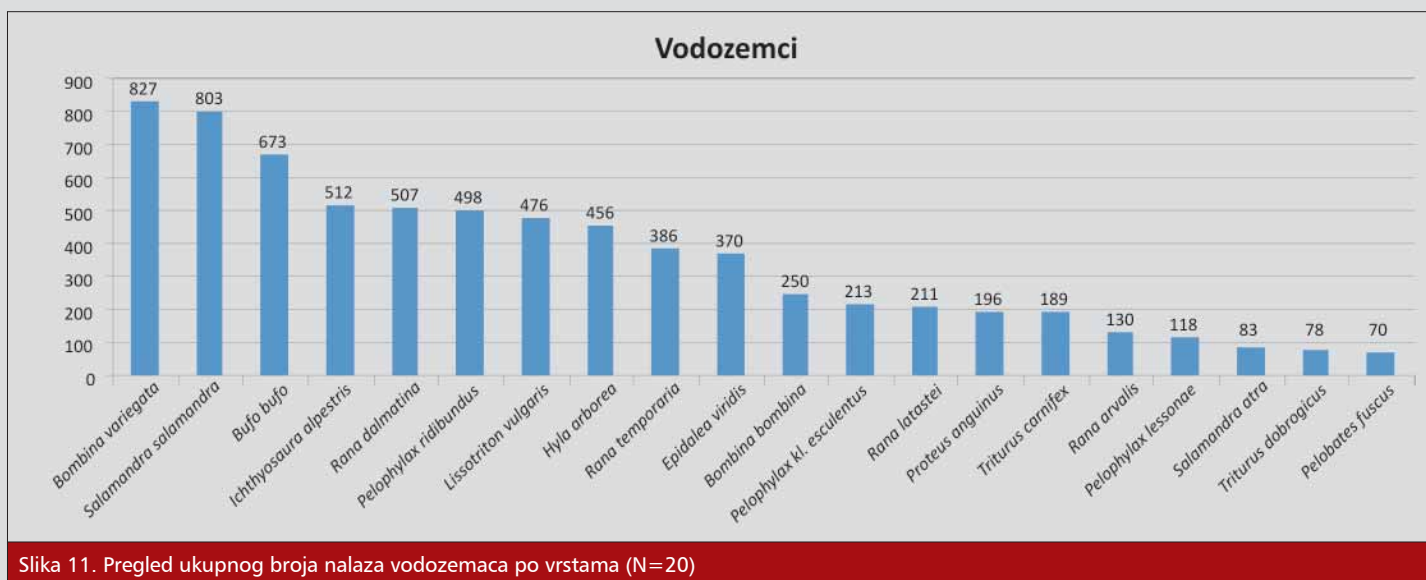
- (i) prikupljeni prethodnim faunističkim istraživanjima (osobni podatci herpetologa i podatci iz izvještaja HHD-HYLA i DZZP)
- (ii) prikupljeni pregledom raspoložive znanstvene literature (neke publikacije obuhvaćaju podatke iz muzejskih zbirki),
- (iii) podaci prikupljeni izravno iz muzejskih zbirki: Hungarian National History Museum, Budapest (HNHM), Museo Civico di Storia Naturale di Milano (MSNM), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (MNHN), Naturhistorisches Museum Wien (NHMW), Swedish Natural History Museum (SNHM).



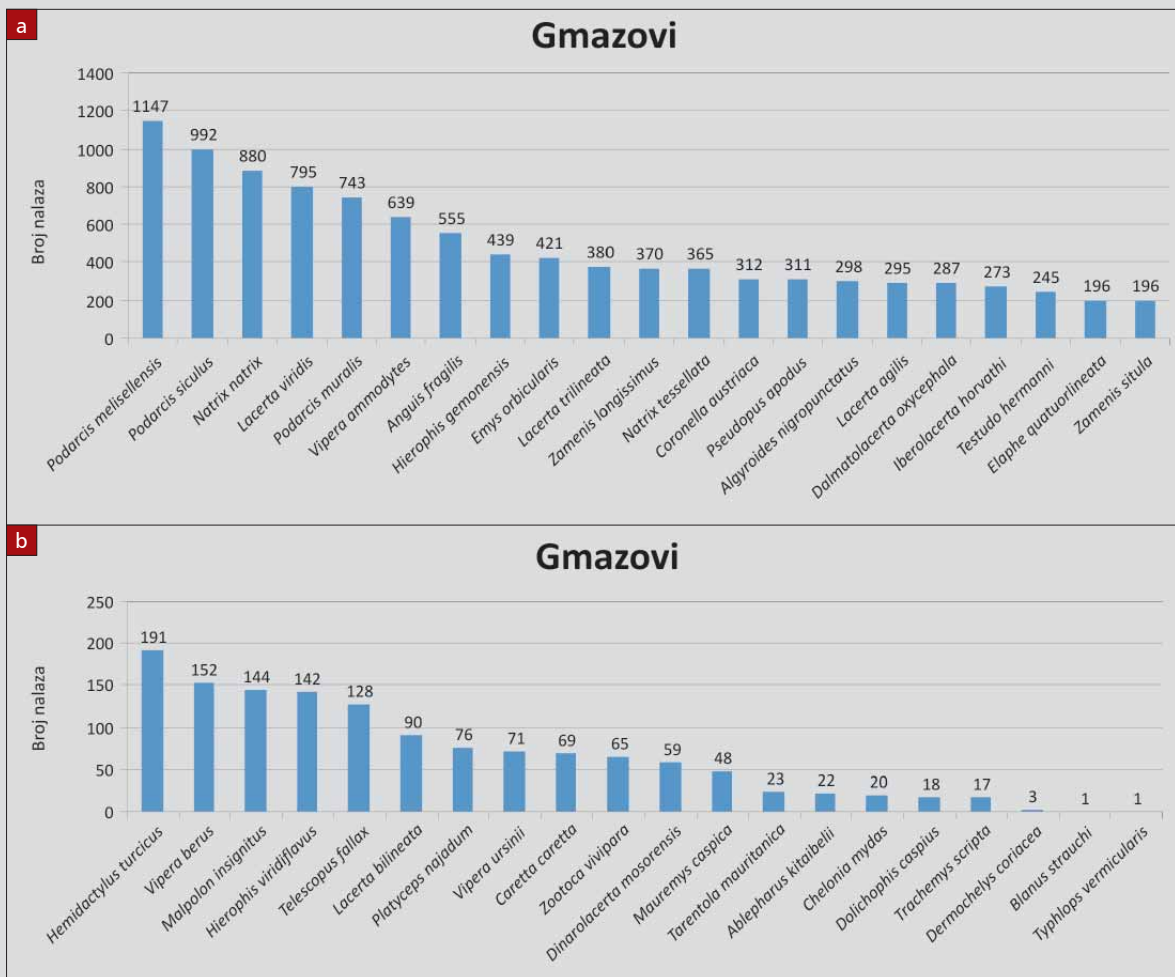
Slika 10. Pregled zastupljenosti pojedinih grupa podataka u obrađivanoj bazi nalaza vodozemaca i gmazova Hrvatske (N= ~20.000)

### 3.3. Struktura podataka

Pregledom broja nalaza vodozemaca po vrstama (Slika 11) vidljivo je da su najzastupljenije uobičajene vrste koje su prisutne u cijeloj Hrvatskoj (žuti mukač, šareni daždevnjak, smeđa krastača, planinski vodenjak itd.). No zanimljivo je da velika zelena žaba nema veći broj nalaza (498) i odgovor zašto je to tako možemo jedino pripisati nesustavnom bilježenju podataka, odnosno tendenciji herpetologa da ne bilježe "uobičajene" vrste. Velika zelena žaba bi po poznavanju njezine rasprostranjenosti i prisutnosti, trebala svakako imati veći broj nalaza od žutog mukača ili planinskog vodenjaka. Još jedno objašnjenje, koje doprinosi ovakvoj distribuciji podataka, jest i činjenica da mnogi herpetolozi ne razlikuju tri vrlo slične vrste roda *Pelophylax*, te se radije odlučuju ne upisati podatak ili upisati samo kao *Pelophylax* sp. Najrjeđe vrste su crni daždevnjak, veliki dunavski vodenjak i češnjača (Slika 11). Čak i vrlo lokalizirane vrste kao što su čovječja ribica i lombardijska smeđa žaba nisu na samom dnu ljestvice, a osnovni razlog jesu ciljana istraživanja koja su provedena na njima tijekom posljednjih nekoliko godina.



Slika 11. Pregled ukupnog broja nalaza vodozemaca po vrstama (N=20)



Slika 12. a) i b) pregled ukupnog broja nalaza gmazova po vrstama (N=39+2)

Među gmazovima čak i među čestim vrstama postoji značajan pad broja nalaza od krške gušterice, preko primorske gušterice, bjelouške, zelembaća, zidne gušterice, poskoka i sve do sljepića (Slika 12 a). Primat krške i primorske gušterice među gmazovima ne iznenađuje s obzirom na brojna specijalizirana istraživanja ovih vrsta i njihovih brojnih podvrsta.

Ipak taj podatak ne odražava stvarnu sliku učestalosti jer su navedene vrste usko rasprostranjene na manje od 30 % teritorija Republike Hrvatske. Najmanji broj nalaza su očekivano imale zmiya sljeparica i turski dvoplaz, svaka sa samo po jednim primjerkom, koje su i definirane kao upitne vrste (Slika 12b). Tek s nekoliko sporadičnih nalaza slijede ih

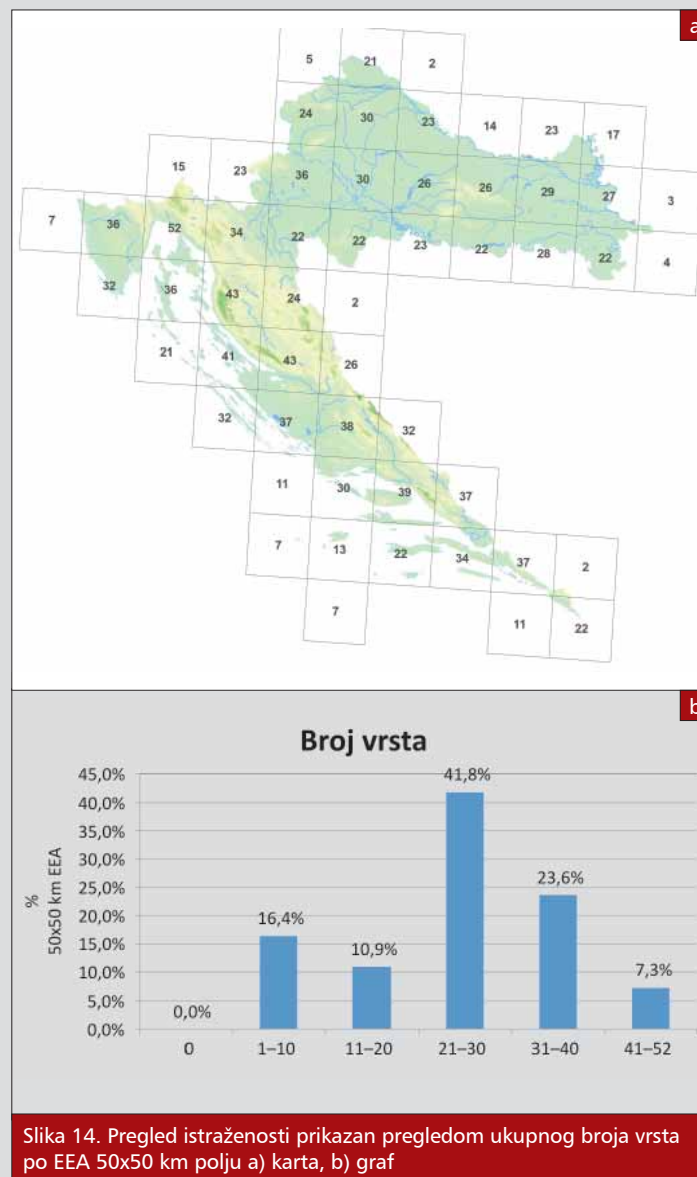


sedmopruga usminjača i zelena želva koje su u Hrvatskoj samo povremeni posjetitelji te u ovoj knjizi zbog toga i nisu dalje razmatrane. S malim brojem nalaza tu se još ističu i žuta poljarica i ivanjski rovaš poznati u Hrvatskoj tek iz nekoliko vrlo izoliranih populacija.

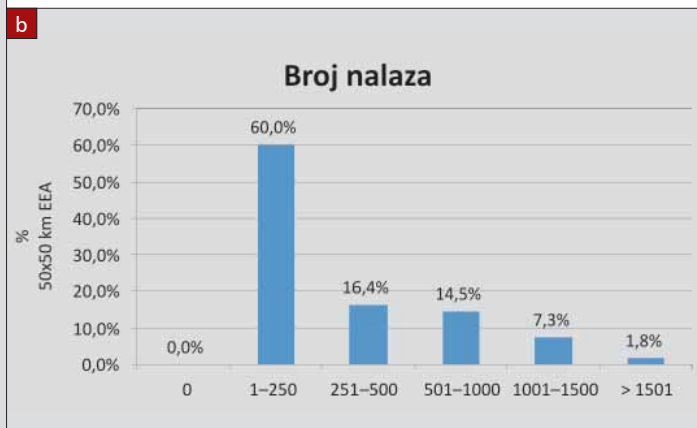
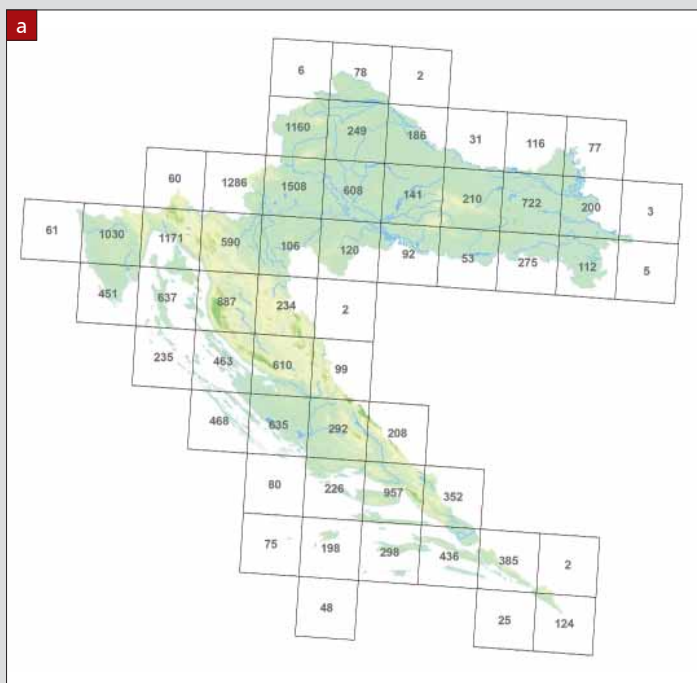
Radi bolje preglednosti i usporedbe s podacima iz baze podataka, napravljena je sažeta analiza vodozemaca i gmazova prema njihovoj učestalosti u Hrvatskoj (Slika 13). Navedena analiza napravljena je na temelju "najbolje stručne procijene" autora ove knjige. Čak 15 vrsta moguće je klasificirati kao vrstu s pojedinačnim nalazima ili kao rijetku.

### 3.4. Geografska distribucija podataka

U cilju što detaljnije analize napravljen je geografski pregled dostupnih podataka s točnosti od GPS koordinata do 10x10 km UTM mreže. Osobni podatci herpetologa su većim dijelom sadržavali točne koordinate nalazišta (prikupljene GPS uređajem ili identificirane sa karti velike preciznosti – npr. Google Earth ili ARKOD), dok su literaturni podatci navedeni samo kao UTM polja ili opisi lokaliteta. Svi prikupljeni podaci su prebačeni u referentnu kvadrantu mrežu s pravilnim poljima veličine 10x10 km i 50x50 km radi daljnje analize (prema preporuci Europske agencije za zaštitu okoliša – EEA). Pojedini širi geografski lokaliteti nisu



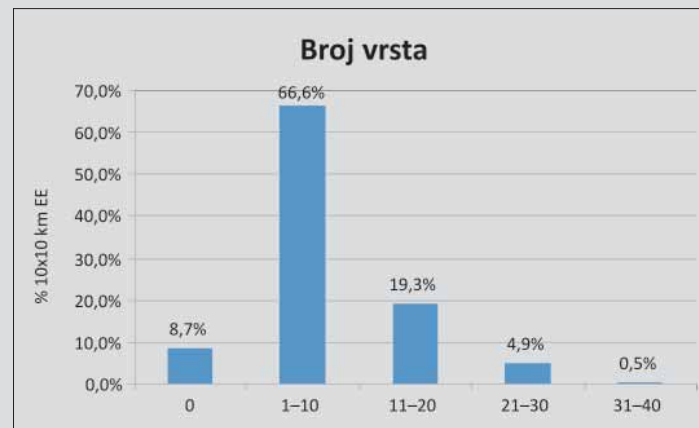




Slika 15. Pregled istraženosti prikazan pregledom ukupnog broja nalaza po EEA 50x50 km polju a) karta, b) graf

mogli biti precizno definirani samo jednim UTM ili EEA poljem, te su stoga isključeni iz daljnjih analiza. Time je za analizu istraženosti herpetofaune Hrvatske preostalo oko 20.000 nalaza.

Procijenjeni maksimalni broj vrsta koji se može očekivati u Kontinentalno-gorskoj regiji Hrvatske jest 19 za vodozemce i 16 za gmazove (ukupno 35 vrsta), dok je taj broj za Mediteransku regiju nešto veći s 9 vrsta vodozemaca i 36+2 vrste gmazova (ukupno 45+2 vrste). Površina EEA 50x50 km polja je 2.500 km<sup>2</sup> i unutar područja takve veličine postoji izrazita raznolikost staništa, te je za očekivati prisutnost više od 2/3 potencijalnih vrsta. Time bi se moglo definirati da su sva 50x50 km EEA polja, s manje od 20 zabilježenih vrsta u Kontinentalno-gorskoj regiji i s manje od 30 vrsta u Mediteranskoj regiji, značajno neistražena. Sa Slike 14 vidljivo je da se veći dio 50x50 km polja može smatrati neistraženim. Ista analiza provedena je i za ukupni broj nalaza herpetofaune i pokazuje vrlo sličan rezultat (Slika 15). Stručnom analizom možemo ustvrditi da se sva EEA 50x50 km polja s manje od 250 nalaza mogu smatrati slabo istraženima, bez obzira na regiju. Ova je granica postavljena na temelju najbolje stručne procjene autora i činjenice da bi istraživački napor trebao biti podjednak u obje regije.



Slika 16. Prikaz udjela kvadranta (EEA 10x10 km) u ukupnom broju s obzirom na broj zabilježenih vrsta



EEA 10x10 km polja površinom su 25 puta manja od 50x50 km polja i stoga nije za očekivati da imaju i jednak broj očekivanih vrsta. Sva 10x10 km polja s manje od 10 zabilježenih vrsta u Kontinentalno-gorskoj regiji te sva polja s manje od 20 zabilježenih vrsta u Mediteranskoj regiji, mogu se smatrati slabo istraženima. Ovi brojevi uzeti su kao referentni na temelju najbolje stručne procjene autora. Posebice je zabrinjavajuća činjenica da čak 8,7 % (67) polja nema ni jednu zabilježenu vrstu, a čak 2/3, odnosno 66,6 % (515) polja ima manje od 10 zabilježenih vrsta (Slika 16 i Karta 1).

#### 4. Analiza ugroženosti faune vodozemaca i gmazova Hrvatske

Danas u svijetu vodozemcima prijete niz izravnih opasnosti koje ugrožavaju njihovo dugoročno preživljavanje. S pravom se smatra da su vodozemci kao skupina ugroženiji i u bržem opadanju nego npr. ptice i sisavci, te su na svjetskom nivou nužne hitne mjere očuvanja (Stuart i sur., 2004). Zapravo već od ranih 1980-ih godina herpetolozi su počeli uočavati dramatične padove u brojnosti različitih populacija vodoze-





Slika 18. Odlaganje krupnog otpada u prirodi a) otpad u špilji Rupećica, staništu čovječje ribice (SNIMILA: PETRA KOVAČ KONRAD), b) otpad odložen u ponikvu u Begovom Razdolju (Gorski kotar) (SNIMIO DUŠAN JELIĆ)

maca širom svijeta. Ta opadanja odražavaju kontinuirani pad kvalitete okoliša, no zabrinjavajuće je da su ti faktori neke vrste doveli i do samog izumiranja. Čak 427 vrsta (7.2 %) vodozemaca procijenjeno je kao kritično ugroženo (CR) prema IUCN-u na globalnom nivou, te se nalaze na samom rubu izumiranja. Ukupno 32.5 % vodozemaca (1856 vrsta) je danas ugroženo, odnosno vrste su prema kriterijima IUCN-a procijenjene kao osjetljive, ugrožene i kritično ugrožene (VU, EN, CR) (Stuart i sur., 2004).

Opadanje brojnosti svjetskih populacija gmazova nikada nije toliko detaljno istraživano, kao što je to slučaj kod vodozemaca, no ipak postoje indicije da se i njihov broj iznenađujuće smanjuje (Gibbons i sur., 2000; Winne i sur., 2007; Reading i sur., 2010). Mnogi od tih smanjenja brojnosti mogu se pripisati ugrozama kao što su onečišćenje, nestanak/degradacija staništa, bolesti, pretjerano iskorištavanje ili klimatske promjene, dok su za druge razlozi opadanja ili dijelom neistraženi ili potpuno nepoznati (Reading i sur., 2010). Od ukupnog broja opisanih vrsta, tek je manji dio gmazova do danas procijenjen po kri-

terijima IUCN-a te je tek oko 4 % vrsta (304 vrsta) uvršteno u kategorije osjetljivih, ugroženih i kritično ugroženih vrsta (VU, EN, CR) (Baillie i sur., 2004).

Većina uzroka smanjenja brojnosti vodozemaca i gmazova u Hrvatskoj može se pripisati istim ugrozama već identificiranim na globalnom nivou (Reading i sur., 2010). Najveći dio procjena u ovoj Crvenoj knjizi dobiven je korištenjem kriterija B koji se referira na geografski areal vrste (detaljnije u Poglavlju 6.4.). Za pojedine vrste i podvrste nedostaju ključni podatci kako bi ih se moglo uvrstiti u neku od viših kategorija ugroženosti. Ovakvi slučajevi mogu dovesti do toga da pojedine vrste ili populacije nestanu prije nego uzroci opadanja budu otkriveni. Dobar primjer za to jest primjer riječne kornjače u Stonskom polju. Ova je populacija do prije 20 godina bila najbrojnija u Hrvatskoj (Jiri Haleš, osobna komunikacija), a danas se smatra izumrlom jer ni jedna jedinka nije pronađena u posljednje tri godine. Uzroci ovakvog drastičnog pada i dalje ostaju nerazjašnjeni, ali slična sudbina može zahvatiti i preostale tri populacije. Ovakvi primjeri ukazuju da već i samo nedovoljno



Slika 19. a) Barska kornjača pregažena na cesti između gospodarskih ribnjaka u Končanici, b) betonirano korito rijeke Butišnice (SNIMIO DUŠAN JELIĆ)

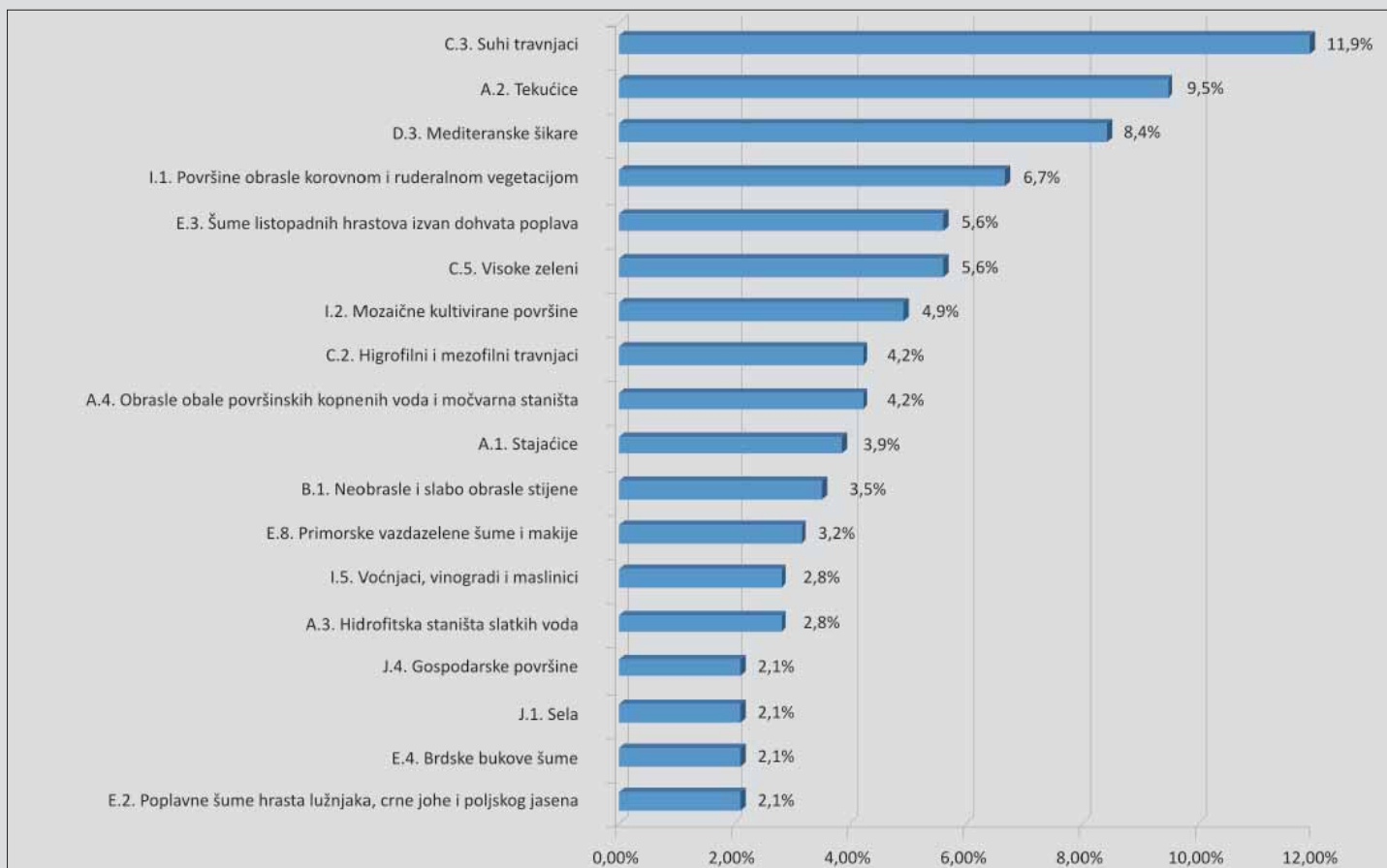
poznavanje vrsta može biti ozbiljan razlog ugroženosti, jer vrste mogu izumrijeti prije nego se razlozi njihove ugroženosti otkriju. Stoga, vrste na koje je potrebno hitno obratiti pozornost i započeti detaljna istraživanja svrstavaju se u kategoriju nedovoljno istraženih svojti (DD).

Prilikom analize izravnih opasnosti (DT – direct threats) korištena je Objedinjena klasifikacija izravnih opasnosti IUCN-a i CMP-a, verzija: 3.1 (2011). Neke od najčešćih izravnih opasnosti koje djeluju na hrvatske populacije vodozemaca i gmazova su prikazane na Slici 17. Vidljivo je da su najučestalije izravne opasnosti koje izravno djeluju na nestanak i degradaciju kvalitete staništa – urbanizacija i intenzivna poljoprivreda (DT 1.1, 1.2, 1.3, 2.1), intenzivni cestovni promet (DT 4.1; Slika 19), te značajne promijene ekosustava (DT 7.3). Značajno su zastupljene i izravne opasnosti poput unesenih stranih vrsta i problematičnih autohtonih vrsta (DT 8.1 i 8.2), te intenzivan uzgoj domaćih životinja (DT

2.3) i onečišćenje otpadom (DT 9.3, 9.4; Slika 18). Na temelju definiranih izravnih opasnosti za svaku vrstu su propisane i mjere očuvanja (Poglavlje 7.). Osim izravnih opasnosti, definirana su i opterećenja (S – Stresses) koja mogu imati negativan utjecaj na herpetofaunu Hrvatske (Objedinjena klasifikacija opterećenja IUCN-a i CMP-a, verzija: 1.1 (2008).

## 5. Područja važna za zaštitu faune vodozemaca i gmazova

Vodozemci i gmazovi izrazito su osjetljivi na smanjenje (degradaciju) kvalitete staništa i ova je ugroza jedna od glavnih izravnih opasnosti zapaženih kod većine vrsta (Poglavlje 4.). Za svaku ugroženu vrstu ili podvrstu u ovoj Crvenoj knjizi dati su detaljni opisi preferiranog staništa te su



Slika 20. Pregled zastupljenosti ugroženih vrsta i podvrsta na najčešćim tipovima staništa kategoriziranim po prvoj razini nacionalne klasifikacije staništa (NKS)

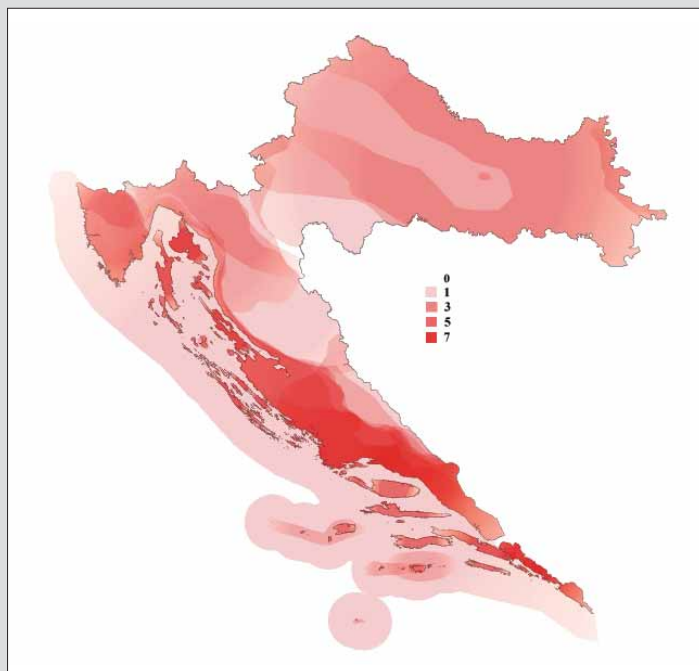
definirani i tipovi staništa klasificirani po Nacionalnoj klasifikaciji staništa na prvoj, drugoj ili trećoj razini. Pregledom na prvoj razini NKS (Slika 20) moguće je uočiti koji su tipovi staništa naseljeni najvećim udjelom ugroženih vrsta ili podvrsta vodozemaca i gmazova. Većina ugroženih vrsta gmazova preferira termofilna staništa, kao npr. otvorene suhe trav-

njake (C.3.) ili mediteranske šikare (D.3.), dok su vodozemcima posebno važna vodena i vlažna staništa, kao npr. tekućice (A.2.), močvarna staništa i stajačice (A.4., A.1.). Zanimljivo je da jedan dio ugroženih vrsta uspijeva opstati i na dijelom degradiranim tipovima staništa (I.1., I.2., I.5., J.1., J.4. itd.), iako uglavnom u populacijama s vrlo niskim brojem



jedinki. Ovakav je rezultat dijelom i očekivan, jer danas gotovo da i nema prirodnih staništa koja nisu bar pod nekim utjecajem čovjeka te su životinje prisiljene koristiti i suboptimalna staništa, uglavnom ekstenzivno korištene površine. Za sve vrste definirana su i preferirana ugrožena staništa obuhvaćena ekološkom mrežom NATURA 2000.

Slika 21 prikazuje zastupljenost 22 vrste i 6 podvrsta na teritoriju Hrvatske, obuhvaćenih ovom Crvenom knjigom te ocrta važna područja za herpetofaunu. Najveći broj ugroženih svojti naseljava područje Dalmacije te pojedine veće otoke (Krk, Cres, Pag, Rab, Dugi otok itd.). Ipak treba imati na umu da se ovaj prikaz temelji samo na broju prisutnih svojti, a ne uzima u obzir kategoriju ugroženosti ili osjetljivost staništa.



Slika 21. Pregled geografske zastupljenosti ugroženih svojti i važnih područja za vodozemce i gmazove u Hrvatskoj (prikazani broj predstavlja zbroj vrsta i podvrsta na određenom području)

Na temelju dobivenog prikaza i uzimajući u obzir ugrožene svojte moguće je izdvojiti još nekoliko važnih područja.

Primjerice, **poplavna područja velikih kontinentalnih rijeka** (Drava, Sava i Dunav; Slika 22) iznimno su važna staništa i sadržavaju većinu ugroženih kontinentalnih svojti (crveni mukač, veliki dunavski vodenjak, češnjača, barska kornjača, riđovka i panonska živородna gušterica). Takva nizinska staništa izrazito su zanimljiva za šumarstvo, razvoj poljoprivrede i urbanizaciju te su i tijekom povijesti značajno iskorištavana. Posljedica je izrazita fragmentiranost staništa što pogoduje ubrzanom padu brojnosti svih prisutnih vrsta herpetofaune, ali posebice sezonskim migrantima. Za očuvanje zdravih populacija ugroženih vrsta neophodno



Slika 22. Poplavna područja velikih kontinentalnih rijeka; poplavna šuma Žutica stanište je ugroženih vrsta kao što su crveni mukač, veliki dunavski vodenjak, riđovka i barska kornjača (SNIMIO DUŠAN JELIĆ)



Slika 23. Suhi panonski (polustepski) travnjaci; lesni strnci uz Dunav kod Batine stanište su ugrožene žute poljarice (SNIMIO DUŠAN JELIĆ)



Slika 24. Visoko-planinska otvorena (travnjačka) staništa; otvoreni travnjaci na Troglavu stanište su ugroženih vrsta poput planinskog žutokruga i ridovke (SNIMIO DUŠAN JELIĆ)



Slika 25. Kanjoni velikih krških rijeka; kanjon rijeke Zrmanje stanište je ugroženih vrsta kao što su crvenkrpica, četveroprugi kravosas, šilac, crnokrpica i kopnena kornjača (SNIMIO DUŠAN JELIĆ)



Slika 26. Krške lokve; dvije lokve u Gornjim Majkovima iznad Slanog stanište su ugrožene riječne kornjače, dok oko njih obitavaju crvenkrpica, četveroprugi kravosas, šilac, crnokrpica i kopnena kornjača (SNIMILA ANA ŠTIH)



je povećanje zaštićenih područja i uspostavljanje "buffer" zona oko njih, te uspostavljanje koridora za povezivanje većih dijelova pogodnih staništa.

**Suhi panonski (polustepski) travnjaci** predstavljaju jedno od najugroženijih staništa u Hrvatskoj, a nalazimo ih samo na vrlo malim i izoliranim lokalitetima u istočnom dijelu države. Lesni strmci uz Dunav kod Batine i Zmajevca (Slika 23) te lesne uzvisine oko Vinkovaca i Vukovara, značajni su primjerice za očuvanje rijetke vrste žute poljarice. Uslijed napuštanja tradicionalne poljoprivrede, vrlo je važno očuvati tamošnje suhe panonske travnjake da bi se zaustavilo izumiranje ove rijetke vrste. Tu se još ističe i ivanski rovaš koji je do sada zabilježen samo na suhim travnjacima s rijetkom šumom na području oko Iloka te na južnom dijelu Papuka. Jedan od osnovnih problema navedenih staništa jest zarastanje invazivnim vrstama biljaka (*Pinus nigra*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Robinia pseudoacacia*).

**Visoko-planinska otvorena (travnjačka) staništa** (Slika 24) karakteristična su za planinski masiv Dinarida koji se u Hrvatskoj proteže od Gorskog kotara, preko Like do Dalmacije i Dalmatinske zagore. Visoko-planinski travnjaci značajno su stanište vrsta kao što su ridovka, planinski žutokrug i živородna gušterica i primarno su ugroženi zarastanjem uslijed zapuštanja ekstenzivnog stočarstva te planiranim energetsko-turističkim projektima. Visoko-planinski krš priobalnih planina (Velebit, Biokovo, Mosor, Kozjak itd.) stanište je ugroženih vrsta velebitske i mosorske gušterice. Obje vrste preferiraju očuvana stjenovita i uglavnom otvorena planinska staništa.

Zbog vrlo raznolike herpetofaune, vrlo su značajni **kanjoni i doline velikih krških rijeka** poput Mirne, Zrmanje (Slika 25), Krke, Cetine i Neretve gdje je zabilježeno više od 40 vrsta vodozemaca i gmazova, od čega čak osam ugroženih (lombardijska smeđa žaba, crvenkrpica, četveroprugi kravosas, šilac, crnokrpica, te barska, riječna i kopnena kornjača). Područja uz velike krške rijeke imaju vrlo dugu tradiciju suživota čovjeka s prirodom, no današnje potrebe za vodom (u poljoprivredi, energetici, za piće itd.), obradivim površinama i područjima za izgradnju infrastrukture, značajno narušavaju funkcionalnost ovog osjetljivog sustava. Velik problem predstavlja i znatna količina organskog i anor-



Slika 27. Potopljeni špiljski objekti; špilja Miljacka V stanište je ugrožene čovječje ribice (SNIMILA PETRA KOVAČ KONRAD)





Slika 28. Suha krška staništa; staništa kod Baške na otoku Krku naseljavaju ugrožene vrste poput crvenkrpice, četveroprugog kravosasa i crnokrpice (SNIMIO DUŠAN JELIĆ)



ganskog otpada koji se ispušta izravno u rijeke. Posebice su ugrožena područja uz rijeke Mirnu, Neretvu i Cetinu, dok su Zrmanja i Krka dijelom zaštićene u okviru Parka prirode Velebit i Nacionalnog parka Krka.

**Krške lokve** predstavljaju neka od najrjeđih i najugroženijih staništa vodozemaca i gmazova u Hrvatskoj (Slika 26). Osnovna karakteristika krških područja jest da su nadzemna vodena tijela iznimno rijetka pa lokve mnogim vrstama predstavljaju nezamjenjivo mjesto za razmnožavanje, prehranu ili naprosto izvor pitke vode. Nekada su ljudi aktivno održavali stare i kopali nove lokve kako bi svojim domaćim životinjama omogućili konstantan izvor pitke vode, no danas je ovaj proces prekinut zbog nestanka ekstenzivnog stočarstva. Time su i mnoge lokve zapuštene ili čak zatrane, a vrste koje ih naseljavaju pomalo nestaju. Ugrožene vrste koje naseljavaju lokve su dalmatinski žuti mukač, veliki vodennjak, riječna i barska kornjača.

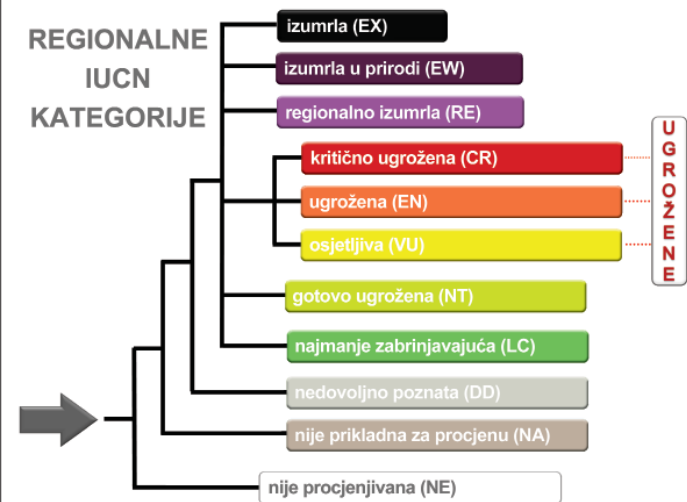
**Potopljeni špiljski objekti** (Slika 27) nisu značajno bogati vrstama vodozemaca i gmazova, no jedina vrsta koja naseljava ovaj tip staništa predstavlja izrazito važan dio hrvatske herpetofaune. To je čovječja ribica koje je ujedno i najveći špiljski organizam i jedini pravi špiljski kralješnjak (stigobiont) Europe. Podzemna staništa ugrožena su ulaskom organskih i anorganskih onečišćenja kroz pukotine s površine te odlaganjem krupnog otpada (uglavnom bacanjem otpada u jame). Potopljeni špiljski objekti predstavljaju najmanje istraženi tip staništa u Hrvatskoj zajedno s dubokomorskim dnom te je stoga teško i pojmiti koje su dugoročne posljedice onečišćenja.

**Suha krška staništa** predstavljaju kompleks različitih tipova termofilne vegetacije karakteristične za primorska područja od priobalnog dijela Istre i Kvarnera (Slika 28), preko podvelebitske zone i gotovo svih otoka te čitave Dalmacije. Iako se vegetacijski radi o različitim tipovima staništa, za herpetofaunu se tu radi o istom tipu staništa kojeg preferiraju južne mediteranske vrste. Ugrožene vrste koje preferiraju ovaj tip staništa su crvenkrpica, crnokrpica, četveroprugi kravosas, šilac i kopnena kornjača. S obzirom da se uglavnom radi o priobalnim područjima, osnovnu ugrozu predstavlja razvoj urbanih područja i turističke infrastrukture.

**Staništa malih otoka i hridi** značajna su za hrvatsku herpetofaunu zbog endemičnih podvrsta primorske i krške gušterice. Tako primjerice bru-



Slika 29. Staništa malih otoka i hridi; otok Brusnik stanište je ugrožene brusničke krške gušterice (SNIMIO DUŠAN JELIĆ)



Slika 30. Prikaz kategorija ugroženosti od izumiranja po IUCN-u na regionalnoj razini



snička gušterica naseljava Brusnik (Slika 29), Jabuku, Kamik, Sv. Andriju (Svetac), Biševo, Vis i okolne manje otočice i hridi. Lastovska gušterica naseljava otok Lastovo te otočice i hridi lastovskog arhipelaga (Lastovnjaci, Vrhovnjaci), dok jadranska primorska gušterica naseljava Malu Palagružu, Sušac, Kopište, Pod Kopište, Bijelac, Pod Mrčara te Kludu i Pijavicu ispred Trogira. Ti su otoci i hridi relativno male površine i time mogu značajno biti ugroženi i manjim ugrozama koje inače nemaju značajan utjecaj na kopnene populacije (npr. invazivne vrste, srođivanje itd.).

## 6. Postupak procjenjivanja ugroženosti i kriterij odabira svojti

### 6.1. Kategorije ugroženosti i kriteriji IUCN-a za izradu Crvenog popisa i Crvene knjige

Međunarodna unija za očuvanje prirode (eng. IUCN) propisuje standarde za izradu crvenih popisa i crvenih knjiga te pravila i kriterije za procjenu ugroženosti divljih svojti. Iako se izrađuju prema istom standardu, Crveni popis samo navodi svojte i pripadajuće kategorije te kriterije rizika od izumiranja, dok Crvena knjiga osim kategorije i kriterija ugroženosti daje prikaz dodatnih podataka o svojti kao što su rasprostranjenost, opis svojte, stanište i ekologija, uzroci ugroženosti te postojeće i predložene mjere očuvanja.

U izradi Crvenog popisa i Crvene knjige vodozemaca i gmazova Hrvatske korištene su kategorije i kriteriji IUCN-a za izradu crvenih popisa, verzija 3.1. (IUCN 2001).

Prema IUCN-u, na globalnoj razini, postoji devet kategorija ugroženosti u koje se svojte razvrstavaju. Kategorije koje odražavaju različite stupnjeve opasnosti od izumiranja su kritično ugrožena (CR), ugrožena (EN) i osjetljiva (VU), a svakoj od njih su dodijeljeni odgovarajući kriteriji. Preostale kategorije su izumrla svojta (EX), izumrla u prirodi (EW), gotovo ugrožena (NT), najmanje zabrinjavajuća (LC), nedovoljno poznata (DD) i neprocijenjena svojta (NE) (Slika 30). Treba spomenuti da, kada se procjena radi na regionalnoj razini, postoje još dvije dodatne kategorije, a to su regionalno izumrle (RE) i nije prikladna za procjenu (NA).

### 6.2. Kriteriji IUCN-a za procjenu ugroženih svojti

Pomoću kriterija, koje možemo podijeliti u 5 grupa, utvrđuje se je li neka svojta ugrožena ili nije, odnosno u koju kategoriju ugroženosti spada sukladno tim kriterijima. Kriteriji su označeni slovima A do E, a unutar svakog postoje i podkriteriji (Slika 31).

- skupina kriterija A temelji se na podacima o smanjenju veličine populacija (u prošlosti, u sadašnjosti ili projekcija za budućnost),
- skupina B na podacima o veličini areala rasprostranjenosti (rascjepkanost, smanjenje ili fluktuacija; bazirano na 2x2 km EEA mreži),
- skupina C na podacima o rascjepkanosti, smanjenju ili fluktuacijama u populacijama malene veličine,
- skupina D primjenjuje se kada su u pitanju vrlo malene populacije ili vrlo ograničena područja rasprostranjenosti, a
- skupina E se temelji na kvantitativnim analizama rizika od izumiranja.

Kriterij B temelji se na podacima o veličini areala rasprostranjenosti kao što su obim pojavljivanja (EOO) i površina nastanjenja (AOO) definiranim po smjernicama IUCN-a. Obje vrijednosti moraju biti definirane kao površina 2x2 km mreže kako bi odgovarale definiranim graničnim



Slika 31. Pregled kriterija IUCN-a korištenih u procjeni kategorija ugroženosti od izumiranja



vrijednostima. U tu svrhu svi podatci o nalazima herpetofaune preliminarno su prebačeni u 2x2 km mrežu Europske agencije za zaštitu okoliša. Navedene karte su korištene samo tijekom procesa procijene i nisu prikazane u Crvenoj knjizi.

### 6.3. Primjena kategorija i kriterija IUCN-a na regionalnoj razini

Kategorije i kriteriji Crvenog popisa IUCN-a osmišljeni su radi klasifikacije svojti kojima prijete rizik od izumiranja na globalnoj razini. Kako bi se kriteriji i kategorije primijenile na regionalnoj razini potrebne su određene prilagodbe, a u tu svrhu su izrađene smjernice za primjenu kriterija IUCN-a na regionalnoj razini (IUCN 2003: Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels – Version 3.1) koje su i ovdje primjenjivane.

Kod procjene rizika izumiranja svojte na regionalnoj razini (regionalno, nacionalno, lokalno), procjena se radi za ograničeno područje i samo na dijelu ukupne populacije neke svojte. Ujedno to znači da svojta nije biološki izolirana već je podložna imigracijama i emigracijama, i stoga je kod procjene rizika izumiranja svojte na regionalnoj razini bitno imati na umu i procijeniti mogući utjecaji izvan regionalnih populacija. Izuzetak su endemične populacije, kod kojih se procjeni rizika izumiranja svojte pristupa kao procjeni na globalnoj razini, ako se ukupna populacija nalazi unutar regije.

### 6.4. Postupak izrade Crvenog popisa i Crvene knjige vodozemaca i gmazova Hrvatske 2012.

#### Prvi korak

U sklopu Crvene knjige ukupno je procijenjeno 56 vrsta i 8 podvrsta vodozemaca i gmazova Hrvatske. Postupak procjene proveden je na svim vrstama koje su u regiji redovite i koje tu prirodno obitavaju (divlje vrste). Isto je potom učinjeno na vrstama/podvrstama koje se u regiji razmnožavaju, kao i na onima koje se ovdje potencijalno razmnožavaju ili se ne razmnožavaju, ali regiju redovito koriste i ovisi o njenim biološkim resursima – u slučaju gmazova to je glavata želva. Prema tim pravilima crvenouha kornjača je isključena iz procjene (NE) jer je unesena u prirodu ljudskom djelatnošću, a još četiri vrste su ocijenjene kao nepri-



kladne za procjenu (NA) jer su upitne (zmija sljeparica i turski dvoplaz) ili su samo povremeni posjetitelji (zelena želva i sedmopruga usminjača). Postupak odabira regionalnih vrsta i populacija za procjenu prvi je korak ukupne procjene i shematski je prikazan na Slici 32.

#### Drugi korak

Određivanje preliminarnih kategorija rizika od izumiranja regionalnih populacija je drugi korak procesa, a postupak procjene je isti kao pri određivanju kategorije rizika od izumiranja kada je u pitanju globalna populacija. Ovim korakom određene su 22 vrste i 8 podvrsta vodozemaca i gmazova koje su zadovoljavale kriterije za EN, VU, NT i DD kategorije.

#### Treći korak

Mogući utjecaji izvan regionalnih populacija na regionalnu populaciju bio je treći i završni korak procijene, u kojemu se, sukladno utjecaju, preliminarna kategorija po potrebi podizala ili spuštala. Konačna kate-



gorija niža je od preliminarne ako se procijeni da izvanregionalna populacija može smanjiti rizik izumiranja populacije unutar regije. Na primjer, u slučaju kad je mala regionalna populacija dio mnogo veće, neugrožene populacije, očekuje se da imigracija sa susjednih područja u promatrano područje smanjuje lokalni rizik od izumiranja.

Ako je populacija u regiji u opadanju i nije samostalno održiva bez imigracija, a za očekivati je da će i izvanregionalne populacije također biti u opadanju, pa rizik od izumiranja regionalne populacije može primjenom kriterija biti podcijenjen. U takvim slučajevima konačna kategorija može biti viša od preliminarne.

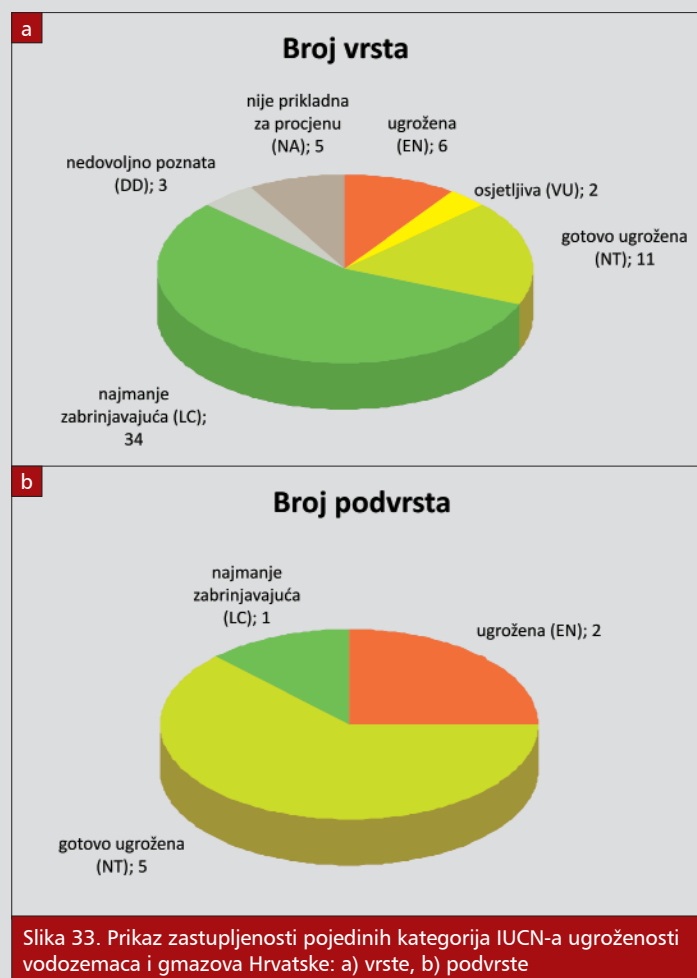
Ako je utjecaj izvan regionalnih populacija na rizik od izumiranja vrste unutar regije nepoznat ili zanemariv, preliminarne kategorije ustanovljene na temelju globalnih kriterija treba zadržati nepromijenjene.

## 6.5. Završni pregled ugroženosti vodozemaca i gmazova Hrvatske 2012. godine

Nakon primjene regionalnih smjernica dobivene su konačne kategorije rizika od izumiranja. Od 56 procijenjenih vrsta, 34 su svrstane u kategoriju najmanje zabrinjavajućih (LC) jer dostupni podatci ukazuju da im trenutno ne prijeti izumiranje. Tri vrste procijenjene su kao vrste s nedovoljno podataka (DD): crni daždevnjak, češnjača i živородna gušterica, dok je čak 11 vrsta ocijenjeno kao gotovo ugroženo (NT): veliki vodenjak, veliki dunavski vodenjak, crveni mukač, kopnena kornjača, barska kornjača, velebitska gušterica, četveroprugi kravosas, šilac, crnokrpica, crvenkrpica i ridovka. Kao osjetljive vrste (VU) procijenjene su mosorska gušterica i glavata želva, dok je kao ugroženo (EN) procijenjeno 6 vrsta: čovječja ribica, lombardijska smeđa žaba, riječna kornjača, ivanjski rovaš, žuta poljarica i planinski žutokrug (Tablica 2, Slika 33a).

Pet podvrsta procijenjeno je kao gotovo ugroženo (NT) i to su dalmatinski žuti mukač, brusnička gušterica, lastovska gušterica, dubrovačka gušterica i jadranska gušterica, dok su dvije podvrste procijenjene kao ugrožene (EN), istarska čovječja ribica i panonska živородna gušterica (Slika 33b). Podvrsta grčki mali vodenjak je u drugom koraku procije-

njen kao gotovo ugrožen, no primjenom regionalnih smjernica u trećem koraku morala je biti smanjena kategorija u najmanje zabrinjavajuće. Razlog tome je vrlo velika mogućnost imigracije iz BiH i Crne gore, te nedostatak konkretnih podataka za primjenu kriterija A, D ili E.

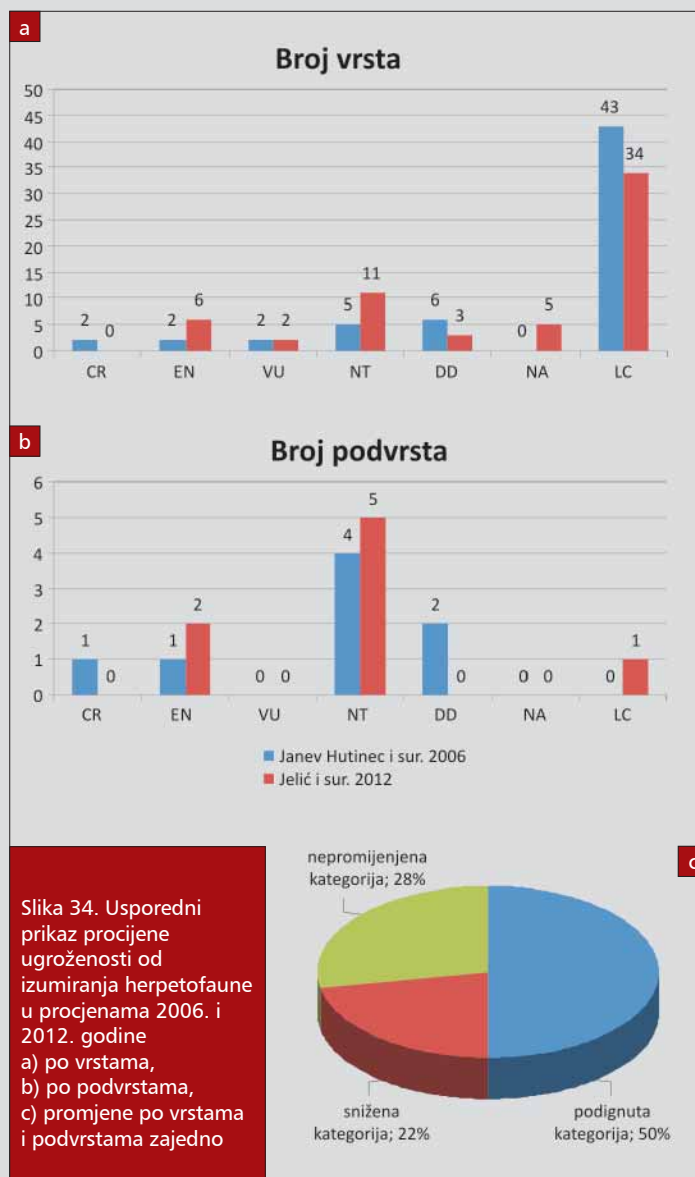




Iznimno velik broj gotovo ugroženih i vrsta s nedovoljno podataka ukazuje na značajnu potrebu za daljnjim istraživanjima. Mnoge od tih vrsta suočene su s realnom opasnošću od izumiranja, ali ne postoji dovoljno kvantitativnih dokaza za njihovo uvrštavanje u neku od kategorija ugroženosti (CR, EN, VU). Tome u prilog govori i činjenica da je više od 90 % vrsta i podvrsta procijenjeno po kriteriju B (geografski areal rasprostranjenosti), odnosno na temelju njihovog obima pojavljivanja (B1) ili površine nastanjenja (B2). Nedostatak većeg broja procjena po kriterijima A (smanjenje populacije), C (mala veličina i smanjenje populacije) ili E (kvantitativna analiza) je jednostavno nedostatak znanstveno zasnovanih činjenica o hrvatskim populacijama. Iznimno je važno uz konzervacijska provoditi i znanstvena istraživanja lokalnih populacija (karakteristike životnog ciklusa, populacijske studije, genetička istraživanja itd.).

### 6.6. Promjene kategorija ugroženosti u odnosu na prvo izdanje Crvenog popisa i Crvene knjige vodozemaca i gmazova Hrvatske

U odnosu na prvo izdanje Crvenog popisa i Crvene knjige vodozemaca i gmazova Hrvatske (Janev Hutinec i sur., 2006) došlo je do značajnih promjena u načinu provođenja procjene, verzijama smjernica i kriterija IUCN-a, ali se i poznavanje pojedinih vrsta značajno poboljšalo. Dijelom je za to zaslužan i pozitivni efekt same Crvene knjige. Stoga ne iznenađuje i velik broj promjena u kategorijama ugroženosti od izumiranja (Slika 34). Kategorije čak 15 vrsta i dvije podvrste su podignute u procjeni za Crveni popis i Crvenu knjigu 2012., a to su: smičalina, ivanjski rovaš, češnjajača, četveroprugi kravosas, šilac, velebitska gušterica, mosorska gušterica, crvenkrpica, crni daždevnjak, živorodna gušterica, crnokrpica, ridovka, veliki vodenjak, čovječja ribica, lombardijska smeđa žaba, Kolombatovićev žuti mukač i panonska živorodna gušterica. Za pojedine vrste kategorija je morala biti smanjena jer nisu u potpunosti ispunjavale kriterije, te je tako riječna kornjača snižena na kategoriju ugrožena (EN), glavata želva na osjetljivu (VU), a ribarica na najmanje zabrinjavajuću kategoriju (LC). Turski dvoplaz, zmiya sljeparica i zelena želva su ocijenjene kao vrste koje su neprikladne za procjenu (NA) jer nisu stalni stanovnici Hrvatske ili su pronađeni samo jednom. Podvrste



Slika 34. Usporedni prikaz procjene ugroženosti od izumiranja herpetofaune u procjenama 2006. i 2012. godine  
a) po vrstama,  
b) po podvrstama,  
c) promjene po vrstama i podvrstama zajedno



malog vodenjaka (talijanski mali vodenjak i grčki mali vodenjak) preli-minarno su procijenjene kao gotovo ugrožene (NT) ali su na temelju regionalnih smjernica smanjeni na najmanje zabrinjavajuće (LC). Kate-gorija istarske čovječje ribice, snižena je na ugroženu (EN) na temelju veličine EOO i AOO.

## 7. Postupak predlaganja mjera zaštite

### 7.1. Postojeće mjere očuvanja

Temeljni propis koji uređuje područje zaštite prirode u Republici Hrvat-skoj je Zakon o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08, 57/11). Sukladno Zakonu, postojeće mjere očuvanja podrazumijevaju strogu zaštitu i zaštitu divljih svojti, a gotovo sve vrste vodozemaca i gmazova zaštićene su Zakonom o zaštiti prirode te navedene u Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09).

Također, Hrvatska je potpisnica raznih međunarodnih sporazuma, kon-vencija i direktiva prema kojima su vodozemci i gmazovi zakonski zaštićeni i na međunarodnoj razini. Konvencijom o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija) zaštićeno je 60 vrsta, od toga se 40 vrsta nalazi na Dodatku II, a 20 vrsta na Dodatku III ove konvencije. Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonska konven-cija), zaštićene su 3 vrste, a Konvencijom o međunarodnoj trgovini ugro-ženim vrstama divljih životinja i biljaka (CITES) 5 vrsta. Na Dodatku II Direktive Vijeća 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa te divljih živo-tinjskih i biljnih vrsta (Direktiva o staništima) nalazi se 14 vrsta – 11 vrsta iz Crvene knjige, na Dodatku IV 42 vrste, a na Dodatku V 3 vrste.

Areali populacija vodozemaca i gmazova iz Crvene knjige nalaze se dije-lom unutar zaštićenih područja (nacionalni parkovi/ parkovi prirode) te se na taj način doprinosi njihovu očuvanju. Područja koja značajno pridonose očuvanju prirodne ravnoteže i biološke raznolikosti pa tako i herpetofaune, su i dijelovi Ekološke mreže Republike Hrvatske.

Sukladno Direktivi o staništima, područja važna za očuvanje vrsta vodo-zemaca i gmazova navedenih na Dodatku II. Direktive, uvršteni su u prijedlog područja Republike Hrvatske kao dio ekološke mreže Europ-ske unije NATURA 2000.

Među prioritetnim mjerama očuvanja koje je potrebno provesti za vrste s Crvenog popisa je izrada i provođenje planova upravljanja s akcijskim planovima očuvanja, u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode te Strategi-jom i akcijskim planom zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Repu-blike Hrvatske (NN 143/08). Za sve ugrožene vrste, navedene na Crve-nom popisu, trebalo bi izraditi i provesti kvalitetne akcijske planove. Kako bi se takvi planovi mogli izraditi, potrebno je osigurati potrebite ljudske (stručne) i financijske resurse, a prioritet trebaju imati vrste za koje trenutno postoje dobri podaci o rasprostranjenosti i biologiji kao i o razlozima njezine ugroženosti. Prednost planiranja zaštite putem akcijskih planova je u tome što pruža mogućnost usuglašavanja priori-tenih aktivnosti i mjera za očuvanje koje je bitno provesti u cilju osi-guranja opstanka populacija ugrožene vrste u Hrvatskoj. Ovim se doku-mentom određuju prioritetne aktivnosti, vremenski okviri za provedbu pojedinih aktivnosti te njihovi nositelji provedbe, odnosno raspodjela zadataka i odgovornosti za pojedine aktivnosti. Za provedbu pojedinih aktivnosti zaštite planiraju se i sredstva te se postavljaju smjernice za praćenje uspjeha propisanih i poduzetih akcija.

Što se tiče herpetofaune, trenutno je u izradi Plan upravljanja s akcijskim planom očuvanja planinskog žutokruga. Ovaj je Plan rezultat zajedničkih četverogodišnjih istraživanja Državnog zavoda za zaštitu prirode, Hrvat-skog herpetološkog društva – HYLE i Hrvatskog društva za biološka istraživanja – HDBI. Podatci prikupljeni tijekom tih istraživanja poslužili su kao osnova za izradu navedenog dokumenta te je u tu svrhu formirana i stručna skupina regionalnih stručnjaka iz Hrvatskog herpetološkog druš-tva – HYLE, Državnog zavoda za zaštitu prirode, Odjela za kičmenjake, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta pri Sveučilištu u Beogradu, Priro-doslovno-matematičkog fakulteta pri Sveučilištu u Nišu, LIFE+ programa zaštite *Vipera ursinii rakosiensis* u Mađarskoj i Mađarskog herpetološkog društva. Opći cilj Plana jest osigurati očuvanje postojećih poznatih popu-lacija planinskog žutokruga u Hrvatskoj kao sastavnog dijela ekosustava i krajobraza te utvrditi stanje na potencijalnim, a neistraženim staništima.

### **Aktivne mjere očuvanja vodozemaca i gmazova u Hrvatskoj**

Iako su zakonodavstvo i uspostava zaštićenih područja osnovni sustavi zaštite prirode, ponekad se premali naglasak daje na provedbu aktivnih mjera očuvanja. Tako se često događa da se mjere propisane u stručnim i



Slika 35. a), b) i c) proces restauracije dvije lokve u Sungeru krajem 2008. d) druga restaurirana lokva tijekom ljeta 2010. godine (SNIMIO DUŠAN JELIĆ I MARKO PEČAREVIĆ)





Slika 36. a), b) i c) restauracija staništa ugroženog ivanjskog rovaša u Parku prirode Papuk sječom invazivnog crnog bora, d) učenici lokalnih škola sudjeluju u edukaciji i čišćenju mladica crnog bora (SNIMIO DUŠAN JELIĆ)

zakonskim dokumentima u praksi ne provode. Razlozi za to su uglavnom nedostatak financija, kadra za kvalitetnu i stručnu provedbu ili jednostavno nedostatak interesa. Ovdje navodimo neke primjere aktivnih mjera zaštite vodozemaca i gmazova u Hrvatskoj. Svakako se nadamo da će isti potaknuti aktivnu provedbu mjera očuvanja propisanih ovom knjigom.

#### **Restauracija lokvi u Sungeru**

Tijekom 2008. godine Državni zavod za zaštitu prirode organizirao je restauraciju dvije lokve u mjestu Sunger u Gorskom kotaru. Restauracija je organizirana jer su navedene lokve stanište i mjesto razmnožavanja čak devet vrsta vodozemaca (veliki vodenjak, mali vodenjak, planinski vode-



Slika 37. Istraživanja u Centru za ex situ zaštitu vodozemaca i gmazova: a) i b) prostorije za razmnožavanje, c) panonska živородna gušterica s jajima, d) mlada panonska živородna gušterica izlazi iz jajeta, e) mlade jedinke planinskog žutokruga (SNIMIO DUŠAN JELIĆ I ANA KOLARIĆ)

njak, šareni daždevnjak, smeđa krastača, žuti mukač, gatalinka, šumska smeđa žaba i livadna smeđa žaba), a oko lokve još obitavaju i tri vrste gmazova (sljepić, ribarica i živородna gušterica). U lokve je dulje vrijeme odlagan otpad i piljevina iz obližnje pilane. Jedna lokva bila je samo djelomično zatrpana i bilo je potrebno samo očistiti i produbiti oko 2/3 lokve, dok je druga bila zatrpana u potpunosti i bilo ju je potrebno u potpunosti iskopati (Slika 35 a, b, c), što je značilo i da će njezino naseljavanje trajati značajno dulje. Nakon restauracije, stanje lokvi je redovito praćeno od 2009. do 2012. godine kako bi se uvidio proces naseljavanja. Prva lokva je već tijekom 2009. godine bila jednoliko zarasla vegetacijom i korištena od strane svih prisutnih vrsta vodozemaca, dok je druga lokva bila gotovo bez vodene vegetacije i naseljena samo s pojedinim vrstama

žaba i šarenim daždevnjakom. Od 2010. godine i u drugoj se lokvi pojavila bujna vodena vegetacija (Slika 35 d), te su se s njom pojavili vodenjaci i žabe koje polažu jaja na vegetaciju.

#### **Restauracija staništa ivanjskog rovaša u Parku prirode Papuk**

Park prirode Papuk i Hrvatsko herpetološko društvo – HYLEA su tijekom 2011. godine započeli provedbu aktivne zaštite staništa ivanjskog rovaša na području vršne zone Turjaka (planina Papuk). Budući da je tijekom 3 godine istraživanja populacije ivanjskog rovaša ustanovljeno da je vrsta rasprostranjena na vrlo uskom dijelu vršnih zona brda Turjaka i Pliša (~20 ha) te da velik problem predstavlja zarastanje staništa invazivnim (u početku sađenim) crnim borom, odlučeno je da se provede



akcija uklanjanja crnog bora. Provedena je sječa oko 50 stabala crnog bora i uklanjanje većeg broja mladica različite veličine kako bi se spojila dva dijela staništa te spriječilo daljnje zarastanje (Slika 36 a, b, c). Restauracija je imala i edukativnu komponentu te su u njoj sudjelovali i učenici lokalnih škola (Slika 36 d). Tijekom 2012. godine zabilježen je djelomični povratak autohtone vegetacije te dijela faune, uključujući i ivanjskog rovaša te je započeto planiranje i daljnjih akcija čišćenja na području brda Pliš.

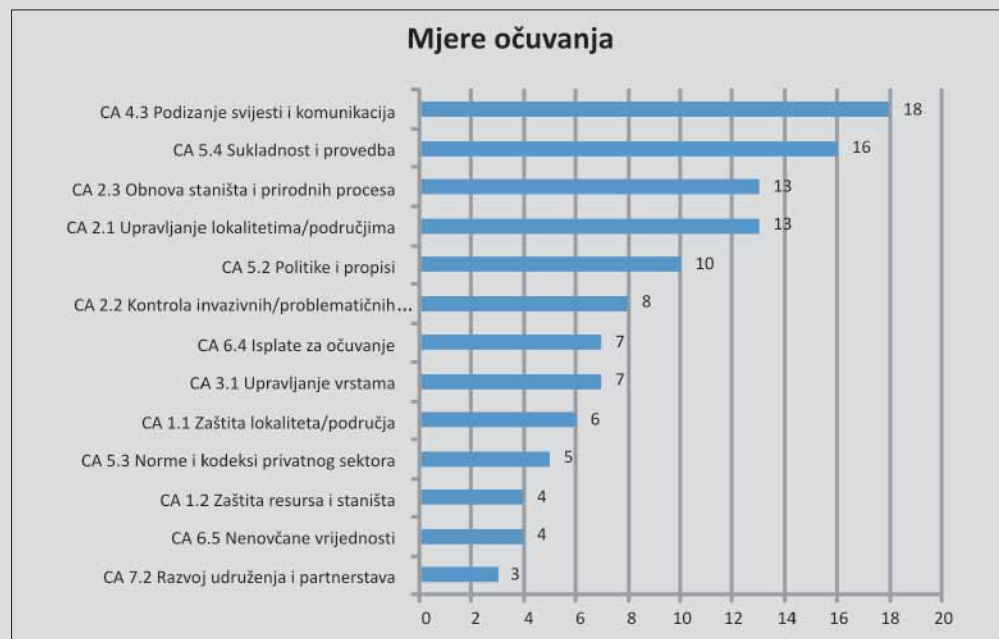
#### **Centar za *Ex situ* zaštitu vodozemaca i gmazova**

Tijekom 2011. godine Hrvatsko herpetološko društvo – HYLTA započelo je suradnju sa zoološkim vrtom grada Zagreba na uspostavi programa *ex situ* zaštite i istraživanja ugroženih vodozemaca i gmazova. Navedeni program je 2012. godine nazvan Centar za *ex situ* zaštitu vodozemaca i gmazova (Slika 37). U Centru se trenutno provodi nekoliko istraživačkih programa *ex situ* razmnožavanja ugroženih vrsta kao što

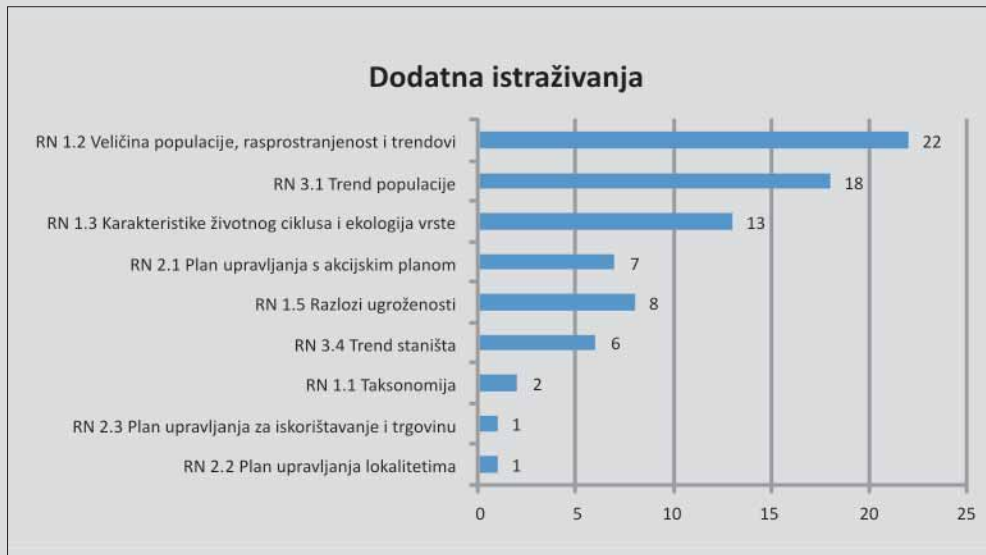
su planinski žutokrug, ivanjski rovaš, panonska živorodna gušterica, riječna kornjača i riđovka. Unutar centra djeluje i posebno prilagođen i hladen prostor za rehabilitaciju i istraživanje čovječe ribice. Svrha ovih istraživačkih programa jest istražiti karakteristike životnog ciklusa i uvjete razmnožavanja ovih ugroženih vrsta, kako bi se mogle provoditi napredne mjere očuvanja kao što su *ex situ* uzgoj, reintrodukcija, benigna introdukcija (translokacija) itd. U okviru Centra već je uzgojeno i vraćeno u prirodu oko 50 jedinki ivanjskog rovaša (Turjak, Papuk), 30 jedinki planinskog žutokruga (Sv. Brdo, NP Paklenica) i 45 jedinki panonske živorodne gušterice (Spačva).

#### **7.2. Predložene mjere zaštite**

Ovom Crvenom knjigom propisane su brojne mjere koje je potrebno provesti kako bi se smanjio rizik od izumiranja pojedinih vrsta ili podvrsta. Sve mjere su klasificirane prema standardnoj objedinjenoj klasifi-



Slika 38. Pregled nekih od najznačajnijih mjera očuvanja (CA) propisanih za ugrožene vrste i podvrste vodozemaca i gmazova



Slika 39. Pregled nekih od najznačajnijih mjera za dodatna istraživanja (RN) propisanih za ugrožene vrste i podvrste vodozemaca i gmazova

kaciji mjera očuvanja i potrebnih istraživanja IUCN-a i CPA-a (Verzija 2.0). Za svaku vrstu date su što preciznije smjernice za provedbu mjera očuvanja ili su propisana potrebna daljnja istraživanja. Autori su pokušali uključiti i što više konkretnih primjera kako i gdje bi se mjere trebale provesti.

Zastupljenost pojedinih mjera očuvanja vidljiva je iz Slike 38. Najčešće propisane mjere su podizanje svijesti i komunikacija te sukladnost i provedba propisa i zakona, što govori da su i dalje mnoge vrste vodozemaca i gmazova ugrožene izravnim ljudskim aktivnostima i nedovoljnom provedbom propisanih zakona i normi (legislativa). Svakako je vidljivo da je potrebno općenito više raditi na općoj edukaciji stanovništva i komunikaciji s pojedinim sektorima (npr. šumarskim, vodnim, lovnim, agromskim itd.). Na taj način podiže se tzv. "volja za očuvanjem" (eng. Willingness to conserve) čime se stvara dovoljna potpora i suradnja za provedbu naprednijih mjera očuvanja. U velikom broju slučajeva vrste su ugrožene primarno nestankom ili degradacijom staništa te u takvim slučajevima glavna mjera očuvanja jest odgovarajuće upravljanje takvim

lokalitetima (staništima), što je ponekad moguće postići jedino uspostavom zaštićenih područja (npr. zaštita Motovunske šume kao herpetološkog rezervata za zaštitu lombardijske smeđe žabe). Jedna od često propisanih mjera jest i kontrola invazivnih/problematičnih vrsta, što se odnosi na vrste koje su izravno ugrožene kompeticijom, predacijom ili neizravnim utjecajem neke unesene strane vrste (npr. gambuzija, crvenouha kornjača, mačke) ili problematičnih domaćih vrsta (npr. štakor, divlja svinja).

Za pojedine vrste kod kojih razlozi ugroženosti nisu dovoljno poznati, kao mjere očuvanja, propisana su i dodatna istraživanja (Slika 39), također klasificirana po kategorijama IUCN-a (Verzija 2.0). Najveći dio dodatnih istraživanja je propisan kako bi se upotpunili podatci potrebni za točniju procjenu vrsta, tako da se uglavnom odnose na vrste u kategorijama gotovo ugroženih vrsta (NT) i vrsta s nedovoljno podataka (DD). Za čak sedam vrsta i podvrsta propisana je mjera prikupljanja podataka za izradu Plana upravljanja s akcijskim planom (npr. čovječja ribica, ivanjski rovaš, riječna kornjača, lombardijska smeđa žaba itd.).



## 8. Struktura teksta o ugroženim svojcima vodozemaca i gmazova

U strukturi teksta pridržavalo se sljedećeg redoslijeda:

### *Hrvatsko ime*

- u knjizi su korištena standardna hrvatska imena objavljena u preglednoj listi vodozemaca i gmazova Hrvatske u Jelić (2013)

### *Znanstveno ime*

- korištena znanstvena imena vrsta prema preglednoj listi vodozemaca i gmazova Europe u Speybroeck i sur. (2010)
- uz znanstveno ime vrste ili podvrste naveden je autor prvog znanstvenog opisa i godina objave opisa

### *Englesko ime*

- korištena su engleska imena prema preglednoj listi vodozemaca i gmazova Europe u Speybroeck i sur. (2010)

### *Red i porodica*

- svakoj vrsti koja se opisuje u Crvenoj knjizi dodan je podatak o pripadnosti višim taksonomskim kategorijama, redu i porodici, prema Speybroeck i sur. (2010), dok je hrvatski naziv dodjeljen prema Jelić (2013).

### *Kategorija ugroženosti*

- za sve vrste navedene su kategorije ugroženosti na globalnoj, europskoj i mediteranskoj razini, koje se odnose na procjenu IUCN-a ver 3.1, osim ako nije izričito drugačije navedeno: npr. *Zootoca vivipara* ssp. *pannonica*, VU (ver 2.3)
- prilikom navođenja regionalne kategorije ugroženosti za svaku vrstu iza kategorije navedeni su i kriteriji po kojima je vrsta ocijenjena: npr. *Proteus anguinus*, EN B2ab(iii).

### *Kriteriji po kojima je svojta svrstana u pojedinu kategoriju*

- za svaku svojtu iza kategorije navedeni su i kriteriji po kojima je ocijenjena: npr. *Proteus anguinus*, EN B2ab(iii)
- ukoliko je svojta ocijenjena kao gotovo ugrožena, to znači da nije zadovoljila neke od kriterija za ulazak u jednu od kategorija ugrože-

nosti (VU, EN, CR) i njezini kriteriji su napisani u uglatim zagradama i svjetlijem fontu: npr. *Podarcis melisellensis* ssp. *melisellensis*, NT [B1+2b(iii)]

### *Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj*

- u prvom dijelu ovog poglavlja ukratko je opisana globalna rasprostranjenost svojte u svijetu te preciznije u Hrvatskoj, na temelju dostupne literature i saznanja autora
- pojedini upitni nalazi također su navedeni i diskutirani

### *Karta rasprostranjenosti u Hrvatskoj*

- opća rasprostranjenost ugroženih svojti vodozemaca i gmazova u Hrvatskoj prikazana je crveno iscrtanim ploham, dok su crnim točkama obilježeni centriodi svih UTM 10x10 km polja (Slika 40) u kojima je ista zabilježena
- upitni nalazi navedeni su znakom upitnika (?)

### *Trend populacije*

- na globalnoj razini trend je naveden sukladno objavljenim procjenama IUCN-a, dok je trend za područje Hrvatske određen na temelju dostupne literature ili na temelju "najbolje stručne procijene" autora

### *Opis vrste*

- za svaku vrstu dat je kratak opis morfoloških i merističkih karakteristika pojedinih životnih stadija, spolova ili varijacija, sukladno dostupnoj literaturi
- za podvrste nisu dati zasebni opisi

### *Stanište i ekologija*

- pod ovim skupnim nazivom ukratko su opisani stanište, društveno ponašanje, način razmnožavanja i podizanja potomstva, ishrana i načini prikupljanja hrane, sukladno dostupnoj literaturi
- za podvrste nisu dati zasebni opisi staništa i ekologije

### *NKS i NATURA 2000 kodovi*

- za svaku vrstu navedeni su najznačajniji tipovi preferiranih staništa, klasificirani prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske



- ako je među preferiranim staništima bilo i onih obuhvaćenih ekološkom mrežom NATURA 2000, oni su navedeni zasebno

#### *Uzroci ugroženosti*

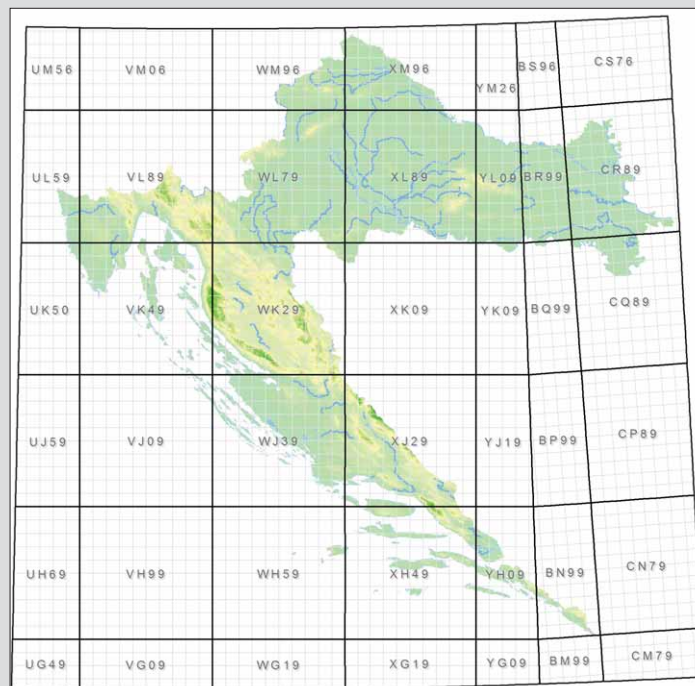
- uzroci ugroženosti za svaku svojtu ukratko su opisani, a uz svaki uzrok u zagradi je naveden i kod kategorije kojoj dotični uzrok pripada prema objedinjenoj klasifikaciji IUCN-a i CMP-a izravnih opasnosti (DT) i stresa (S)
- objedinjena klasifikacija IUCN-a i CMP-a izravnih opasnosti i stresa, na prve dvije razine, navedena je u Prilogu 2

#### *Postojeće mjere očuvanja*

- navedena je postojeća zakonska zaštita vrste u Hrvatskoj te međunarodne konvencije koje ju štite
- kôd pojedinih vrsta, navedene su i pojedine aktivnosti i mjere očuvanja koje se trenutno provode ili su se provele

#### *Predložene mjere očuvanja*

- navedene su predložene mjere očuvanja koje je potrebno provesti da bi se osigurao opstanak ugrožene svojte, a uz svaku mjeru u zagradi je naveden i kod kategorije kojoj dotični uzrok pripada prema objedinjenoj klasifikaciji IUCN-a i CMP-a mjera očuvanja (CA) ili mjera istraživanja (RN)
- objedinjena klasifikacija IUCN-a i CMP-a mjera očuvanja i istraživanja, na prve dvije razine, navedena je u Prilogu 3



Slika 40. Prikaz UTM mreže Hrvatske (100x100 km i 10x10 km); UTM mreža 10x10 km je korištena u ovoj knjizi za prikaz rasprostranjenosti pojedinih vrsta



## Introduction

### 1. General characteristics of amphibians and reptiles

Amphibians and reptiles live throughout the planet, and play a vital role in the health of the ecosystem. They often represent a key part of the food web and play a role in regulating the number of other animals groups. A particularly important role is attributed to amphibians because their amphibian way of life allows for the circulation of nutrients and energy between terrestrial and aquatic ecosystems. These groups contain species from only a few centimetres in size (dwarf chameleons from Madagascar) to species 7–8 m in length (gavial, python, anaconda) and

weighing almost a ton (marine crocodile, leatherback turtle). Certain species are also the longest living animals on Earth (e.g. giant turtles).

Today's amphibians and reptiles represent a small number of recent lines of distinct radiation of four-legged organisms (tetrapods). Amphibians were the first true terrestrial vertebrates, and are descended from a group of fish called lobe-finned fish (Sarcopterygii). Later, during the Carboniferous period and dating back to around 320 million years, the Anthracosaurs evolved from the amphibians, which represent the common ancestor of today's reptiles (including birds) and mammals. The later evolved original reptiles were the origin of radiation of today's turtles and tortoises, birds, crocodiles and scaled reptiles (snakes and



Figure 1. Developmental series of amphibians: Alpine newt a) male and female in foreplay, b) female lays an egg in a some vegetation, c) eggs 3 days after weaning, d) larvae hatching from eggs, e) larvae 4 weeks old, f) neotenic specimen. (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ)



lizards). Contrary to a traditional understanding, turtles and tortoises, birds and crocodiles form a single evolutionary line within the reptile group, while the other line comprises of tuataras, snakes and lizards (Crawford et al. 2012).

Despite the evolutionary relationships, historically, the name of the branch of science dealing with the study of amphibians and reptiles is herpetology. The very root of the word primarily refers to a group of reptiles (Greek "herpo," lat "herpes", crawling, reptile +logy), and herpetofauna, while the amphibian group is called more precisely batraho-fauna (Greek "batrachos" frog). For reasons relating to tradition and literature, in this book the authors use the common name of herpetofauna for both groups.

## 2. The diversity of amphibians and reptiles

### 2.1. Diversity in the World

#### **Amphibian fauna**

The three modern orders of amphibians (Amphibia) represent only a small part of the group's total diversity during its evolutionary history. Numerous findings of fossil provide us a picture of how the world of amphibians looked like in the past. It is assumed that the current orders of Gymnophiona (legless amphibians – caecilians), Caudata (tailed amphibians – salamanders and newts) and Anura (tailless amphibians – frogs and toads) evolved from a common ancestor during the Triassic period, and have since been developing independently for over 300 million years. Therefore, today there is considerable morphological diversity among these three related groups (Hutchins et al. 2003a).

Amphibians are exothermic (cold-blooded) organisms that usually lay eggs, and most of the species throughout their life cycle experience metamorphosis (transformation), thus passing from the larva stage (mostly water), develop limbs and lungs, and become adult terrestrial forms (Figure 1). There are a few viviparous species that directly bear metamorphosed young which are already adapted to life on land (e.g.

the alpine salamander). Almost all species of amphibians depend on moist conditions in the environment, and for many, water bodies (ponds, canals, lakes, rivers, etc.) are necessary for reproduction. Certain species, such as the olms, never undergo metamorphosis and throughout their whole life do not leave the water (Figure 2d). The greatest diversity of amphibians is to be found in humid areas with moderate temperatures (Temple & Cox, 2009).

According to Vitt and Caldwell (2009), a recent division of amphibians includes three orders:

Order: Gymnophiona (legless amphibians) accounting for about 170 species,

Order: Caudata (tailed amphibians) accounting for about 560 species and

Order: Anura (tailless amphibians) accounting for about 5450 species.

*The species from the Gymnophiona order are not part of the European fauna and shall not be taken into consideration in this book.*

The Caudata order (tailed amphibians) is made up of 9 families distributed across the Northern Hemisphere (Holoarctic) with the exception of the Plethodontidae family that also inhabits South America. Centres of diversity of the tailed amphibians are found in North America, Eurasia and North Africa. In Europe, there are 3 families (Salamandridae, Plethodontidae and Proteidae) with a total of 36 species.

The Anura order (tailless amphibians or frogs and toads) consists of a total of 28 families distributed on every continent except Antarctica, of which 7 occur in Europe (Alytidae, Bombinatoridae, Pelobatidae, Pelodytida, Bufonidae, Hylidae and Ranidae) with a total of 38 species of frogs and toads. The greatest diversity of frogs can be found in humid tropical habitats, and so even today, half of the described species live in the tropics of the New World.





Figure 2. Amphibian larvae: a) yellow-bellied toad (~ 20 mm),  
b) the common spadefoot (~ 110 mm), c) a large Danube crested  
newt larvae (~ 15 mm), d) juvenile olm (~ 50 mm)  
(PHOTO BY DUŠAN JELIĆ A, B, C, VEDRAN JALŽIĆ D)





### Reptile fauna

Reptiles (Reptilia) had appeared already in the Paleozoic Era about 340 million years ago and were the first true land vertebrates. The oldest fossils are known from the early Upper Carboniferous (323–317 million years ago). It is believed that the first scaled reptiles (Squamata) appeared in the early Jurassic, perhaps in the Late Triassic. The evolution of the early specimens largely took place during the Mesozoic on the Pangea, coincidentally with the diversification of insects (Insecta). By the end of the Jurassic, the main lines of Squamata (Iguania, Gekkota, Scincomorpha, Anguimorpha) had branched out providing the current 23–24 families of lizards and 13–18 families of snakes (Hutchins et al. 2003b). It is interesting to note that one of the oldest snake fossils in the world originates from Bosnia and Herzegovina (in the vicinity of Bileća). This saltwater species, named *Pachyophis woodwardi*, lived in the Cretaceous Period and settled in the shallow parts of the Tethys Sea (Caldwell and Albino 2001).

Reptilia is a traditional name for a group of cold-blooded (exothermic) vertebrates with internal fertilization, whose epidermis forms a keratinized crust. The group is not an accurate reflection of evolutionary phylogeny because it does not include all those groups that descended from a common ancestor (Anthracosauria group) for example birds, who also belong to this evolutionary line (Kardong 2012). As already discussed in the introduction, birds along with turtles, tortoises and crocodiles form a one evolutionary line whereas the other comprises of tuataras, snakes and lizards (Crawford et al. 2012). Below, the group 'reptiles' refers only to the historical understanding of the group.

Reptiles lay eggs (oviparous animals, such as the lizard genus *Podarcis*) or give birth to live young (ovoviviparous animals, as in the example of *Zootoca vivipara*), and they develop directly, which means they do not have an intermediate form as do amphibians.

Although some species are threatened with extinction, the number of reptile species is increasing, but only thanks to the fact that new species are being described daily. To date, approximately 7,200 species have been listed (of which about 4,450 species are lizards and 2,750 species are snakes) by Hutchins et al. (2003b), whereas according to Uetz (2012) they exceed 9,500.

According to Vitt and Caldwell (2009), the recent division of reptiles comprises of four orders:

Order: Crocodylia (crocodiles, gavials, caimans and alligators) with about 23 species,

Order: Rhynchocephalia or Sphenodontia (Tuataras) with 2 related living species,

Order: Testudines or Chelonia (aquatic and terrestrial turtles and tortoises) with about 293 species, and

Order: Squamata (lizards and snakes), with about 7350 species.

*The types of orders of Crocodylia and Rhynchocephalia are not part of the European fauna and will not be further considered.*

The Testudines order (turtles, tortoises and terrapins) accounts for about 14 families scattered on all continents, of which 5 appear in Europe (Cheloniidae, Dermochelyidae, Testudinidae, Geoemydidae and Emydidae) with a total of 8 species.

According to the classical systematic, the scaled reptiles order (Squamata) is divided into 3 separate suborders: snakes (Serpents), lizards (Sauria) and worm lizards (Amphisbaenia). According to an earlier taxonomy, snakes and lizards are considered a separate classes of reptiles, but this classification is no longer viable because it has been shown to belong to the same evolutionary line – the order of Squamata. Snakes are in evolutionary terms, only highly specialised lizards that have lost their limbs (Pough et al. 2002, Hutchins et al. 2003b).

The suborder Serpents (snakes) consists of about 3,350 species (Uetz 2012). In Europe, we find 6 families of snakes (Typhlopidae, Erycidae, Psammophiidae, Natricidae, Colubridae and Viperidae) and 35 species (Speybroeck et al. 2010). The suborder Sauria (lizards), with its roughly 4,450–5,500 species (Hutchins et al. 2003b, Uetz 2012) can be found distributed almost all over the world (except on the continent of Antarctica and some island chains). In Europe, a total of 71 species are distributed in eight families (Agamidae, Chamaeleonidae, Sphaerodactylidae, Gekkonidae, Phyllodactylidae, Lacertidae, Scincidae and Anguidae) (Speybroeck et al. 2010).



The suborder Amphisbaenia (worm lizard) with more than 130 species are distributed mainly around the Equator and the southern hemisphere (South America and Africa) (Uetz 2012), and in Europe only two species of the family Blanidae (Mediterranean worm lizard) are known (Speybroeck et al. 2010)

## 2.2. Diversity in Croatia

Croatia is a small country, with a total land area of 56,538 km<sup>2</sup> and can be divided into three major biogeographical regions: Continental, Alpine and Mediterranean, although in eastern Croatian there are areas that possess characteristics of the Pannonian biogeographical region. Today's flora and fauna of this region is the result of a number of geo-

logical, geographical, climatic and biological influences that dominated in the past. Alpine and Mediterranean regions are particularly rich in flora and fauna, and over the past consisted of glacial and interglacial refugia for the northern species. For this reason, these regions are recognized as part of one of the world's centres of biodiversity (Mediterranean Centre of Biodiversity; Médaille & Quézel 1999, Myers et al. 2000, Myers 2003). The area is also characterized by a very large number of endemic species and subspecies. Due to its geographic position, Croatia is one of countries with the greatest number of amphibian and reptile species.

The Checklist of Amphibians and Reptiles of Croatia used in this book is taken from the review list of Jelić (2013), while the taxonomy and

Table 1. Comparative review of the recorded species of amphibians and reptiles in Mediterranean countries (main source: Cox et al., 2006, and updated for Croatia, Serbia, Montenegro, FYR Macedonia and Bosnia-Herzegovina)

Country	Indigenous + potentially present	Introduced	Country	Indigenous + potentially present	Introduced
Albania	49+2	0	Lebanon	54+4	0
Algeria	112+4	0	Libya	62+9	0
Andorra	9	0	Malta	10	1
Bosnia and Herzegovina	47+1	0	Monaco	4+1	0
Bulgaria	48+1	0	Morocco	103+5	0
Croatia	58+2	1	Portugal	48	5
Cyprus	24+2	1	San Marino	4+1	0
Montenegro	51+2	0	Serbia	45+4	0
Egypt	108+1	2	Slovenia	45+1	0
France	71+1	7	Spain	107+1	19
FYR Macedonia	47+1	0	Switzerland	35+1	5
Greece	77+3	5	Syria	87+10	0
Israel / Palestine	89+1	1	Tunisia	69+1	0
Italy	81+1	7	Turkey	115+3	1
Jordan	90+1	0	Western Sahara	52+6	1

nomenclature follows Speybroeck et al. 2010. Jelić (2013) provides an overview of 59 (+ two questionable) species as reviewed by scientific, expert and popular publications, which is the first attempt to publish a complete list of amphibians and reptiles of Croatia.

Higher taxonomic units, primarily orders and families are organized in this book according to Speybroeck et al. (2010), whereas the authors have not addressed the issue of resolving nomenclatural problems and concerns.

The checklist of fauna of amphibians and reptiles of Croatia comprises a total of 59 species: 20 species of amphibians comprising of 13 species of frogs and toads and 7 species of tailed amphibians, including 39 species of reptiles, which consists of 17 species of lizards, 15 species of snakes, and 7 species of turtles tortoises and terrapins. Two questionable species (European worm snake and Anatolian worm lizard) are also listed in the book for historical reasons and better overview, but in the analysis are shown as additional species (+2).

For the Croatian territory, according to all the available historical and recent sources, up until today a total of 61 species have been reported. But two species of reptiles, the Anatolian worm lizard (*Blanus trauchi*, Squamata, Amphisbaenidae) and the European worm snake (*Thyphlops vermicularis*, Squamata, Typhlopidae) are mentioned in older literature, but due to doubts of their presence, are not included in the checklist of Croatian herpetofauna (Jelić, 2013).

For Croatia seven families of amphibians and thirteen families of reptiles are recorded. As much as 67% of the total number of species (59 +2) is reptiles, and most of that number consists of two large families: Lacertidae (lizard – 20%) and Colubridae (colubrids – 20%). Among the amphibians the most numerous is the Ranidae family (12%) and Salamandridae (salamanders and newts – 10%). Seven families of amphibians and reptiles are represented by only one species: Proteidae, Pelobatidae, Hylidae, Testudinidae, Geoemydidae, Dermochelyidae and Scincidae (Annex 1, Table 2).



Figure 3 The European worm snake from Dugi Otok; a specimen is stored in the Museum of Natural History Vienna (NHMW no.35897) (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ)

The Anatolian worm lizard was found only once on the Island of Hvar in 1900 with the specimen stored in the collection of the Croatian Natural History Museum in Zagreb (Karaman 1921). The closest recent habitat of this species is found in south-eastern Greece, but the fossil findings from the area of central and southern Europe (Italy, Germany, etc.) indicate that the species of the genus *Blanus* were widespread during the Eocene and Pliocene (Schleich 1985, Delfino 1997). The European worm snake was also found only once, that being in 1977 on Dugi Otok (Grillitsch et al., 1999). The specimen was found in a jar, with samples of earthworms from Dugi Otok, which were collected by Peter Weish, furthermore, the authors do not exclude the possibility that the specimen got there by mistake with samples from other localities (Southern Balkans) (Heinz Grillitsch, personal communication).

Although there are museum specimens and published scientific publications of the findings of these two types, the authors of this book believe that it is highly unlikely that these species naturally occur in Croatia. Also, local people have no knowledge of these



species, although both are easy to spot during spring agricultural activities. Many herpetologists have tried to find these species at the disclosed and similar locations (Hvar and Dugi Otok), but without a confirmation or an indication of their presence. Historically, there are unpublished notes on still another two species, the asp viper (*Vipera aspis*, Squamata, Viperidae) and Italian three-toed skink (*Chalcides chalcides*, Squamata, Scincidae), but the possibility of their presence in Croatia was rejected on the basis of collected information, and are not listed on List of Croatian Fauna of Amphibians and Reptiles (Jelić 2013). One male specimen of a snake labelled as *Vipera aspis francisciredi* Laurenti, was deposited in 1768 in the Museum of Natural History in Milan (MSN Id.1594). The label that came with this specimen reads "Croazia, Istria, 1960, Morto allo Zoo di Torino" [Croatia, Istria, 1960, Died in a zoo in the town of Turin] (Stefano Scala, personal communication). This unit obviously has been kept alive in the city zoo of the town of Turin for some time, and died in 1960 when it was stored in a museum in Milan. The original collector of this specimen is not mentioned, and it is very questionable whether the location of the original collection is properly entered after being kept for some time in captivity. It is currently the only finding of asp viper in Croatian or Slovenian part of Istria. The eastern boundary of the distribution of this species in Slovenia is the Vipava River (Dolce 1979, Thomas 2003, Torkar 2003).

Two specimens of the Italian three-toed skink were found in the collection of the Museum of Natural History Vienna (NHMW Id. 10529/1 and 31244/), which were gathered by Otto Tomasini, whereas the museum bestowed it. On the samples relating to the site it reads only "Zara" [Zadar]. The sample was checked by Dr Egid Schreiber in 1915 and he also added "fälschlich Zara angegeben" [Zadar falsely stated]. The Italian three-toed skink inhabits the central parts of Italy, while its north-eastern border is the Po River.

The asp viper and three-toed skink are not included on the list of the Croatian fauna of reptiles because of doubt regarding the accuracy of the data and the low probability that the existing populations remained undetected despite research in these areas.

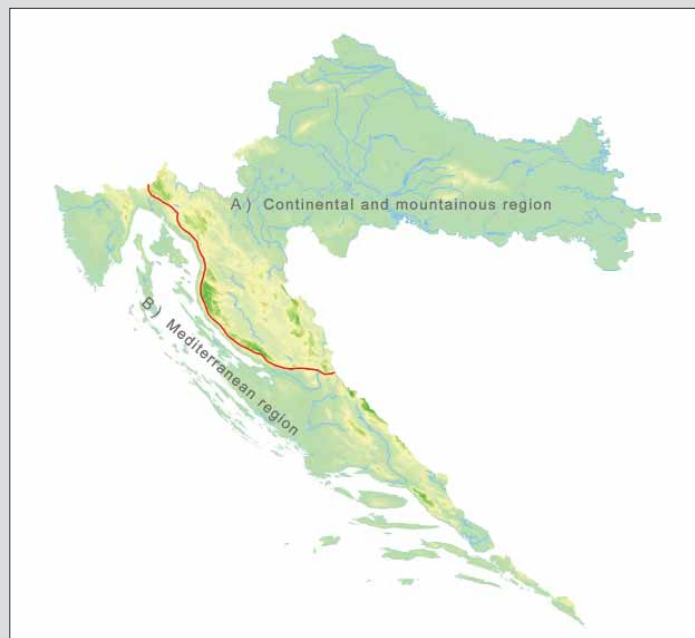


Figure 4. Showing two herpetological regions: A) the Continental-alpine and B) the Mediterranean region

Within the Croatia, there are significant differences in the composition of species of amphibians and reptiles which can be defined as two separate 'herpetological' regions: A. Continental-alpine, and B. Mediterranean (Figure 4). The continental-alpine region coincides with the florist separation of western Pannonian, eastern Pannonia and the alpine macro-regions, whereas the Mediterranean region with a Mediterranean macro-region as mentioned by Nikolić and Topić (2005). The continental-alpine region is inhabited by a total of 19 species of amphibians, of which 11 species are closely linked only to this region: Alpine newt (*Ichthyosaura alpestris*), Alpine salamander (*Salamandra atra*), fire salamander (*S. salamandra*), a Italian crested newt (*Triturus carnifex*), Danube crested newt (*T. dobrogicus*), fire-bellied toad (*Bombina bombina*), common spadefoot (*Pelobates fuscus*), edible frog (*Pelophylax kl.*



*esculentus*), pool frog (*P. lessonae*), moor frog (*R. arvalis*) and grass frog (*R. temporaria*). The Mediterranean region is inhabited by a total of 9 species of amphibians, of which only one species is closely linked to this region: the Italian agile frog (*R. latastei*). In regards to reptiles, the continental-alpine region is inhabited by a total of 16 species, of which only three are unique to this region: viviparous lizard (*Zootoca vivipara*), snake-eyed skink (*Ablepharus kitaibelii*) and Adder (*Vipera berus*), while the Mediterranean region is inhabited by a total of 38 species (36 + 2), of which as many as 25 (23 + 2) species are unique to this region: Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*), Balkan Terrapin (*Mauremys rivulata*), loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*), green sea turtle (*Chelonia mydas*), leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*), Turkish Gecko (*Hemidactylus turcicus*), Moorish gecko (*Tarentola mauritanica*), Dalmatian Algyroides (*Algyroides nigropunctatus*), sharp-snouted rock lizard (*Dalmatolacerta oxycephala*), Mosor rock lizard (*Dinarolacerta mosorensis*), Horvath's rock lizard (*Iberolacerta horvathi*), western green lizard (*Lacerta bilineata*), Balkan green lizard (*L. trilineata*), Dalmatian wall lizard (*Podarcis melisellensis*), Italian wall lizard (*P. siculus*), glass lizard (*Pseudopus apodus*), four-lined snake (*Elaphe quatuorlineata*), Balkan whip snake (*Hierophis gemonensis*), Western Whip Snake (*H. viridiflavus*), Eastern montpellier snake (*Malpolon insignitus*), Dahl's whip snake (*Platyceps najadum*), cat snake (*Telescopus fallax*), Leopard snake (*Zamenis situla*), Anatolian worm lizard (*Blanus strauchi*) and worm snake (*Typhlops vermicularis*).

These data (Figure 5) show that the Mediterranean region is richer in species since it is inhabited by a total of 77% of the total fauna (47 species), whereas the continental-alpine region is inhabited by 57% of the total fauna (35 species) of amphibians and reptiles in Croatia. Typical of the colder and wetter continental and alpine region is a greater variety of amphibians (95% of the total number of species) and very little diversity of reptiles (39% of the total number of species, with only 3% of the species unique to this region). For the warmer and drier Mediterranean region, the situation is quite the opposite and is characterized by a greater variety of reptiles (92% of the total number of species) and a very small variety of amphibians (45% of the total number of species with only 5% of the species unique to this region).

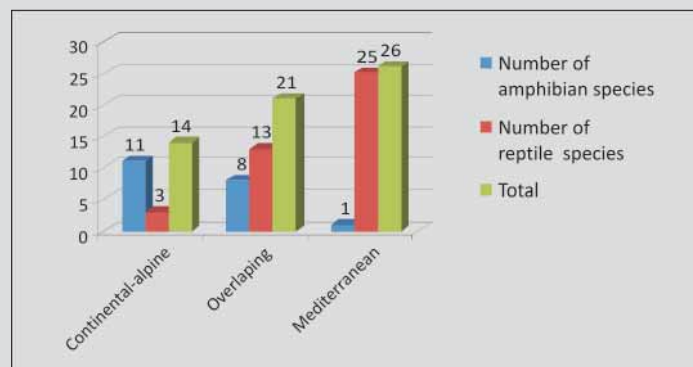


Figure 5. The number of species of amphibians and reptiles according to defined herpetological regions

### 2.3. Endemics

The Croatian region, due to its position which connects continental Europe through the high Dinarides, with the warm shores of the Mediterranean, has played an important role in the withdrawal of the flora and fauna to the south during the ice (glacial) age and their resettlement in the north during interglacial age. This great movement has left in our area an incredible diversity of endemic species. This diversity is not only visible at the species level, but also in the significant diversity of subspecies, including the un-described genetic and conservation units. Such diversity is evident among the amphibians and reptiles, with a remark that amphibians have evolved into a greater variety in the continental and alpine region, and the reptiles in the Mediterranean. In this book, the authors shall not engage in classification of species according to various levels of endemism, but instead for all the species or subspecies we shall state the proximate region for which they are endemic. The Italian agile frog is endemic to the wider Padano-Veneta plain (the Po River basin; Italy, Switzerland, Slovenia and Croatia), the Danube crested newt to the Pannonian lowlands, the olm, is endemic from the region of the Dinaric karst of Trieste (Italy) to the region of Dubrovnik (Croatia) and Trebinje (Bosnia and Herzegovina), Alpine salamander, Italian crested newt and Horvath's rock lizard are endemic to the Dinaric Alps.



The Balkan Terrapin, Dalmatian Algyroide, sharp-snouted rock lizard, Mosor rock lizard, Dalmatian wall lizard, four-lined snake and the Balkan whip snake are endemic to the Balkan Peninsula.

The subspecies Brusnik wall lizard, Lastovo wall lizard and Adriatic wall lizard are endemic to Croatia and inhabit only a small group of islands and reefs in the Adriatic Sea. The Dubrovnik wall lizard is localized only on the walls of the city of Dubrovnik and therefore it can justifiably be called endemic, but there are indications that the listed populations were introduced from Italy (Podnar et al. 2005). The moor frog (Figure 6) is endemic to the Pannonian Basin, Istrian olm is endemic to the Croatian and Slovenian regions of Istria, and Dalmatian yellow-bellied toad is endemic to Dalmatia and probably Herzegovina (Bosnia and Herzegovina). Smooth newt (*L. vulgaris graecus*), Bosnian viper (*V. berus bosniensis*), Hellenic pond turtle (*E. orbicularis hellenica*), sand lizard (*L. agilis bosnica*) and Italian meadow viper (*V. ursinii macrops*) are endemic to the Balkan Peninsula.



Figure 6. The moor frog (*Rana arvalis wolterstorff*) (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ)

According to the enumerated, Croatia has 13 regionally endemic species, but none restricted endemic species (stenoendem). Also, there are about 10 regionally endemic subspecies and four narrowly distributed (steno-) endemic subspecies (the island population).

### 3. Analysis of data on the fauna of amphibians and reptiles in Croatia

#### 3.1. The history of herpetology in Croatia

The first records of sporadic findings of amphibians and reptiles on Croatian territory date back to the beginning of the 18th century. Josephus Nicolaus Laurenti described in 1768 a type of *Natrix tessellata* (dice snake) named *Coronella tessellata* based on a sample which as a "Terra typica" site states "In Japidia, Vulgate Cars" (Laurenti 1768). Jelić and Lelo (2011) argue that this specimen is likely derived from Croatia or western Bosnia and Herzegovina, where the former land of the Illyrian tribe called "Japodi" spanned. Further findings of amphibians and reptiles are made by Pietro Nutrizio Grisogno in 1780 and subsequently publishing his comprehensive book "Notizie served by la Storia della Dalmazia Natural," and describing the geographical, cultural and natural heritage of Dalmatia with a few notes on amphibians and reptiles found in the area. These data, together with only rare specimens stored in museum collections (such as *Proteus anguineus* from 1807 which were deposited at the Museum of Natural History Vienna – NHMW) represent some of the first data on Croatian herpetofauna. In the first part of the 19th century, several new authors give their contribution to the knowledge of Croatian herpetofauna (Germar 1817; Configliaci & Rusconi 1819; Partsch 1826; Küster 1842, 1842b; Carrara 1846; etc.), but mostly with quite localized data. The first more relevant data were collected during work undertaken by zoologists and herpetologists during the second half of the 19th century (Frauenfeld 1853; Erber 1864; Bedriaga 1879, 1886; Brusina 1874, 1878, 1880 Stossich; Jurinac 1886, 1887, 1887b; Katuriċ 1887; Werner 1891, 1897, 1899; etc.) with even individual comprehensive publications summarizing previous knowledge (Kolombatović 1882; Katuriċ 1883). Many later authors during the 19th and 20th century (e.g. Kolombatović, Werner, Méhely, Bolkay, Karaman, Rössler,

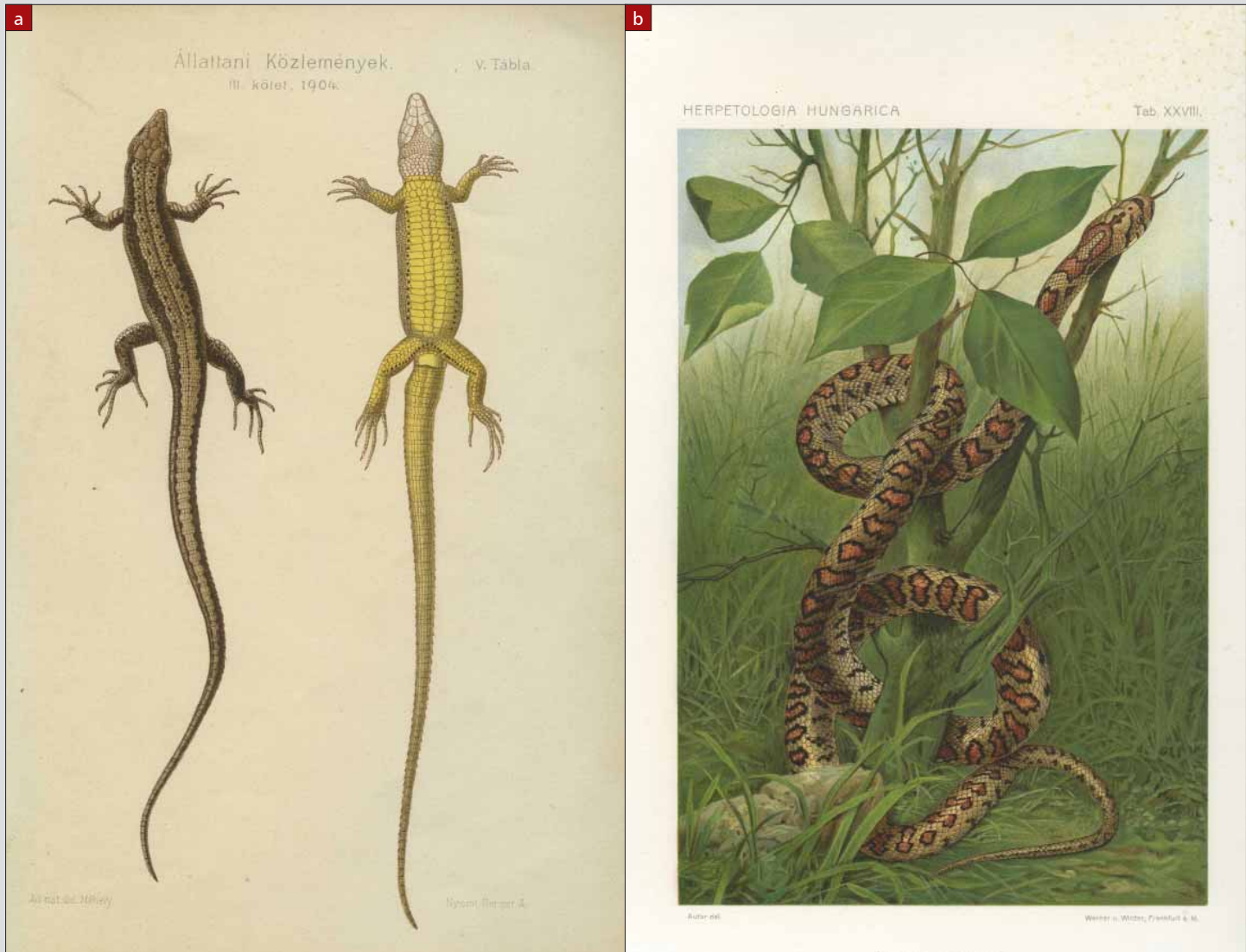


Figure 7. Original drawings by Lajoš Méhely a) Horvath's rock lizard, b) Leopard Snake (source: Hungarian Natural History Museum, HNHM)





Radovanović, Pavletić, Breljić & Džukić) published either full or partial lists of the Croatian fauna of amphibians and reptiles. The Republic of Croatia today has more than 200 years of herpetological research and nearly 750 scientific and popular publications.

The first data on findings of amphibians and reptiles in today's Croatia, dates back to the period of the first half of the 18th century, and their number was gradually increasing until the early 20th century. Figures 8 and 9 clearly show the period of the two major world wars from 1914 to 1918 (World War I), and between 1939 and 1945 (World War II). In these periods, scientific research came to a standstill but afterwards such activities would once again become continually intensified. A noticeable and exceptionally large increase in data collected after 2000 was due to the fact that most of the unpublished data originated from that period.

The history of herpetology in Croatia can also teach us something, that is, that our understanding of science and the "conservation" of nature changes with time. The best example of this is the extinction of the Long-nosed viper from the island of Mljet, after the introduction of the small Indian mongoose (*Herpestes auropunctatus*) in 1910. The introduction of the mongoose was supposed to be a protective measure in the new "Mljet Protected Nature Park" to allow visitors easy access.

The natural values of the Island of Mljet were observed even back during the early 20th century and very early on, the idea developed for the need to officially protect such an area (Mader 2010). This initiative falls into one of the world's firsts such initiatives and occurs only about 30 years after the founding of the first protected area – Yosemite National Park, USA. In the period from 1910 to 1915, many Austrian intellectuals launched the idea of establishing the "Mljet Protected Nature Park" with one of the main obstacles for implementing the plan being the large number of vipers (Mader 2010). So it happened that in the autumn of 1913 in the journal *Adria*, Archduke Ludwig Salvator stated that: "I remember that in previous years there was talk about this, and that's one of the mentioned existing barriers was the large number of snakes". Professor Max Kleiber from Munich cautioned on the same problem on the occasion of his first visit to the island of Mljet in the summer 1903 and was also an advocate of the idea of a nature park. He however noted that Polače "with its surroundings was the most interesting point on the

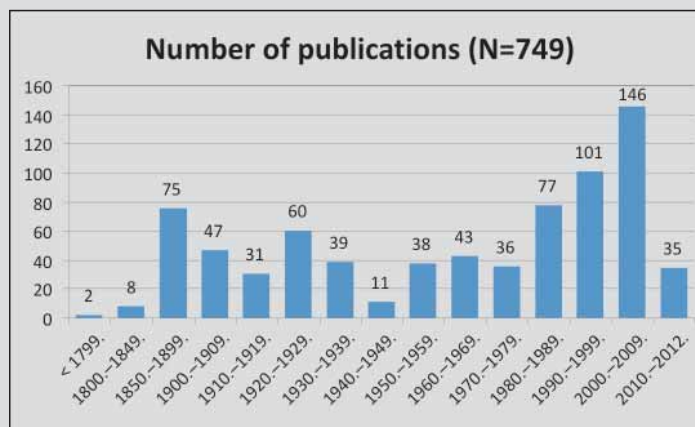


Figure 8. Displaying the trends regarding the number of publications on the fauna of amphibians and reptiles in Croatia

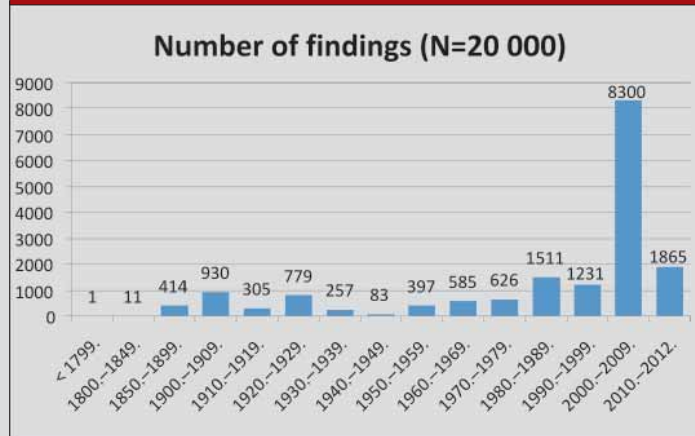


Figure 9. Overview of herpetofauna findings in Croatia by periods

island, but on account of the numerous snakes visitors were more scared than they were prepared to actually visit it". In one of his notes, Kleiber added: "Last autumn (1910), from the forest commissioner Mr Nejedly on Korčula, I found out that on the island for some time a num-



ber of mongooses had been released which the Venetians had immediately dubbed 'snake-eaters'. Carrara (1846) and Kolombatović (1882) also mention the exceptional large number of vipers on the Island of Mljet, while Hirtz (1927) had already stated that long-nosed viper had become exceptionally rare, and that the main cause of this were the mongooses which had been introduced only a few years earlier.

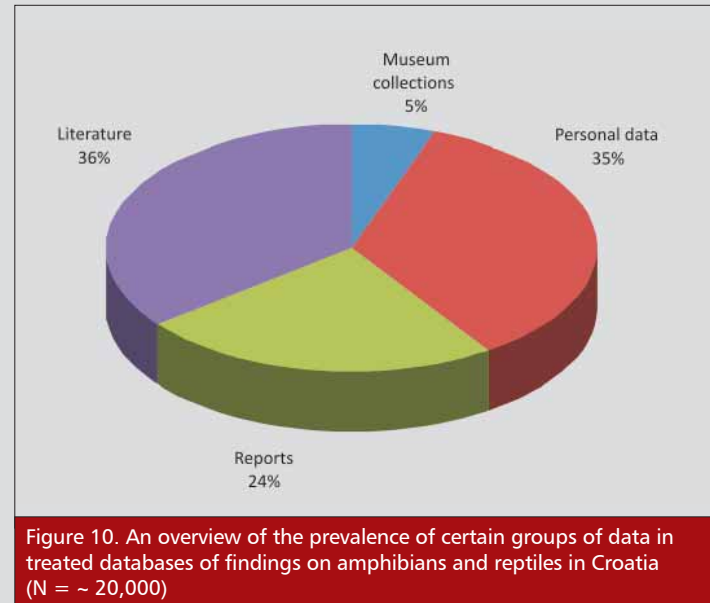
The small Indian mongoose (*Herpestes auro-punctatus*) was brought to the Island of Mljet on 26 August 1910, when 11 specimens, which had been imported from India, were released at the site of Vilina vodica (Mader 2010). Since that time, the mongoose has spread all over the island and made a significant impact on the island's sensitive ecological system (Baron et al. 2010), resulting in primarily a significant reduction in the number of snakes, with the long-nosed viper becoming extinct (Jelić et al. 2012b)

### 3.2. Origin and reliability of data

In order to assess the threat status of amphibians and reptiles and the task of drawing up the Croatian Red Book, the databases (literature, museums and unpublished data) from the Croatian Herpetological Society (CHS HYLA) and that of the State Institute for Nature Protection have been combined and enriched with many gallant contributions based on unpublished data from domestic and foreign researchers (Figure 10). In this way, a database of more than 20,000 findings of amphibians and reptiles from all over Croatia was devised.

In the processed database, data are divided into three basic types according to the manner of collection:

- (i) Collected using previous faunistic surveys (personal data from herpetologists and data from the CHS-HYLA and SINP reports)
- (ii) Collected by reviewing the available scientific literature (some publications include data from museum collections)
- (iii) Data collected directly from museum collections: the Hungarian Natural History Museum (HNHM), Museo Civico di Storia Naturale di Milano (MSN), Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (MNHN), Naturhistorisches Museum Wien (NHMW) Swedish Museum of Natural History (SNHM).



### 3.3. Structure of data

A review of the findings of amphibians by species (Figure 11) shows that the most representative are the common species that are present in the whole of Croatia (the yellow-bellied toad, fire salamander, common toad and Alpine newt, etc.). Nonetheless and interestingly enough, the marsh frog does not have a larger number of findings (498) and the answer to why this is so can only be attributed to unsystematic data logging and the herpetologist's tendency not to record the "usual" species. Considering the existing knowledge of the marsh frog's distribution and presence, it should certainly have a greater number of findings than the yellow-bellied toad or the Alpine newt. Another possible explanation, contributing to such a distribution of data, is the fact that many herpetologists do not differentiate three very similar species of the genus *Pelophylax*, and instead decide not to enter the data or enter it only as *Pelophylax* sp. The rarest species are the Alpine salamander, the Danube crested newt and the common spadefoot (Figure 11). Even

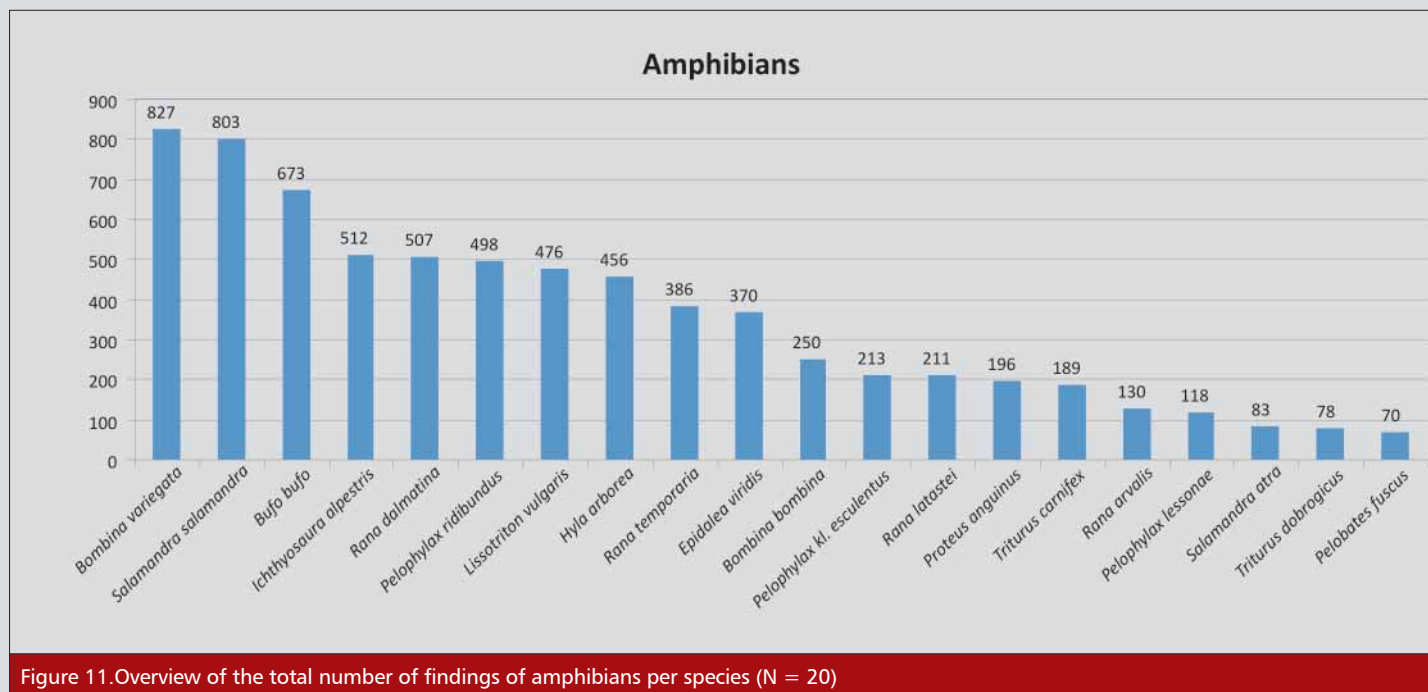


Figure 11. Overview of the total number of findings of amphibians per species (N = 20)

localized species such as the olm and Italian agile frog are not at the bottom of the scale, and the main reason is targeted research carried out on them over the last few years.

With the reptiles, even amongst the common species, there is a significant drop in the number of findings of the Dalmatian wall lizard, Italian wall lizard, grass snake, European green lizard, common wall lizard, Nose-horned Viper and slow worm (Figure 12 a). The primacy of Dalmatian and Italian lizards amongst reptiles is not surprising given the numerous specialized studies of these species and their numerous subspecies. However, this data does not reflect their actual frequency because these stated species are closely distributed across less than 30% of the Croatian territory. The minimum number of findings is related to the European worm snake and Anatolian worm lizard as expected, each with

only a single specimen, which are defined as a questionable species (Figure 12b). Only with a few sporadic findings are the leatherback turtle and the green sea turtle, which in Croatia are only occasional visitors, and are therefore not considered further in this book. With the small number of findings, also prominent are the Caspian whip snake and snake-eyed skink known only from a few isolated populations in Croatia.

For an easier overview and better comparison with data from the database, a concise analysis of amphibians and reptiles according to their frequency (Figure 13) has been undertaken. This analysis was made on the basis of a "best expert judgement" by authors of this book. As many as 15 species can be classified as a species possessing individual findings or as rare.

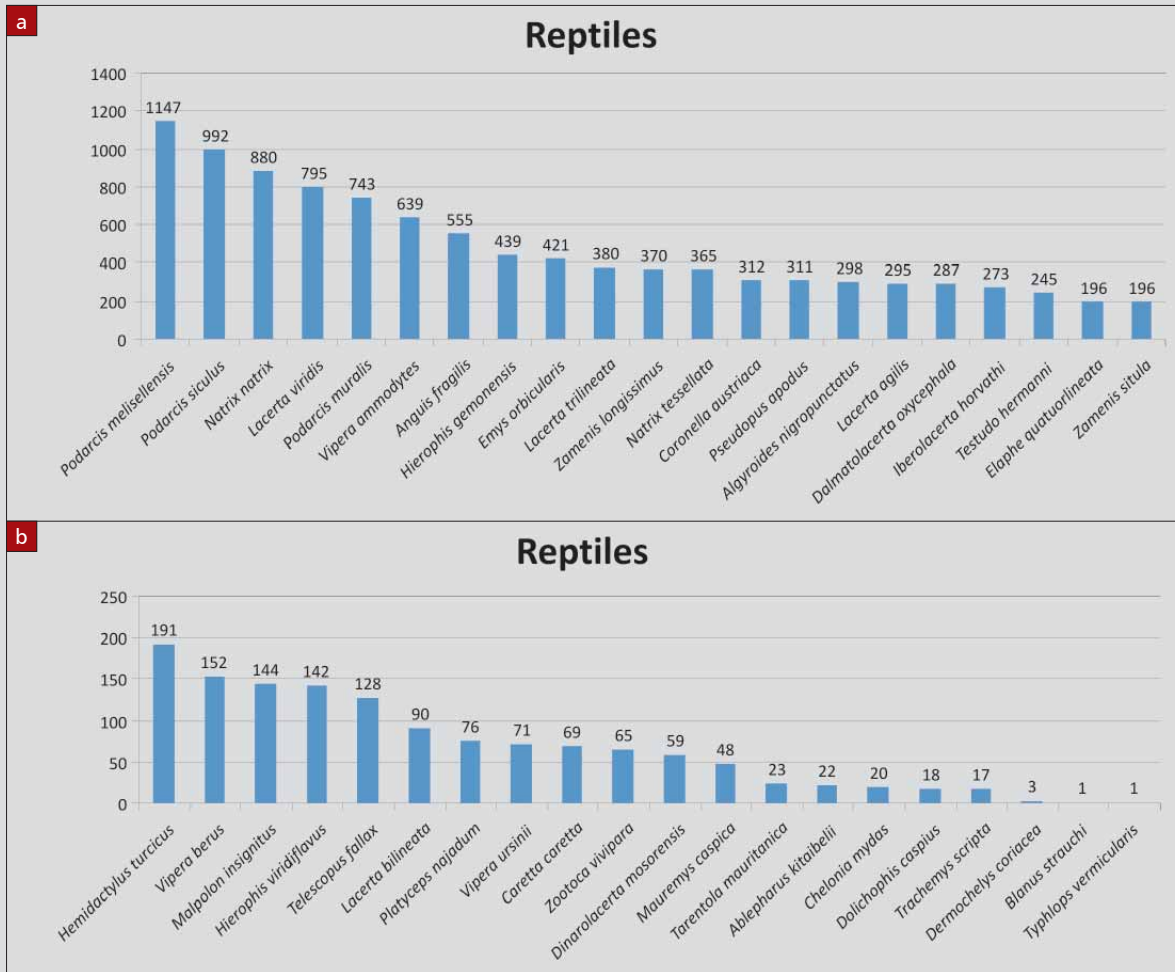


Figure 12 a) and b) overview of the total number of findings of reptiles as per species (N = 39 +2)

### 3.4. The geographical distribution of data

For a more detailed analysis, a geographical survey of the available data was undertaken using the accuracy from GPS coordinates to 10x10 km UTM grid cells. Information collected by herpetologists for the most

part contained the correct coordinates of the site (collected using a GPS device or identified with a high precision map – e.g. Google Earth or ARKOD), whereas the literature data are listed only as UTM grid cells or locality descriptions. All the collected data were transferred to the

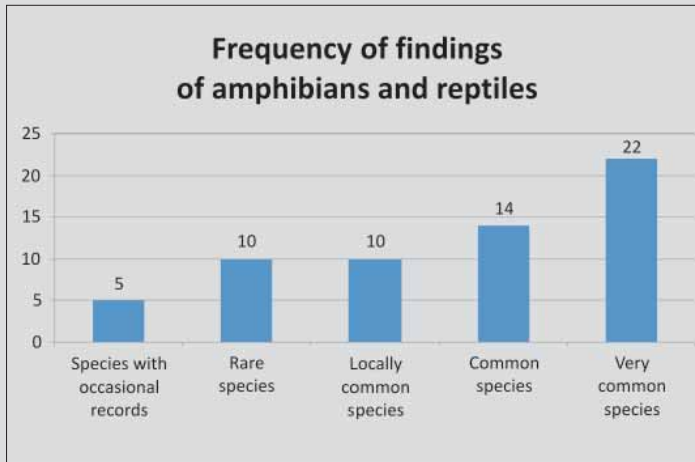


Figure 13. Overview the number of species of amphibians and reptiles according to the frequency of findings (N = 59 +2)

reference quadrant grid with the uniform grid cells possessing sizes 10x10 km and 50x50 km in order to undertake further analysis (as recommended by the European Environment Agency – EEA). Particular broader geographic localities could not be precisely defined by a single UTM or EEA grid cell, and were therefore excluded from further analysis. Subsequently, approximately 20,000 findings were left for further analysis of exploration of herpetofauna in Croatia.

The estimated maximum number of species that can be expected in the continental-alpine region of Croatia is 19 for amphibians and 16 for reptiles (35 species in total), while the number for the Mediterranean region is somewhat higher with 9 species of amphibians and 36+2 species of reptiles (a total 45 +2 species). The area of an EEA 50x50 km grid cell is 2,500 km<sup>2</sup> and within an area of this size there is a remarkable diversity of habitats, and a presence of more than 2/3 of potential species is expected. This could be used to define that all the 50x50 km EEA grid cells, with less than 20 species recorded in the continental-alpine region and less than 30 species in the Mediterranean region, remain substantially unexplored. Figure 14 shows that most of the 50x50 km grid cells

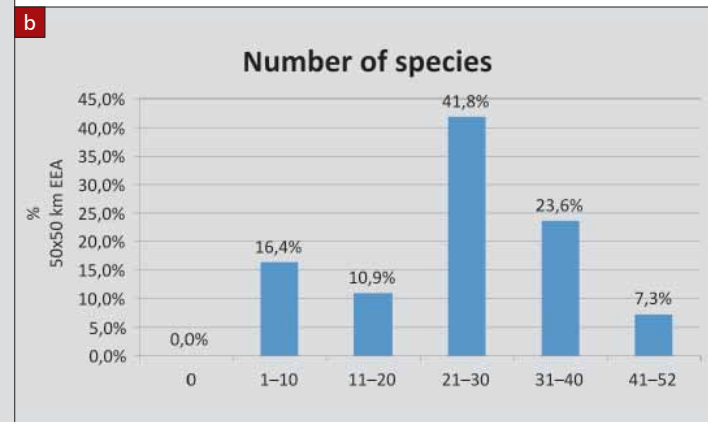
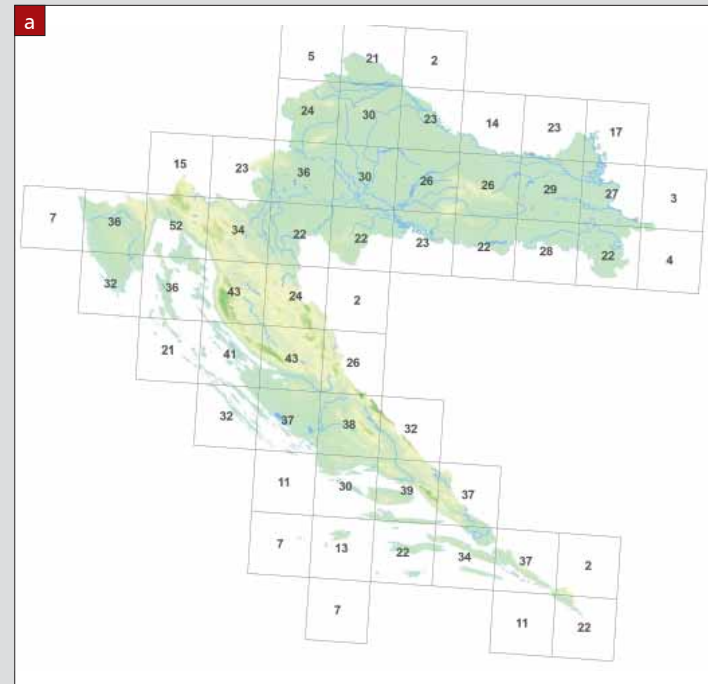


Figure 14. An overview of research using the total number of species per 50x50 km EEA grid cell a) map b) graph

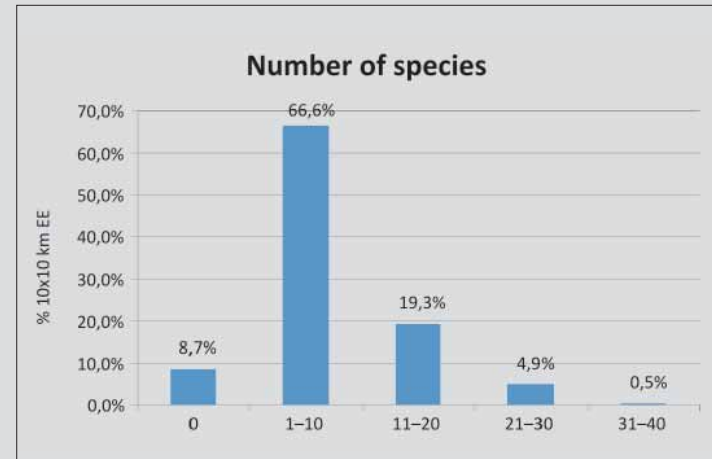
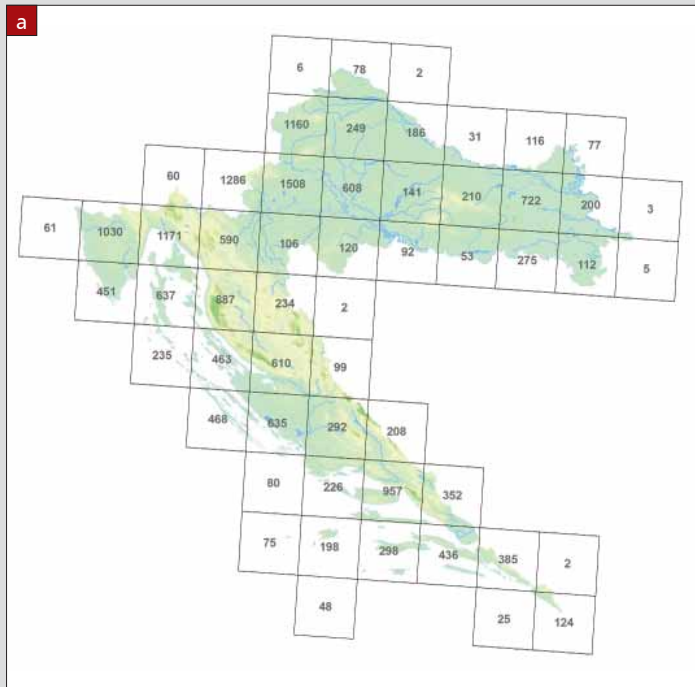


Figure 16. Overview of total number of (EEA 10x10 km) quadrants with respect to the number of species recorded

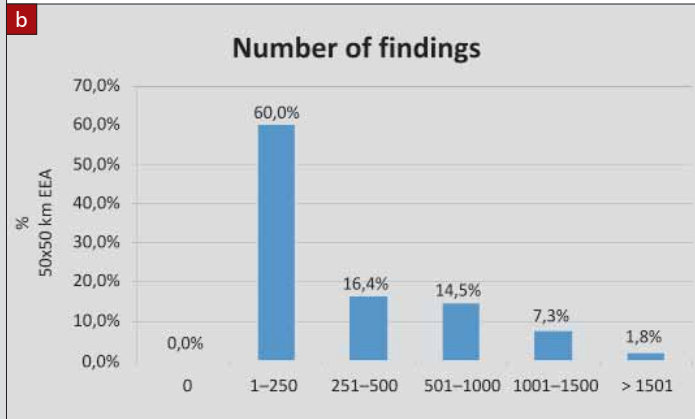


Figure 15. An overview of research using the total number of findings by the EEA and 50x50 km area) map, b) graph

can be considered unexplored. The same analysis was also carried out for the total number of herpetofauna findings which showed a very similar result (Figure 15). Expert analysis allows us to conclude that all EEA 50x50 km grid cells with less than 250 findings can be considered as underexplored, regardless of the region. This limit has been set based on the best expert judgement and the fact that research efforts should be equivalent in both regions.

The EEA 10x10 km grid cells have areas that are 25 times smaller than the 50x50 km grid cells and therefore it is not expected that they have an equal number of expected species. All 10x10 km grid cells with less than 10 species recorded in the continental-alpine region, and all the grid cells with less than 20 species recorded in the Mediterranean region, can be considered underexplored. These numbers are taken as a reference based on a best expert judgment by the author. A particular concern is the fact that even 8.7% (67) of grid cells do fail to record any species, and even 2/3, or 66.6% (515) of the grid cells have fewer than 10 recorded species (Figure 16 and Map 1).



#### 4. Analysis of threatened fauna of amphibians and reptiles in Croatia

Today in the world, amphibians are endangered by a series of direct threats to their long-term survival. It is rightly considered that amphibians as a group are more endangered and are declining faster than, for

instance, birds and mammals, and they require urgent conservation measures at a global level (Stuart et al. 2004). In fact, since the early 1980s, herpetologists have begun to notice a dramatic decline in the size of different amphibian populations around the world. This decline reflected the continued decline in environmental quality, but what is worrying is that these factors are what led some species to extinction. It is estima-

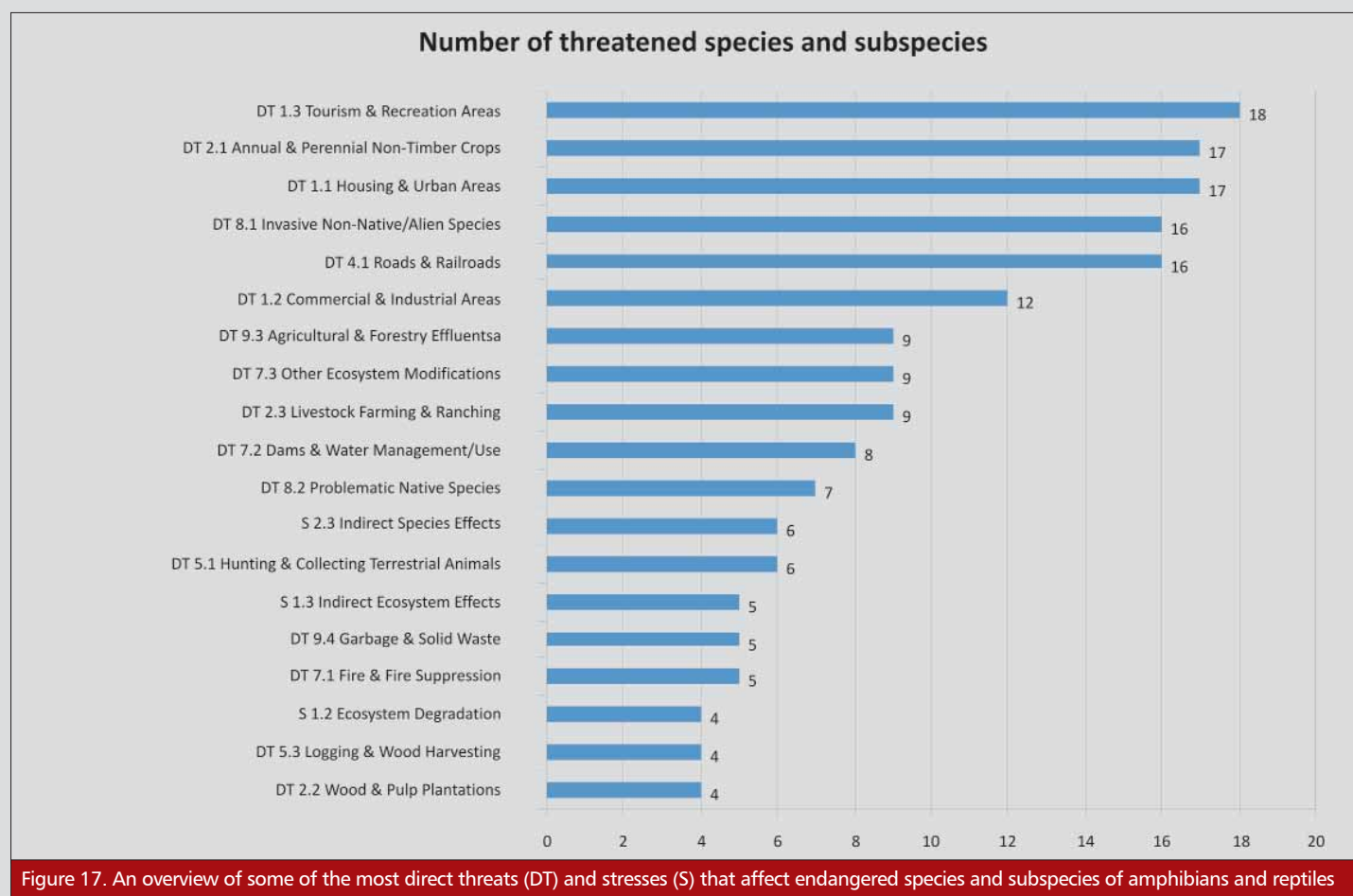


Figure 17. An overview of some of the most direct threats (DT) and stresses (S) that affect endangered species and subspecies of amphibians and reptiles



ted that in fact 427 species (7.2%) of amphibians are critically endangered (CR) at a global level according to IUCN, and subsequently are on the verge of extinction. Today, a total of 32.5% of amphibians (1,856 species) are threatened, in other words, the number of species according to IUCN criteria that are assessed as vulnerable, endangered or critically endangered (VU, EN, CR) (Stuart et al. 2004).

The decline in the numbers of the world reptile population has never been thoroughly explored, as is the case for amphibians, but there are indications that their numbers are decreasing at a surprising rate (Gibbons et al. 2000; Winn et al. 2007; Reading et al. 2010). Many of these decreases in numbers can be attributed to threats such as pollution, loss/degradation of habitats, diseases, overexploitation or climate change, while other reasons for the decline are partly or completely unexplored or unknown (Reading et al. 2010). Of the total number of described species, only a small portion of reptiles to date have been assessed according to the IUCN criteria and accounts for only about 4% of species (304 species) included in the categories of vulnerable, endangered and critically endangered species (VU, EN, CR) (Baillie and al. 2004).

Most causes of the reduction in the numbers of amphibians and reptiles in Croatia can be attributed to same threats already defined on global level (Reading et al. 2010). Most of the estimates in this Red Book was obtained by using criteria B, which refers to the geographical range of the species (refer to Section 6.4.). For some species and subspecies which should otherwise be included in one of the higher categories of threats, key information is lacking. Such cases can lead to instances where particular species or populations disappear before the causes of decline are detected. A good example is the case of Balkan Terrapin in the Ston area. This is a population that up to 20 years ago was the largest in Croatia (Jiri Hales, personal communication), and is now considered extinct because not one specimen has been found in the last three years. The causes of this drastic decline remain unclear, but a similar fate could also affect the other three populations. These examples suggest that even insufficient knowledge of species can be a serious threat, because species may become extinct before the causes of their endangerment are discovered. Thus, species that need urgent attention

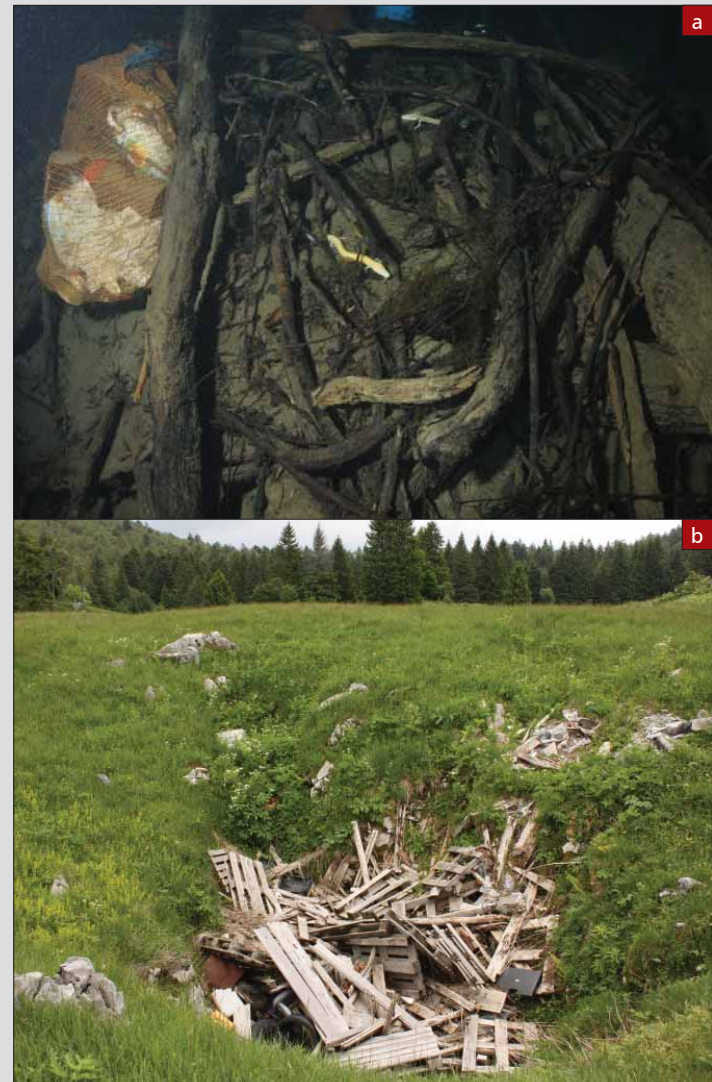


Figure 18. Disposal of solid waste in nature a) waste in the Rupećica Cave, habitat of the olm, (PHOTO BY: Petra Kovač Konrad), b) waste disposal in the sinkhole in Begovo Razdolje (Gorski Kotar) (PHOTO BY DUŠAN JEJIĆ)



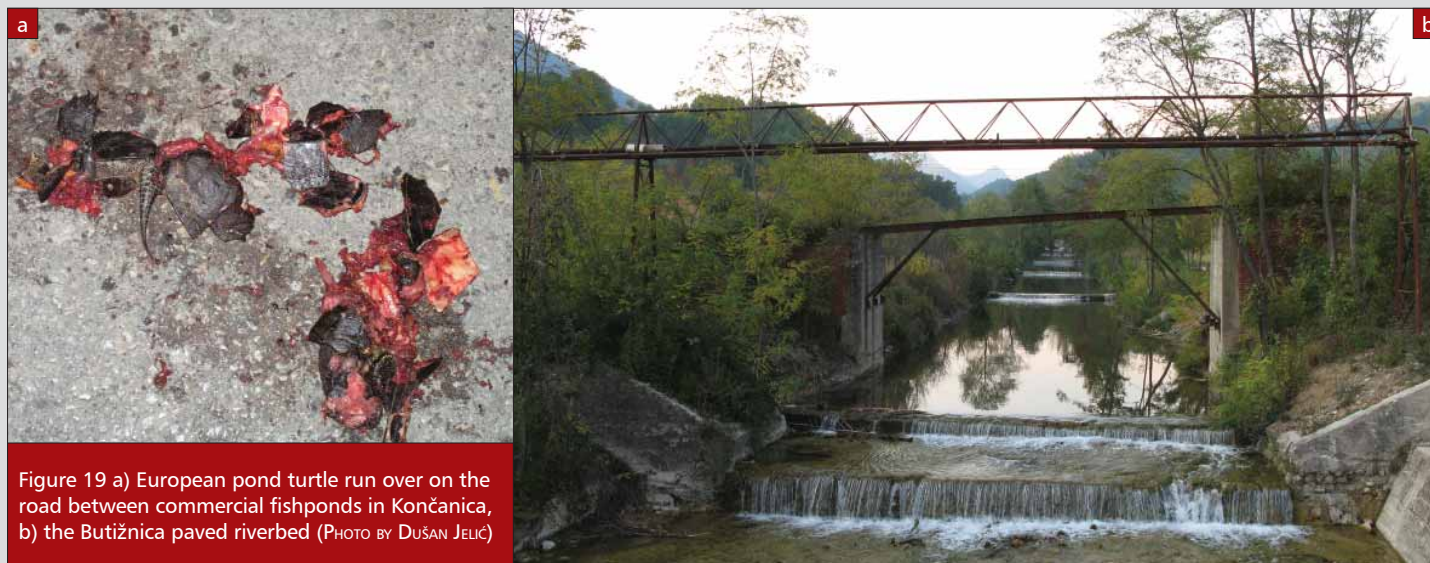


Figure 19 a) European pond turtle run over on the road between commercial fishponds in Končanica, b) the Butižnica paved riverbed (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ)

and the commencement of detailed studies are classified in a category of insufficiently researched taxa (data deficiency – DD).

When analyzing direct threats (DT), IUCN and CMP unified classification of direct threats, version: 3.1 (2011) was used. Some of the most direct threats that affect the Croatian populations of amphibians and reptiles are shown in Figure 17. It is evident that the most imminent threats that directly affect the disappearance and degradation of habitat quality are urbanization and intensive agriculture (DT 1.1, 1.2, 1.3, 2.1), intensive road transport (DT 4.1; Figure 19), and significant ecosystem modification (DT 7.3). A significant presence is also afforded by imminent dangers such as the introduction of species and the problem of indigenous species (DT 8.1, 8.2), the intensive rearing of domestic animals (DT 2.3) and waste pollution (DT 9.3, 9.4; Figure 18). On the basis of defined direct threat for each species, conservation measures are pre-

scribed (Chapter 7). Besides direct threats, stresses (S) which can have a negative impact on the Croatian herpetofauna are also defined (according to IUCN and CMP unified classification of stresses, Version: 1.1 (2008)).

## 5. Areas of fauna of amphibians and reptiles

Amphibians and reptiles are extremely sensitive to a reduction (degradation) of their habitat quality, and this threat is one of the major direct dangers observed in most species (Chapter 4). For all endangered species or subspecies, this Red Book gives detailed descriptions of preferred habitats, and defines habitat types classified according to the National Habitat Classification at the first, second or third level. This overview

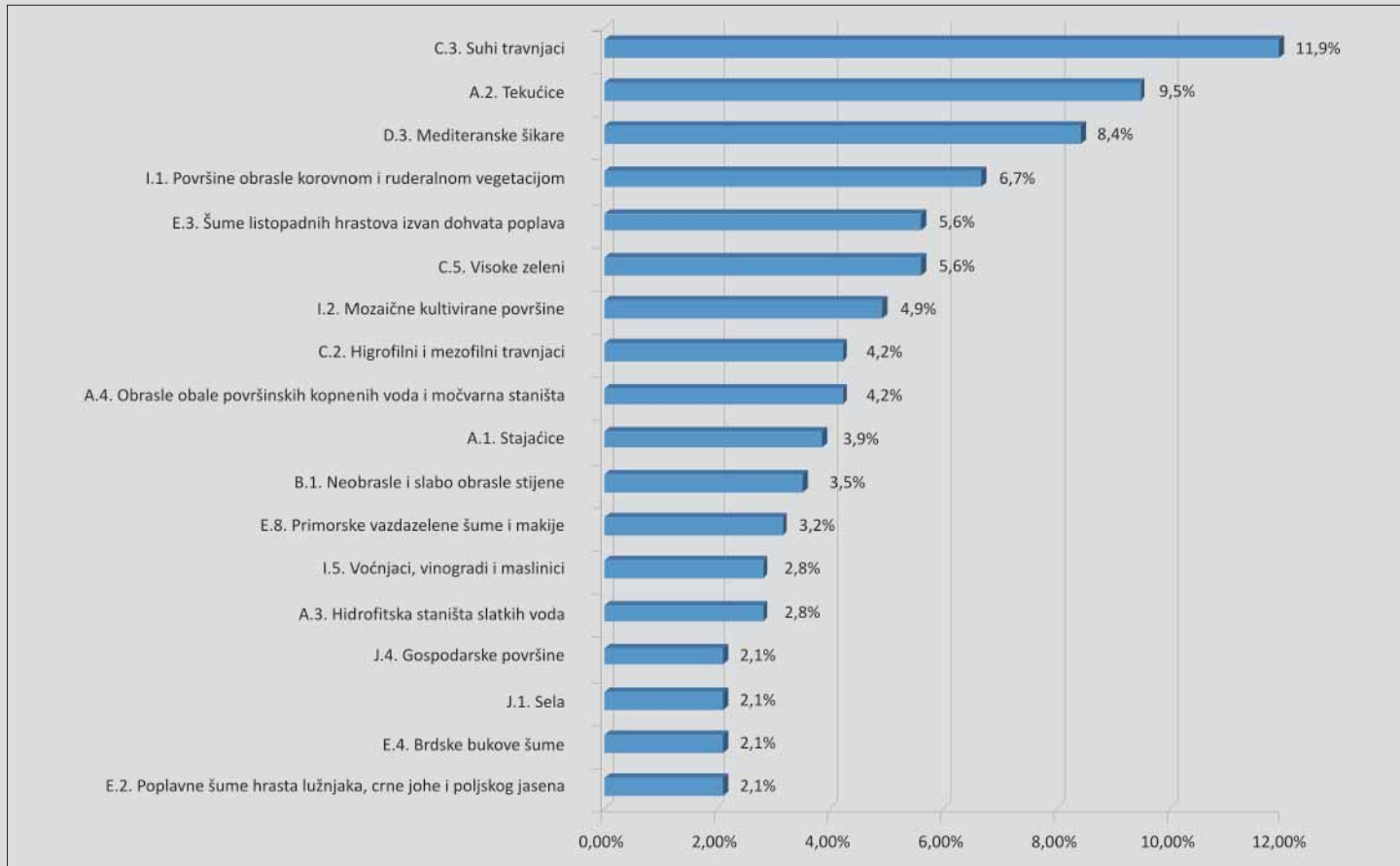


Figure 20. An overview of the presence of endangered species and subspecies at the most common types of habitats that are categorised according to the first level of the National Habitat Classification (NHC)

(Figure 20) notes the types of habitats at the first level inhabited by the largest proportion of endangered species or subspecies of amphibians and reptiles. Most of the endangered reptilian species prefer thermophilic habitats such as for example dry grasslands (C.3.) or Mediterranean shrub lands (D.3.), while the aquatic and wetland habitats are especially

important for amphibians, for example, the watercourses (A.2.), wetland habitats and stagnant waters (A.4., A.1.). It is interesting to note that some endangered species manage to survive also in partially degraded habitat types (I.1., I.2., I.5., J.1., J.4. etc.), although mainly in populations with a very low number of specimens. Such outcomes are expected

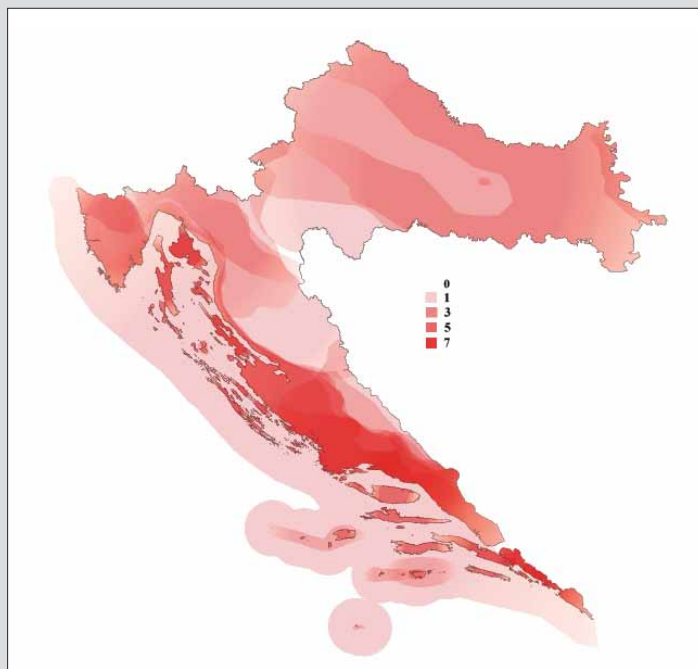


Figure 21. Overview of the geographical distribution of endangered species and important areas for amphibians and reptiles in Croatia (the number shown represents the sum of the species and subspecies in a particular area)

in part, because today there are almost no natural habitats that are not at least under some kind of influence from man meaning that animals are forced to use suboptimal habitats, mainly extensively used areas. For all the species preferred threatened habitats are defined and included in the ecological network NATURA 2000.

Figure 21 shows the presence of 22 species and 6 subspecies on the territory of Croatia, which are covered by this Red Book, and outlines the important areas of herpetofauna. The largest number of threatened species inhabits the region of Dalmatia, and some of the larger islands (Krk, Cres, Pag, Rab, Long Island, etc.). However, we should bear in mind



Figure 22. Floodplain areas of large continental rivers, the Žutica floodplain forest is a habitat of endangered species such as the fire-bellied toad, Danube crested newt, Adder and European pond turtle (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ)

that this overview is based only on the number of species present, and does not take into account the category of threat or sensitivity to habitats.

Based on the data presented and taking into account the endangered species, it is then possible to single out a few important areas.

**For examples, floodplains of large continental rivers** (the Drava, Sava and Danube Rivers, Figure 22) are extremely important habitats and contain the most endangered species of continental region (fire-bellied toad, Danube crested newt, common spadefoot, pond turtle, adder and Pannonian viviparous lizard). These lowland habitats are particularly



interesting for forestry, agriculture and urbanisation, and during the course of history have been significantly exploited. The result is an extreme fragmentation of habitats, which leads to a rapid decline in the number of all existing species of herpetofauna, especially seasonal migrants. For the conservation of healthy populations of endangered species, it becomes necessary to increase protected areas and establish a buffer zone around them, as well as establish corridors to connect major sections of suitable habitat.

**Dry Pannonian (steppe) grasslands** are one of the most endangered habitats in Croatia, found only in very small and isolated localities in the eastern part of the country. Loess cliffs along the Danube near Batina and Zmajevac (Figure 23) and the loess hills around Vinkovci and Vukovar, for example, are important for the conservation of rare species of Caspian whip snake. Due to the abandonment of traditional agriculture, it becomes very important to preserve the local Pannonian dry grasslands to stop the extinction of such rare species. The Snake-eyed skink is one of such species, which so far has been noted only on dry grasslands with sparse forests in the area around Ilok and in the southern part of Papuk. One of the main problems of these habitats is the overgrowth of invasive plant species (*Pinus nigra*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Robinia pseudoacacia*).

**High-mountain open (grassland) habitats** (Figure 24) are characteristic of the Dinaric mountain range, which in Croatia stretches from Gorski kotar, Lika through to Dalmatia and Dalmatinska Zagora. The high-mountain grasslands are an important type of habitat for the adder, meadow viper and viviparous lizard, which are endangered primarily due to the neglect of extensive animal husbandry, and planned energy-tourism projects. The high-mountain karst regions of the coastal mountains (Velebit, Biokovo, Mosor Kozjak etc.) are a habitat of endangered species such as the Horvath's and Mosor rock lizard. Both species prefer preserved rocky and mostly open mountain habitats.

Because of very diverse herpetofauna, an important feature are the **canyons and valleys of the big karst rivers** like Mirna, Zrmanja (Figure 25), Krka, Cetina and Neretva rivers, where there are more than 40 species of amphibians and reptiles amongst which eight are endangered



Figure 23. Dry Pannonian (steppe) grasslands; near the loess cliffs along the Danube near Batina are a habitat of the threatened Caspian whip snake (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ)



Figure 24. High-mountain open (grassland) habitats; open grasslands at the Troglav habitat accommodate endangered species such as the meadow viper and the adder (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ)



Figure 25. Large karst river canyons; the Zrmanja canyon river is a habitat for endangered species such as the Leopard Snake, four-lined snake, Dahl's whip snake, European cat snake and Hermann's tortoise (PHOTO BY DUŠAN JEVIĆ)



(Italian agile frog, Leopard Snake, four-lined snake, Dahl's whip snake, European cat snake, including the European pond turtle, Balkan terrapin and Hermann's tortoise). Areas along major rivers have a long tradition of man-nature symbiosis, but today's needs for water (in agriculture, energy, for drinking, etc.), arable land and areas for the construction of infrastructure, have significantly impaired the functionality of this sensitive system. A problem is posed by a great deal of organic and inorganic wastes that are discharged directly into the rivers. Especially vulnerable are those areas along the rivers Mirna, Neretva and Cetina, while Zrmanja and Krka are partially protected within the Velebit Nature Park and Krka National Park.

**Karst pools** are just some of the rarest and most threatened habitats of amphibians and reptiles in Croatia (Figure 26). The basic characteristic of the karst areas is that surface water masses are extremely rare, and many types of ponds become an irreplaceable place for breeding, feeding, or simply a source of drinking water. Sometimes people were acti-



Figure 26. Karst pools; two pools in Gornji Majkovi above Slano are a habitat of the endangered Balkan Terrapin, while around these locations live the Leopard Snake, four-lined snake, Dahl's whip snake, European cat snake and Hermann's tortoises (PHOTO BY ANA ŠTIH)

vely maintaining old and digging new ponds to allow their domestic animals a constant supply of drinking water, but now the process is interrupted due to the disappearance of extensive animal husbandry. Hence the many ponds have become neglected or even buried, and the species that inhabit them gradually disappear. Endangered species that inhabit the ponds are the Dalmatian yellow-bellied toad, Italian crested newt, Balkan terrapin and European pond turtle.

**Submerged underground objects** (Figure 27) are not significantly rich in species of amphibians and reptiles, however, the only species that inhabit this type of habitat represent an exceptionally important part of the Croatian herpetofauna. It is the olm, which is also the largest cave organism and only true cave vertebrate (stygobiont) of Europe. Underground habitats are threatened by the entry of organic and inorganic contaminants from the surface through cracks and the disposal of solid waste (mainly waste thrown into pits). Submerged underground objects are the least explored habitat type in Croatia along with deep-sea bottom and it is therefore difficult to comprehend the long-term effects of pollution.

**Dry karst habitats** are a natural system of different types of thermophilic vegetation, which are characteristic of coastal areas from the coastal part of Istria and Kvarner (Figure 28), through the sub-Velebit zones and throughout almost all the islands and the whole of Dalmatia. Although they are different types of habitats in terms of vegetation, for the herpetofauna they are the same type of habitat, preferred by the southern Mediterranean species. Endangered species that prefer this type of habitat are the Leopard Snake, European cat snake, four-lined snake, Dahl's whip snake and the Hermann's tortoise. Considering the fact that this covers mostly the coastal areas, the main threats are urban development and tourism infrastructure.

**Habitats on small islands and reefs** are important for Croatian herpetofauna because of the endemic subspecies such as the Italian wall lizard and the Dalmatian wall lizard. For example, the Brusnik wall lizard inhabits Brusnik (Figure 29), Jabuka, Kamik, Sv. Andrija (Svetac), Biševo, Vis and the surrounding smaller islands and reefs. The Lastovo wall lizard inhabits the islands and reefs of the Lastovo archipelago (Lastovnjaci, Vrhovnjaci), while the Adriatic wall lizard inhabits Mala Palagruža,



Figure 27. Submerged cave structures; the Miljacka V cave is a habitat of the endangered olms (PHOTO BY PETRA KOVAČ KONRAD)



Figure 28. Dry karst habitats; the habitats in Baška are inhabited by endangered species like the Leopard Snake, four-lined snake and the European cat snake (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ)



Figure 29. Habitats of small islands and reefs; the island of Brusnik is a habitat of the threatened Brusnik wall lizard (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ)

Sušac, Kopašte, Pod Kopašte, Bijelac, Pod Marča then Kluda and Pijavica which lies in front of Trogir. These islands and reefs have a relatively small surface area and thus may be significantly threatened by less intensive threats that would otherwise have no significant impact on terrestrial populations (e.g., invasive species, inbreeding, etc.).

## 6. Threat status assessment process and criteria for selecting taxa

### 6.1. IUCN Red List Categories and Criteria

The International Union for Conservation of Nature (IUCN) defines standards for the composition of Red Lists and Red Books and the rules and criteria for the assessment of threats to wild taxa. Although they are made to the same standard, the Red List only lists the taxa and the associated categories and criteria of threat, while the Red Book, besides categories and criteria of threat presents additional data on taxa such as

distribution, description of taxa, habitat and ecology, threat causes and existing and proposed conservation measures.

In developing the Red List and Red Book of Amphibians and Reptiles of Croatia, categories and criteria from the IUCN version 3.1. (IUCN 2001) were used.

According to IUCN, at the global level, there are nine threat categories used to classify taxa. Categories that reflect varying degrees of threat include Critically Endangered (CR), Endangered (EN) and Vulnerable (VU), and each of them are assigned to the appropriate criteria. The remaining categories are Extinct (EX), Extinct in the Wild (EW), Near Threatened (NT), Least Concern (LC), Data Deficient (DD) and Not Evaluated (NE) (Figure 30). It should be mentioned that when the assessment is carried out on a regional level, there are two additional categories, which are Regionally Extinct (RE) and Not Applicable for assessment (NA).

### 6.2. IUCN criteria for assessment of threatened species

The criteria, which can be divided into 5 groups, determine whether a taxon is threatened or not, and in which threat category it belongs under such criteria. Criteria are labelled A through E, and within each there are sub-criteria (Figure 31).

- Group A criteria is based on the data covering the decrease in the size of the population (in the past, the present or future projections),
- Group B is based on the data on the size of geographic distribution (fragmentation, reduction or fluctuation; based on a 2x2 km EEA grid),
- Group C is based on data on fragmentation, reduction or fluctuations in small-sized populations,
- Group D is applied to a very small population or very restricted distribution area, and
- Group E is based on quantitative analysis of the risk of extinction.

Criterion B is based on data covering the size of geographic distribution, such as the extent of occurrence (EEO) and area of occupancy (AOO) as defined by the IUCN guidelines. Both values must be defined as the area of a 2x2 km grid in order to match the defined limit

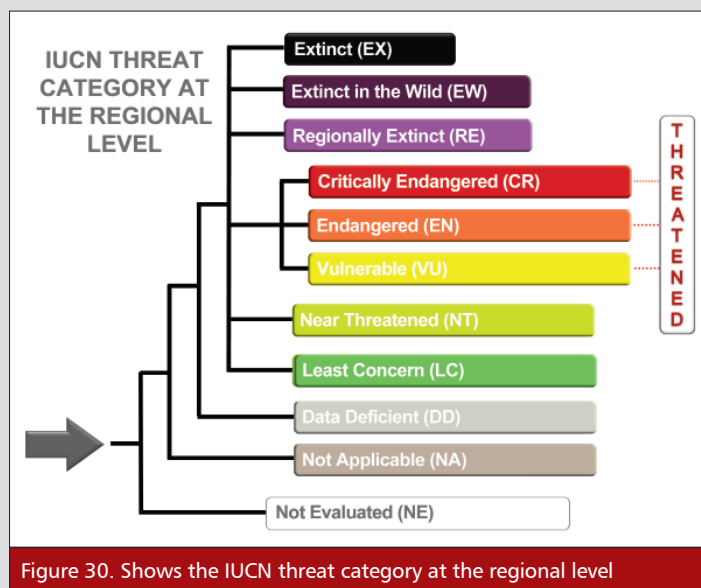


Figure 30. Shows the IUCN threat category at the regional level



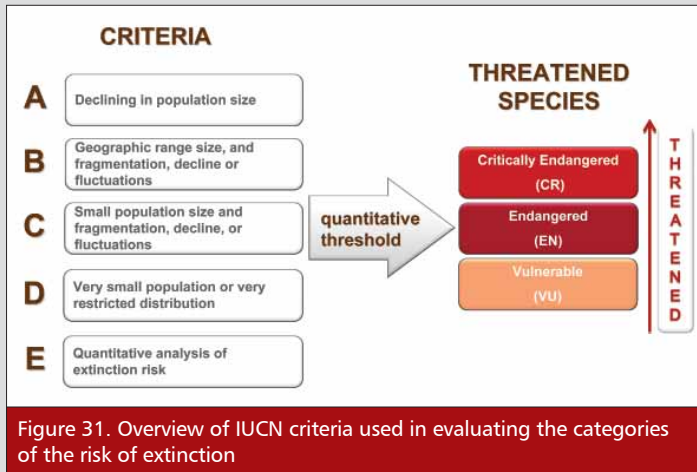


Figure 31. Overview of IUCN criteria used in evaluating the categories of the risk of extinction

values. For this purpose, all data on the herpetofauna findings were at first transferred to 2x2 km grid of the European Environment Agency. The stated charts are used only during the estimation process and are not shown in the Red Book.

### 6.3. Application of IUCN categories and criteria at a regional level

Categories and criteria of the IUCN Red List are designed to provide a classification of taxa threatened globally with the risk of extinction. In order to apply the criteria and categories at the regional level, certain adjustments are needed, and for that purpose guidelines have been designed for applying IUCN criteria at a regional level (IUCN 2003: Guidelines on the Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels – version 3.1) which are applied here.

When estimating the extinction risk for the taxa at the regional level (regional, national, local), the estimate is carried out for a limited area, and only on a portion of the total species population. What this means is that the taxa is not biologically isolated but is subject to immigration and emigration, and therefore when doing the estimation of extinction risk for the taxa at the regional level it is essential to keep in mind and

to assess possible impacts external to the regional population. Exceptions are endemic populations, where the risk threat assessment is approached as assessment on a global scale, if the total population is found within the region.

### 6.4. The process of compiling the Red List and Red Book of Amphibians and Reptiles of Croatia for 2012

#### *The first step*

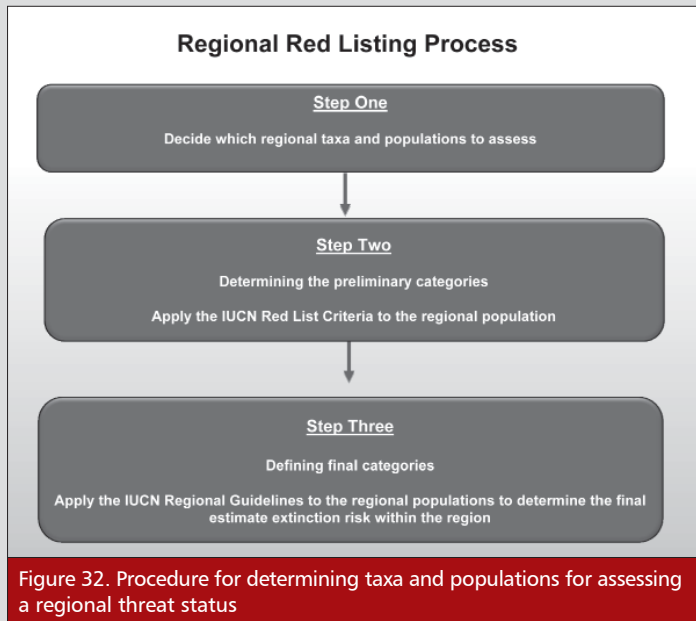
The Red Book had evaluated a total of 56 species and 8 subspecies of amphibians and reptiles in Croatia. The assessment process was carried out on all species that are regular in the region and that have a natural habitat (wild species) in it. The same is then done for the species/subspecies that reproduce in the region, as well as those that potentially reproduce or do not reproduce in it, but regularly use the region and depend on its biological resources – in the case of reptiles, this is the loggerhead sea turtle. According to these rules, the red-eared terrapin is not evaluated (NE) since it has been introduced into nature by human activity, whereas four species are evaluated as Not Applicable for assessment (NA) since they are questionable (worm snake and Anatolian worm lizard) or are just casual visitors (green sea turtle and leatherback turtle). The procedure of selecting regional species and populations for evaluation is the first step for a total assessment and is shown schematically in Figure 32.

#### *The second step*

Determining the preliminary categories of extinction risk of regional population is the second step in the process, and the evaluation process is the same as in determining the categories of the risk of extinction when it comes to the global population. This step determines the 22 species and 8 subspecies of amphibians and reptiles that fulfilled the criteria for EN, VU, NT and DD categories.

#### *The third step*

Potential impacts coming from outside of the regional population and affecting the regional population was the third and final assessment step, in which, based on the impact, the preliminary category was raised or



lowered as needed. The final category is lower than the preliminary if it is estimated that the extra-regional population may reduce the risk of extinction of the population within the region. For example, in the case when a small regional population is part of a much larger unaffected population, it is expected that immigration from neighbouring areas in the observed area reduces the local risk of extinction.

If the population in the region is declining and is not self-sustainable without immigration, and it is expected that the extra-regional population will also be declining, hence the risk of extinction of regional populations may be underestimated using the criteria. In such cases, the final category may be higher than the preliminary.

If the impact outside of regional populations to the risk of extinction of species within the region is unknown or irrelevant, the preliminary categories established on the basis of global criteria should be kept unchanged.

## 6.5. Final overview of the threat status of amphibians and reptiles of Croatia for 2012

Following the implementation of regional guidelines, final categories of the risk of extinction were obtained. Of the 56 assessed species, 34 are classified as Least Concern (LC) because the available data indicate that they are not currently threatened with extinction. Three species were assessed as a species with deficient data (DD): the Alpine salamander, common spadefoot and viviparous lizard, while as many as 11 species are assessed as Near Threatened (NT): Italian crested newt, Danube crested newt, fire-bellied toad, Hermann's tortoise, European pond turtle, Horvath's rock lizard, four-lined snake, Dahl's whip snake, European cat snake, Leopard snake and adder. The Mosor rock lizard and logghead sea turtle were assessed as Vulnerable species (VU), while as Endangered (EN) 6 species were assessed: olm, Italian agile frog, Balkan terrapin, Snake-eyed skink, Caspian whip snake and meadow viper (Table 2, Figure 33a).

Five subspecies are assessed as Near Threatened (NT), they being the Dalmatian yellow-bellied toad, Brusnik wall Lizard, Lastovo wall lizard, Dubrovnik wall lizard and Adriatic wall lizard, while the two assessed subspecies are Endangered (EN), Istrian olm and Pannonian viviparous lizard (Figure 33b). The sub-species of the smooth newt in the second step is assessed as Near Threatened, however using the regional guidelines in the third step it had to be reduced to the category of Least Concern. The reason for this is the very strong possibility of immigration from Bosnia-Herzegovina and Montenegro, and the lack of relevant data for the application of the criteria A, D or E.

An extremely large number of near threatened and data deficient species points to a significant need for further research. Many of these species are faced with a real risk of extinction, but there is a lack of quantitative evidence for their inclusion in a higher threat category (CR, EN and VU). This is supported by the fact that more than 90% of the species and subspecies were assessed according to the criterion B (geographic distribution), respectively on the basis of their extent of occurrence (B1), or area of occupancy (B2). The lack of a larger number of assessments based on criteria A (population reduction), C (small size and population reduction) or E (quantitative analysis) is simply a result of



a lack of scientifically established facts about Croatian populations. It is extremely important to implement, besides conservation, also scientific research of local populations (the characteristics of the life cycle, population studies, genetic studies, etc.).

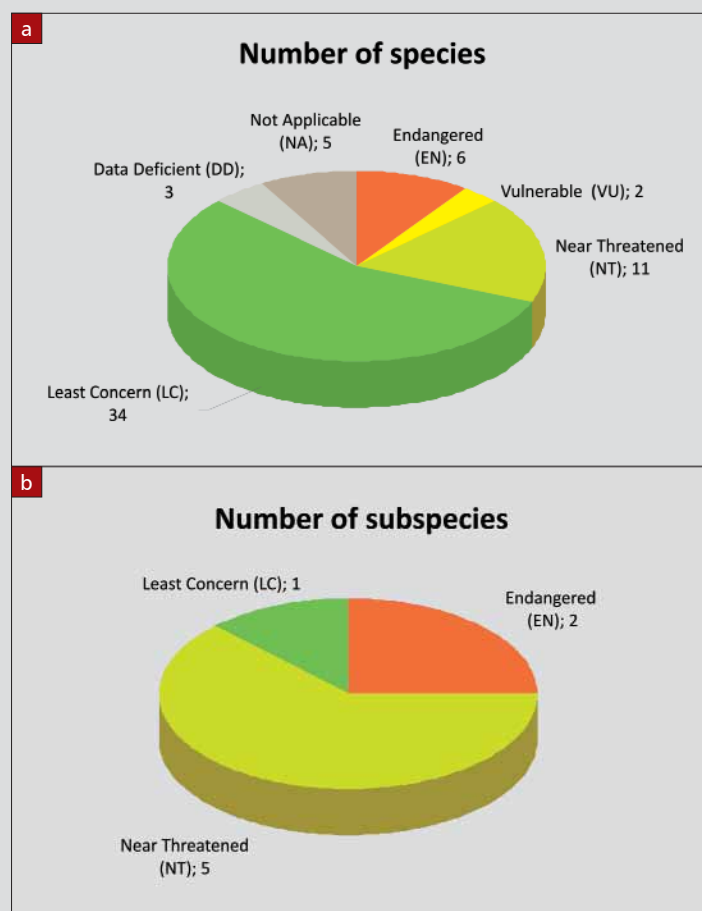


Figure 33. Overview of the prevalence of certain IUCN categories of threatened amphibians and reptiles in Croatia: a) species, b) sub-species

## 6.6. Changes of categories of threat with respect to the first edition of the Red List and Red Book of Amphibians and Reptiles of Croatia

Compared to the first edition of the Red List and Red Book of Amphibians and Reptiles of Croatia (Janev Hutinec et al. 2006), there have been significant changes in the method of conducting the assessment, IUCN guidelines and criteria versions used, but also the knowledge of individual species has significantly improved. This is partly due to the positive effect of the first Red Book. Not surprisingly, a large number of changes have occurred in the threat categories (Figure 34). Categories for 15 species and two subspecies are raised in the assessment for the Red List and Red Book for 2012, which are: Caspian whip snake, Snake-eyed skink, common spadefoot, four-lined snake, Dahl's whip snake, Horvath's rock lizard, Mosor rock lizard, leopard snake, Alpine salamander, viviparous lizard, European cat snake, adder, Italian crested newt, olm, Italian agile frog, Dalmatian yellow-bellied toad and the Pannonian viviparous lizard. For certain species a category had to be reduced because criteria were not fully met, and so the Balkan terrapin was reduced to the category of Endangered (EN), loggerhead sea turtle to the category of Vulnerable (VU) and dice snake to the category of Least Concern (LC). The Anatolian worm lizard, worm snake and green sea turtle were rated as species that are not applicable for assessment (NA), because they are not permanent residents of Croatia or were found only once. Sub-species of the Alpine newt (Italian smooth newt and Greek smooth newt) were preliminarily assessed as near threatened (NT), but based on regional guidelines were reduced to the least concerned species (LC). The category of Istrian olm is reduced to Endangered (EN) based on the size of the EOO and AOO.

## 7. The process of proposing conservation measures

### 7.1. Existing conservation measures

The basic regulation governing the area of nature protection in Croatia is the Nature Protection Act (OG 70/05, 139/08, 57/11). Under the Act, existing conservation measures include protection and strict pro-

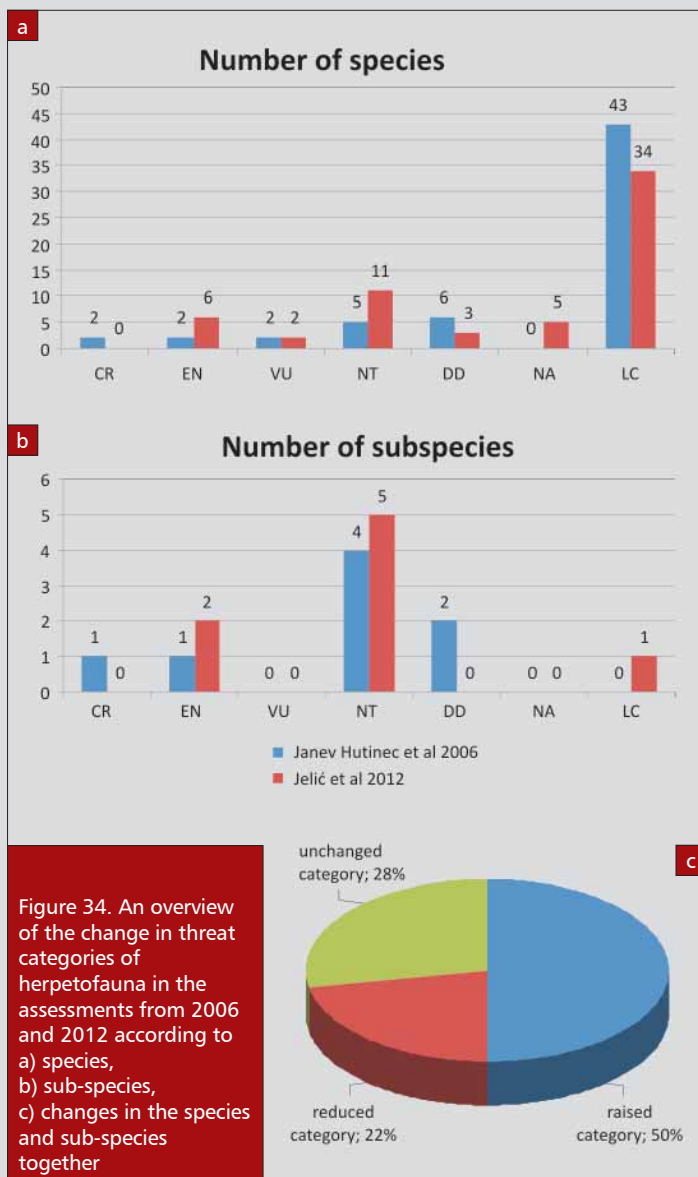


Figure 34. An overview of the change in threat categories of herpetofauna in the assessments from 2006 and 2012 according to a) species, b) sub-species, c) changes in the species and sub-species together

tection of wildlife species, and almost all species of reptiles and amphibians are protected by the Nature Protection Act, and are listed in the Ordinance on the proclamation of protected and strictly protected wild taxa (NN 99/09).

Also, Croatia is a signatory to various international treaties, conventions and directives under which amphibians and reptiles are legally protected at an international level. The Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention) provides for the protection of 60 species, of which 40 species are listed in Appendix II, and 20 species in Appendix III of the Convention. The Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (Bonn Convention) provides for the protection of 3 species, and the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) protects 5 species. Annex II of Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (Habitats Directive) provides protection for 14 species – 11 species from the Red Book, 42 species from Annex IV and 3 from Annex V.

Populations of amphibians and reptiles from the Red Book are partly found within protected areas (national parks/nature parks) which contribute to their conservation. Areas that contribute significantly to the conservation of the natural balance and biodiversity, including herpetofauna, are part of the Ecological Network of the Republic of Croatia.

In accordance with the Habitats Directive, areas important for conservation of amphibian and reptile species listed in Appendix II of the Directive, are included in the proposal of areas in the Republic of Croatia as part of the European Union's ecological network NATURA 2000.

Among the priorities of conservation measures to be implemented for species from the Red List is the development and implementation of management plans with action plans for species conservation, in accordance with the Nature Protection Act and the Strategy and Action Plan for the Protection of Biological and Landscape Diversity of the Republic of Croatia (OG 143/08). For all endangered species listed in the Red Book, quality action plans should be developed and implemented. In order to develop such plans, it is necessary to ensure the essential human (expert) and financial resources, whereas the priorities should be species



for which currently there are good data on distribution and biology as well as their causes of threat. The advantage of planning conservation through action plans is that it provides the possibility of reaching agreement on priorities and measures for the conservation which is essential for implementing in order to ensure the survival of endangered species populations in Croatia. This document defines priority actions, schedules for the implementation of certain activities and their implementers, and the assignment of tasks and responsibilities for particular activities. The implementation of certain conservation activities requires the planning of resources and the establishment of guidelines for monitoring the success of the prescribed and undertaken actions.

As for the herpetofauna, the Management Plan with Action Plan for the conservation of the meadow viper is currently being developed. This plan is the result of four years of joint research of the State Institute for Nature Protection, the Croatian Herpetological Society – HYLEA and the Croatian Society for Biological Research – HDBI. The data collected during these investigations are used as a basis for drawing up this document, and to that end, expert group of regional experts has been formed from the Croatian Herpetological Society HYLEA, State Institute for Nature Protection, the Department of Vertebrates, the Faculty of Science at the University of Belgrade, Faculty of Science at the University of Niš, LIFE + Protection Program of *Vipera ursinii rakosiensis* in Hungary and the Hungarian Herpetological Society HYLEA. The overall objective of the Plan is to ensure the conservation of known populations of meadow viper in Croatia as part of ecosystems and landscapes, and to determine the status of potential and unexplored habitats.

#### **Active measures for the conservation of amphibians and reptiles in Croatia**

Although the legislation and the establishment of protected areas are the basic nature protection systems, sometimes a too small emphasis is given on the implementation of active conservation measures. So it often happens that the measures prescribed in expert and legal documents are not implemented in practice. The reasons are mainly due to the lack of finance, insufficient personnel for high-quality expert implementation or simply a lack of interest. Here we note some examples of

active measures for the conservation of amphibians and reptiles in Croatia. We certainly hope that they will encourage active implementation of conservation measures set out in this book.

#### **Restoration of ponds in Sunger**

In 2008, the State Institute for Nature Protection organised the restoration of two ponds in Sunger in Gorski kotar. The restoration was organized because these ponds were a habitat and breeding place for nine species of amphibians (Italian crested newt, smooth Newt, Alpine newt, fire salamander, common toad, yellow-bellied toad, common tree frog, agile frog and the grass frog), and around ponds the three species of reptiles (slow worm, dice snake and the viviparous lizard) occur. Over a longer period of time waste and sawdust had been deposited in the pond from a nearby sawmill. One pond was only partially buried and it was only necessary to clean and deepen about 2/3 of the pond, while the other was filled completely and it had to be fully excavated (Figure 35 a, b, c), which meant that its re-colonisation is to last significantly longer. After the restoration, the state of the pond was regularly monitored in the period from 2009 to 2012 in order to gain insight into the migration process. The first pond had already in 2009 become uniformly overgrown with vegetation and was utilized by all the present species of amphibians, while the other pond was virtually without any aquatic vegetation and became inhabited with only certain types of frogs and the fire salamander. Since 2010, there also appeared in the second pond lush aquatic vegetation (Figure 35 d), and with it there appeared newts and other frogs that laid their eggs on vegetation.

#### **Restoration of the habitat accommodating the European copper skink in the Papuk Nature Park**

The Papuk Nature Park and Croatian Herpetological Society in 2011 started implementing active conservation of habitats accommodating the Snake-eyed skink in the area of the Turjak peaks (Papuk Mountain). The fact that during the 3 years of researching the Snake-eyed skink population had revealed that the species are distributed in a very narrow area of the peak zone on Turjak and Pliš Mountain (~ 20 ha), and that a real problem is posed by the overgrowth of the habitats by invasive (initially planted) black pine, the decision was made to undertake remo-



Figure 35. a), b) and c) the restoration of two ponds in Sunger in late 2008, d) the other renovated pool during the summer of 2010 (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ AND MARKO PEČAREVIĆ)



Figure 36. a), b) and c) restoration of habitats accommodating the threatened snake-eyed skink in the Papuk Nature Park by clearing invasive black pine, d) students from local schools participate in the educational workshops and clear the black pine saplings (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ)

val of the black pine. Logging was conducted on about 50 black pine trees including the removal of a number of saplings of different sizes in order to connect two sections of habitat and prevent further overgrowth (Figure 36 a, b, c). Restoration also had an educational component, with

students from local schools also taking part (Figure 36 d). During 2012, a partial return of indigenous vegetation occurred as well as sections of fauna, including the Snake-eyed skink, and subsequently the planning of further action to clean the area of Pliš Mountain was commenced.



Figure 37. Research at the Centre for the ex situ Conservation of Amphibians and Reptiles: a) and b) breeding premises, c) Pannonian viviparous lizard with eggs, d) juvenile Pannonian viviparous lizard emerges from its egg, e) juvenile meadow viper (PHOTO BY DUŠAN JELIĆ AND ANA KOLARIĆ)

### **The Centre for Ex situ Conservation of Amphibians and Reptiles**

In 2011, the Croatian Herpetological Society commenced collaboration with the Zagreb Zoo on setting up ex situ conservation and research of endangered amphibians and reptiles. The mentioned program in 2012 was named the Centre for the ex situ Conservation of Amphibians and Reptiles (Figure 37). The Centre is currently conducting several research programs on the Ex Situ breeding of endangered species such as meadow viper, Snake-eyed skink, Pannonian viviparous lizard, Balkan terrapin and adder. Within the Centre there is also a specially adapted and cooled space for the rehabilitation and researching the olm. The purpose of this research program is to investigate the life cycle characteristics and

breeding conditions of these endangered species, to be able to implement advanced conservation measures such as ex situ breeding, their reintroduction, benign introduction (translocation), etc. Within the Centre already has been grown and returned to the wild approximately 50 Snake-eyed skinks (Turjak, Papuk), 30 meadow vipers (Sv. Brdo, Paklenica National Park) and 45 Pannonian viviparous lizards (Spačva).

### **7.2. Proposed conservation measures**

This Red Book prescribes a number of measures that should be implemented to reduce the risk of extinction of some species or subspecies. All the measures are classified according to a standard unified classification of conservation measures and required research by IUCN and





### Conservation Actions

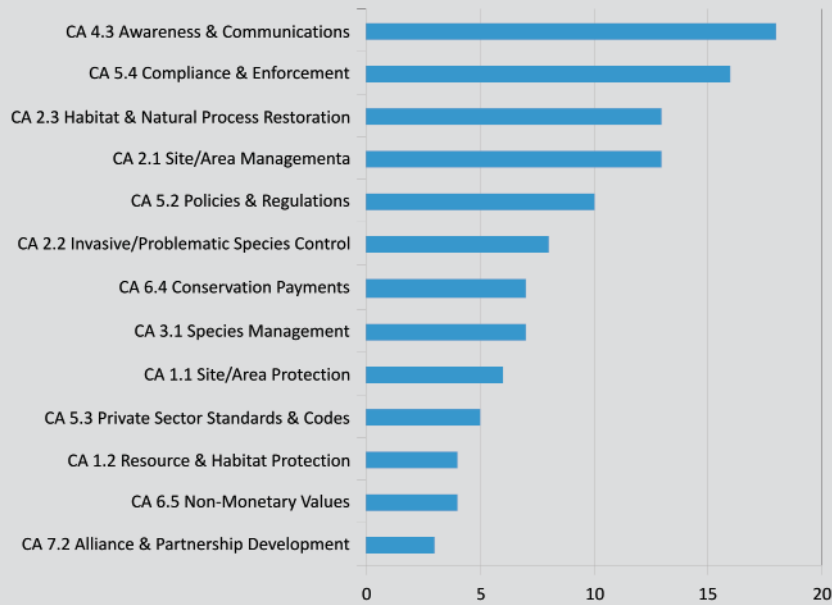


Figure 38. An overview of some of the most important conservation measures (CA) prescribed for endangered species and subspecies of amphibians and reptiles

### Research Needed

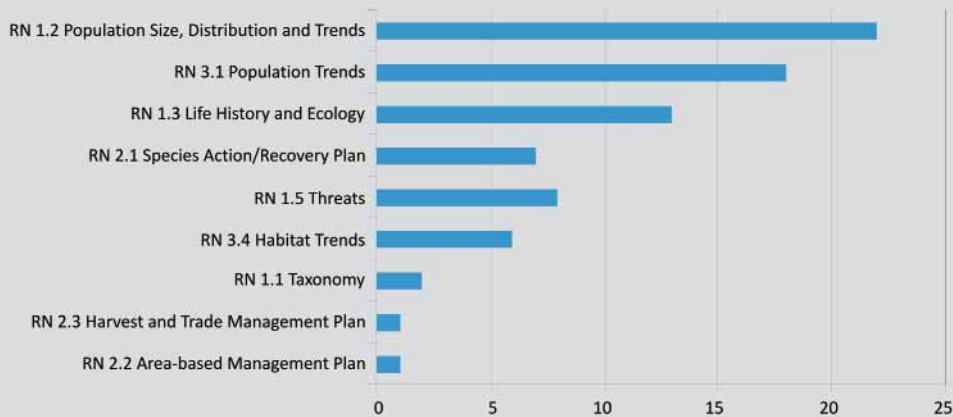


Figure 39. An overview of some of the most important measures for further research (RN) required for endangered species and subspecies of amphibians and reptiles



CMP (Version 1.0). For each species guidelines for the implementation of conservation measures and needed research are given in the Book. The authors have tried to include as many actual examples of how and where measures should be implemented.

The existence of various conservation measures is evident from Figure 38. The most commonly prescribed measures are raising awareness and communication, including compliance and enforcement, which indicates that there are still many species of amphibians and reptiles threatened by direct human activities and lack of enforcement of prescribed laws and standards (legislation). It is certainly clear that in general more work on education of the general public and communication with relevant stakeholders (e.g. forestry, water, hunting, agricultural, etc.) is needed. In this way, it raises the so-called willingness to conserve, thereby creating enough support and cooperation for the implementation of more advanced conservation measures. In many cases, species are threatened primarily by the disappearance or degradation of habitat, and in such cases the main conservation measure is the proper management of those areas (habitats), which is sometimes only possible by establishing protected areas (for instance, protection of the Motovun forest as a herpetological reserve for the protection Italian agile frog). One of the frequently suggested measures is the control of invasive/problematic species, which refers to species that are directly threatened by competition, predation, or indirectly as a result of some introduced alien species (e.g. eastern mosquito fish, red-eared slider, cats) or problematic native species (e.g. rats, wild boars).

For some species where possible causes of threats are not sufficiently known, as a conservation measure, further research has been prescribed (Figure 39), and is also classified according to IUCN categories (Version 2.0). The biggest part of the additional research has been prescribed in order to complement data needed for a more accurate assessment of species, so they are mainly related to the species in the Near Threatened category (NT) and species with deficient data (DD). For seven species and subspecies, measures for data collection have been prescribed for the purpose of drawing up the Management Plan and Action Plan (e.g., olm, Snake eyed skink, Balkan Terrapin, Italian agile frog, etc.)

## 8. The structure of the text on endangered taxa of amphibians and reptiles

We have adhered to the following sequence in the structure of the text:

### *Croatian name*

Standard Croatian names published in the review list of amphibians and reptiles in Croatia (Jelić 2013) are used in the book

### *Scientific name*

- Scientific names of species according to a review list of amphibians and reptiles of Europe (Speybroeck et al. 2010) were used
- Along with the scientific name of the species or subspecies, also listed is the author of the first scientific description and the publication year of the description

### *English name*

- English names are used according to the review list of amphibians and reptiles of Europe in Speybroeck et al. 2010

### *Order and families*

- For each species that is described in the Red Book, data is also added on association with the higher taxonomic categories, order and family, according to Jelić 2013 and Speybroeck et al. 2010

### *Category of threat*

- For all species, global, European and Mediterranean threat status are given, relating to the assessment by IUCN ver 3.1, unless otherwise expressly stated, e.g. *Zootoca vivipara* ssp. *pannonica*, VU (ver 2.3).
- When specifying regional threat categories for each species, after the categories listed also are the assessment criteria: e.g. *Proteus anguinus* EN B2ab(iii).

### *The criteria by which the taxon is classified into a particular category*

- For each taxon after the categories listed is also the criteria by which it was assessed: e.g. *Proteus anguinus* EN B2ab(iii).



- If the taxon was assessed as Near Threatened, which means that it failed to meet some of the criteria for listing into one of the threatened categories (VU, EN, CR) and its criteria are written in square brackets and brighter fonts: e.g. *Podarcis melisellensis* ssp. *Melisellensis*, NT [B1 +2 b (iii)]

#### Distribution in the world and in Croatia

- In the first part of this chapter, a brief description is given on the global distribution of species in the world and specifically in Croatia, based on the available literature and the authors' knowledge
- Questionable records are also listed and discussed

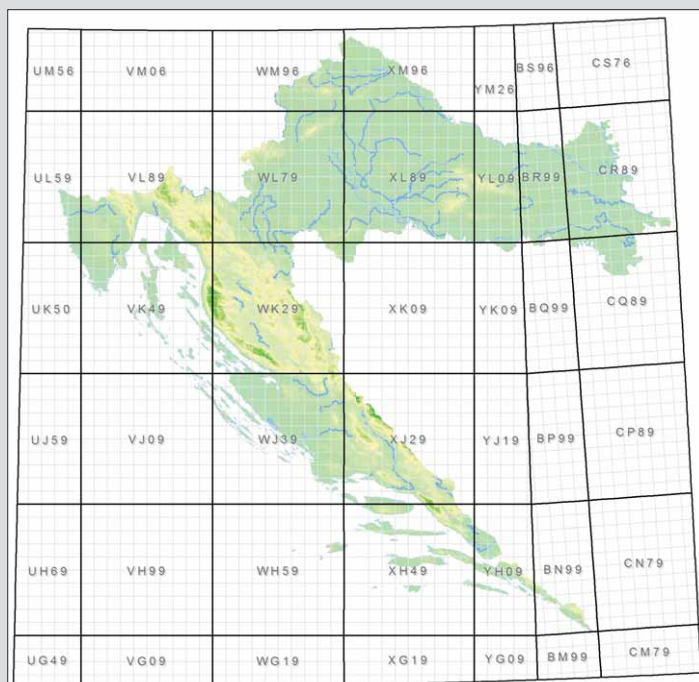


Figure 40. Overview of the Croatian UTM grid (100x100 km and 10x10 km); UTM 10x10 km grid was used in this book to show the distribution of individual species

#### Distribution map for Croatia

- General distribution of threatened species of amphibians and reptiles in Croatia is shown in red dashed surfaces, while the centroids of all UTM 10x10 km grid cells (Figure 40) where the species is recorded are marked with black dots
- Questionable findings are marked with a question mark (?)

#### Population trends

- At the global level, the trend is indicated in accordance with published estimates of IUCN, while the trend for Croatia is determined based on the available literature or on the basis of a "best expert judgement" by the author

#### Description of the species

- For each species a brief description of morphological and meristic characteristics of particular life stages, gender, or variations, in accordance with available literature is given
- Separate descriptions have not been given for the subspecies

#### Habitat and Ecology

- This collective name briefly describes habitats, social behaviour, reproduction and raise of offspring, nutrition and methods of gathering food, according to the literature
- For the subspecies are not given separate descriptions of habitat and ecology

#### National Habitat Classification (NHC) and NATURA 2000 codes

- For every species the most important types of preferred habitat are noted, classified according to the National Habitats Classification of the Republic of Croatia
- If amongst the preferred habitats there were those included in the NATURA 2000 ecological network, they are listed separately

#### Threat Causes

- Causes of threat for each taxon are briefly described, and accompanied with the unique code according to IUCN and CMP classification for direct threats (DT) and stresses (S)



- A unified IUCN and CMP classification for direct threats and stresses, at the first two levels, is given in Annex 2

#### *Existing conservation measures*

- The current legal protection of species in Croatia is given including the international conventions that protect the species
- For some species, certain activities and conservation measures that are currently being implemented are listed

#### *Proposed Conservation Measures*

- The proposed conservation measures that should be implemented to ensure the survival of endangered species are stated, accompanied with the unique code according to the unified IUCN and CMP classification of conservation actions (CA) or research needed (RN)
- Unified IUCN and CMP classification of conservation and research needed, the first two levels, are listed in Annex 3



# 2. | VODOZEMCI AMPHIBIANS



**ENI** | **UGROŽENE SVOJTE**  
**ENDANGERED TAXA**





## Čovječja ribica

*Proteus anguinus* Laurenti, 1768

Engleski naziv: Olm

Sinonimi: *Siren anguina* (Shaw, 1802), *Hypochthton carrarae* Fitzinger, 1850

Razred: Amphibia, vodozemci, amphibians

Red: Caudata, repati vodozemci, salamanders and newts

Porodica: Proteidae, glavašice, olms

Globalna kategorija ugroženosti: VU B2ab(ii,iii,v)

Europska kategorija ugroženosti: VU B2ab(ii,iii,v)

Mediterranska kategorija ugroženosti: VU

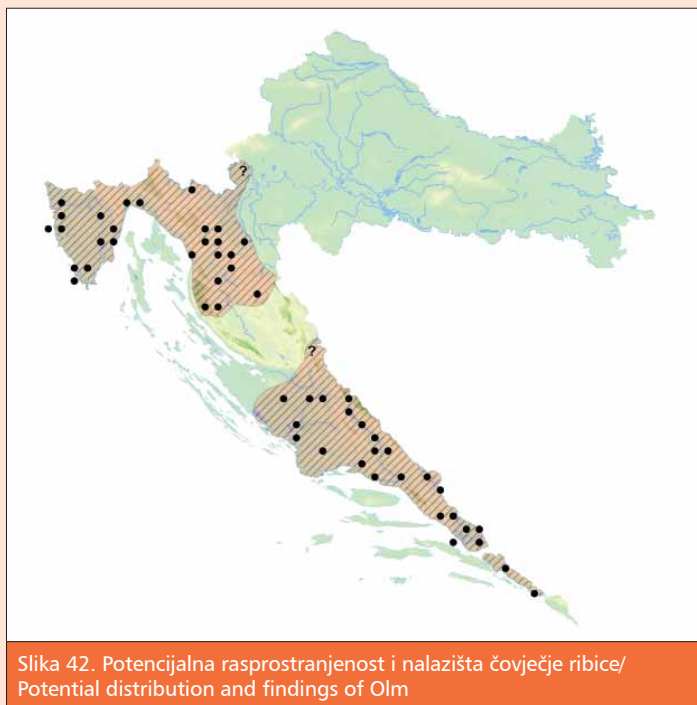
Nacionalna kategorija ugroženosti: ugrožena svojta, EN B2ab(ii,iii,iv,v)

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Čovječja ribica je stenoendemski stigobiont (vodeni organizam potpuno prilagođen na špiljske uvijete) Dinarida. Naseljava krško podzemlje u sjevernoj Italiji (područje Trsta), Sloveniji, Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini. Iako u Bosni i Hercegovini dolazi do same jugoistočne granice, u susjednoj Crnoj Gori nije nikada zabilježena. U Hrvatskoj je prvi puta zabilježena 1840. na izvoru Goručica u blizini Sinja (Fitzinger, 1850), nakon čega je uslijedilo otkrivanje brojnih drugih lokaliteta od Istre do Dubrovnika. Zabilježeno je postojanje tri odvojene populacije čiji taksonomski status još nije do kraja razjašnjen: populacija s područja Istre, koja se smatra i najugroženijom, zatim populacija Gorskog kotara i sjevernog dijela Like (Gacko polje) te populacija Dalmacije (od rijeke Krke prema jugu do Dubrovnika). Na području Ličkog polja, Velebita i Zrmanje čovječja ribica nije nikad pronađena. Točan razlog zašto ih nema na tom području nije poznat, ali se pretpostavlja da bi hidrogeološka istraživanja mogla razjasnit tu nepoznanicu (Kletečki i sur., 1996). Nalazišta s područja Ozlja (Langhoffer, 1912; 1915) i Skrada (Ledić, 1961) čine najsjevernija nalazišta u Hrvatskoj, no nisu naknadno potvrđena. Također potvrdu trebaju i nalazi zabilježeni kod Rijeke (Pretner, 1962) i kod Otočca u rijeci Gackoj (Brusina, 1880). Ranije zabilježeni nalaz Brusine (1908) u izvorštima lijevih pritoka rijeke Cetine ostao je nepotvrđen sve do 2011. godine kada je pronađena populacija u izvoru Grab (V. Jalžić, osobna komunikacija). Dok su nalazi za otok Šoltu i Velebit (Configliach i Rusconi, 1819; Werner, 1891) odbačeni kao netočni (Kletečki i sur., 1996).



Slika 41. Čovječja ribica/Olm/*Proteus anguinus*

SNIMILA/PHOTO BY PETRA KOVAČ KONRAD



Slika 42. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta čovječje ribice/  
Potential distribution and findings of olm

**Taksonomske napomene:** Populacija iz Istre smatra se zasebnom svojom s još neriješenim taksonomskim statusom. Ova populacija se razlikuje i morfološki i genetički od svih drugih populacija čovječjih ribica. Morfološki je istarska populacija znatno više troglomorfná, odnosno ima izraženije karakteristike koje im omogućuju život u podzemlju. Parzefall i sur. (1999) navode istarsku populaciju kao zasebnu podvrstu *Proteus anguinus* ssp.n. Prema rezultatima molekularnih analiza u Gorički (2006), vidljivo je da istarska populacija čini ishodišnu liniju te da je ona odvojena u toj mjeri da se može smatrati čak i zasebnom vrstom.

**Trend populacije:** Globalni trend je u opadanju iako su dostupni vrlo oskudni podatci. Populacije u Italiji su iznimno smanjene (Gorica) ili možda čak i nestale, dok je pad brojnosti populacija zabilježen i u

Postojni (Slovenija) (Gasc i sur., 1997; Arntzen i sur., 2009a). U Hrvatskoj je trend također u opadanju zbog uništavanja i onečišćenja podzemnih staništa.

**Opis vrste:** Tijelo čovječje ribice je usko i izduženo. Prijelaz glave u vrat je jasno vidljiv, noge su relativno malene u odnosu na tijelo, dok je rep snažan i bočno spljošten. Spadaju u srednje velike do velike repaše čija ukupna dužina tijela, od vrha njuške do vrha repa, iznosi 25–35 cm (maksimalno do 40 cm) (Parzefall i sur., 1999). Noge kod ove vrste služe samo za lagano kretanje tijekom potrage za hranom, dok za bijeg koriste snažne zamahe repom. Za ovu vrstu karakteristična je redukcija broja prstiju na udovima: na prednjim nogama imaju po tri prsta, a na stražnjim samo dva (Hutchins i sur., 2003a). Sve vrste porodice Proteidae zadržavaju morfološke karakteristike ličinki i u svom odraslom stadiju (Durand, 1976). Na vratu iza glave ističu se tri para rozih do žarko crvenih škrga (Parzefall i sur., 1999). U vodama s nižim koncentracijama kisika škrga su veće i bolje prokrvljene pa su žarko crvene boje (D. Jelić, osobno opažanje). U vodama bogatim kisikom diše škrgama i kožom, a u hipoksičnim uvjetima može disati i plućima. Kod mladih jedinki oči su vidljive, dok su kod odraslih pokrivena tankom kožom i nisu vidljive (izuzetak su crne populacije *P. a. parkelj* u Sloveniji, kod kojih su oči normalno razvijene). Čovječja ribica ima kožu blijede rozo-bijele boje, a jedino odstupanje čine crne populacije *P. a. parkelj* u Sloveniji (Arntzen i Sket, 1996).

**Stanište i ekologija:** Čovječja ribica naseljava podzemne rijeke i jezera dinarskog krša (Parzefali i sur., 1999). Jedini je pravi podzemni (stigobiontski) kralješnjak Europe. Preferira čiste, kisikom bogate vode i konstantno nisku temperaturu raspona od 5°C do 15°C. Uglavnom dolaze u dubljim dijelovima špilja, a ponekad ih se može vidjeti i u plitkim podzemnim jezerima u potrazi za hranom (Parzefall i sur., 1999). Tijekom proljetnih bujica često budu izbačene iz podzemlja (Sket, 1997; Janev Hutinec i sur., 2006), no takvi gubitci ne čine značajnu štetu u populaciji. Uglavnom žive u manjim skupinama, a tijekom parenja mužjaci postaju izrazito teritorijalni (Hutchins i sur., 2003a). Kada ženka uđe u mužjakov teritorij, započinje udvaranje. Udvaranje postiže vrhunac kada mužjak položi paketić sperme (spermatofor), kojeg ženka skupi svojom nečisnicom nakon čega slijedi unutarnja oplodnja. Udvaranje može biti



ponovljeno više puta unutar nekoliko sati. Napuštanjem teritorija mužjaka, ženka traži prikladno mjesto za polaganje jaja. Nakon 2–3 dana ženka počinje polagati jaja ispod kamenja, koja nastavi čuvati. Tu radnju ponavlja do 25 dana te ukupno položi i više od 70 jaja. Optimalna temperatura za inkubaciju jaja je od 16 do 18 °C. Jaja su pravilno okrugla, bijela i veličine oko 5–6 mm, a tijekom razvoja postaju prozirna s vidljivom ličinkom. Razdoblje inkubacije traje oko 85 dana na 15 °C (pri 8 °C može trajati i do 180 dana) (Parzefali i sur., 1999). Čovječja ribica ima vrlo spori razvoj te odrasli stadiji dostiže s 14–18 godina, i živi više od 60 godina (Hervant i sur., 2001) čime nosi titulu vodozemca s najdužim životnim vijekom.

Čovječja ribica se hrani ličinkama kukaca, najčešće ličinkama tulara (Trichoptera), vodencvjetova (Ephemeroptera), obalčara (Plecoptera) i dvo-krilaca (Diptera), zatim mekušcima (*Belgrandiella*) i rakušcima (*Nipbarbus*, *Asellus*, *Synurella*) (Bizjak-Mali, 1995; Bizjak-Mali i Bulog, 2004). Dokazano je da čovječja ribica, u iznimnim situacijama, može preživjeti 18 do 96 mjeseci bez hrane (Hervant i sur., 2001). Prirodni neprijatelji u špiljama su joj vrlo rijetki i to su uglavnom ribe koje povremeno ulaze u neke podzemne sustave.

**NKS kod:** H.1.3.

**NATURA 2000 kod:** 8310

**Uzroci ugroženosti:** Osnovni uzrok ugroženosti je degradacija krških podzemnih staništa. Krš je iznimno porozan i sav otpadni materijal koji se odlaže na površini, nakon nekog vremena dolazi u podzemlje (DT 9.1, 9.2). Nije u potpunosti poznato kako na podzemlje djeluju pesticidi i organska gnojiva koja se u velikoj mjeri koriste u poljoprivredi, a slivnim vodama dolaze u podzemlje (DT 9.3). Velik problem stvara i odlaganje glomaznog otpada i mrtvih domaćih životinja u jame i špilje (DT 9.4). Negativan efekt imaju i brojni zahvati koji mijenjaju hidrološke režime podzemnih voda (npr. pri gradnji brana i akumulacija) (DT 7.2, 7.3). Ovakve zahvate često prati i unos alohtonih vrsta u pojedine sustave (DT 8.1, 8.2). Primjer za to je jezero Sabljaci iz kojeg riba ulazi u pojedine potopljene objekte (Pećine) i izvore (izvor Zagorske Mrež-

nice). U tim sustavima je čovječja ribica ili iznimno rijetka ili potpuno nedostaje, ovisno o količini riba. U sustavu Rupećica-Šmitovo jezero probleme stvaraju uneseni primjerci klena (*Squalius cephalus*), koji uz čovječju ribicu, negativno utječu i na populaciju stenoendemske ribe svjetlice (*Telestes polylepis*).

**Postojeće mjere očuvanja:** Čovječja ribica strogo je zaštićena svoja Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodacima II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija). Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja (nacionalnih parkova i parkova prirode). Svi speleološki objekti dio su Ekološke mreže Republike Hrvatske. Čovječja ribica je navedena u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: Ogulinsko-plašćansko područje, Polje Jezero, Sinjsko polje, Ombla, Nacionalni park Krka, izvor Rupećice, ponor Rupećice, Komarčeva, Crnačka špilja, Rokina bezdana, Markarova špilja, Antić špilja, jama nasuprot jezera Torka, špilja Miljacka II, Zagorska peć kod Ogulina, ponor Crni Vir i Pincinova jama.

**Predložene mjere očuvanja:** Neophodno je izraditi plan upravljanja s akcijskim planom očuvanja ove vrste (CA 3.1). Potrebno je utvrditi točnu distribuciju vrste (RN 1.2) te istražiti utjecaj onečišćenja na podzemlje i na samu čovječju ribicu u područjima s najvećim opterećenjem (Istra, okolica Ogulina, Sinja, Knina itd.) (RN 1.5). Uz dodatna istraživanja životnog ciklusa potrebno je utvrditi mogućnost ex-situ uzgoja (RN 1.3, CA 3.4) kako bi se pravovremeno moglo reagirati ako pojedine populacije počnu drastično opadati. Riješiti problem odlaganja otpada kroz edukaciju (posebice mladih) i poticanjem javnih akcija čišćenja (CA 4.3, 7.1, 7.2). Potrebno je strože kontrolirati provođenje zakonske regulative i obaveze o zbrinjavanju organskog i industrijskog otpada te poticati lokalno stanovništvo da prijavljuju prekršitelje (CA 5.4). Unesene alohtone vrste potrebno je, ako je to moguće, ukloniti iz podzemnog sustava ili barem kontrolirati njihovu brojnost (CA 2.2).



Druge procijenjene svojte/populacije:

## Istarska čovječja ribica

*Proteus anguinus ssp.n.* Parzefall, Durand & Sket, 1999

Engleski naziv: Istrian olm

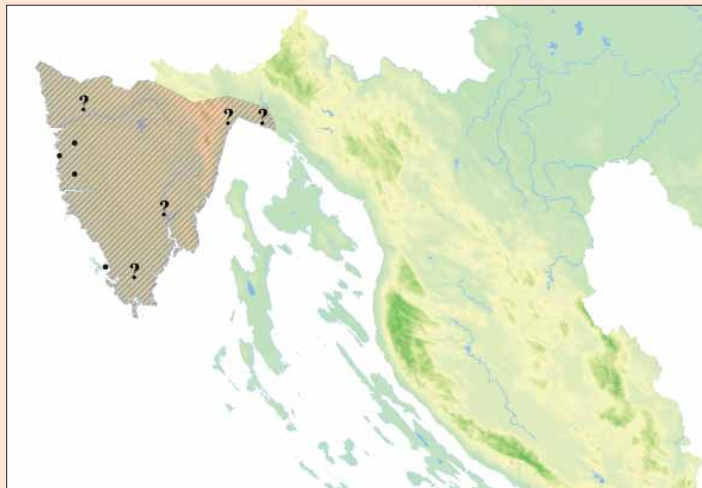
Globalna kategorija ugroženosti: NE

Europska kategorija ugroženosti: NE

Mediteranska kategorija ugroženosti: NE

Nacionalna kategorija ugroženosti: ugrožena, EN B1+2ab(ii,iii,iv)

**Rasprostranjenost:** Područje hrvatskog i slovenskog dijela Istre. U Hrvatskoj je poznata na svega nekoliko lokaliteta (izvor Nímfej u Puli, Picinova jama i jama Bregi). Tijekom 2012. godine otkrivena je nova populacija u kampu Lanterna (uvala Tar, Poreč). Iz izvora, udaljenog svega 20 metara od mora, su tijekom visokih voda izbačene dvije jedinke čovječje ribice. Pojedini ranije zabilježeni lokaliteti kod Vodnjana, u slivu Boljunčice i Raše kod Labina te Čepić jezera, nisu kasnije potvrđeni (Kletečki i sur., 1996; Janev Hutinec i sur., 2006). Nalazi zabilježeni kod Rijeke (Pretner, 1962) također nisu ponovno potvrđeni i nije poznato pripadaju li populacijama Istre ili Gorskog kotara.



Slika 44. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta Istarske čovječje ribice / Potential distribution and findings of Istrian olm



Slika 43. Istarska čovječja ribica/ Istrian olm/ *Proteus anguinus ssp.n.*

SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



## Lombardijska smeđa žaba

*Rana latastei* Boulenger, 1879

**Napomena:** Ova je populacija izdvojena za zasebnu procjenu jer postoje dokazi da se radi o zasebnoj taksonomskoj jedinici (Boris Sket, osobna komunikacija), a time se radi i o zasebnoj konzervacijskoj jedinici.

**Uzroci ugroženosti:** Mali broj populacija sam po sebi može predstavljati problem (S 2.3) zbog opasnosti od srođivanja (inbreedinga) i osjetljivosti malih populacija na promjene. Neophodno je pokušati ponovno potvrditi i starija literaturna nalazišta (uz rijeke Boljunčicu i Rašu, okolica Vodnjana itd.). Istarske su populacije iznimno ugrožene ubrzanom razvojem, velikim organskim i anorganskim opterećenjem te nedostatkom vode (posebice ljeti zbog turizma i poljoprivrede) (DT 1.1, 1.3, 9.1, 9.3, S 1.1, 1.3). Globalno zatopljenje u skoroj budućnosti također može imati značajan utjecaj zbog podizanja razine mora, jer su pojedini lokaliteti (izvor Nimfej u Puli; izvor u uvali Tar kod Poreča) tek nešto viši od razine mora (DT 11.1).

**Predložene mjere očuvanja:** Pogledati generalne mjere očuvanja za *Proteus anguinus*. Izvor u kampu Lanterna potrebno je redovito kontrolirati za vrijeme visokih voda (RN 1.2). Potrebno je istražiti utjecaj povremenog izbacivanja dijela jedinki iz staništa tijekom visokih voda (RN 1.5).

**Engleski naziv:** Italian agile frog

**Sinonimi:** talijanska smeđa žaba

**Razred:** Amphibia, vodozemci, amphibians

**Red:** Anura, bezrepci, frogs and toads

**Porodica:** Ranidae, prave žabe, true frogs

**Globalna kategorija ugroženosti:** VU

**Europska kategorija ugroženosti:** VU

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** VU

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** ugrožena, EN B1b(ii,iii,v)  
c(iv) + 2b(ii,iii,v)c(iv)



Slika 45. Lombardijska smeđa žaba/Italian agile frog/*Rana latastei*  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ

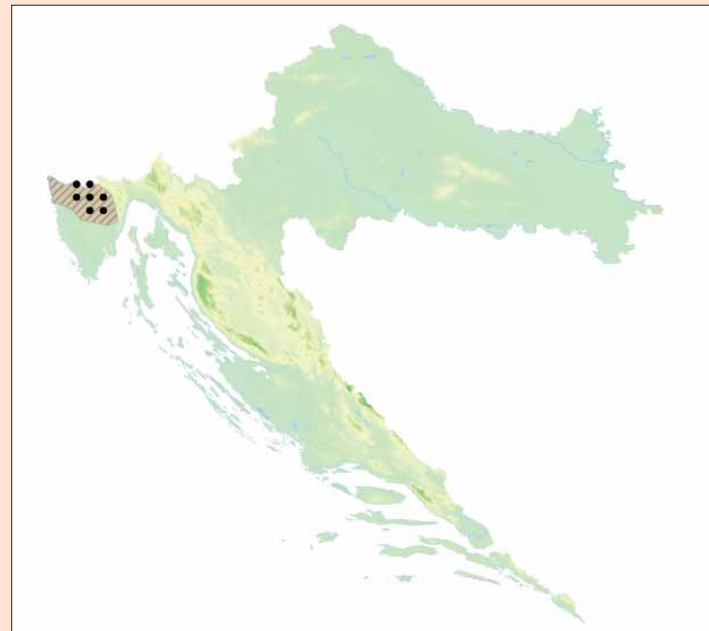


**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Lombardijska smeđa žaba je endem šireg područja Padano-Veneta nizine (porječje rijeke Po) te se većina populacija nalazi u Italiji. Izvan granica Italije zabilježeni su lokaliteti u Švicarskoj (područje Mendrisiotto, južni Ticino), u Sloveniji na području Vipavske doline i dolini rijeke Branice. U Hrvatskoj je rasprostranjena na području središnje i sjeverne Istre, čija je veličina prema trenutnim saznanjima 320 km<sup>2</sup>. Najveći broj jedinki nalazimo na području dolina rijeka Mirne i Butonige (Motovunska šuma) te pritoka Mirne i akumulacije Butoniga. Dolazi i na pazinskom području te na sjeveru Istre u dolinama nekoliko vodenih tokova prema granici sa Slovenijom. Iako su zabilježene vrlo blizu slovenske granice, do danas nema podataka o prisutnosti vrste na tom području Slovenije (Kuljerić, 2011).

**Trend populacije:** U opadanju, negativan trend zbog nestanka pogodnih staništa i mrjestilišta u Istri. Isti trend pokazuju i populacije na globalnom nivou (Sindaco i sur., 2008).

**Opis vrste:** Lombardijska smeđa žaba je mala do srednje velika žaba. Mužjaci dosežu dužinu do 5,5 cm, a ženke 7,5 cm. Obojenost je tipična za europske smeđe žabe. Osobine po kojima se najlakše raspoznaje od vrlo slične šumske smeđe žabe (*Rana dalmatina*) su bijela pruga iznad gornje usne koja završava oštro u ravnini oka te tamno ispjegano grlo sa svjetlom prugom po sredini (Arnold i Overden, 2002). Opisane su četiri vrste glasanja mužjaka, od kojih se 3 tipa koriste prilikom reproduktivnih aktivnosti, a još jedan tip se koristi izvan sezone parenja, doduše vrlo rijetko. Glasanje koje može čuti ljudsko uho emitiraju u sezoni razmnožavanja. To je dugački nježni ton koji se može čuti najviše na udaljenosti od 15 m. Na glasanje utječe i struktura mrjestilišta – najviše i najintenzivnije se glasaju na prirodnim staništima s bogatom i strukturiranom vegetacijom, dok je intenzitet glasanja dosta manji kod malih lokaliteta i staništa s vrlo malo ili bez vegetacije (Pozzi, 1980; Farronato i sur., 2001; Ficetola, 2005).

**Stanište i ekologija:** Primarno stanište ove vrste su vlažne listopadne šume s bogatom vegetacijom i visokom razinom podzemnih voda. Dolazi i u ostalim vlažnim šumama gdje je vezana za potoke, rijeke, jezera, kanale te njihova močvarna (poplavna) područja. Preferira sjenovita mikrostaništa s konstantnim vlažnim uvjetima te dobro razvijenim



Slika 46. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta Lombardijske smeđe žabe/Potential distribution and findings of Italian agile frog

pridnenim slojem vegetacije. Povremeno se može naći i na vlažnim livadama vezanim uz listopadne šume. Zbog ograničenih migratornih sposobnosti uvelike je ovisna o kontinuitetu povoljnog staništa. Može se pronaći i na vlažnim antropogenim staništima u blizini šumskog staništa za hibernaciju, poput plantaža topola s gustim prizemnim slojem vegetacije te obraslim kanalima za navodnjavanje. Mrijest polaže u mirnim, sporo protočnim vodenim tijelima ili njihovim dijelovima – mali bazeni u potocima s čistom vodom, mrtvi rukavci i kanali te lokve i ostala mirna voda – s vodenom vegetacijom ili uronjenim granjem s obale. Za razliku od drugih žaba izbjegava sunčana i otvorena staništa za polaganje jaja te preferira zasjenjena mjesta (Pozzi, 1980; Ficetola, 2005; Ficetola i de Bernardi, 2004). Vrsta dolazi do 500 m nadmorske visine, ali su lokaliteti iznad 300 m rijetki (Gasc i sur., 1997; Edgar i Bird,



2006b). Razmnožava se u rano proljeće. Nakon vrlo blagih zima, zbog veće aktivnosti i trošenja energetskih zaliha, često samo 35–40 % ženki polaže jaja (Pozzi, 1980). Lombardijska žaba ima nešto kraći životni vijek u odnosu na srodne vrste, živi najviše 4–5 godina (u prosjeku 2–3 godine), a spolnu zrelost dostiže već u prvoj godini (Guarino i sur., 2003; Barbieri i Bernini, 2004). Zbog toga te zbog velike smrtnosti (posebice zimi), ima brzi obrtaj populacije i brojnost joj može znatno varirati između pojedinih godina (Corbett, 1989; Edgar i Bird, 2006b). Lombardijska smeđa žaba veći dio godine boravi na kopnu te se zadržava u vodi samo za vrijeme parenja. Živi u blizini mrjestilišta i nema izražen jak selidbeni nagon. Hibernira od studenog do veljače, najviše 1 km udaljena od mrjestilišta, često u nastambama malih sisavaca (Pozzi, 1980; Dolce i sur., 1985). Za vrijeme sezone parenja najaktivnija je na samim mrjestilištima, danju i noću. Tijekom proljeća i ranog ljeta, kada je u šumi pridneni sloj vegetacije slabije razvijen, aktivnost odraslih je također smanjena. Tijekom ljeta i rane jeseni, kao i za kišnih dana, povećava se aktivnost na površini (izvan podzemnih nastamba) i, mada se mogu vidjeti danju i noću, najaktivnije su rano ujutro i predvečer. Kako jesen odmiče mnoge jedinke možemo naći i izvan šume (Pozzi, 1980; Dolce i sur., 1985; Edgar i Bird, 2006b). Većinu hrane nalazi u sloju lišća na tlu šume. Prehrana se sastoji od malih životinja prizemnog i podzemnog šumskog sloja, uglavnom od kukaca, mekušaca te mnogih drugih beskralježnjaka. Nema značajne razlike u ishrani odnosno tipu plijena između odraslih i mladih jedinki (Pozzi, 1980; Mansi, 1992). Predatori ove vrste su razni beskralježnjaci, ribe i vodenjaci (veliki vodenjak), koji se hrane isključivo punoglavcima. Mladim i odraslim jedinkama hrane se zmije roda *Natrix*, barska kornjača (*Emys orbicularis*), mnoge ptice močvarice, neke grabljivice i sove, vodomari, vrane, fazani te neki sisavci. Iako zbog svoje kompaktnosti (jaja su čvrsto slijepljena) mrijest lombardijske žabe u pravilu ne predstavlja dobar plijen, njime se ipak u određenoj mjeri hrane kozaci (*Dytiscus marginalis*), zatim pijavice (*Haemopsis sp.*), veliki vodenjak (*Triturus carnifex*), pojedine ptice močvarice (*Anas sp.*, *Gallinula chlorops*) i sisavci poput lisice (*Vulpes vulpes*) (Pozzi, 1980; Vercesi i sur., 2000).

**NKS kod:** A.1.1.; A.1.2.; A.2.2.; A.2.3.; A.2.4.; E.2.2.; E.3.1.; E.3.5.; E.9.3.; I.2.1.

**NATURA 2000 kod:** 91F0

**Uzroci ugroženosti:** Glavni razlozi ugroženosti lombardijske žabe u Hrvatskoj su nestanak, fragmentacija i degradacija staništa. Redom su to krčenje šuma za poljoprivredne površine (DT 2.1), urbanizaciju i ostale namjene (DT 1.1, 1.2, 4.2), zatim regulacija, kanaliziranje i betoniranje vodenih tokova gdje je potrebno istaknuti regulaciju srednjeg toka rijeka Mirne i Butonige kao i izgradnju akumulacije Butoniga (70-tih godina 20. stoljeća), što je uzrokovalo propadanje staništa najveće populacije u Hrvatskoj. Zatim negativno utječe i eksploatacija vodenih resursa, planirana izgradnja niza retencija na tokovima koji su potvrđeno stanište vrste (DT 7.2), čišćenje i sječa vegetacije na rubovima vodenih tokova i kanala (Kuljerić i Strišković, 2011) (DT 7.3) te uklanjanje graničnih struktura (suho granje, vegetacija, lišće, kamenje itd.) koje spajaju izolirana staništa (koridori). Na nekoliko manjih lokacija u dolini Mirne i Butonige raskršena je prirodna šuma te su zasađene plantaže topola (DT 2.2). Zbog specifičnih ekoloških zahtjeva ove vrste, navedene promjene u krajobrazu i korištenju zemlje su vrlo štetne po populaciju. Areal lombardijske žabe u Hrvatskoj je vrlo fragmentiran i postoji nekoliko zasebnih subpopulacija. Najveći broj jedinki nalazi se u Motovunskoj šumi, ali je i to područje podijeljeno kanalom Mirne i brzom cestom te dodatno ispresijecano manjim prometnicama (DT 4.1). Osim što uzrokuju fragmentaciju staništa, prometnice su razlog izravnog masovnog stradavanja jedinki. Kao uzroke ugroženosti treba navesti pesticide i umjetna gnojiva (DT 9.3) te otpadne vode domaćinstava (DT 9.1) i industrije (DT 9.2). Na području Brkača i Vižinadskih vala u tijeku je izgradnja golf kompleksa (DT 1.3) (Kuljerić, 2011). Nije poznato ima li eksploatacija tartufa u Motovunskoj šumi, što je značajna gospodarska aktivnost stanovništva tog područja, utjecaj na kvalitetu staništa, a time i na lombardijsku žabu (DT 5.2).

**Postojeće mjere očuvanja:** Lombardijska smeđa žaba strogo je zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodacima II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Jedan dio Motovunske šume (275 ha) je zaštićen kao posebni rezervat šumske vegetacije, dok je u ekološku mrežu Republike Hrvatske uvrštena u cijele



losti. Lombardijska smeđa žaba je navedena u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: Motovunska šuma, Pregon, Kotli i Lipa (Istra).

**Predložene mjere očuvanja:** Za očuvanje staništa najveće populacije potrebno je revitalizirati stari tok rijeke Mirne u Motovunskoj šumi, regulirati intenzitet i vrijeme čišćenja kanala u šumi i kanaliziranih vodotoka s obzirom na biološke potrebe, revitalizirati mrjestilišta te obnoviti rubnu i obalnu vegetaciju na kanaliziranim tokovima (CA 2.1, 2.3) (Kuljerić i Strišković, 2011). Ujedno je potrebno osigurati dovoljnu količinu vode u starom koritu Butonige puštanjem vode iz akumulacije (osigurati periodično plavljenje šume), održavati rubne migratorne elemente na poljoprivrednim područjima te plantaže topola vratiti u prvobitni tip staništa (CA 2.3). Na zabilježenim lokalitetima crnih točaka na prometnicama potrebno je izgraditi prijelaze za male divlje životinje (vodozemce) (CA 2.1). Potrebno je pojačati kontrolu provedbe zakonskih regulativa o unosu pesticida i gnojiva u prirodne sustave (CA 5.2)

i provesti edukaciju lokalnog stanovništva o problemu takve vrste zagađenja (CA 4.3). Također je potrebno spriječiti ispuštanje otpadnih voda na području na kojem dolazi vrsta (CA 2.1, 2.3). Iako je Motovunska šuma sastavni dio Nacionalne ekološke mreže te uvrštena u prijedlog NATURA 2000 ekološke mreže, poželjno je proglasiti cijelo područje Motovunske šume zaštićenim područjem prema Zakonu o zaštiti prirode (CA 1.1).

Potrebna su daljnja istraživanja novih potencijalnih lokaliteta za dobivanje detaljne karte rasprostranjenosti, istraživanja populacijske ekologije te biologije vrste (RN 1.2, 1.3), zatim istraživanja mehanizama djelovanja i veličinu utjecaja pojedinih uzroka ugroženosti (RN 1.5). Potrebno je izraditi Plan upravljanja s akcijskim planom zaštite lombardijske smeđe žabe (RN 2.1) te Plan upravljanja područjem i staništima na kojima vrsta obitava (RN 2.2). U sklopu navedenog, potrebno je razviti i implementirati program praćenja vrste i staništa (RN 1.2, 3.1, 3.4).





**NT** |

**GOTOVO UGROŽENE SVOJTE**  
**NEAR THREATENED TAXA**



## Crveni mukač

*Bombina bombina* (Linnaeus, 1761)

**Engleski naziv:** Fire-bellied Toad

**Sinonimi:** *Rana bombina* Linnaeus, 1761

**Razred:** Amphibia, vodozemci, amphibians

**Red:** Anura, bezrepci, frogs and toads

**Porodica:** Bombinatoridae, mukači, Fire-bellied toads

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** gotovo ugrožena svojta, NT [B2b(ii, iii)]



Slika 47. Crveni mukač/Fire-bellied Toad/*Bombina bombina*  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Areal crvenog mukača obuhvaća područje centralne i sjeverne Europe, kao i malog dijela zapadne Azije. Rasprostranjen je od Danske, Švedske, sjeverne Njemačke preko Urala do Rusije i Kazahstana. Južni dio areala crvenog mukača seže od ravnice Dunava pa sve do Turske i Kavkaza (Gasc i sur., 1997; Agasyan i sur., 2009d). Na području Hrvatske areal crvenoga mukača nije cjelovit, već je prisutan sjeverno od Gorskog kotara, s time da u potpunosti nedostaje na području Karlovca, a ponovno se javlja na području rijeke Save. Nakon toga mu se areal proteže cijelim sjevernim Panonskom dijelom zemlje (uključujući Slavoniju, Podravinu i Baranju). Na području u okolici Zagreba, uključujući Turopolje, Crnu Mlaku, Draganiće te slavonsko gorje, tvori široku hibridizacijsku zonu sa srodnim, žutim mukačem (*Bombina variegata*). Svakako najbolje proučavana hibridna zona u Hrvatskoj se nalazi kod Pešćenice (Turopolje), 20 km sjeveroistočno od Zagreba (Nurnberger i sur., 2005).

**Trend populacije:** U opadanju, negativan trend kako na globalnom nivou (Agasyan i sur., 2009d), tako i u Hrvatskoj. Osnovni razlog jest nestanak pogodnih staništa uslijed ljudskog djelovanja.

**Opis vrste:** Crveni mukač je mala do srednje velika žaba, prosječne duljine tijela između 3–4,5 cm. Ženke su uglavnom veće od mužjaka, no to pravilo ne vrijedi za sve populacije (Radojičić i sur., 2002; Bohme 2009). Glava i tijelo su plosnati, a rub glave zaobljen. Zjenica je srcolikog oblika, a bubnjići nisu vidljivi. Donja strana tijela prožeta je karakterističnim mrljama narančaste ili crvene boje (Grossenbacher, 2012). Za razliku od žutog mukača, vrhovi prstiju crvenog mukača su tamni, a ne obojani. Tijelo ove vrste prožeto je brojnim otrovnim žlijezdama koje se na površinu kože otvaraju trnovitim otrovnim bradavicama. Otrovnost može izazvati crvenilo ukoliko dođe u doticaj sa sluznicom oka. Mužjaci se glasaju u sezoni parenja, a upotrebljavaju čak nekoliko oblika glasanja (glasanja za vrijeme parenja, teritorijalna glasanja, kontaktna glasanja te glasanje u slučaju opasnosti) (Lörcher, 1969; Schneider, 2005). Za razliku od većine drugih vrsta žaba, glasanje je zabilježeno i kod ženki (Gollman i sur., 2009).

**Taksonomske napomene:** Mada su crveni i žuti mukač vrlo dobro diferencirane vrste, ipak tvore hibridizacijsku zonu na mjestima gdje im se



Slika 48. Obojenost crvenog mukača/ Fire-bellied Toad color pattern  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ

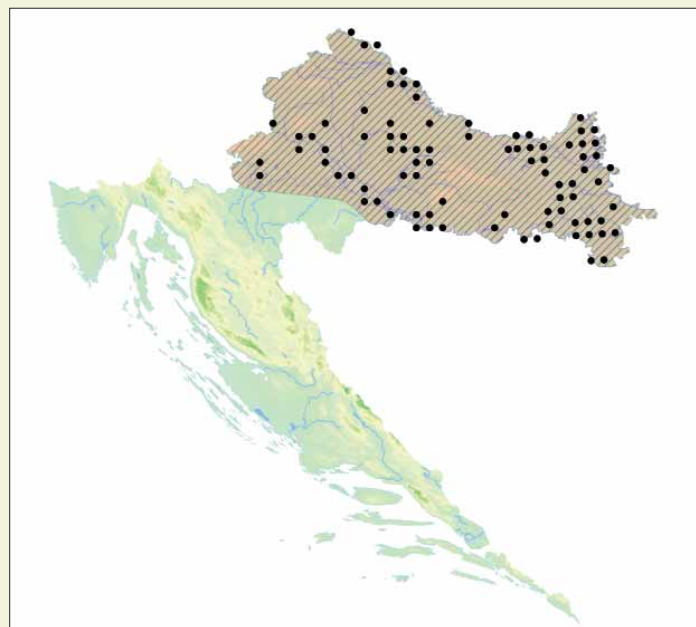
areal preklapa, odnosno više od tisuću kilometra dugu hibridizacijsku zonu preko Europe (Szymura, 1993; Yanchukov i sur., 2006). Iako su hibridi prisutni duž čitave zone, oni ne dovode do međusobnog stapanja vrsta pošto na hibride djeluje negativna selekcija (Szymura i Barton, 1986). Premda su vrste divergirale pred najmanje 3 milijuna godina (Szymura, 1983) i većinu tog vremena su u međusobnom kontaktu na području hibridne zone, razmjena mitohondrijske DNA vrlo se malo proširila izvan hibridne zone (Szymura i sur., 2000).

**Stanište i ekologija:** Crveni mukač pretežito naseljava nizinska područja s mirnim vodama. Naseljava močvare i travnata staništa, uz doline rijeka, lokava i jezera. Primarno nastanjuje plitke stajaće vode, područja s mirnim vodama, no ponekada se može susresti i u sporim tekućicama. Preferira područja s gušćom vegetacijom. Ponekad naseljava i otvorena područja te upotrebljava kanale za navodnjavanje za disperziju. Ova nizinska vrsta naseljava staništa do približno 700 m nadmorske visine (Agasyan i sur., 2009d). Iako se pojedini crveni mukači mogu pronaći

tijekom dana, najveća aktivnost zabilježena je u sumrak. Ova vrsta preferira toplije vrijeme te su odrasle žabe aktivne u temperaturnom rasponu od 10 do 30 °C. Žabe uglavnom vrijeme provode u vodi ili neposrednoj blizini. Hiberniraju u mulju ili na dnu lokvi od kraja rujna ili listopada, do kasnog ožujka ili travnja. Razmnožavaju se od travnja do kolovoza, a životni ciklus usklađen im je s razdobljima obilnih padalina. Jaja polažu uglavnom u plitke, privremene lokve na vodenu vegetaciju. Punoglavci borave u vodi od kraja travnja do sredine kolovoza. Životni vijek im može biti duži od 10 godina, dok spolnu zrelost dosežu u drugoj godini života. Hrane se pretežito skokunima (Collembola), kornjašima (Coleoptera) te mravima (Formycidae) (Szepalaki i sur., 2006).

**NKS kod:** A.1.1.1., A.1.2.1., A.2.2.1., A.4., E.1., E.2., E.3., I.2.1.

**NATURA 2000 kod:** 91E0, 91F0, 91H0, 91M0, 6430



Slika 49. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta crvenog mukača/  
Potential distribution and findings of Fire-bellied Toad



**Uzroci ugroženosti:** Glavni uzrok ugroženosti ove vrste je gubitak staništa na području cjelokupnoga areala, prije svega radi melioracije, isušivanja močvara i drugih vlažnih područja (DT 7.3). Od posebnog je značaja isušivanje vlažnih staništa iskopavanjem odvodnih kanala u poplavnim šumama (Turopolje, Žutica, Lonjsko polje, Spačva itd.). Značajan problem predstavlja obalno utvrđivanje rijeka i podizanje obrambenih bentova, čime se narušavaju prirodni ciklusi plavljenja okolnih mrtvaja, lokvi i jezera (DT 7.2). Nizinska područja sjeverne Hrvatske se već dugi niz godina upotrebljavaju za intenzivnu poljoprivredu (DT 2.1, 2.3), što je dovelo do gotovo potpunog nestanka prirodnih staništa. Uništavanje vodene vegetacije sječom ili paljenjem (DT 5.2, 7.1), unos invazivnih vrsta riba (DT 8.1), kao i pretjerana upotreba pesticida mogu imati značajan negativan utjecaj na populacije ove vrste (DT 9.3).

**Postojeće mjere očuvanja:** Crveni mukač strogo je zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodacima II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Dio areala ove

vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, odnosno parkova prirode (Kopački rit, Lonjsko polje). Crveni mukač je naveden u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: šire područje Drave i Kopački rit.

**Predložene mjere očuvanja:** Budući da se populacije ove vrste nalaze u sjevernom i istočnom području Hrvatske, koje ima dugu tradiciju u poljoprivredi, značajan dio nekadašnjih staništa je već ili potpuno uništen ili u vrlo lošem stanju. Zbog toga treba istražiti mogućnosti zaštite preostalih pogodnih nizinskih područja koje ova vrsta naseljava (CA 1.1). Osim toga potrebno je ograničiti uporabu pesticida na područjima gdje se nalaze najbrojnije populacije ove vrste (sljevovi rijeka Kupe, Save, Drave i Dunava, kao i u močvarnim područjima te u okolici poplavnih šuma) (CA 5.2). Preporuča se i izgradnja prijelaza za male divlje životinje (vodozemce) ispod prometnica, na crnim točkama (npr. okolica Turopolja) (CA 2.3). Potrebno je detaljnije kartiranje staništa ove vrste u Hrvatskoj, pogotovo na rubnim dijelovima areala (RN 1.2), kako bi se dobila jasnija slika o stanju ove vrste u Hrvatskoj (RN 3.1).

# Veliki vodenjak

*Triturus carnifex* (Laurenti, 1768)

**Engleski naziv:** Italian Crested Newt

**Sinonimi:** veliki alpski vodenjak; *Triturus cristatus platycauda* (Dunn, 1918); *Triturus cristatus carnifex* (Wolterstorff, 1923); *Triturus carnifex* (Bucci-Innocenti, Raghianti, and Mancino, 1983); *Triturus* (*Triturus*) *carnifex* (MacGregor, Sessions, and Arntzen, 1990)

**Razred:** Amphibia, vodozemci, amphibians

**Red:** Caudata, repati vodozemci, salamanders and newts

**Porodica:** Salamandridae, daždevnjaci i vodenjaci, true salamanders and newts,

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Mediteranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** gotovo ugrožena, NT [B1+2b (ii, iii, iv)]



Slika 50. Veliki vodenjak/Italian Crested Newt/*Triturus carnifex*  
SNIMIO/PHOTO BY DAG TREER

**Rasprostranjenost u svijetu i u Hrvatskoj:** Vrsta je rasprostranjena u Italiji duž Apeninskog poluotoka i u Padskoj nizini te na južnim obroncima Alpa. Prisutna je i u južnoj Švicarskoj, Austriji i dijelovima Češke i Mađarske koji graniče s Austrijom. Rasprostranjenost se dalje proteže preko Slovenije, sjeverne i zapadne Hrvatske te krajnjeg sjeverozapadnog dijela Bosne i Hercegovine. Poznate su i populacije nastale introdukcijom i to u zapadnoj Švicarskoj, Njemačkoj, Nizozemskoj, na Azorskim otocima (Portugal) te u Velikoj Britaniji (Griffiths, 1996; Gasc i sur., 1997; Grossenbacher, 2012; Arnold, 2004; Romano i sur., 2012; Ivanović i sur., 2012). U starijoj literaturi areal vrste prikazan je i duž zapadnog dijela Balkanskog poluotoka sve do Grčke. To područje zapravo naseljava *Triturus macedonicus*, koji je ranije smatran podvrstom vrste *Triturus cristatus* (Arntzen i sur., 2007; Wielstra i Arntzen, 2011). Ta činjenica također bitno smanjuje područje rasprostranjenosti velikog vodenjaka, što je jedan od ključnih uvjeta za procjenu ugroženosti određene vrste prema IUCN kriterijima.

U Hrvatskoj ga nalazimo u Istri, Gorskom kotaru, Lici, Krbavskom polju, široj okolici Karlovca, na Žumberku i Samoborskom gorju te porječju Krapine i Save u okolici Zaprešića, Zagreba i Velike Gorice. Prostire se još sjeverno od Medvednice u Hrvatskom Zagorju te na istok sve do Bilogore (Crnobrnja-Isalović i sur., 1997; Džukić i Kalezić, 2004; Edgar i Bird, 2006a). U središnjoj Hrvatskoj, u nizinskim područjima Save i Drave dolazi u doticaj sa srodnim velikim dunavskim vodenjakom (*Triturus dobrogicus*). U tom području te dvije vrste tvore zonu hibridizacije što otežava njihovu identifikaciju (Arntzen i Wallis, 1999; Edgar i Bird, 2006a). Zona hibridizacije detaljnije je opisana kod velikog dunavskog vodenjaka jer ona ima veći utjecaj na tu vrstu u Hrvatskoj.

**Taksonomske napomene:** Veliki vodenjak jedna je od trenutno 6 vrsta tzv. *Triturus cristatus* grupe velikih vodenjaka koje su nekoć smatrane različitim podvrstama iste vrste i koje se mogu međusobno razmnožavati. U Hrvatskoj su prisutne samo dvije vrste – veliki vodenjak i veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*). Od velikog dunavskog vodenjaka može ga se razlikovati po Wolterstorffovom indeksu (duljina prednje noge uključujući prste / udaljenost između prednjih i stražnjih nogu x100) (Kalezić i sur., 1990). Za velikog vodenjaka vrijednosti WI su > 63.7 za odrasle mužjake te > 53.9 za odrasle ženke dok za velikog

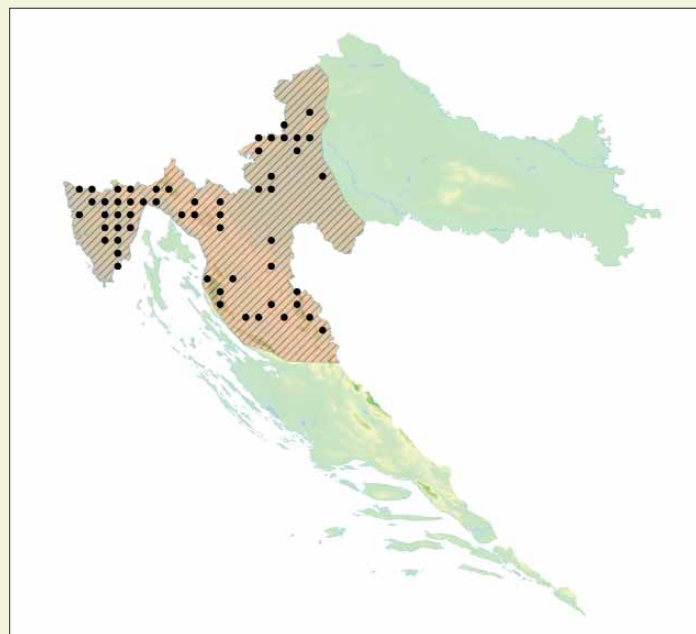


panonskog vodenjaka WI iznosi  $< 54.0$  za odrasle mužjake te  $< 46.2$  za odrasle ženke (Griffiths, 1996; Arntzen i Wallis, 1999). Dvije vrste također se može razlikovati po NBRV indeksu (Number of Rib-Bearing Vertebrae – hrv. broj kralješaka koji nose rebra) koji za ovu vrstu iznosi 14, dok za dunavskog vodenjaka, koji ima izduženiji trup i kraće noge on iznosi 16–17 (Wielstra i Arntzen, 2011).

**Trend populacije:** Regionalno u opadanju zbog nestajanja malih stajaćica poput bara i lokava koje su joj neophodne za razmnožavanje (Romano i sur., 2012). U Hrvatskoj joj je trend također u opadanju iako razmjer i razlozi tog opadanja nisu u potpunosti istraženi.

**Opis vrste:** Veliki vodenjak može narasti do ukupne dužine od 18 cm iako su češći primjerci do 15 cm. Mužjaci su manji od ženki i tijekom sezone razmnožavanja mužjaci u vodi razvijaju krijestu duž sredine leđa, bijelu prugu duž sredine repa i imaju izraženu nečisnicu. Istovremeno ženke imaju nabrekli trbuh pun neoplođenih jaja zbog čega je u ovom razdoblju lako razlikovati spolove (Griffiths, 1996). Odozgo su tamno smeđe do crno obojani s tamnim pjegama dok je trbušna strana žuta do narančasta s crnim pjegama i šarama. Bijele točkice na donjoj strani glave obično su manje izražene nego kod dunavskog vodenjaka. Kod ženki i mladih može se ponekad vidjeti žuta pruga po sredini leđa. Sličnu prugu imaju i mužjaci kada su u svojoj terestričkoj fazi i nemaju izraženu krijestu (Griffiths, 1996; Arntzen i Wallis, 1999; Kryštufek i Janžeković, 1999; Arnold, 2004; Edgar i Bird, 2006a).

**Stanište i ekologija:** Najprilagodljivija vrsta među velikim vodenjacima. Naseljava raznovrsne privremene i stalne stajaćice u rasponu od vlažnog šumskog do suhog mediteranskog područja. Iako preferira brdska područja, može ga se naći od razine mora u mediteranskom području do 1800 m nadmorske visine u podalpskom području rasprostranjenosti (Gasc i sur., 1997). Često ga se može naći u vodenim staništima s drugim vrstama vodenjaka, prvenstveno s planinskim vodenjakom (*Ichthyosaura alpestris*) i malim vodenjakom (*Lissotriton vulgaris*) (Ferracin i sur., 1980; Kletečki, 1995; Maletzky i sur., 2004; Jelić i Marchand, 2009). I na kopnu i u vodi aktivan je uglavnom noću. U ožujku i travnju migrira s kopnenog staništa u vodu radi razmnožavanja (prvo mužjaci dok ženke dolaze nešto kasnije) gdje ostaje do srpnja kada migrira natrag na kopno. Omjer spolova u populaciji je oko 1:1 (Andreone i Giacoma,



Slika 51. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta velikog vodenjaka/  
Potential distribution and findings of Italian Crested Newt

1989; Kletečki, 1995). Veliki vodenjak provodi oko 4 mjeseca u vodi što je u usporedbi s ostalim velikim vodenjacima iz *Triturus cristatus* grupe najmanje vremena (Andreone i Giacoma, 1989; Arntzen i Wallis, 1999). U vodi parenje započinje mužjakovim udvaranjem koji izvije svoj trup oblikujući luk, te savije svoj rep, mašući njime u smjeru ženke glave. U nečisnici mužjaka nalaze se žlijezde koje proizvode feromone te mašući repom stvara struju vode kojom šalje vlastite feromone prema ženki. Nakon što ženka postane zainteresirana, ona počinje pratiti mužjaka. Mužjak se zatim okreće od ženke kako bi položio spermatofor (paketić sjemena na želatinoznoj bazi) na supstrat ispred nje. Ženka, plivajući za mužjakom koji se izmiče, prelazi preko spermatofora te ga svojom nečisnicom pokupi (Malacarne i Vellano, 1987; Hedlund, 1990; Wells, 2007). Oplodnja je unutrašnja i nekoliko dana nakon oplodnje



ženka počinje lijegati jaja. To čini tako da svako jaje pojedinačno zalijepi za listić vodene biljke te stražnjim nogama savije listić oko jajeta kako bi ga bolje zaštitila. Lijeganje može potrajati nekoliko tjedana i u tom razdoblju ženka položi oko 200 jaja (Griffiths, 1996). Kao i kod drugih vrsta velikih vodenjaka, polovica polegnutih jaja ne uspije se razviti zbog nasljedne kromosomske anomalije (Macgregor i sur., 1990; Wallace, 1994). Kada izađu iz jajeta, ličinke su duge oko 1 cm te dosegnu oko 7 cm prije metamorfoze (Griffiths, 1996). Imaju vanjske škrge za disanje i prvo im izrastu prednje noge, a potom i stražnje. Razvijaju se u vodi od svibnja do rujna (Kletečki, 1995) kada se preobraze, izgube škrge te migriraju na kopno. Tijekom dana i za suhog razdoblja vrijeme provode skriveni ispod panjeva, grana, srušenih stabala i sl. (Janev Hutinec i sur., 2006). Među velikim vodenjacima neotenića je rijetka pojava, no nadene su spolno zrele neotenične jedinke srodne vrste, *Triturus macedonicus*, u Crnoj Gori (Kalezić i sur., 1994). Životni vijek velikog vodenjaka je i preko 16 godina u prirodi na 1282 m nadmorske visine u austrijskim Alpama (Maletzky i sur., 2004).

Odrasli se većinom hrane raznim beskralješnjacima koje mogu progutati. U vodi to su obično ličinke kukaca te odrasli vodeni kukci, račići, kolutićavci, mekušci te žablja jaja i punoglavci (Fasola i Canova, 1992; Edgar i Bird, 2006a). Na kopnu jedu člankonošce, kolutićavce te mekušce. Ličinke se u početku hrane zooplanktonom (npr. račići rašljoticalci i veslonošci), a kako rastu i većim plijenom kao i odrasli (Fasola i Canova, 1992; Edgar i Bird, 2006a). Kao i mnogi drugi vodenjaci, veliki vodenjak posjeduje žlijezde u koži koje stvaraju otrove i vjerojatno pružaju određenu zaštitu od predatora. No svedjedno su plijen mnogih kralješnjaka (ribe, zmije, ptice, sisavci), a i krupnijih beskralješnjaka (npr. Coleoptera, Odonata, Hemiptera te Hirudinea), pogotovo ličinke (Edgar i Bird, 2006a).

**NKS kod:** A.1.; A.2.2.; A.2.4.; A.3.1.; A.3.2.; A.3.3.1.; A.4.1.; A.4.2.; E.4.; E.5.; E.6.; E.7.; I.8.2.; J.4.3.1.3.; J.5.2.1.

**NATURA 2000 kod:** 3130; 3140; 3170; 3150; 4060; 6450; 9110; 9130; 9410; 91K0

**Uzroci ugroženosti:** U krškim područjima vrsta je ugrožena zapuštanjem lokvi jer se one sve manje koriste za ljudske djelatnosti (napajanje

stoke, navodnjavanje) te tako neodržavane postaju podložne sukcesiji, tj. zarastanju i konačno nestajanju (DT 7.3) (Džukić i Kalezić, 1988; Janev Hutinec i Struna, 2007; Jelić i Marchand, 2009). Mala vodena tijela često su zatrpana otpadom ili raznim materijalom (npr. piljevinom) što uvelike narušava stanište velikog vodenjaka (DT 9.3, 9.4) (Janev Hutinec i Struna, 2007; Jelić i Marchand, 2009). Nestanku lokvi i bara, ili njihovu isušivanju prije no što ličinke vodenjaka uspiju završiti metamorfozu, pridonosi i smanjenje količine oborina posljednjih godina u našim krajevima (DT 11.2) (Romano i sur., 2012). Velik problem je i poribljavanje stajaćica u kojima se razmnožavaju veliki vodenjaci, kako alohtonim tako i autohtonim vrstama, jer se ribe hrane njihovim jajima i ličinkama te tako istiskuju vodenjake iz njihova staništa onemogućujući njihovo uspješno razmnožavanje (DT 8.1, 8.2). U mediteranskom području vrlo je rašireno poribljavanje malih vodenih tijela s gambuzijom (*Gambusia holbrooki/affinis*) kako bi jele ličinke komaraca. No ove ribice vrlo su opasne za velike vodenjake jer se hrane njihovim ličinkama te mogu uzrokovati potpuni nestanak vodenjaka kao što je to dokazano kod srodnog, kalifornijskog vodenjaka *Taricha torosa* (DT 8.1) (Gamradt i Kats, 2002). Neogradene prometnice na mjestima gdje se događaju migracije vodenjaka između kopna, gdje provode veći dio godine, i vode, gdje odlaze na razmnožavanje, npr. u blizini bara, također su velik problem jer su to mjesta masovnog stradavanja vodenjaka pod kotačima automobila (DT 4.1). Vodenjake ugrožava i poljoprivreda jer kemikalije poput pesticida ili gnojiva i soli mogu završiti u njihovom vodenom ili kopnenom staništu te utjecati na njihovu smanjenu sposobnost preživljavanja, pogotovo ličinki (DT 9.3). Izgradnja infrastrukture i naselja utječe na fragmentaciju staništa te populacije postaju izolirane i podložnije negativnom utjecaju promjena u okolišu (DT 1.1, 1.2, 1.3).

**Postojeće mjere očuvanja:** Veliki vodenjak je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodacima II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, odnosno nacionalnih parkova i parkova prirode. Veliki vodenjak je naveden u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja:





## Veliki dunavski vodenjak

*Triturus dobrogicus* (Kiritzescu, 1903)

Nacionalni park Plitvička jezera (s Vrhovinskim poljem), Žumberak – Samoborsko gorje, Krbavsko polje, Laudonov Gaj, Korita i Boljun.

**Predložene mjere očuvanja:** Potrebno je nastaviti inventarizaciju kako bi se dobio bolji uvid u rasprostranjenost i ugroženost ove vrste u Hrvatskoj u svrhu njene učinkovitije zaštite (RN 1.2, 1.5) te utvrđivanje hibridizacijske zone s velikim dunavskim vodenjakom (Vörös i Arntzen, 2010) (RN 1.3). Poticati održavanje lokvi, bara i jezera u kojima se razmnožava veliki vodenjak (CA 2.1). To se može postići uklanjanjem otpada, čišćenjem viška vodenog bilja i produbljivanjem korita (Janev Hutinec i Struna, 2007) kao što je napravljeno s dvije lokve u Gorskom kotaru (Sunger) koje nastanjuje veliki vodenjak ali i brojne druge vrste (Jelić i Marchand, 2009) (CA 2.1, 2.3). Potrebna su daljnja istraživanja ekologije velikog vodenjaka te uspostava programa monitoringa (praćenja) na različitim lokacijama (RN 3.1). Posebnu pozornost treba pridati zabrani poribljavanja stajaćica u kojima živi veliki vodenjak i uklanjanju unesenih riba s lokaliteta za koje je poznato razmnožavanje velikog vodenjaka (CA 1.1, 5.4). Informiranje javnosti o važnosti malih stajaćica te omogućavanje aktivnog sudjelovanja u održavanju tih staništa (CA 4.3, 7.1); popularizacija izgradnje malih stajaćica na privatnim zemljištima u području gdje dokazano dolazi veliki vodenjak (npr. kroz subvencije, jačanje turističkih potencijala) (CA 6.2, 6.4, 6.5); definiranje crnih točaka i izgradnja prijelaza za male divlje životinje (vodozemce) ispod prometnica ili potpuno zatvaranje prometnica u razdoblju migracija (CA 2.3); poticanje odgovorne poljoprivrede (odgovorno korištenje kemijskih sredstava) (CA 4.3).

**Engleski naziv:** Danube Crested Newt

**Sinonimi:** podunavski vodenjak; *Triturus cristatus danubialis* (Mertens, 1923); *Triturus cristatus dobrogicus* (Mertens and Müller, 1928); *Triturus cristatus danubialis var. intermedia* (Fuhn, 1953); *Triturus cristatus dobrogicus* (Mertens and Wermuth, 1960); *Triturus dobrogicus macrosomus* (Litvinchuk and Borkin, 2000)

**Razred:** Amphibia, vodozemci, amphibians

**Red:** Caudata, repati vodozemci, salamanders and newts

**Porodica:** Salamandridae, daždevnjaci i vodenjaci, true salamanders and newts,

**Globalna kategorija ugroženosti:** NT

**Europska kategorija ugroženosti:** NT

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** NT

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** gotovo ugrožena, NT [B2b(ii, iii)]

**Rasprostranjenost u svijetu i u Hrvatskoj:** Vrsta je prisutna u dva odvojena područja vezana uz nizinsko područje Dunava i pritoka. Prvo područje obuhvaća porječje Dunava i pritoka u Panonskoj nizini. Proteže se od krajnjeg istoka Češke, Austrije i Slovenije, preko Slovačke, Mađarske, istočne Hrvatske i bosanske Posavine sve do zapadne Ukrajine i Rumunjske te područja hidroelektrane Đerdap u Srbiji. Drugo područje prostire se također uz nizinsko porječje Dunava, ali nizvodno od hidroelektrane Đerdap. Proteže se od Srbije preko sjeverne Bugarske i južne Rumunjske do delte Dunava te krajnjeg jugoistoka Ukrajine i Moldavije (Macgregor i sur., 1990; Grossenbacher, 2012; Zavadil i sur., 1994; Griffiths, 1996; Arntzen i sur., 1997; Gasc i sur., 2004; Litvinchuk i Borkin, 2000; Arnold, 2004; Litvinchuk, 2005; Gherghel i Iftime, 2009; Wielstra i Arntzen, 2011; Ivanović i sur., 2012; Arntzen i sur., 2009b). Područje rasprostranjenosti velikog dunavskog vodenjaka okruženo je brdskim predjelima koje nastanjuju druge vrste velikih vodenjaka (*T. cristatus*, *T. carnifex*, *T. macedonicus*, *T. arntzeni*) (Wielstra i Arntzen, 2011; Ivanović i sur., 2012). U zoni doticaja tih brdskih i nizinskih predjela dolazi do hibridizacije među velikim vodenjacima čiji je utjecaj na pojedine vrste tek potrebno utvrditi (Litvinchuk i sur., 1997; Vörös i Arntzen, 2010).

U Hrvatskoj vrsta nastanjuje nizinska područja porječja Dunava, porječja Save nizvodno od Velike Gorice i Drave nizvodno od Varaždina te nizin-



sko područje istočne Hrvatske između donjeg toka Drave i Save (Džukić, 1995; Arntzen i sur., 1997; Crnobrnja-Isalović i sur., 1997; Grossebacher, 2012; Janev Hutinec i sur., 2006; Vörös i Arntzen, 2010). U središnjoj Hrvatskoj tvori hibridnu zonu sa srodnim velikim vodenjakom (Janev Hutinec i sur., 2006), a prisutnost hibrida registrirana je i kod Varaždina (Arntzen i sur., 1997). Hibridi (vjerojatno *T. dobrogicus* x *T. carnifex* ili *T. macedonicus*) su zabilježeni i u okolici Našica te okolici Županje (Vörös i Arntzen, 2010). Ovi nalazi ukazuju na važnost genetičkih istraživanja u svrhu utvrđivanja područja hibridizacije velikog dunavskog vodenjaka i drugih velikih vodenjaka u Hrvatskoj.

**Taksonomske napomene:** Objasnjeno kod velikog vodenjaka.

**Trend populacije:** Regionalno trend je u opadanju (Arntzen i sur., 2009b). U Hrvatskoj je trend velikog dunavskog vodenjaka također u opadanju iako razmjor i razlozi tog opadanja nisu u potpunosti istraženi.

**Opis vrste:** Veliki dunavski vodenjak je vitkiji te ima izduženiji trup i kraće noge u odnosu na ostale vrste velikih vodenjaka, što se smatra prilagodbom na život u vodi. To pokazuje i NBRV indeks (Number of Rib-Bearing Vertebrae – hrv. broj kralješaka koji nose rebra) koji za ovu vrstu iznosi 16–17 za razliku od velikog vodenjaka kojem je indeks 14 (Wiel-

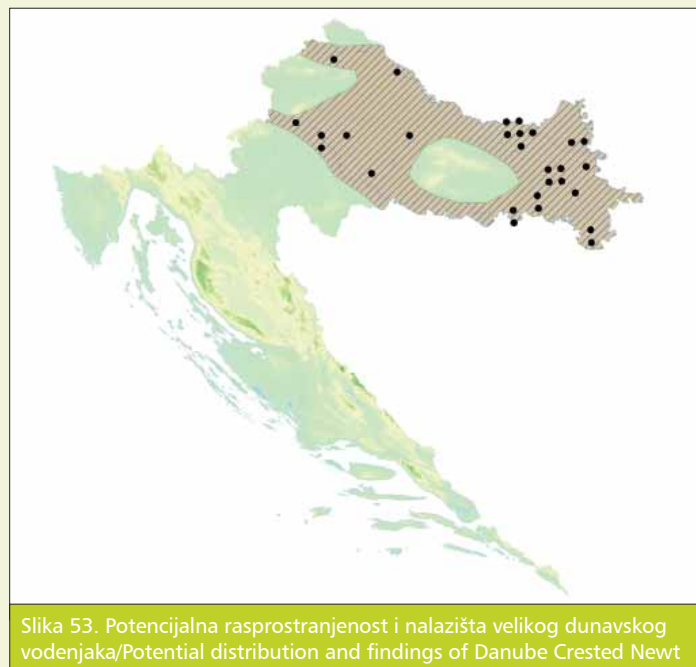


Slika 52. Veliki dunavski vodenjak/Danube Crested Newt/*Triturus dobrogicus*. SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



stra i Arntzen, 2011). Odrasle jedinke narastu ukupno 13–16 cm. Mužjaci su manji od ženki i tijekom sezone razmnožavanja mužjaci u vodi razvijaju izrazito nazubljenu krijestu duž sredine leđa koja počinje već na gornjoj strani glave. Odozgo su smeđi do crvenkastosmeđi s tamnosmeđim do crnim pjegama jasnog ruba. Trbušna je strana narančasta s crnim pjegama i šarama koje se mogu stopiti i tvoriti crne pruge. Donja strana glave je crne boje s bijelim točkicama koje se protežu i sve do trupa za razliku od velikog vodenjaka kod kojeg su bijele točkice slabije izražene (Griffiths, 1996; Arntzen i sur., 1997; Arntzen i Wallis, 1999; Arnold, 2004; Edgar i Bird, 2006a). Kod ženki i mladih može se ponekad vidjeti žuta pruga po sredini leđa. Sličnu prugu imaju i mužjaci kada su u svojoj terestričkoj fazi i nemaju izraženu krijestu.

**Stanište i ekologija:** Od svih velikih vodenjaka iz *Triturus cristatus* grupe, ova vrsta najviše je akvatična, odnosno najviše vremena provodi u vodi (Ivanović i sur., 2012). Veliki dunavski vodenjak naseljava močvarna područja porječja nizinskih rijeka, rukavce, mrtvaje, okuke, poplavna područja, bare, jezera, kanale i jarke (Arntzen i sur., 1997). Može naseljavati i stajačice koje presušuju tijekom dijela godine, a može ga se naći i u staništima gdje su prisutne ribe. Vrsta naseljava nizinska područja do oko 300 m nadmorske visine (Gasc i sur., 2004; Arntzen i sur., 2009b). U ožujku migrira s kopnenog staništa u vodu radi razmnožavanja gdje obitava i do pola godine, najdulje među velikim vodenjacima (Griffiths, 1996; Arntzen i Wallis, 1999; Ivanović i sur., 2012). Mužjaci radi razmnožavanja migriraju s kopna u vodu svake godine dok ženke mogu preskočiti koju godinu i ne migrirati u vodu (Jehle i sur., 1995). Nakon razmnožavanja migriraju natrag na kopno gdje prezimljuju. Na kopnu tijekom dana i suhog razdoblja vrijeme provode skriveni ispod panjeva, grana, srušenih stabala i sl., a u vodi skriveni u vegetaciji na dnu. U vodi dišu plućima tako da odlaze po zrak na površinu vode, a dijelom također i kroz kožu. Njihova aktivnost povećava se noću i za vlažnog razdoblja na kopnu (Edgar i Bird, 2006a). Ženke polažu oko 100–200 jaja tijekom 2–3 tjedna (Furtula i sur., 2008). Kao i kod drugih vrsta velikih vodenjaka, polovica polegnutih jaja ne uspije se razviti zbog nasljedne kromosomske anomalije (Macgregor, 1990; Wallace, 1994). Jaja velikog dunavskog vodenjaka najmanja su među velikim vodenjacima (Furtula i sur., 2008). Ličinke su nakon izlijeganja najmanje među velikim vodenjacima, provode dulje razdoblje u vodi u odnosu na druge vrste, dulje se razvijaju u vodi i krupnije su nakon preobrazbe kada migriraju na kopno. Zbog toga



Slika 53. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta velikog dunavskog vodenjaka/Potential distribution and findings of Danube Crested Newt

su ličinke velikog dunavskog vodenjaka nakon metamorfoze najveće u usporedbi s drugim velikim vodenjacima. Spolnu zrelost dostižu s oko 3 godine, a poznati životni vijek u prirodi im je do oko 5 odnosno 9 godina (Jehle i sur., 1995; Cogalniceanu i Miaud, 2002).

Razmnožavanje, prehrana i predatori su slični kao i kod velikog vodenjaka. Odrasli se hrane raznim beskralješnjacima koje mogu progutati. U vodi to su obično ličinke kukaca te odrasli vodeni kukci, račići, kolutićavci, mekušci ali i žablja jaja i punoglavci (Fasola i Canova, 1992; Edgar i Bird, 2006a). Na kopnu jedu člankonošce, kolutićavci te mekušce. Ličinke se u početku hrane zooplanktonom (npr. račići rašljoticalci i veslonošci), a kako rastu i većim plijenom kao i odrasli (Fasola i Canova, 1992; Edgar i Bird, 2006a). Za razliku od ostalih velikih vodenjaka, veliki dunavski vodenjak nastanjuje i staništa u kojima ima riba (Griffiths, 1996), pa je bitno napomenuti da je dodatno izložen predatorstvu i od strane invazivnih vrsta riba (Čaleta i sur., 2010).



**NKS kod:** A.1.; A.2.2.; A.2.3.2; A.2.4.; A.2.7.; A.3.1.; A.3.2.; A.3.3.; A.4.1.; A.4.2.1.; C.2.; D.1.1.1.; E.1.; E.2.; E.3.; I.2.1.; I.8.2.; J.4.3.; J.4.3.1.2.; J.4.3.1.3.; J.4.3.1.5.; J.5.2.

**NATURA 2000 kod:** 3130; 3140; 3150; 6440; 6450; 6510; 9160; 91E0; 91F0; 91H0; 91L0; 91M0; 9260

**Uzroci ugroženosti:** Glavni uzrok ugroženosti velikog dunavskog vodenjaka je uništavanje pogodnih staništa (Arntzen i sur., 1997). Veliki dunavski vodenjak nastanjuje područje koje je od gospodarskog interesa za čovjeka: npr. za poljoprivredu, ribarstvo, eksploataciju minerala, hidroenergetske zahvate (DT 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 11.1). Zbog meliorativnih zahvata u svrhu širenja poljoprivrednog zemljišta pogodna staništa za ovu vrstu vrlo brzo se mijenjaju i/ili nestaju. Izgradnja akumulacija, nasipa, produbljivanje korita rijeka te umjetna regulacija vodotoka također isušuju porječja, smanjuju razinu površinskih voda u stajaćicama koje gravitiraju rijekama te onemogućavaju plavljenje nizina uz rijeku kojima se stvara i obnavlja pogodno stanište za ovu vrstu (DT 7.2, 7.3). U kombinaciji sa sve duljim sušnim razdobljima posljednjih desetljeća ovaj problem postaje još i veći (Arntzen i sur., 2009b) (DT 11.2). Neogradsne prometnice na mjestima gdje se događaju proljetne i jesenske migracije vodenjaka između kopnenog i vodenog staništa velik su problem jer su to mjesta masovnog stradavanja vodenjaka pod kotačima automobila (DT 4.1). Kemikalije, poput pesticida, koje završavaju u vodenom ili kopnenom staništu utječu na smanjenu sposobnost preživljavanja vodenjaka, pogotovo ličinki. Gnojiva pridonose eutrofikaciji vodenih staništa te ona postaju nepogodna za život ove vrste (DT 9.3). Velik problem predstavlja poribljavanje stajaćica u kojima se razmnožavaju vodenjaci kako autohtonim tako i alohtonim vrstama, jer se ribe hrane njihovim jajima i ličinkama (DT 8.2). Veliki dunavski vodenjak ozbiljno je ugrožen invazivnim ribljim vrstama koje se brzo šire u područjima nizinskih rijeka (DT 8.1). Jedna takva vrlo opasna oportunistička i vrlo otporna vrsta je rotan (*Percottus glenii*) (Reshetnikov, 2012) koji se proširio po rijekama crnomorskog sliva u Hrvatskoj (Čaleta i sur., 2010). Ova riba ozbiljna je prijetnja kako velikom dunavskom vodenjaku tako i ostalim vrstama vodozemaca jer preferira ista staništa i hrani se njihovim ličinkama. Utvrđeno je da se u staništima u kojima dolazi rotan, vodozemci pa i autohtone ribe, ne mogu uspješno razmnožavati (Reshetnikov, 2003) već su prisiljeni razmnožavati se u manjim stajaćicama koje

presušuju u jednom dijelu godine (S 1.3). Ovakva staništa često nisu dovoljno kvalitetna da bi ponudila alternativu većim stajaćicama u kojima se voda zadržava cijele godine (Reshetnikov, 2012). Ribarenje također može imati izravne negativne posljedice jer se vodenjaci hvataju u vrše, a kako moraju ići na površinu po zrak, bivaju ugušeni (DT 5.4).

**Postojeće mjere očuvanja:** Veliki dunavski vodenjak je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodacima II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, odnosno nacionalnih parkova i parkova prirode. Veliki dunavski vodenjak je naveden u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: šire područje Drave i Kopački rit.

**Predložene mjere očuvanja:** Veliki dunavski vodenjak je u Hrvatskoj slabo proučen te je potreban nastavak istraživanja kako bi se dobio bolji uvid u njegovu rasprostranjenost i ugroženost (RN 1.2, 1.5). Postojanje hibridne zone s velikim vodenjakom (*T. carnifex*) u središnjoj Hrvatskoj i možda s *T. macedonicus* na krajnjem jugoistoku zemlje dodatno otežava proučavanje ove vrste pa je potrebno provesti genetička i morfološka istraživanja kako bi se utvrdilo gdje se nalaze čiste, a gdje hibridne populacije velikog dunavskog i velikog vodenjaka (RN 1.3). Usporedno treba uspostaviti praćenje populacija velikog dunavskog vodenjaka (RN 3.1). U Hrvatskoj još uvijek postoje područja pogodna za život velikog dunavskog vodenjaka te je potrebno usmjeriti aktivnosti na bolju zaštitu i održavanje takvih područja (CA 1.1, 2.1). Zatim je potrebno povoditi odgovornu poljoprivredu i vodozahvate (CA 2.1, 2.3); širiti svijesti o važnosti očuvanja poplavnih nizina (CA 4.1, 4.2, 4.3); zakonski zaštititi staništa važna za razmnožavanje vodenjaka (CA 1.2); regulirati poribljavanje u staništima gdje je nađena ova vrsta i strogo zabraniti unos stranih vrsta (CA 5.1, 5.4). Restauracija lokvi i bara (lijep primjer je Kinne 2004) (CA 2.3); popularizacija izgradnje malih stajaćica na privatnim zemljištima u području gdje dokazano dolazi dunavski vodenjak (npr. kroz subvencije, jačanje turističkih potencijala) (CA 6.2, 6.4, 6.5); definiranje crnih točaka i izgradnja prijelaza za male divlje životinje (vodozemce) ili potpuno zatvaranje prometnica u razdoblju migracija (CA 2.3).



**LC**

**NAJMANJE  
ZABRINJAVAJUĆE SVOJTE  
LEAST CONCERN TAXA**



## Žuti mukač

*Bombina variegata* (Linnaeus, 1758)

**Engleski naziv:** Yellow-bellied Toad

**Sinonimi:** *Rana variegata* Linnaeus, 1758

**Razred:** Amphibia, vodozemci, amphibians

**Red:** Anura, bezrepci, frogs and toads

**Porodica:** Bombinatoridae, mukači, Fire-bellied toads

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** najmanje zabrinjavajuća, LC

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Žuti mukač je rasprostranjen na većem dijelu centralne i sjeverne Europe, od centralne Francuske i Njemačke, preko Švicarske, Italije i Balkana sve do Karpata na istoku (Gasc i sur., 1997, Kuzmin i sur., 2011). Izolirane i fragmentirane populacije prisutne su u sjevernoj Njemačkoj, Mađarskoj, Luksemburgu i Nizozemskoj, a vrsta je vjerojatno nestala s područja Belgije (Kuzmin i sur., 2011).

Žuti mukač naseljava područje cijele Hrvatske, osim krajnjeg sjeveroistočnog dijela Podravine i Baranje. Naseljava i nizinska i planinska područja te je prisutan na području Gorskog kotara kao i na Dalmatinskim planinama poput Lisca i Biokova. Od Jadranskih otoka ova je vrsta bila zabilježena jedino na Cresu i Krku (Bruno, 1980) no recentnijim istraživanjima vrsta nije ponovno pronađena te mnogi autori sumnjaju u točnost tih i drugih nalaza istoga autora.

**Taksonomske napomene:** Populacije s područja južne Dalmacije opisane su kao posebna podvrsta, dalmatinski žuti mukač, *Bombina variegata kolombatovici* (Bedriaga, 1890). Iako je u posljednjoj Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske (Janev Hutinec i sur., 2006) dalmatinski žuti mukač tretiran kao posebna podvrsta i kao posebna konzervacijska jedinica, novijim filogeografskim istraživanjima nije prepoznata kao posebna podvrsta (Fijarczyki i sur., 2011) već kao dio *B. variegata scabra*. Kontinentalne populacije žutog mukača pripadaju podvrsti *B. variegata variegata*. U ovoj knjizi je za populaciju Dalmacije napravljena zasebna procjena zbog sumnje u značajnu ugroženost.



Slika 54. Žuti mukač/Yellow-bellied Toad/*Bombina variegata*.  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ

**Trend populacije:** Na globalnom nivou trend je u opadanju (Kuzmin i sur., 2011). U Hrvatskoj je blago negativan trend vidljiv u populacijama kontinentalnog dijela Hrvatske te posebice Dalmacije, no nema dovoljno argumenata da bi vrsta zadovoljila kriterije gotovo ugrožene svojite.

**Opis vrste:** Žuti mukač malena je žaba veličine do 5,5 cm, a prosječne veličine oko 4 cm (Gasc i sur., 1997). Ženke su u pravilu veće od mužjaka. Glava i tijelo su plosnati, a rub glave zaobljen. Zjenica je srcolikog oblika, a bušnjici nisu vidljivi. Glavna karakteristika žutog mukača je žarko obojana trbušna strana tijela, a može biti u rasponu od žute pa sve do narančaste boje (Gasc i sur., 1997). Uzorak šara na trbušnoj strani svake jedinke je jedinstven, a oblikuje se dva mjeseca nakon preobrazbe. U slučaju kada se osjete ugroženima podignu glavu i stražnji dio tijela,



Slika 55. Obojenost žutog mukača/ Yellow-bellied Toad color pattern  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ

prilikom čega do izražaja dolazi njihov žuti trbuh. To ponašanje jedinstveno je za mukače te se naziva žabli refleks ("Unkenreflex"). Gornja strana tijela žutog mukača prožeta je brojnim otrovnim žlijezdama koje se na površini kože otvaraju otrovnim bradavicama (Bajger, 1980). Sam otrov nije opasan za čovjeka, no ukoliko dođe u doticaj s očima, može izazvati crvenilo i kožne reakcije.

**Stanište i ekologija:** Staništa žutog mukača su pretežito šumska te uključuju listopadne i miješane šume na nižim visinama, kao i šume četinjača na višim nadmorskim visinama. Od nešumskih staništa ova vrsta živi i na poplavnim ravnicama i travnjacima. Uglavnom dolazi u visinskom pojasu između 100–2100 m nadmorske visine, s time da na sjeveru pretežno naseljava više, a na jugu niže nadmorske visine. Životni ciklus

žutog mukača prilagođen je na način da čim bolje iskoristi prisutnost privremenih stajaćih voda, u kojima se onda i razmnožava (Barandun, 1992; Barandun i Reyer, 1998; Hartel i sur., 2007). Za polaganje mrijesta ova vrsta koristi razne tipove vodenih staništa u blizini šume, poput jezera, lokva, močvara te potoka i rijeka, no često se žutog mukača može naći i u privremenim kolotrazima koji se ispune vodom nakon kiše, radi čega je životni ciklus ove žabe sinkroniziran s razdobljem padalina, a razmnožava se nekoliko puta tijekom sezone parenja (Hartel i sur., 2007). Tipična staništa za razmnožavanje su osunčane plitke lokve, bez vegetacije, koje mogu presušiti s vremena na vrijeme (Barandun, 1990). Žuti mukač hibernira u rupama u zemlji te ispod kamenja. Hibernaciju započinje u listopadu, a traje sve do ožujka ili travnja. Kao i većina žaba, žuti mukač razmnožava se polaganjem jaja, a s razmnožavanjem započinje desetak dana nakon buđenja iz hibernacije. Pojedinačna jaja (ukupno i do 60) polaže po dnu vodenog tijela te na grančice i travke u vodi (Barandun i Reyer, 1998). Mužjaci se pretežno glasaju u sumrak i noću, a glasanje im je mnogo snažnije od srodnog, crvenog mukača. Žuti mukač živi do 10 godina, a spolnu zrelost doseže u drugoj godini života. Hrani se pretežito odraslim jedinkama i ličinkama kornjaša te ostalim beskralješnjacima poput trzalaca, leptira, mrava, pauka i stonoga (Bisa i sur., 2007; Covaciu-Marcov i sur., 2011).

**NKS kod:** A.1.; A.2; A.4.; C.2.; E.1.; E.2.; E.3.; E.4.; E.5.; E.6.; E.7.; E.8.; I.2.

**Natura 2000 kod:** 91E0; 91L0; 91H0; 91M0; 91F0

**Uzroci ugroženosti:** Na većem dijelu svoga areala vrsta je prisutna na pogodnim staništima i nije značajno ugrožena. Neke od osnovnih prijetnji jesu degradacija staništa sječom šuma (mijenja se mikroklima lokvi) (DT 5.3) te intenziviranje poljoprivrede (zatrpanje vodenih tijela, unos pesticida u okoliš) (DT 2.1, 9.3). Na krškim područjima Hrvatske, poput Istre i Dalmacije, ovu vrstu ugrožava nestanak pogodnih staništa, odnosno vodenih tijela koja služe razmnožavanju (DT 1.1, 1.2, 1.3). Drastičnim padom broja stoke u posljednjih nekoliko desetljeća nestao je i veliki broj lokvi koje su predstavljale rijedak izvor vode na tim krškim područjima (DT 2.3). Lokve se najčešće uništavaju zatrpanjem, no i neodržavane lokve ubrzo zarastaju zbog sukcesije. Nestanak lokvi karakterističan je i za sjeverni dio Hrvatske, što može predstavljati

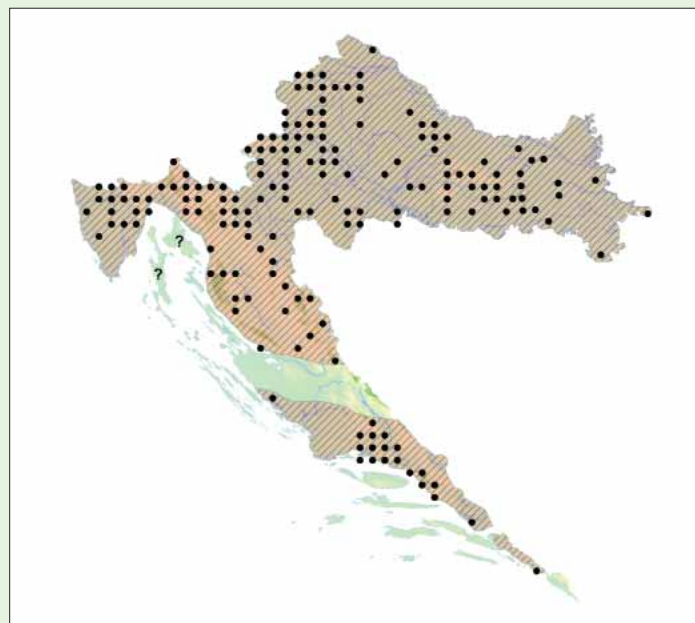




ozbiljnu prijetnju organizmima koji žive u njima, što je naglašeno u istraživanju provedenom na području Parka prirode Žumberak – Samoborsko gorje (Janev Hutinec i Struna, 2007).

**Postojeće mjere očuvanja i postojeće mjere očuvanja:** Žuti mukač je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, nacionalnih parkova i parkova prirode. Žuti mukač je naveden u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: Lonjsko polje, Papuk, Žumberak – Samoborsko gorje i Tramuntana na otoku Cresu.

**Predložene mjere očuvanja:** Potrebno je istražiti mogućnosti daljnje zaštite pogodnih staništa u kontinentalnom i gorskom dijelu Hrvatske te posebice Dalmaciji (CA 1.2). Osim toga potrebno je pokušati, u suradnji s lokalnim stanovništvom, ograničiti uporabu pesticida na područjima gdje se nalaze najugroženije populacije ove vrste (Dalmacija, Istra) (CA 5.2). Iako ova vrsta nije izraženo migratorna, preporuča se istraživanje crnih točaka (gdje stradavaju) i po potrebi izgradnja prijelaza za male divlje životinje (vodozemce) ispod prometnica (CA 2.3). Potrebno je provesti detaljnije istraživanje i praćenje žutog mukača u Hrvatskoj (RN 1.2, 3.1), kako bi se dobio jasniji uvid u ugroženost i potencijalno prikupili potrebni argumenti za uključivanje u jednu od kategorija ugroženosti. Potrebno je promicati održivo upravljanje staništima u svrhu zaštite i očuvanja vlažnih staništa, kao i sprječavanja zarastanja lokvi (CA 1.2, 2.1). Kao i za ličinke drugih vodozemaca, izni-



Slika 56. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta žutog mukača/  
Potential distribution and findings of Yellow-bellied Toad

mno je važna adekvatna kontrola unosa stranih vrsta riba u lokve i bare (CA 5.4) te po potrebi njihovo odstranjivanje ako je moguće (CA 2.2). Takav primjer predstavlja gambuzija (*Gambusia affinis/holbrooki*) unesena u većinu manjih vodenih tijela u Istri i Dalmaciji.

Druge procijenjene svojte/populacije:

## Dalmatinski žuti mukač

*Bombina variegata kolombatovici* (Bedriaga, 1890)\*

Engleski naziv: Dalmatian Yellow-Bellied Toad

Globalna kategorija ugroženosti: NE

Europska kategorija ugroženosti: NE

Mediterranska kategorija ugroženosti: NE

Nacionalna kategorija ugroženosti: gotovo ugrožena,  
NT [B1+2b(ii, iii)]

**Rasprostranjenost:** Dalmatinske populacije žutog mukača naseljavaju samo područje središnje i južne Dalmacije. Uglavnom naseljavaju manje lokve, jezera, izvore i vodotoke.

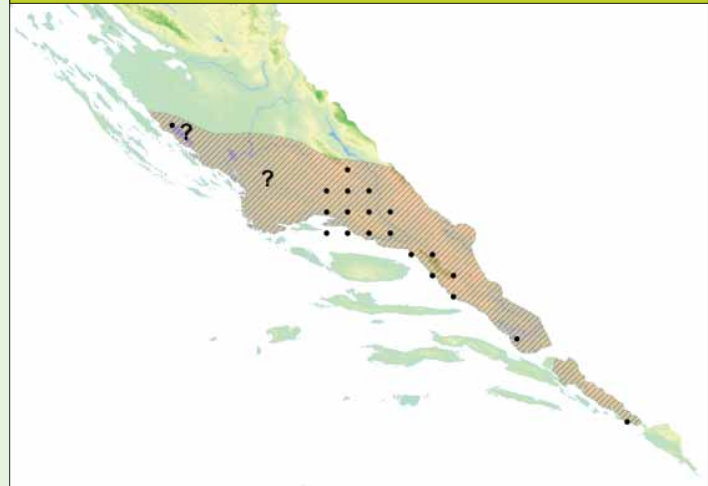
**Uzroci ugroženosti:** Ova je populacija izdvojena za zasebnu procjenu ugroženosti iz razloga što se, prije svega, radi o vrlo malobrojnim populacijama. Ujedno su one vrlo često izrazito fragmentirane jer je preferirani tip staništa (krške lokve i manji vodotoci) u Dalmaciji dosta rijedak, a izoliranost se još dodatno pojačava i ljudskim djelatnostima (melioracija, kaptiranje izvora, kanaliziranje, izgradnja infrastrukture) (DT 1.1, 1.2, 1.3). Kontinentalne i gorske populacije žutog mukača su daleko brojnije i nisu toliko fragmentirane. Time su otpornije na stres i degradaciju staništa, jer ako koja populacija nestane, brzo se iz okolnih područja naseljavaju nove jedinice. Kod dalmatinskih populacija takvo je naseljavanje otežano što dovodi do smanjenja područja rasprostranjenosti. Velik problem za dalmatinske populacije predstavlja nestanak i zapuštanje lokvi (zbog nestanka ekstenzivnog stočarenja), ali i iskorištavanje velikih količina vode za navodnjavanje (lokve, izvori itd.) (DT 2.3).

**Predložene mjere očuvanja:** Uz opće mjere očuvanja za žutog mukača, potrebno je obaviti dodatna istraživanja distribucije dalmatinskog žutog mukača i definirati točan taksonomski status tih populacija (RN 1.1, 1.2). Potrebno je izraditi katastar krških lokvi i plan održavanja krških lokvi i provoditi ga u suradnji s lokalnim institucijama, školama i privatnim zemljoposjednicima (CA 2.1, 2.3, 3.2, 4.3). Žuti mukači dosta migriraju između pojedinih vodenih tijela (lokvi) i potrebno im je osigurati sigurne koridore i međulokacije za njihova kretanja stvaranjem novih i održavanjem starih lokvi.

\* Pogledati taksonomsku napomenu pod *B. variegata*.



Slika 57. Dalmatinski žuti mukač/Dalmatian Yellow-Bellied Toad/  
*Bombina variegata kolombatovici*



Slika 58. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta Dalmatinskog žutog mukača / Potential distribution and findings of Dalmatian Yellow-bellied Toad



**DD**

**SVOJTE S NEDOVOLJNO  
PODATAKA  
DATA DEFICIENT TAXA**



## Češnjača

*Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)

**Engleski naziv:** Common Spadefoot

**Sinonimi:** nema

**Razred:** Amphibia, vodozemci, amphibians

**Red:** Anura, bezrepci, frogs and toads

**Porodica:** Pelobatidae, češnjače, spadefoot toads

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** vrsta s nedovoljno podataka, DD

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Nizinska vrsta rasprostranjena na ravničarskim i blago brdovitim regijama Europe, od istočnih dijelova Nizozemske, Belgije i Francuske, preko Njemačke, Danske, krajnjeg juga Švedske, srednje i istočne Europe, sve do zapadnog Sibira (Rusija) i sjeverozapadnog Kazahstana. Na jugu granicu čine doline rijeka Save i Dunava te Kaspijsko i Crno more. Na području središnjeg Balkana zalazi u doline Velike Morave u Srbiji i Timoka na granici Srbije i Bugarske (Gasc i sur., 1997; Džukić i sur., 2005). Izolirane populacije nalazimo u središnjoj Francuskoj, Bugarskoj (područje Sofije) te u dolini rijeke Po u Italiji (endemska podvrsta *Pelobates fuscus insubricus*). Česta je vrsta u kontinentalnom dijelu istočne Europe, osim u rubnim područjima. Iako je vrsta sa širokim arealom, pokazuje fragmentiranu rasprostranjenost koja je često ograničena na područja sa specifičnim rahlim tlima. U Bugarskoj, Rumunjskoj i Srbiji dolazi zajedno sa srodnom vrstom *P. syriacus*, kao što je slučaj i s izoliranom populacijom kod Bospora (Gasc i sur., 1997; Agasyan i sur., 2009a; IUCN, 2011). Zbog skrovitog načina života vrlo se rijetko susreće te su pojedine lokacije zabilježene tek nedavno (Džukić i sur., 2005). Populacije u Hrvatskoj predstavljaju rubni dio areala ove vrste i rasprostranjene su u kontinentalnom nizinskom dijelu. Više nalaza je zabilježeno jedino na području Kopačkog rita, ostala malobrojna opažanja zabilježena su duž dolina rijeka Save i Drave. Krajem 19. st. je zabilježena na području Rijeke (Depoli, 1898), međutim zbog značajnih promjena staništa ti se nalazi mogu smatrati povijesnima. Također, ovu vrstu za područje sjeverne Dalmacije navodi nekoliko autora tijekom 19. st. međutim bez točnog



Slika 59. Češnjača/Common Spadefoot/*Pelobates fuscus*  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ

lokaliteta. Džukić i sur. (2005) smatraju da postoji mnogo indirektnih paleogeografskih, geoloških i paleoekoloških podataka za povijesno postojanje *P. fuscus* na povoljnim staništima na području Ravnih kotara. Taksonomski status ove vrste i pojedinih podvrsta, još je predmet rasprave i prema Crotini i Andreone (2007) čini se da bi se ipak moglo raditi o kompleksu vrsta.

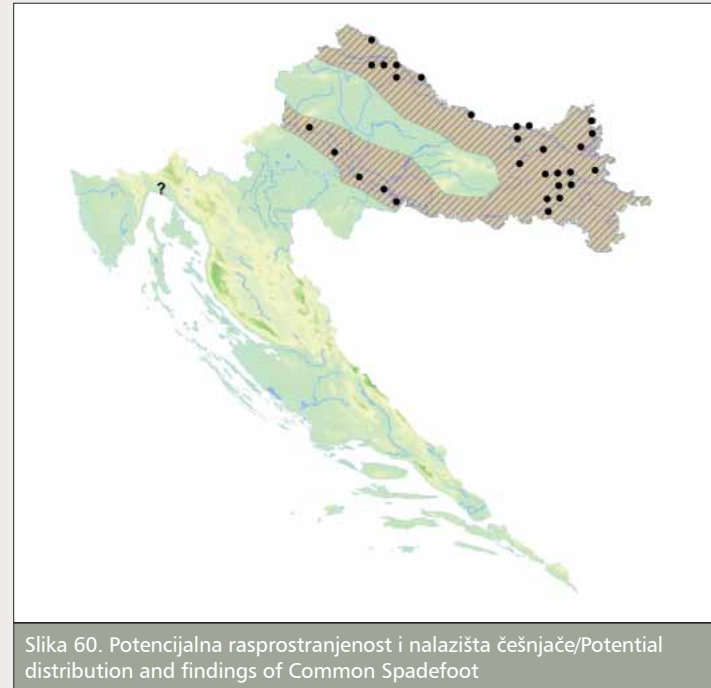
**Trend populacije:** Pretpostavlja se da je vrsta u Hrvatskoj ima negativan trend zbog negativnog pritiska na staništa na kojima obitava.

**Opis vrste:** Češnjača je žaba robusnog tijela duljine 5–9 cm. Mužjaci su manji od ženki. Ima velike oči s okomitim zjenicama. Koža je s gornje strane žućkaste, smečkaste ili sivkaste boje s tamnim mrljama, trbuh je svijetli, ponekad sa sivim mrljama. Bokovi i ponekad leđa su posuti narančastim pjegama. Ima relativno kratke udove, na stražnjim nogama ima izrazito razvijene metatarzalne kvržice pomoću kojih se ukapa u



zemlju. Mužjaci nemaju vokalnu vrećicu i oba spola se glasaju. Ličinke su vrlo veliki punoglavci, ukupne dužine do 18 cm, s uočljivim očima. Prilikom izlaska iz jaja su crnožuti, a tijekom razvoja postanu odozgo smečkasti dok su bokovi i trbuh bijeli do zlatni s tamnim mrljama (Kuzmin i Andreone, 1999; Andreone, 2001; Arnold i Ovenden, 2002; Nystrom i sur., 2002).

**Stanište i ekologija:** Zbog fosorijalnog načina života (ukapanje u tlo) obitava na specifičnim staništima, odnosno na nizu različitih staništa koje karakteriziraju meka i rahla tla. Dolazi na šumskim čistinama i rubovima šuma, ponekad i rijetkim šumama, poljima, livadama, stepama i ostalim nizinskim staništima, kao i u vrtovima, parkovima i iskopinama šljunka. Preferira otvorena staništa otvorenog stepskog karaktera s niskom vegetacijom te uglavnom izbjegava vlažna polja i grmovita područja. Jaja polaže većinom u topla, duboka, stalna i stajaća vodena tijela mezotrofnog ili eutrofnog karaktera s visokom koncentracijom otopljenog kisika i dosta vodene vegetacije. To uključuje kanale, lokve, napuštene iskopine, manja jezera i sl. Nalazimo je do 810 m nadmorske visine (Gasc i sur., 1997; Kuzmin i Andreone, 1999; Eggert, 2002; Nystrom i sur., 2002; Eggert i sur., 2006). Ženke mogu doživjeti 12, a mužjaci 7 godina, ipak prosjek godina u populaciji je obično do 4 godine. Spolnu zrelost dostižu s 2–3 godine, mužjaci ranije od ženki (Jehle i sur., 1995; Eggert i Guyétant, 1999; Eggert i Guyétant, 2002). Češnjača je noćna vrsta, koja se danju zakopava u rupe u zemlji koje iskopa stražnjim nogama. Koristi i rupe drugih životinja (npr. glodavaca), a često i iste rupe u više navrata. Jedinke nisu aktivne svaku noć pa između razdoblja aktivnosti može proći i 5 dana. Izbor specifičnih staništa ograničava njihove migratorne sposobnosti te diktira izbor migracijskih putova. Odrasle jedinke provode većinu života u blizini mrjestilišta i rijetko migriraju dalje od 500–1000 m. Hiberniraju od listopada ili studenog do ožujka, također u rupama u zemlji (Eggert i sur., 1999; Kuzmin i Andreone, 1999; Andreone, 2001; Nystrom i sur., 2002; Eggert, 2002; Eggert i sur., 2006). Razdoblje parenja se odvija u proljeće i traje dosta dugo (od kraja ožujka pa čak do početka lipnja). U razdoblju razmnožavanja mužjaci se glasaju pod vodom i ne okupljaju se u zborove. Na mrjestilištima brojčano prevladavaju mužjaci koji brane svoj teritorij te su netolerantni prema uljezima. Ženke sveukupno polažu do 3500 tamnih jaja u debelim želatinoznim vrpčama dužine do 1 m, koje su omotane oko vodene vege-



Slika 60. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta češnjače/Potential distribution and findings of Common Spadefoot

tacije. Za razvoj punoglavaca i preobrazbu potrebne su temperature vode više od 15°C, preobrazba traje od 3 do 5 mjeseca. Punoglavci mogu u vodi i prezimiti te dovršiti metamorfozu dogodine. Budući da vrsta provodi dugo razdoblje u ličinačkom stadiju vrlo je osjetljiva na kvalitetu mrjestilišta i prisutnost predatora poput riba i rakova (Kuzmin i Andreone, 1999; Andreone, 2001; Nystrom i sur., 2002; Eggert i Guyétant, 2003).

Punoglavci se pretežito hrane biljnim materijalom – algama i ostacima biljaka te manjim dijelom praživotinjama i sitnim beskralješnjacima, a ponekad i ozlijeđenim punoglavcima svoje i drugih vrsta žaba. Odrasli se uglavnom hrane beskralješnjacima, s time da leteće jedinke konzumiraju u nešto manjem broju. Riba i rakovi su izraziti predatori punoglavaca.



**NKS kod:** A.1.1.; A.1.2.; A.4.1.; C.2.3.; C.3.1.; C.3.2.; C.3.3.; C.3.4.; C.3.7.; C.5.1.; C.5.2.; E.3.; I.1.3.; I.1.4.; I.1.6.; I.1.7.; I.1.8.; I.2.1.; I.2.2.; I.4.1.

**NATURA 2000 kod:** 1530; 2340; 3150; 6210; 6240; 6250; 6450; 6510; 6520; 91H0; 91M0

**Uzroci ugroženosti:** Ova vrsta je vrlo osjetljiva na promjene u okolišu, a osobito na strukturu tla te na kvalitetu vodenih staništa zbog produženog ličinačkog razdoblja. Staništa na kojima obitava pod velikim su antropogenim pritiskom. Razvoj naselja i infrastrukture te intenziviranje poljoprivrede uzrokuje nestanak, fragmentaciju i degradaciju staništa (DT 1.1, 1.2). Među glavnim uzrocima ugroženosti ove vrste su zagađenja slatkovodnih staništa – otpadne vode domaćinstava i industrije te otjecanja s poljoprivrednih površina (uključujući eutrofikaciju mrjestilišta) (DT 9.1, 9.2), zatim isušivanje i zatrpavanje močvarnih staništa (DT 7.3), unos riba i rakova u vodene površine gdje se razmnožavaju (DT 8.1) itd. Herbicidi imaju veliki utjecaj na stopu preživljavanja punoglavaca zbog smanjivanja količine vegetacije u vodenim staništima, a time i pogodnih skrovišta za velike punoglavce. Vrsta je također ugrožena uništavanjem kopnenih staništa (npr. livada), intenziviranjem uzgoja stoke (DT 2.3) i masovnim stradavanjem na prometnicama (DT 4.1). Međutim, pojedine antropogene aktivnosti, poput prokapanja kanala i lokvi za navodnjavanje te krčenja šumskih putova, mogu pozitivno utjecati na lokalnu rasprostranjenost. Vrsta je prisutna i u urbanim područjima ako postoji pogodno stanište, ali je obično na takvim mjestima brojnost jedinki niska (Kuzmin i Andreone, 1999; Nystrom i sur., 2002; Eggert i sur., 2006).

Smatra se da je vrsta prije imala veće područje rasprostranjenosti, koje uključuje i aluvijalne nizine rijeka Po, Soče, Raše i Rječine. Za povijesne populacije u Istri i Dalmaciji (kao i u području oko Trsta) se smatra da

su se nalazile na povijesnom rubu rasprostranjenosti ove vrste, čime su i bile podložnije negativnim utjecajima poput gubitka staništa, visokog stupnja križanja u srodstvu (zbog malih populacija i niskog stupnja imigracije) te velikog genetičkog drifta. Taksonomska pripadnost tih populacija nije poznata, međutim vjerojatno je da su pripadale podvrsti *P. fuscus insubricus* (Džukić i sur., 2005).

Postojeće mjere očuvanja: Češnjača je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa.

**Predložene mjere očuvanja:** Restauracija staništa poput obnavljanja i izrade novih vodenih staništa (lokvi i sl.) te stvaranje otvorenih kopnenih staništa s naglaskom na migratorne koridore povećava mogućnost preživljavanja populacija (CA 2.1, 2.3). Poželjno je uklanjanje riba i rakova s lokacija mriještenja dovedenih posredstvom čovjeka (CA 2.2). Prilikom obnove starih i izgradnje novih cesta potrebno je izgraditi i podzemne prijelaze za male divlje životinje (vodozemce) (CA 2.3). Ova mjera je posebice važna na prometnicama sa zabilježenim crnim točkama i stradavanjima češnjače kao što je slučaj u Baranji te okolici Koprivnice (podaci HHD Hyla). Potrebno je provoditi strožu kontrolu primjene pesticida i umjetnih gnojiva u poljoprivredi te ograničiti istu na osobito osjetljivim područjima (CA 4.3, 5.4).

Treba provesti sistematska istraživanja rasprostranjenosti vrste (posebice u sjeverozapadnom dijelu areala – područja uz rijeku Muru, Dravu i Savu), populacijska istraživanja te istraživanja ekologije vrste i prisutnih uzroka ugroženosti (RN 1.2, 1.3, 1.5). Također je potrebno provoditi praćenje na staništima sa snažnim populacijama (RN 3.1, 3.4) kao npr. područje Baranje, okolica Našica, Vukovara, Vinkovaca itd.



## Crni daždevnjak

*Salamandra atra* (Laurenti, 1768)

**Engleski naziv:** Alpine Salamander

**Sinonimi:** Planinski daždevnjak

**Razred:** Amphibia, vodozemci, amphibians

**Red:** Caudata, repati vodozemci, salamanders and newts

**Porodica:** Salamandridae, daždevnjaci i vodenjaci, true salamanders and newts

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** vrsta s nedovoljno podataka, DD

**Rasprostranjenost u svijetu i u Hrvatskoj:** Glavnina areala nalazi se u Alpama pokrivajući jugoistočnu Francusku, sjevernu Italiju, Švicarsku, Lihtenštajn, Austriju, južnu Njemačku te sjeverozapadni dio Slovenije (Andreone i sur., 2009). Manji dio areala nalazi se na tri odvojena područja na Dinaridima. Prvo takvo područje pokriva južnu Sloveniju i Hrvatsku od Žumberka preko Gorskog kotara i Kapele do Učke i Čićarije. Drugo područje nalazi se u južnoj Bosni i Hercegovini (Lelo i sur., 2008; Šunje i Lelo, 2010) dok treće pokriva područje istočne Crne Gore, sjeverne Albanije te zapadnog Kosova (Griffiths, 1996; Krizmanić, 1997; Kalezić i sur., 2000; Arnold, 2004; Andreone i sur., 2009).

Nalazi za ovu vrstu u Hrvatskoj iznimno su malobrojni te će se prava rasprostranjenost tek trebati istražiti. Do sada je njena prisutnost dokazana



Slika 61. Crni daždevnjak/  
Alpine Salamander/  
*Salamandra atra*  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



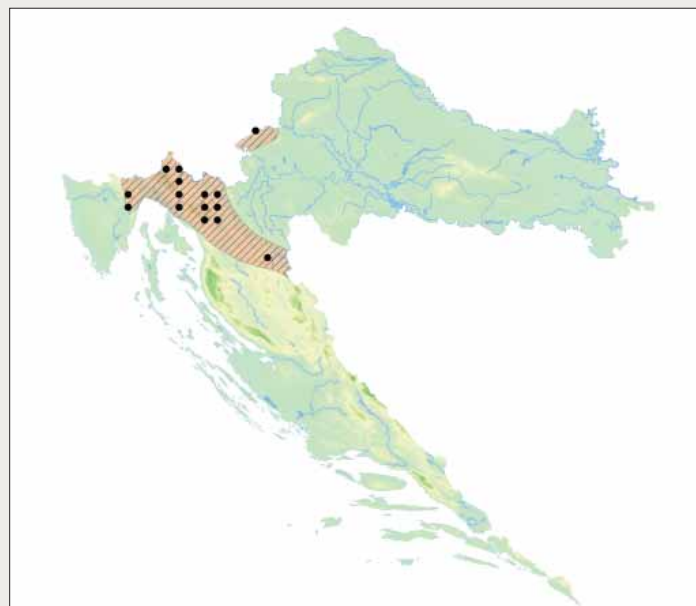


na Čabarskoj polici (Edo Hadžiselimovic, osobna komunikacija 2011) te Žumberku, Čićariji, Učkoj, Gorskom kotaru (Risnjak, Bijele i Samarske stijene, Kapela) (Kletečki, 1990; Grbac i sur., 2006; Jeran i sur., 2011).

**Trend populacije:** Globalno je u opadanju (Andreone i sur., 2009) dok je trend u Hrvatskoj nepoznat.

**Opis vrste:** Odrasle jedinke crnog daždevnjaka mogu narasti i do 16 cm duljine (uključujući i rep). Koža im je jednolične crne, sive do smeđe boje bez pjega. Bočni, rebreni nabori izraženi su više nego u srodne vrste šarenog daždevnjaka (Kryštufek i Janžeković, 1999; Arnold, 2004; Lelo i sur., 2008). Iako nije upozoravajuće obojen, crni daždevnjak ima otrovne žlijezde kao i šareni daždevnjak, iz kojih u slučaju opasnosti može izlučiti otrov mliječno-bijele boje kako bi se obranio (Große, 1994; Arnold, 2004).

**Stanište i ekologija:** Ova planinska vrsta vodozemca naseljava vlažna šumska staništa, a jedinstvena je u Hrvatskoj jer je potpuno kopnena, tj. ne ovisi o vodenim tijelima za razmnožavanje. Tako na nižim nadmorskim visinama, na mjestima gdje se nalaze razne stajačice i tekućice, poput lokvi i potoka, dolazi u kompeticiju s pjegavim daždevnjakom te ih tamo u pravilu nema (Jeran i sur., 2011). Tijekom dana i u suhom razdoblju skrivaju se ispod kamenja, panjeva i sl. (Arnold, 2004), a nakon obilnije kiše ponekad ih se može naći i u iznenađujuće velikom broju. Aktivni su noću, a nakon kiše ponekad i danju. Vrstu možemo pronaći na visinama od 400–3000 metara nadmorske visine iako se optimum nalazi između 800–2000 metara nadmorske visine (Griffiths, 1996; Kryštufek i Janžeković, 1999; Arnold, 2004; Andreone i sur., 2009). Ovakva rasprostranjenost dijelom je posljedica završetka pleistocenskih oledbi, omogućivši nastanjivanje planinskih lanca nakon smanjenja ledenog pokrivača. To je uzrokovalo veću ili manju fragmentaciju populacija ove vrste duž cijelog areala zbog ograničene mogućnosti migracije među planinskim lancima. Fragmentiranost potvrđuju rezultati analize mitohondrijske DNA gdje je utvrđena niska genetička raznolikost unutar pojedinih populacija što je indikacija njihove izoliranosti (Riberon i sur., 2001). Crni daždevnjak je vrlo teritorijalan te se ne udaljava daleko od svojeg skloništa (Gaultier i Miaud, 2003). Parenje se odvija na kopnu u ljetnim mjesecima (Luiselli i sur., 2001; Jeran i sur., 2011). Omjer spo-



Slika 62. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta crnog daždevnjaka/  
Potential distribution and findings of Alpine Salamander

lova je 1 do 2 mužjaka na jednu ženku (Kalezić i sur., 2000; Luiselli i sur., 2001). Tijekom parenja mužjak prvotno obuhvati ženku s ledne strane intenzivno trljajući donju stranu svoje glave o gornju stranu ženkine glave. Zatim mužjak odlazi ispod ženke te svojim prednjim nogama odozdo obuhvati ženku oko njenih prednjih nogu oblikujući tako ventralni (trbušni) amplexus (sa ženkom na svojim ledima). U tom položaju ženkin nečisnica nalazi se iznad mužjakove. Mužjak nastavlja intenzivnim trljanjem baze svojega repa o ženkinu nečisnicu. Potom mužjak položi spermatofor (paketić sjemena na želatinoznoj bazi) iz svoje nečisnice na tlo te namjesti ženkinu nečisnicu iznad spermatofora kako bi ga ona pokupila (Halliday, 1990; Große, 1994; Veith i sur., 1998; Jeran i sur., 2011). Oplodnja je unutrašnja. Nakon oplodnje, jedna do dvije ličinke razvijaju se u tijelu ženke hraneći se njenim neoplođenim jajima, a naposljetku i posebnim, hranjivim tkivom koje raste između



jajovoda i posebnog proširenja jajovoda. Ovisno o nadmorskoj visini i klimatskim uvjetima ličinke se u ženki razvijaju 2–3 godine, nakon čega ženka na kopnu rađa potpuno formirane mlade daždevnjake (Griffiths, 1996; Greven, 1998; Luiselli i sur., 2001; Arnold, 2004). Spolnu zrelost dostiže između 2–4 godine starosti (Kalezić i sur., 2000; Luiselli i sur., 2001; Arnold, 2004). Životni vijek ove vrste, ovisno o populaciji, može biti preko 11 (Kalezić i sur., 2000) odnosno preko 15 godina u prirodi (Hofrichter, 2000). Prehrana je istražena kod sestrinske vrste, *S. lanzai*, i uključuje najvećim dijelom kukce, ali i ostale člankonošce te kolutičavce i mekušce (Andreoni i sur., 1999).

**NKS kod:** B.1.3.; B.1.4.1.; E.4.; E.5.; E.6.; E.7.

**NATURA 2000 kod:** 8210; 9110; 9130; 9180; 91K0; 9410

**Uzroci ugroženosti:** U Hrvatskoj su uzroci još nedovoljno istraženi. Vlažna staništa poput planinskih šuma od iznimne su važnosti za ovu vrstu jer se njezino disanje odvija gotovo isključivo preko kože i zdrijela, a kako bi disanje bilo uspješno, koža mora biti vlažna. Osnovni uzroci ugroženosti ove vrste su nekontrolirano krčenje šuma (DT 5.3), čime dolazi do promijene mikroklimatskih uvjeta i unatoč kasnijoj obnovi mladom šumom (S 1.2), te izgradnja cestovne i turističke infrastrukture (npr. izgradnja skijališta) (DT 1.3, 4.1, 6.1). Budući da su populacije u Hrvatskoj odvojene od glavne areala ove vrste, moguće je da je imigracija onemogućena ili vrlo ograničena. Izoliranost populacija crnog daždevnjaka odražava se u niskoj genetskoj raznolikosti populacija, što ovu vrstu čini još ranjivijom na negativne utjecaje iz okoliša (Riberon i sur., 2001). Disanje kroz kožu također čini ovu vrstu osjetljivijom na kožne infekcije jer vrlo lako dovode do smrti životinja zbog gušenja. Poznato je da su čak i planinske vrste vodozemaca u netaknutoj prirodi nacionalnih parkova nestale zbog širenja kožne infekcije uzrokovane gljivicama iz koljena Chytridiomycota. Gljivice koljena Chytridiomycota jedan su od uzroka masovnog izumiranja vodozemaca diljem svijeta (Pough i sur., 2002) pa tako predstavljaju potencijalni razlog ugroženosti i u Hrvatskoj (DT 8.1, 8.2). Niske temperature i vlažna sta-

ništa karakteristična za crnog daždevnjaka pogoduju razvoju i širenju ovih gljivica (Daszak i sur., 1999) te je potrebno pratiti njihovu prisutnost u Hrvatskoj, tim više što je prisutnost gljivica na koži vodozemaca već dokazana u susjednoj Mađarskoj. Preliminarna istraživanja nisu pronašla prisutnost ovih gljivica na koži vodozemaca u Hrvatskoj, no ona su rađena na malom broju jedinki i nisu obuhvatila crnog daždevnjaka (Vörös i Jelić, 2011). Nedavno istraživanje na populacijama crnog daždevnjaka u Alpama također nije pronašlo infekciju ovim gljivicama. Zbog izostanka infekcije i kod drugih vrsta vodozemaca s istog područja u Alpama, autori istraživanja vjeruju kako se negativan utjecaj ove gljivice vjerojatno još nije proširio na ovo područje (Lötters i sur., 2012).

**Postojeće mjere očuvanja:** Crni daždevnjak je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih. Postojanje parkova prirode Žumberak – Samoborsko gorje i Učka te nacionalnog parka Risnjak doprinosi boljoj preventivnoj zaštiti ove vrste na dijelu njenog rasprostranjenja u Hrvatskoj iako ne jamči njezino očuvanje ukoliko se ne stekne bolji uvid u ekologiju i populacijske trendove vrste. Crni daždevnjak je naveden u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: Žumberak – Samoborsko gorje te Bijele i Samarske stijene.

**Predložene mjere očuvanja:** Bitno je prvenstveno provesti sustavnu inventarizaciju lokaliteta gdje ovu vrstu možemo pronaći u Hrvatskoj, s naglaskom na nadmorsku visinu kao ograničavajući čimbenik te istražiti njenu biologiju i ekologiju (RN 1.2). U svrhu prikupljanja podataka moguća je uspostava online servisa za planinare i zaljubljenike u prirodu gdje će moći dojaviti viđenje crnog daždevnjaka (CA 4.3). Potrebno je uspostaviti praćenje populacija crnog daždevnjaka na poznatim lokalitetima kako bi se mogao pratiti njihov trend (RN 3.1). Na taj način moći će se procijeniti stvarna ugroženost ove vrste u Hrvatskoj te provesti odgovarajuće mjere zaštite ukoliko se one pokažu potrebnima.



# 3. | GMAZOVI REPTILES



**ENI** | **UGROŽENE SVOJTE**  
**ENDANGERED TAXA**



## Riječna kornjača

*Mauremys rivulata* (Valenciennes, 1833)

Engleski naziv: Balkan Terrapin

**Sinonimi:** plosnata kornjača; Eastern Mediterranean Terrapin; Stripe-necked Terrapin; *Emys rivulata* (Valenciennes, 1833); *Emys pannonica* (Gray, 1870), *Clemmys caspica orientalis* (Bedriaga, 1881); *Clemmys caspica* var. *rivulata* (Boulenger, 1889); *Clemmys caspica* var. *obsoleta* (Schreiber, 1912); *Mauremys caspica rivulata* (Sofianidou, 1999);

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Testudines, kornjače, turtles, tortoises and terrapins

**Porodica:** Geoemydidae, riječne i barske kornjače, Old World Terrapins

**Globalna kategorija ugroženosti:** NE

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Meditranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** ugrožena, EN B1+2ab(ii, iii); C1+2a(i)

**Rasprostranjenost u svijetu i u Hrvatskoj:** Na području Europe areal je ograničen na Balkanski poluotok te je možemo pronaći na području od zapadne Turske do jugoistoka Europe: jugoistočna Makedonija, južna Bugarska, dio kopna Grčke, ali i na mnogim egejskim i jonskim otocima (Jonski poluotok, Limnos, Lesbos, Paros, Sifnos, Rodos, Korf, Milos, Tinos), Kreta. Nadalje, dolazi na Cipru, u Albaniji, Crnoj Gori, i u Hrvatskoj na krajnjem jugu Dalmacije (Wischuf i Busack, 2001).



Slika 63. Riječna kornjača/Balkan Terrapin/*Mauremys rivulata*. SNIMIO/PHOTO BY BOJAN KARAICA

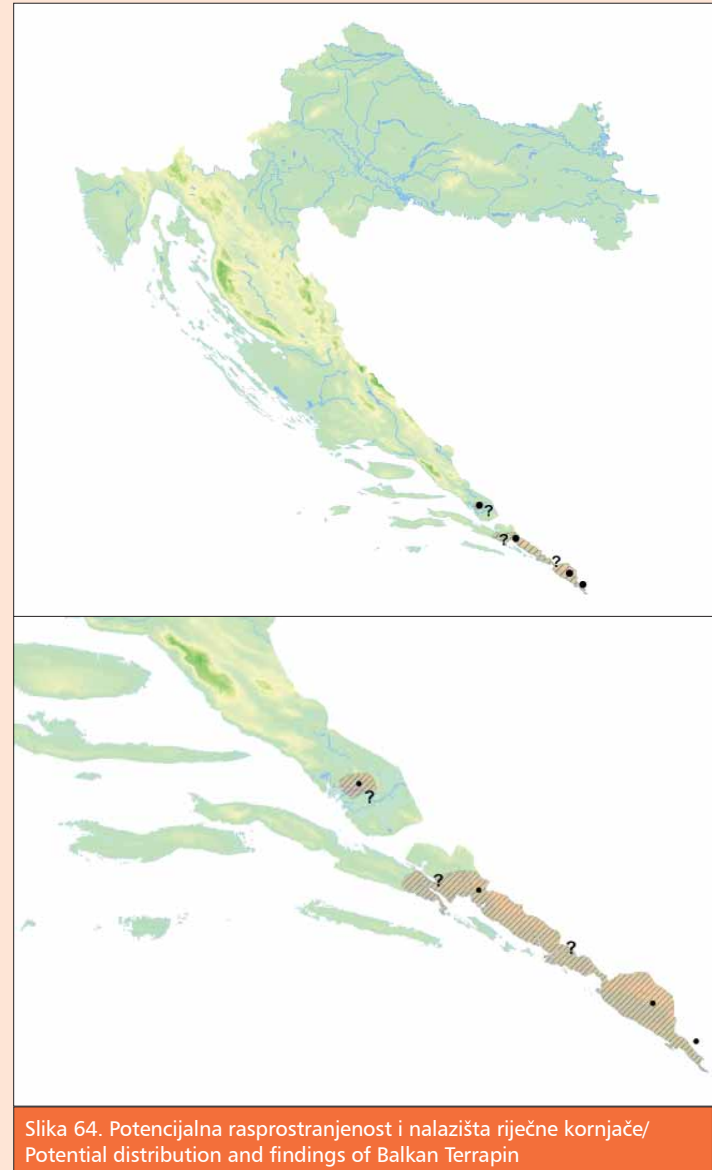


Osim na Balkanu, nalazimo je i na mediteranskom području europske i azijske Turske, u obalnoj Siriji, Libanonu, čitavom Jordanu (Al-Quran, 2009) te sjevernom i centralnom Izraelu (Fritz i Wischuf, 1997) i Palestini, uključujući pojas Gaze (Abd Rabou i sur., 2007).

U Hrvatskoj su poznate tri populacije na malim fragmentima međusobno izoliranih staništa te ukupno broje oko petstotinjak odraslih jedinki. Malobrojni i diskontinuirani lokaliteti na kojima je zabilježena u Hrvatskoj redom uključuju staništa s izrazitim ljudskim utjecajem: južni dio Konavoskog polja (površinski najveća populacija), od obronaka Snježnice prema granici s Crnom Gorom (Koren i Šalamon, 2009), Stonsko polje gdje dolazi i u bočatoj vodi te obalno zaleđe između Stona i Konavala prema granici s Hercegovinom (Majkovi, Prljević) (Šalamon i Šilić, 2008). Populacija u Majkovima ima na raspolaganju široki sustav mikrostaništa potrebnih za riječnu kornjaču, stabilnu populaciju i vrlo očuvano stanište na području s malim ljudskim utjecajem. Stonska populacija je potencijalno izumrla ili je na rubu izumiranja jer na ovom lokalitetu nije zabilježena ni jedna jedinka od 2009. godine, unatoč višestrukim posjetima. Riječna kornjača je 2012. godine zabilježena i na području ušća Neretve, točnije u okolici jezera Desni (Tomislav Bogdanović, osobna komunikacija). Distribucija i veličina ove populacije još nije istraživana, ali se pretpostavlja da je izrazito malena s obzirom da je ostala neotkrivena toliko dugo vremena.

Južnu Dalmaciju zahvaća sjeverna i zapadna granica areala ove vrste te su populacije u Hrvatskoj izolirane od ostatka areala. Geografsku mogućnost kontakta s populacijom iz rijeke Sutorine u Crnoj Gori potrebno je tek istražiti. Stari literaturni navodi izuzev Stona (Karaman, 1939) navode još samo Rijeku Dubrovačku (Schreiber, 1912; Karaman, 1939), odnosno Omblu (Wischuf i Busack, 2001) koja nije potvrđena istraživanjima u posljednjih osam godina.

**Trend populacije:** Iako je globalno riječna kornjača ocijenjena najmanje zabrinjavajućom svojom, bilježi se izumiranje čitavih populacija riječne kornjače u zapadnom dijelu areala, na Kreti i Egejskim otocima u Grčkoj (Chelazzi i sur., 2007), u Makedoniji (Petrov i sur., 2006) i u Turskoj (Atatur, 1995). Brojčano je riječna kornjača u Hrvatskoj u opadanju, na račun drastičnog smanjenja stonske populacije unatrag posljednjih 20



Slika 64. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta riječne kornjače/  
Potential distribution and findings of Balkan Terrapin





godina. Do 2009. ova je populacija bila na samom rubu izumiranja (Šalamon, 2006a, 2007, 2008; Strišković, 2009) dok se od 2012. može smatrati i vjerojatno izumrlom (Jelić i sur., 2012c).

**Opis vrste:** Ova je kornjača srednje veličine, s duljinom karapaksa (ledna strana oklopa) između 14 i 21 cm (Wischuf i Busack, 2001; Ayaz i Budak, 2008), pri čemu su ženke veće od mužjaka (Šalamon, 2006b). Oklop riječne kornjače je spljošten i ovalno izdužen. Osnovna boja karapaksa je tamna sivosmeđa ili zelenkasta dok su rubovi pločica tamnije, crne boje. Mladi primjerci su živahnijih boja, s retikulacijama karapaksa. Plastron (trbušna strana oklopa) je crvenosmeđe do crne boje s svijetlim vanjskim uglovima ploča. Boja plastrona kod starijih primjeraka često izbljedi. Temeljna boja mekih dijelova životinje je tamna, nalik boji karapaksa te se na vratu i nogama javljaju longitudinalne blijedožute linije (Rifai i Amr, 2004).

**Stanište i ekologija:** Riječna kornjača je mediteranska (Fritz i sur., 2008), uglavnom nizinska vrsta, iako dolazi i do 900 m nadmorske visine. Najveći dio aktivne sezone povodi u rijekama, potocima, kanalima za navodnjavanje, izvorima, lokvama, jezerima i močvarama u populacijama visoke gustoće (Ayaz i Budak, 2008). Preferira mirnije vode (Tok, 1999) s muljevitim dnom i vegetacijom te ne dolazi u brzim (reguliranim) dijelovima toka rijeka. Kao i u ostatku europskog dijela areala, često je simpatična s barskom kornjačom (Beshkov i Nanev, 2006; Chelazzi i sur., 2007) koja se nalazi češće i na širem rasponu mikrostaništa (Šalamon, 2007; Šilić, 2006). Iako podnosi širi spektar temperatura, brzine vode, saliniteta, pH i organskog sastava te onečišćenja koji se često mijenjaju na njenim staništima tijekom različitih sezona (Sids i Gasith, 1985), za očuvanje ove vrste ključna je prisutnost kompleksnog sustava mikrostaništa koji uključuje tekućice, stajačice, livade i brdoviti teren, koje različito koristi ovisno o sezoni, spolu i dobi (Chelazzi i sur., 2007). Za uspješnu inkubaciju jaja ove vrste potrebna su područja s više fiziološki vlažnih dana (Busack i Ernst, 1980), što klimatološki odgovara najjužnijem dijelu Hrvatske s većim prosjekom padalina od središnje Dalmacije te jačim intenzitetom krajem kolovoza i tijekom rujna. Najvažnija mikrostaništa za polaganje jaja su travnjaci u blizini vodenih tijela koja se koriste za parenje. Razdoblje parenja je u proljeće, od travnja do sredine lipnja, ovisno o području. Parenje se odvija pod vodom, iako je

povremeno moguće i na kopnu (Rifai i Amr, 2004). Pri parenju ženka može biti izložena ozbiljnim ugrizima na području glave i vrata. Mužjaci ponekad pokazuju agresivno suparničko ponašanje. Četiri do šest jaja ženka polaže u lipnju i srpnju, a u pojedinim regijama to razdoblje može trajati i do sredine kolovoza (Siebenrock, 1913). Duguljasta jaja veličine oko 25×38 mm uspješno se inkubiraju u uvjetima srednje do visoke vlage 75–90 % na 27–30°C pri čemu inkubacija traje tri do četiri mjeseca.

Tek izlegli mladi dugi su 2–3 cm, dužih repova i zaokruženije obrubne linije od odraslih (Rifai i Amr, 2004). Mlade životinje preferiraju male rubne bazene većih voda ili plića područja s gušćom vegetacijom i vrlo muljevitim dnom u koje se brzo mogu skloniti u slučaju opasnosti.

U područjima gdje je temperatura voda kroz godinu iznad granične temperature od 13°C, riječne kornjače ne hiberniraju i hrane se čitave godine. U sjevernim dijelovima areala zimi hiberniraju u mulju ispod vode. U slučaju malih bazena i tokova koji ljeti presušuju, kornjače za suše estiviraju. Riječne kornjače su oportunistički omnivori koji preferiraju životinjsku hranu. Dok se mlade životinje hrane isključivo malim rakovima, kolutićavcima, kukcima i njihovim ličinkama, kao i mekušcima, malim ribama, ličinkama vodozemaca i strvinama, odrasli osim životinjske hrane jedu i mnogo biljne hrane, nitaste alge i različito vodeno bilje (Sids i Gasith, 1985).

**NKS kod:** A.1.1.1.; A.2.2.1.; A.2.3.1.; A.2.4.1.; A.2.4.2.; A.2.7.2.1.; A.2.7.3.1.; A.4.1.1.; B.1.4.2.; B.2.2.; C.3.5.; C.3.6.; D.3.1.; D.3.4.; E.3.5.; E.8.2.; I.1.1.1.1.; I.1.3.1.5.; I.2.1.; I.2.2.2.; I.3.1.; I.5.1.; I.5.2.; I.5.3.; I.7.1.3.; J.1.1.

**NATURA 2000 kod:** 62A0, 6220, 6450, 8210, 9530, 9320, 9540,

**Uzroci ugroženosti:** Riječne kornjače ugrožene su ubrzanom nestankom, degradacijom i fragmentacijom staništa zbog urbanizacije (DT 1.1, 1.2, 1.3), regulacijom vodotoka i neodržavanjem vodenih staništa (DT 7.2). Takav primjer štetne regulacije jesu kanali i tunel za odvod poplavnih voda u Konavoskom polju, čime se brzo odvodi velika količina vode, a tijekom ljeta dolazi do velikih suša i nedostatka vode. Riječna kornjača zbog svoje specifične ekologije, dosta vremena provodi na kopnu tražeći pogodna mjesta za polaganje jaja i hibernaciju te su stoga vrlo osjetljive na problem stradanja na prometnicama (DT 4.1). Bez održavanja, pre-



pušteni eutrofikaciji i zatrpavanju, nestaju lokve kao refugiji od presudne vrijednosti za bioraznolikost faune krškog mediteranskog područja. Infrastrukturni razvoj donosi promjene vodenog režima i saliniteta što šteti riječnim kornjačama: npr. zapuštanjem, zatrpavanjem i obzidavanjem kanala kod Stona, kanaliziranjem prirodnih tokova oko Konavočice (DT 7.2) te zatrpavanjem lokava građevinskim otpadom u Konavlima (DT 9.4) ili organskim otpadom s farmi u Stonu (DT 9.3). Zbog izoliranosti populacija u Hrvatskoj i malog broja jedinki, životinje su izložene parenju u srodstvu (inbreeding) (S 2.3). Predatori nedoraslih, mladih jedinki i jaja, na koje valja obratiti pozornost su invazivni mungos (DT 8.1) te populacije divljih svinja (DT 8.2). Utjecaj invazivnih riba (gambuzije, američki somić i dr.) i puževa introduciranih s Neretve i iz Hercegovine na pojedina staništa riječne kornjače nije poznat. Važan uzrok ugroženosti na području Stona je nenamjerno ubijanje kornjača korištenjem vrša za lov žaba i riba (DT 5.4) u kojima se one utapaju jer ostaju zarobljene pod vodom i ne mogu disati. Jedan od uzroka ugroženosti su i pesticidi, osobito fungicidi na osnovi bakra (intenzivno voćarstvo, vinogradarstvo, povrtlarstvo i maslinarstvo oko Stona i Grude) i herbicidi (DT 9.3), jer utječu na razvoj jaja. Pesticidi ujedno imaju negativan utjecaj i na biljne i životinjske vrste kojima se riječna kornjača hrani.

**Postojeće mjere očuvanja:** Riječna kornjača je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Riječna kornjača je navedena u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: Gornji Majkovi – lokve, Snježnica i Konavosko

polje, Ljuta, Lokva u Prljevićima, lokva u selu Podimoč, kanali u Stonskom polju (dva područja) i akumulacija Orašac.

**Predložene mjere očuvanja:** Zbog izrazito brzog pada brojnosti populacija, primarno je da se što prije izradi i usvoji Plan upravljanja s akcijskim planom zaštite riječne kornjače u Hrvatskoj (CA 3.1). Budući da je osnovni problem populacija riječne kornjače u Hrvatskoj uništavanje staništa i nedostatak refugija, potrebna je zaštita područja na kojima živi ova vrsta u kategoriji herpetoloških rezervata (CA 1.1, 1.2). Na području Konavočice, njenih pritoka i stajaćih voda, kao i na području Stona, potrebno je kontrolirati uporabu vode i regulacijske zahvate na vodenim tijelima u skladu s državnim zakonima i konvencijama (CA 2.1). Preporuča se uspostava *in situ* centra za zaštitu i razmnožavanje konavoske populacije, koji bi trebao biti smješten na području s najvećom gustoćom jedinki. Stonskoj populaciji prijete izumiranje ukoliko se hitno ne poduzmu akcije restauracije staništa, prvenstveno kontrole načina održavanja kanala i tipa obale (CA 2.3). Ukoliko se pokaže da je populacija već izumrla, potrebna je i uspostava programa reintrodukcije nakon obnove staništa. Nužna je kontrola ilegalne uporabe ribarskih vrša te uporabe pesticida, odnosno sadržaja bakra u vodi i u tlu na ograničenom području uz kanale (CA 2.1, 5.4). Na području Neretve potrebna su daljnja istraživanja kako bi se utvrdila brojnost i stanje populacije (RN 1.2, 3.1). Također je potrebno integrirati mjere zaštite u lokalne i regionalne prostorne planove (CA 5.2).

Na sva četiri poznata lokaliteta potrebno je podizanje i održavanje svijesti javnosti o vrijednosti krških vodenih staništa (CA 4.3) i o riječnoj kornjači, usmjeravanje turizma u ekoturizam, kao i ekološke proizvodnje voća i povrća (CA 6.1). Preporučuju se radionice o praćenju populacija i stanja staništa za lokalne NGO-e i škole (CA 4.2).



## Ivanjski rovaš

*Ablepharus kitaibelii* Bibron and Bory de Saint-Vincent, 1833

**Engleski naziv:** Snake-eyed Skink

**Sinonimi:** *Ablepharus pannonicus* (Fitzinger, 1824)

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljsuskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Scincidae, skinkovi, skinks

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** ugrožena, EN B2ab(iii)

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Ivanjski rovaš spada u termofilne guštere porodice Scincidae čiji je centar radijacije u toplim tropskim krajevima, primarno na južnoj zemljinoj polutki. Ova vrsta jedini je predstavnik ove porodice u Europi te ujedno i najsjevernije rasprostra-

njena vrsta skinka. Porodica Scincidae obuhvaća više od 1200 opisanih vrsta i druga je najbrojnija porodica iza porodice Gekkonidae.

Ivanjski rovaš je u Europi rasprostranjen od južnih dijelova Slovačke preko Mađarske, većeg dijela Srbije (Tomović i sur., 2001), južnog i istočnog dijela Rumunjske, Bugarske, Makedonije, Albanije i Grčke (uključujući i Egejske i Jonske otoke) do središnjeg i zapadnog dijela Turske (Gruber 1981; Gasc i sur., 1997). Vrsta je samo jednom zabilježena za Bosnu i Hercegovinu i to u istočnom dijelu zemlje u blizini Tuzle (Sofradžija, 1978).

U Hrvatskoj je ivanjski rovaš zabilježen samo na vrlo malenom području u Parku prirode Papuk te na nekoliko lokaliteta u gradu Iloku i bližoj okolini (Szoveny i Jelić, 2011). Na Papuku je vrsta ograničena na vrlo maleno područje toplih južnih padina vrhova Turjak-Mališćak-Pliš iznad Velike. U bližoj okolini ustvrđeno je još nekoliko lokaliteta s odgovarajućim uvjetima, ali ivanjski rovaš nije pronađen. Istraživanja pokazuju



Slika 65. Ivanjski rovaš/Snake-eyed Skink/*Ablepharus kitaibelii*

SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



da je vrsta izrazito selektivna oko odabira mikrostaništa i ta karakteristika primarno određuje rasprostranjenost (Jelić i sur., 2010). Janev Hutinec i sur. (2006) još spominju i zapis o pronalasku ivanjskog rovaša u blizini Donjeg Miholjca (zapis u Arhivu vlastelinstva Prandau, Donji Miholjac). Navedeni lokalitet je provjeren u više navrata, ali bez uspjeha (Szövényi i Jelić, 2011).

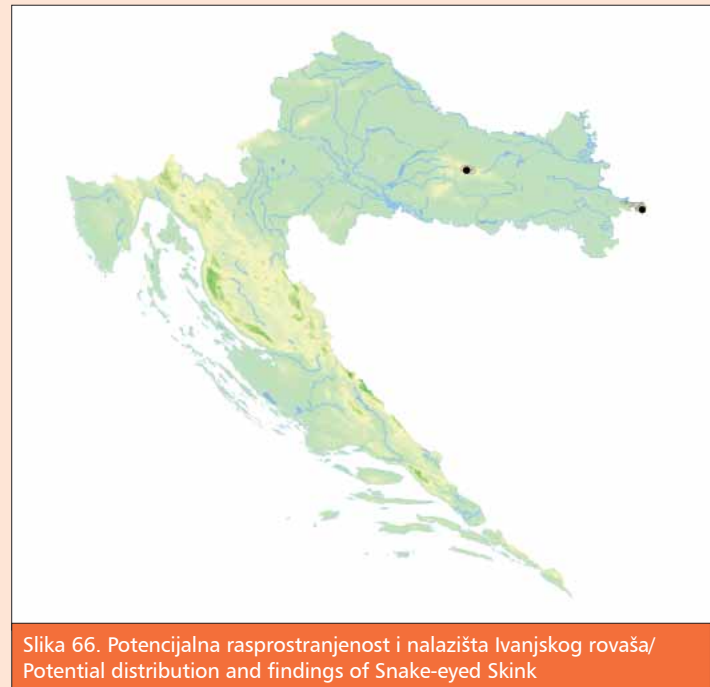
**Taksonomske napomene:** U sjeverozapadnom dijelu areala razlikujemo dvije podvrste ivanjskog rovaša. *Ablepharus kitaibelii fitzingeri* Mertens, 1952 karakterističan je za karpatski bazen, dok *A. k. stepaneki* Fuhn, 1970 naseljava sjeverne dijelove balkanskog poluotoka, odnosno nastavlja se na jugoistok u odnosu na *A. k. fitzingeri* (Gruber, 1981; Ljubisavljević i sur., 2002; Džukić i Kalezić, 2004).

Status navedene dvije populacije vrste *A. kitaibelii* u Hrvatskoj je provjeren analizom dva mitohondrijska markera, gena za 16s rRNA i gena za citokrom b (cytb). Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti da su hrvatske populacije (kao i većina populacija sjeverno od Grčke) genetički uniformne što je rezultat širenja vrste iz područja Grčke u relativno nedavnoj geološkoj prošlosti (Jelić, D., osobna komunikacija).

**Trend populacije:** U opadanju; postoji vidljiv negativan trend u obje poznate populacije u Hrvatskoj (Szövényi i Jelić, 2011). Na globalnom nivou trend je stabilan (Böhme i sur., 2009b).

**Opis vrste:** Ivanjski rovaš je maleni gušter čija ukupna dužina tijela rijetko doseže 12 cm, od čega čak oko 60 % otpada na dugi i elegantni rep. Duljina tijela bez repa mu je tek od 2 do 5,5 cm (Gruber, 1981; Ljubisavljević i sur., 2002), čime zauzima mjesto najmanjeg gmaza u Hrvatskoj. Veličina mladih jedinki je svega 3–3,5 cm i imaju karakteristično crveno obojeno rep (Pasuljević, 1965; Szövényi i Jelić, 2011). Rovaš ima elegantan, izdužen oblik tijela, na kojemu je teško vidljivo mjesto gdje započinje rep, a za razliku od ostalih guštera ima relativno malene noge u odnosu na tijelo koje je pokriveno sitnim glatkim ljuskama. Kada se nađe u opasnosti, savija noge u posebna udubljenja na bokovima tijela i puže poput sljepića. Ova mu prilagodba daje prednosti pri bijegu među gustom vegetacijom, a bržem kretanju pomaže mu i dugi rep.

Na očima ivanjskog rovaša nedostaju kapci pa se lako razlikuje od ostalih naših guštera. Latinski naziv *Ablepharus* dolazi od lat. *ablepharia* –



Slika 66. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta Ivanjskog rovaša/  
Potential distribution and findings of Snake-eyed Skink

medicinski naziv za nedostatak očnih kapaka, što je jedna od karakteristika cijelog roda *Ablepharus*, dok naziv *kitaibelii* dolazi od prezimena poznatog mađarskog botaničara Pál Kitaibela (1757–1817).

**Stanište i ekologija:** Na području karpatskog bazena ivanjski rovaš vezan je uz suha, topla stepska ili šumostepska staništa, ali ujedno i uz termofilne submediteranske šume i gustiše hrasta medunca (Ljubisavljević i sur., 2002). Naseljava vrlo raznolika staništa na različitim podlogama pa ga tako nalazimo i na pijesku, lesu, vapnencima, bazaltu, vulkanskom kamenju i dr. (Harmos i Herczeg, 2003; Herczeg i sur., 2004). Karakteristično je da staništa moraju biti termofilna, otvorena ili poluotvorena i s dovoljnim slojem listinca i trave u prizemnom sloju (Ljubisavljević i sur., 2002; Herczeg i sur., 2004, 2007; Puky i sur., 2005; Szövényi i Jelić, 2011).



Stanište na području Papuka je karakterizirano vrlo plitkim tlima na vapnenačkoj podlozi te rijetkom šumom hrasta medunca i crnog jasena (sveza *Fraxino ornii-Quercetum pubescentis* Klika 1938) s bogato razvijenim slojem listinca i niske vegetacije. Iločka populacija je fragmentirana u manje subpopulacije na južnim padinama lesnih brežuljaka u samom gradu i okolici. Najveća populacija nalazi se na padinama ispod gradskog parka i Iločke utvrde jer je taj predio zadržao barem djelomično prirodan režim košnje. Sami gradski park ne čini pogodno stanište zbog intenzivne košnje i održavanja čime je uništen iznimno važan prizemni sloj vegetacije u kojem se rovaši skrivaju (Jelić i sur., 2010; Szövényi i Jelić, 2011). Ivanjski rovaš pari se u proljeće, a prilikom parenja mužjak ugrize ženku za njenu bočnu stranu i cijeli čin traje otprilike 30–60 sekundi. Nekoliko tjedana nakon uspješne oplodnje, ženka u zemlju polaže dva do četiri jajeta (Pasuljević, 1965; Gruber, 1981). Mlade jedinke se izliježu nakon 9 tjedana. Ivanjski rovaš se hrani manjim vrstama člankonožaca (jednokrilci, opnokrilci, tvrdokrilci, pauci, itd.) te kolutičavcima (Pasuljević, 1975; Gruber, 1981; Herczeg i sur., 2007), dok se njime hrane neke ptice, sisavci, ali i drugi gušteri (npr. *Lacerta viridis* – zelembać) (Gruber, 1981).

**NKS kod:** E.3.4.7.

**NATURA 2000 kod:** 91H0

**Uzroci ugroženosti:** Jedan od glavnih razloga ugroženosti jest fragmentiranost čitavog sjeverozapadnog dijela areala i vrlo maleno područje pojavljivanja. Vrsta naseljava samo ostatke nekada vrlo čestog tipa staništa u istočnom dijelu Hrvatske, i danas više ne postoji nikakva mogućnost za ponovno povezivanje lokaliteta na Papuku s Ilokom i populacijama na Fruškoj gori. Na Papuku kao i u Iloku ivanjski je rovaš ograničen na svega nekoliko hektara pogodnih staništa i time iznimno podložan raznim katastrofalnim događajima (požari, zarastanje itd.) (DT 7.1). U malim zatvorenim populacijama često dolazi do drastičnog gubitka genetičke raznolikosti i heterozigotnosti te to vodi do problema u zdravlju populacije (S 2.3). Na svakom od lokaliteta postoje i specifični uzroci ugroženosti. Osnovni razlog opadanja populacije s Papuka jest širenje lokalnog kamenoloma na području vrha Pliš (DT 3.2.) i širenje alohtonog crnog bora (*Pinus nigra*) po cijelom staništu (DT 2.2,

8.1.2). Iločka populacija ugrožena je redukcijom staništa i pritiskom urbanizacije (DT 1.1, 4.1) te širenjem alohtonih vrsta drvenastih biljaka (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Amorpha fruticosa* L., *Robinia pseudoacacia* L.) (DT 8.1.2) (Szövényi i Jelić, 2011). Iločka populacija nalazi se fragmentirana na nekoliko manjih lokaliteta u centru i na istočnom dijelu grada (DT 1.1, 4.1.).

**Postojeće mjere očuvanja:** Ivanjski rovaš je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Populacija na Papuku nalazi se unutar zaštićenog područja Parka prirode Papuk. Tijekom 2011. godine na području Papuka provedena je sječa oko 50 stabala crnog bora kako bi se restauriralo prirodno stanište. Tijekom 2012. godine zabilježen je djelomični povratak autohtone vegetacije te dijela faune uključujući i ivanjskog rovaša na restaurirana područja (Sučić i Jelić, 2012).

**Predložene mjere očuvanja:** Potrebno je izraditi plan upravljanja s akcijskim planom očuvanja ivanjskog rovaša (CA 3.1). Od konkretnih mjera, potrebno je zaustaviti daljnji nestanak staništa na području brda Pliš uslijed djelovanja kamenoloma u Velikoj (CA 5.4 i 2.1), ukloniti nekoliko manjih šumaraka crnog bora koji fragmentiraju stanište na Turjaku i Plišu (CA 2.3) te provoditi redovito čišćenje mladica i samotnih stabala crnog bora (CA 2.2). Potrebno je istražiti koliki je stupanj genetičke raznolikosti u obje populacije, posebice u papučkoj koja je od druge najbliže populacije izolirana više od 100 km te sukladno rezultatima korigirati smjernice za zaštitu. U Iloku je potrebno dogovoriti režim košnje trave u parku i redovito godišnje uklanjanje alohtonih vrsta drvenastih biljaka (*Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Robinia pseudoacacia*) s gradskim vlastima i gradskim uredom za održavanje javnih površina (CA 2.2, 5.3). Istražiti karakteristike reproduktivnog ciklusa i mogućnosti uzgoja (obrtaj generacija, broj mladih, "captive breeding") za buduće aktivnosti očuvanja (RN 1.3, CA 3.4). S obzirom na samo dvije postojeće populacije i iznimno malu veličinu staništa, potrebno je istražiti i mogućnosti benigne introdukcije (npr. na Lapjaku i Toplišćaku na Papuku) (CA 3.3).

# Žuta poljarica

*Dolichophis caspius* (Gmelin, 1789)

**Engleski naziv:** Caspian whip snake

**Sinonimi:** smičalina; smuk; *Coluber caspius* Gmelin in Linnaeus 1789

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Colubridae, guževi, colubrids

**Globalna kategorija ugroženosti:** NE

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Meditranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** ugrožena svojta, EN B1ab(iii) + 2ab(iii)

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Žuta poljarica u našim krajevima dolazi do sjeverozapadne granice svoje rasprostranjenosti i stoga je tu vrlo rijetka vrsta. Pojavljuje se samo u izoliranim populacijama u centralnom dijelu Mađarske i istočnom dijelu Hrvatske uz Dunav. U

Srbiji je nešto češća, no također ograničena samo na izolirane populacije. Od tuda je kontinuirano rasprostranjena na istok preko južne Rumunjske, Bugarske, Moldavije te južne Ukrajine sve do rijeke Volge. Na jugu dolazi od juga Crne gore, preko Albanije, Makedonije i Grčke sve do europskog dijela Turske (do Bospora) (Kreiner, 2007). Za Bosnu i Hercegovinu postoje vrlo stari literaturni nalazi iz okolice Banja Luke (Tomasić, 1894), Dervente i s Ivan planine (Bolkay, 1924) no ti nalazi nisu nikada potvrđeni. U istočnoj Hrvatskoj dolazi samo na području Baranje (Bansko brdo; Batina) (Ozimec i sur., 2005; Krčmar i sur., 2007) i potencijalno u malim izoliranim populacijama uz Dunav, sve do Fruške gore. Tome svjedoči i jedan izolirani nalaz iz 2010. godine kod sela Bobotovo, nedaleko Vinkovaca (Tomislav Bogdanović, osobna komunikacija) te neobjavljeno opažanje Nikole Tvrtkovića u okolici Šarengrada iz 1984. (Janev Hutinec i sur., 2006). U južnoj Hrvatskoj vrlo je česta na otoku Lastovu i pojedinim okolnim otocima (Mrčara, Kapište) (Vervust i sur., 2009), a odnedavno je zabilježena i na otoku Olibu (Kletečki i sur., 2009). Brojne sumnje u autohtonost ovih populacija donosi izrazita uda-



Slika 69. Žuta poljarica/Caspian whip snake/*Dolichophis caspius*  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ

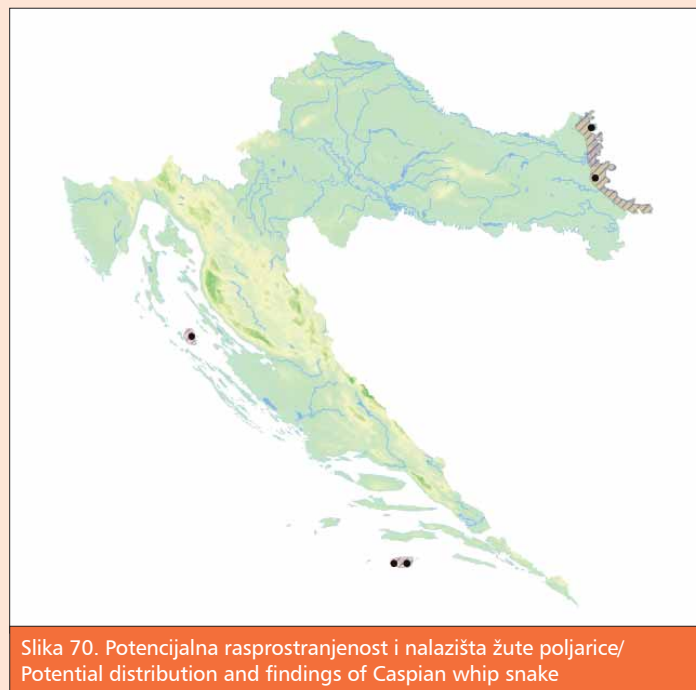


ljenost od najbližih kopnenih populacija u Crnoj Gori te nepostojanja ove vrste na drugim okolnim otocima. Opravdano je sumnjati da se, posebice u slučaju Oliba, radi o introduciranim populacijama. Na otok Lastovo vrsta se možda i prirodno naselila jer snažne morske struje donose na otok velike količine materijala s crnogorsko-albanske obale (posebice s ušća Bojane).

**Trend populacije:** Globalni trend je stabilan, izuzev sjeverozapadnih fragmentiranih populacija. U istočnoj Hrvatskoj, kao i u Mađarskoj i Srbiji (Toth, 2002; Bellaagh i sur., 2008), uočen je negativni trend, najčešće kao posljedica drastičnog nestanka staništa.

**Opis vrste:** Žuta poljarica izrazito je snažna i brza zmija s vrlo elegantnim tijelom koje završava dugim i tankim repom. Može narasti i preko 200 cm te se uz kravosasa smatra najvećom zmijom u Hrvatskoj, ali i u Europi (Kreiner, 2007). S obzirom na tijelo, glava je relativno mala i ne ističe se u odnosu na vrat. Glava je dorzalno pokrivena krupnim ljuskama što je karakteristično za sve poljarice. Na glavi se još ističu relativno velike oči, s okruglim zjenicama, što pokazuje da je žuta poljarica aktivni dnevni lovac (Ščerbak i Böhme, 1993). Tijelo je pokriveno vrlo glatkim, maslinastosmeđe obojenim ljuskama, koje su u centralnom dijelu uglavnom svjetlije boje (često žute). Ova boja pojedinih ljusaka daje izgled nizova isprekidanih žutosmeđih pruga duž tijela. Kod odraslih jedinki glava je često intenzivno crvenkastosmeđe boje. Trbušna strana je uglavnom kontinuirano mliječno-žutog obojenja. Mlade jedinke su uglavnom maslinastosmeđe boje i išarane poprečnim tamnim prugama. Spolni dimorfizam je kod ove vrste vrlo slabo izražen. Mužjaci su u prosijeku nešto veći od ženki te imaju manji broj trbušnih, a veći broj podrepnih ljusaka (Kreiner, 2007).

**Stanište i ekologija:** Žuta poljarica termofilna je vrsta koja na istoku Hrvatske naseljava topla staništa na lesnim strmcima nastalim meandriranjem Dunava. Naseljava i druga slična staništa na lesu na području Banskog brda u Baranji. U Mađarskoj i Srbiji uglavnom naseljava kamene i lesne padine s razvijenom termofilnom vegetacijom, vinograde i kamenolome. U ostatku areala naseljava i šumovita područja (makija), stepe pa čak i polupustinje (Ščerbak i Böhme, 1993). Otočne populacije u Hrvatskoj (Lastovo, Mrčara, Olib) naseljavaju otvorene suhe travnjake, vinograde te područja obrasla rijetkom makijom.



Slika 70. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta žute poljarice/  
Potential distribution and findings of Caspian whip snake

Za stanište odabire lokacije koje joj omogućuju dobar i čist pogled na okolicu, ali ujedno i bogate mjestima za skrivanje. Često dolazi u sintopiji s bjelicom (*Zamenis longissimus*), bjelouškom (*Natrix natrix*) (Kreiner, 2007) i smukuljom (*Coronella austriaca*). U slučaju da je uznemirena pokušava pobjeći snažnim i brzim pokretima. Ako bijeg nije moguć, često će se podići i za više od trećine tijela te agresivno napasti. Zbog jakog ugriza i velikih zuba može izazvati vrlo bolne rane. Odrasli mužjaci mogu biti posebice agresivni. Aktivan je lovac i uglavnom se hrani različitim vrstama guštera (*Lacerta* sp., *Podarcis* sp.), pticama i malim sisavcima (Ščerbak, 1966). No u nedostatku istih, pokušat će pojesti gotovo sve što može savladati, uključujući i druge zmije (Kreiner, 2007). Veći plijen guši snažnim trbušnim mišićima prije nego što počne s gutanjem. Mužjaci prvi izlaze iz hibernacije početkom travnja.



Ženke izlaze iz hibernacije krajem travnja, neposredno prije parenja (Ščerbak, 1966). U samom činu parenja, mužjaci zadaju ritualni ugriz u području ženkinu vrata te dolazi do kopulacije (Kreiner, 2007).

Ženke nose između pet i dvanaest jaja koja polažu u rahlu zemlju i humus krajem lipnja i početkom srpnja. Krajem kolovoza i početkom rujna iz njih se izlegu mlade poljarice duge oko 30 cm (Kreiner, 2007). Zbog svoje veličine, mladunci su iznimno osjetljivi na predaciju i uglavnom se skrivaju. Odrasle jedinke imaju vrlo malo prirodnih neprijatelja.

**NKS kod:** C.3.5., C.3.6., C.3.7., D.3.

**NATURA 2000 kod:** 62A0

**Uzroci ugroženosti:** U istočnom dijelu Hrvatske trenutno je najveći uzrok ugroženosti nestanak pogodnih suhih staništa koja su pod sve većim antropogenim pritiskom. Na području Banskog brda većina je pogodnih staništa pretvorena u poljoprivredno zemljište (voćnjaci, vinogradi, oranice) te su pogodna staništa očuvana samo na rubovima između polja te na padinama koje su prestreme čak i za sadnju vinograda (npr. lesni strmcí) (DT 2.1, 2.2, 2.3). Nakon domovinskog rata dio je imanja ostao zapušten i zarastao te ta mjesta danas čine velik dio pogodnih staništa. Takva su staništa izrazito fragmentirana i komunikacija među populacijama je ponekad vrlo otežana, zbog čega jedinke često moraju prijeći dug put, čime su izložnije i stradavanju (od predatora, na cestama itd.) (DT 4.1). O tome svjedoči i podatak da je prvih nekoliko zabilježenih jedinki u Batini bilo pronađeno zgaženo na cesti. U dvije godine intenzivnog istraživanja (2009.–2010.) na području Baranje pronađene su samo dvije žive jedinke (mužjak od 175 cm i ženka od 144 cm). Na

području Bobotova kod Vinkovaca zabilježena je samo jedna jedinka. To govori da su populacije na istoku Hrvatske izrazito male i fragmentirane te time i ugrožene (S 2.3). Populacija na otoku Lastovu je relativno brojna, no također ugrožena nestankom pogodnih staništa (turizam, poljoprivreda) (DT 1.1, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3). Populacije s otoka Mrčare, Kopišta i Oliba su izrazito male i vrlo je teško odrediti njihov status i razloge ugroženosti. Sama veličina tih populacija i izoliranost čini ih vrlo osjetljivima zbog potencijalnog križanja u srodstvu i ne mogućnosti izmjene gena s drugim populacijama (S 2.3).

**Postojeće mjere očuvanja:** Žuta poljarica je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima). Populacija na otoku Lastovu nalazi se unutar Parka prirode Lastovo. Žuta poljarica je navedena u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za ekološki značajno područje Lastovsko otočje.

**Predložene mjere očuvanja:** Primarno je uspostaviti praćenje populacije u okolici Batine, detaljnije istraživanje populacije kod Bobotova te istraživanje potencijalnih lokaliteta uz Dunav (Dalj, Šaregrad, Ilok) (RN 1.2, 3.1). Potrebno je organizirati, u suradnji sa županijskim javnim ustanovama za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima (CA 4.2, 4.3), edukativne programe kako bi se ljude upoznao s ovom vrstom i njezinim osjetljivim statusom. U slučaju zamjetnog pada brojnosti potrebno je uspostaviti program za ex-situ uzgoj (CA 3.4) te istražiti mogućnost postavljanja kutija za polaganje i inkubaciju jaja u staništu (CA 3.3).





## Planinski žutokrug

*Vipera ursinii* (Bonaparte, 1835)

**Engleski naziv:** Meadow Viper, Orsini's Viper

**Sinonimi:** oštroglavi žutokrug; planinska ridovka; šargan

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljuskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Viperidae, ljutice, true vipers

**Globalna kategorija ugroženosti:** VU B2ab(iii)

**Europska kategorija ugroženosti:** VU B2ab(iii)

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** VU B2ab(iii)

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** ugrožena svojta, EN B1+2ab(iii,iv)



Slika 71. Planinski žutokrug/Meadow Viper/*Vipera ursinii*  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Pojavljuje se u samo vrlo malenim i izoliranim populacijama u Francuskoj, Italiji, Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini, Crnoj Gori, Kosovu, Albaniji, Makedoniji, Grčkoj, Mađarskoj, Rumunjskoj, Ukrajini i Moldaviji (Gasc i sur., 2004; Kreiner, 2007). Vrsta *V. ursinii* kompleks je planinskih (*V. u. ursinii*, *V. u. macrops* i *V. u. graeca*) i nizinskih podvrsta (*V. u. rakosiensis* i *V. u. moldavica*). Podvrsta *V. u. macrops* je endem Balkanskog poluotoka rasprostranjen po izoliranim visokoplaninskim travnjacima Dinarskog lanca planina od Velebita do Prokletija (granica Crne gore i Kosova) te Šarsko-pinskog lanca planina u Makedoniji i zapadnoj Albaniji (Kreiner, 2007; Jelić i sur., 2012a). U Hrvatskoj je poznato 6 izoliranih populacija, počevši od južnog Velebita, sustava Lisac-Visibaba-Veliki Urljaj u Lici, Poštak, Dinara, Troglav i Kamešnica (Jelić i sur., 2012a). Ranije spominjani lokaliteti starijih autora na otoku Krku (Werner, 1984; Kramer, 1961; Bruno, 1980; Sochurek, 1985) nisu potvrđeni novijim istraživanjima (Schweiger, 2012; Jelić i sur., 2012a). Nalaz s područja Vrljike kojeg spominje Kolombatović (1900) se najvjerojatnije odnosi na primjerak planinskog žutokruga koji se i danas čuva u Prirodoslovnoj zbirci Narodnog muzeja u Zadru, a prikupio ga je Katurić 15.03.1899. na Dinari. Jedan primjerak pohranjen u prirodoslovnoj zbirci Muzeja u Milanu (Museo Civico di Storia Naturale di Milano) nosi etiketu "*V. u. ursinii*, Istria, 1910." bez opisa točnog lokaliteta i sakupljača (S. Scali, osobna komunikacija).

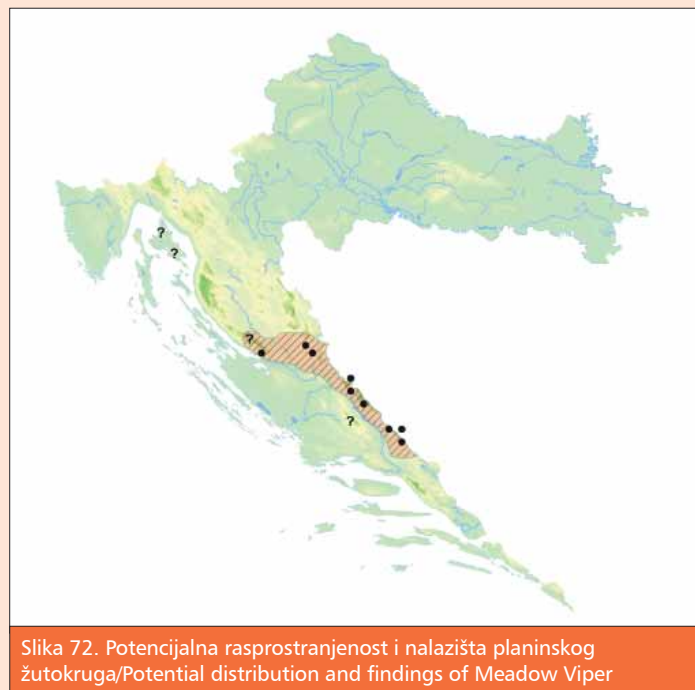
**Taksonomske napomene:** S područja balkanskog poluotoka trenutno su poznate dvije podvrste *V. ursinii* kompleksa, *V. u. macrops* i *V. u. graeca* (Nilson and Andrén, 2001; Crnobrnja-Isailović, 2002; Sterijovski, 2006; Korsós i sur., 2008). Točna geografska granica između ove dvije podvrste još nije točno definirana (otprilike centralna Albanija). Novija molekularna istraživanja otkrila su izrazitu genetičku raznolikost *V. ursinii* kompleksa na području Balkana (Ferchaud i sur., 2012) čime je postalo vidljivo da su populacije zapadno od rijeke Neretve (U Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini) puno srodnije francuskim i talijanskim populacijama, nego bazičnoj *V. u. macrops* raširenoj istočno od rijeke Neretve (Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Kosovo, Makedonija, zapadna Albanija). Zapadna klada je u procesu analize i opisa i do tada se na nju autori u tekstu referiraju kao *V. ursinii* "Croatian clade".



**Trend populacije:** Globalni trend je u opadanju zbog izrazito malih i fragmentiranih populacija te ubrzanog nestanka povoljnih travnjačkih staništa. Smatra se izumrlom u Austriji, Bugarskoj i vjerojatno Moldaviji (Joger i sur., 2009). U Hrvatskoj su populacije u blagom opadanju, primarno zbog smanjenja povoljnih staništa.

**Opis vrste:** Najmanja europska zmija otrovnica prosječne veličine do 54 cm. Glava je jasno odvojena od vrata, a tijelo je kratko i zdepasto kao i kod ostalih otrovnica (Dely i Joger, 2005). Zjenice oka su vertikalne. Na glavi se s gornje strane nalazi karakteristični "V" uzorak, dok se od oka preko vrata proteže tamna temporalna pruga, i spaja s bočnim nizovima pjega na tijelu (Kreiner, 2007). Ledne ljuske su krupne i imaju izražen greben cijelom svojom duljinom (Kreiner, 2007). Na osnovnom svijetlo sivosmeđem do žutom obojenju ističe se tamna cik-cak šara duž leđnog dijela tijela. Šara je uglavnom blagih rubova, kao nizovi spojenih rombova, a često se događa da tvori gotovo kontinuiranu prugu. Unutar šare uglavnom se nalazi i unutarnja svjetlija pruga. Zbog žućkasto-smeđe osnovne boje i tendencije da se sunčaju sklupčani u krug, ova je vrsta dobila naziv "žutokrug". Trbušna strana je obojena od nijansi sive do blago smeđe s više ili manje tamnih pjega. Duž tijela na svakom boku nalazi se još po jedan red tamnih pjega. Između mužjaka i ženki postoji spolni dimorfizam vidljiv u veličini i obojenju te duljini repa. Ženke su veće od mužjaka, ali svejedno vrlo rijetko dosežu duljinu do 55 cm. Mužjaci su uglavnom svjetlo sivi s izraženijom cik-cak šarom (oštri rubovi) i nešto duljim repom, dok su ženke uglavnom smeđežućkaste s nešto manje izraženom cik-cak šarom (blagi rubovi) i kraćim repom. Mužjaci imaju i veći broj podrepih ljusaka od ženki (Dely i Joger, 2005; Nilson i Andren, 2001). Mužjaci imaju tamnije obojen trbuh od ženki.

**Stanište i ekologija:** Pojavljuje se u vrlo malim i izoliranim populacijama na planinskim travnjacima Dinarida i Šarskog sustava. Jedinstveno je prilagođen životu u planinama i nalazimo ga uglavnom iznad 1000 m nadmorske visine. Samo u sjeverozapadnom dijelu areala (Lika, Poštak) dolazi već od 900 metara nadmorske visine. Hibernira pod zemljom u pukotinama između stijena ili korijena drveća te se pojavljuje u proljeće nakon topljenja snijega. Mužjaci izlaze prvi (čak i po snijegu) i započinju s ritualnim nadmetanjima u snazi za najbolje teritorije za parenje.



Slika 72. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta planinskog žutokruga/Potential distribution and findings of Meadow Viper

Tijekom travnja i svibnja iz hibernacije izlaze ženke te započinje parenje (Kreiner, 2007). Ženke u prosjeku mogu ostati gravidne svake druge godine, a žive mlade, obično njih 4–8, legu krajem kolovoza ili početkom rujna. Mladi odmah započinju sa samostalnim životom (Nilson i Andren, 2001; Tomović i sur., 2004; Dely i Joger, 2005). Što je ženka veća i starija može nositi i veći broj mladih zmija. Novorođene jedinke duge su tek oko 12–15 cm, a teške samo 2 g (Tomović i sur., 2004). Mladi će postati spolno zreli tijekom svoje treće ili četvrte godine života (Dely i Joger, 2005).

Kao i sve ljutice, posjeduje otrov, no njegovo je djelovanje slabo te su u slučaju ugriza posljedice najslabije ubodu pčele ili ose. Ova otrovnica nema potrebu za jačim otrovom jer se uglavnom hrani kukcima (zrikav-



cima i skakavcima) koje nakon ugriza odmah počinje gutati. U ovom slučaju otrov služi samo kako bi ubrzao probavu plijena. Odrasle jedinke još se hrane i gušterima te malim sisavcima (poljski miš, poljska voluharica, rovke) (Nilson i Andren, 2001).

Sam žutokrug može postati plijen pticama grabljivicama, divljim svinjama, jazavcima ili čak drugim zmijama (Kreiner, 2007).

**NKS kod:** C.3.5., C.4.1.

**NATURA 2000 kod:** 62A0, 6170

**Uzroci ugroženosti:** Zarastanjem pogodnih visoko planinskih travnjaka uslijed nestanka tradicionalne ispaše (primarno ovčarstva), planinski žutokrug suočen je s nestankom pogodnih staništa (S 1.2). Takav je slučaj vidljiv na dijelovima Velebita i Poštaka. Posljednjih godina uočen je i povećani broj požara uzrokovan ljudskim nemarom i djelatnostima. Prirodni požari nisu problem jer služe za obnavljanje prirodnih travnjaka i sprječavaju sukcesiju, ali ako su požari prečesti i obuhvaćaju velike površine, mogu ozbiljno naštetiti populaciji (DT 7.1). Šteta je neposredna kroz smrtnost u požaru (S 2.1), ali i posredna kroz nedostatak skakavaca za prehranu preživjelih jedinki (S 2.3). Velik potencijalni uzrok ugroženosti predstavljaju i planovi za izgradnju brojnih vjetroelektrana na nekim od staništa planinskog žutokruga (Lisac, Veliki Urljaj, Visibaba, Poštak itd.) čime se kroz gradnju infrastrukture uništava stanište (DT 3.3), a kasnije djelovanjem vjetroelektrana, možda i neizravno djeluje na populacije (S 1.3). Uz izgradnju cestovne infrastrukture za

prilaz vjetroelektranama, često je omogućen pristup ljudima za odlaganje krupnog i opasnog otpada u ugrožena staništa (DT 4.1, 9.4).

**Postojeće mjere očuvanja:** Planinski žutokrug strogo je zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima), na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa te Prilogu I. Konvencije o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka (CITES). Republika Hrvatska je, tijekom svojih priprema za ulazak u Europsku uniju, predložila da se podvrsta *V. ursinii macrops* doda na Dodatak II Direktive o staništima kao prioritetna vrsta. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, nacionalnih parkova i parkova prirode. U pripremi je plan upravljanja s akcijskim planom za zaštitu planinskog žutokruga za razdoblje 2013.–2017. godine. Planinski žutokrug je naveden u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: Velebit i Dinara.

**Predložene mjere očuvanja:** Problem nestanka tradicionalne ispaše i sukcesije je problem puno širi od pojedine vrste koju treba očuvati i mora se rješavati na najvišem nivou kroz poticajne mjere i olakšice u poljoprivredi (CA 6.3, 6.4). Potrebno je educirati javnost o štetnosti požara u područjima važnima za biološku raznolikost (CA 4.3) te strože sankcionirati počinitelje takvih djela (CA 5.4). Prilikom planiranja izgradnje infrastrukture i vjetroelektrana vrlo je važno sagledavati i kumulativni efekt zahvata (CA 5.4).

**VU** | **OSJETLJIVE SVOJTE**  
**VUNERABLE TAXA**



## Glavata želva

*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)

**Engleski naziv:** Loggerhead Sea Turtle

**Sinonimi:** *Testudo caretta* Linnaeus, 1758

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Testudines or Chelonii, kornjače, turtles, tortoises and terrapins

**Porodica:** Cheloniidae, morske kornjače, sea turtles

**Globalna kategorija ugroženosti:** EN A1abd

**Europska kategorija ugroženosti:** NE

**Mediteranska kategorija ugroženosti:** NE

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** VU B2ab(iii,v)

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Glavata želva rasprostranjena je u sva tri oceana u njihovim umjerenim i tropskim područjima (Dodd, 1988). Većina gnjezdilišta ove vrste nalazi se na zapadnim obalama Atlantskog i Indijskog oceana. U Sredozemnom moru glavata želva je široko rasprostranjena s glavnim gnjezdilištima u njegovom istočnom dijelu koja uključuju Cipar, Grčku, Tursku i Libiju. U manjim razmjerima gnijezdi se i na obalama Egipta, Izraela, Italije (južna obala i otoci), Libanona, Sirije i Tunisa (Margaritoulis i sur., 2003). I u zapadnom dijelu Sredozemnog mora zabilježena su manja izolirana gnjezdilišta u Španjolskoj, Korzici i Tirenskom moru (Bentivegna i sur., 2005; Delaugerre i Cesarini, 2004; Tomás i sur., 2002). Jadransko more, zajedno sa zaljevom Gabčs u Tunisu, jedno je od dva najveća, a ujedno i ključna neritička staništa za glavatu želvu u Sredozemlju (Lazar i Tvrtković, 2003; Margaritoulis i sur., 2003), posebice za grčku reproduktivnu populaciju (Lazar i sur., 2004). Sjeverni i srednji Jadran poznati su kao važna pridnena staništa ishrane (Lazar i Tvrtković, 2003; Lazar i sur., 2002, 2006a), dok noviji podaci ukazuju i na značaj istočnih voda srednjeg Jadrana kao staništa zimovanja sredozemne populacije (Lazar i sur., 2003; Casale i sur., 2004). U Hrvatskoj do sada nije potvrđeno gniježđenje glavate želve i postojanje njenih reproduktivnih staništa (Lazar i sur., 2000).

**Trend populacije:** Populacija je pod velikom prijetnjom opadanja zbog izrazitog pritiska ribolova koji uključuje stradavanje kornjača u ribarskim mrežama kao posljedice slučajnog ulova, ozljeđivanje na udice



Slika 67. Glavata želva /Loggerhead Sea Turtle/*Caretta caretta*  
SNIMIO/PHOTO BY PAVLE DRAGIČEVIĆ

parangala i ozljeđivanje na brodske propelere kao i zbog pada kvalitete staništa (zagađenje i povećani pritisak ljudskih aktivnosti na moru) te gušenja uslijed gutanja plastike i drugog otpada.

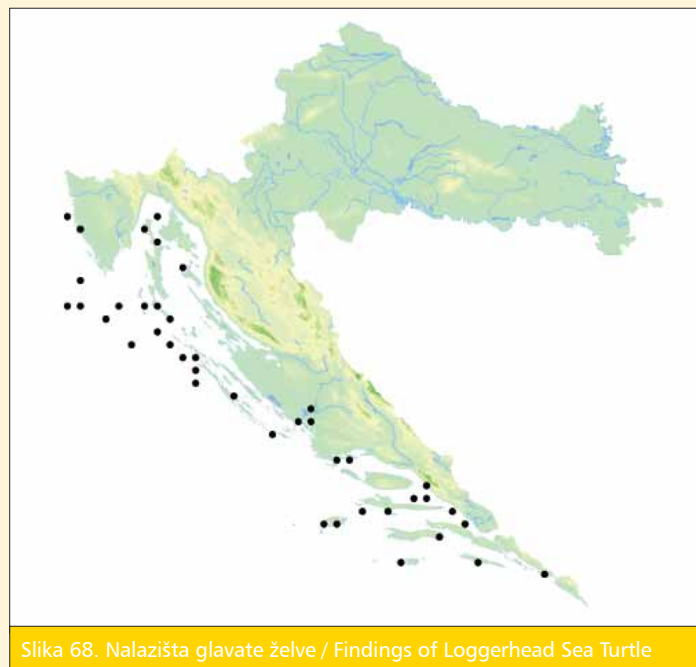
**Opis vrste:** Glavata želva prosječno može narasti do dužine od 100 cm, težiti i više od 100 kg, a karakterizira ju velika glava s izraženim "kljunom". Osnovna boja karapaksa (ledne strane oklopa) kod odraslih i mladih jedinki je crvenkasto smeđa, dok je plastron (trbušna strana oklopa) žute boje (Dodd, 1988). Pet pari bočnih pločica karakteristično je za karapaks glavate želve, dok zelena želva (*Chelonia mydas*) ima četiri para bočnih pločica. Dodatne razlike su u broju predčeonih ljuski i pandža na perajama, pa tako glavata želva ima dva para predčeonih ljuski i na svakoj peraji po dvije pandže, a zelena želva jedan par ljuski i po jednu pandžu na peraji (Wyneken, 2001). Tek izvaljene jedinke s ledne strane obojene



su smeđe do tamno sivo te im nedostaje crvenkasto smeđa obojenost svojstvena za odrasle, a trbušna strana im je žute ili krem boje. Izglede mlade kornjače veličine su 4,5 cm te teže otprilike 20 g (Dodd, 1988).

**Stanište i ekologija:** Životni ciklus glavate želve sastoji od niza ontogenetskih promjena staništa ("zapisanim u genima") (Bolten, 2003a,b). Ona glavninu svog života provodi u morskim staništima, dok je za kopno vezana kratkim razdobljem gniježđenja (ženke) i embrionalnog razvitka (Miller 1997; Miller i sur., 2003). Glavata želva se gnijezdi na plažama oceana i mora te obalama estuarija, s time da preferira široke pješčane plaže (Miller i sur., 2003). Ženke se ne gnijezde svake godine, a većina ih ima dvogodišnje, trogodišnje ili četverogodišnje reproduktivne cikluse (Dodd, 1988; Schroeder i sur., 2003), dok se mužjaci vjerojatno pare svake godine (Wibbels i sur., 1990). Tijekom jedne reproduktivne sezone ženke mogu položiti i do sedam legla, s prosječnim brojem 100-130 jaja po leglu (Dodd, 1988). Dužina inkubacijskog razdoblja je usko povezana s temperaturom pa će tako topliji zagrijan pijesak u koji su položena jaja ubrzati razvoj embrija (Mrosofsky i Yntema, 1980). Osim što temperatura utječe na duljinu inkubacije, ona utječe i na određivanje spola. Pri temperaturi od 29°C će se izvaliti jednak broj mužjaka i ženki (pivotalna temperatura), dok će niža temperatura utjecati na brojniji razvoj mužjaka, a viša na brojniji razvoj ženki (Limpus i sur., 1983; Mrosofsky 1988; Marcovaldi i sur., 1997). Nakon sezone gniježđenja ženke napuštaju reproduktivna staništa i migriraju natrag u područja ishrane. Vrijeme dostizanja spolne zrelosti za glavate želve u Sredozemlju iznosi od 16 do 28 godina (Casale i sur., 2009).

Prema Boltenu (2003b) nakon izlijezanja, mladunci glavate želve brzo ulaze u more te aktivnim plivanjem (engl. *swim frenzy*, Wyneken i Salmon, 1992) dopijevaju do područja utjecaja obalnih morskih struja koje ih nose prema vodama oceanske provincije. Dolaskom u oceansku provinciju (vodena masa koja prekriva morska dna koja se nalaze ispod kontinentalne podine) započinje pelagička razvojna faza, odnosno faza razvoja u vodenom stupcu. Tu se jedinke uglavnom zadržavaju u gornjih pet metara stupca vode gdje se hrane pelagičkim vrstama puževa, žarnjaka i plaštenjaka (Parker i sur., 2005; Boyle i Limpus, 2008). Ova faza završava dolaskom jedinki u neritičku vode (vodena masa koja prekriva



Slika 68. Nalazišta glavate želve / Findings of Loggerhead Sea Turtle

kontinentalnu podinu ili šelf, do oko 200 metara dubine) i prelaskom na pridneni način ishrane, čiju osnovu čine spore vrste beskralješnjaka, ovisno o njihovoj zastupljenosti (dostupnosti) u različitim područjima (Dodd, 1988; Bjorndal, 1997; Limpus i Limpus, 2003). Jadransko more, a posebice sjeverni i srednji Jadran, jedno je od najvažnijih područja za ishranu i zimovanje, odnosno za neritičku fazu života glavate želve.

**NKS kod:** G.3.5.1., G.3.6.1., G.3.3.1., G.3.2.2., G.4.2.2. i G.4.1.1.

**NATURA 2000 kod:** 1120, 1170, 1110

**Uzroci ugroženosti:** Morske kornjače danas su jedna od najugroženijih skupina morskih organizama. Kao glavni razlog ugroženosti glavate želve ističe se stradanje slučajnim ulovom u mreže stajačice ili pridnene kočice. Slučajni ulov u hrvatskom akvatoriju sjevernog Jadrana je procijenjen na



minimalno 416–584 ulova/god (na temelju 208 plovila registriranih za obavljanje ribolova mrežama stajacicama) pa do mogućih 2 682–3 766 ulova/god, ukoliko se u procjenu uključe i višenamjenska plovila te uz smrtnost od 74 % (Lazar i sur., 2006b; Lazar, 2009). Kornjače stradavaju i zbog ozljeđivanja na udice parangala (DT 5.4) i ozljeđivanja brodskim propelerima (DT 6.1). Neritička staništa su pod snažnim antropogenim utjecajem, zbog intenzivnog pridnenog kočarenja koje uzrokuje degradaciju staništa, čija glavna ribolovnog napora upravo otpada na vode kontinentalne podine sjevernog Jadrana (Jahutka i Mišura, 2005) (DT 5.4). Onečišćenje krupnim otpadom (plastikom) te organskim i anorganskim otpadom može biti pogubno za jedinke, posebice se ističu slučajevi gušenja uslijed gutanja plastike i drugog otpada (DT 9.1).

**Postojeće mjere očuvanja:** Glavata želva strogo je zaštićena svojom Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima), na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija), na Dodatku II Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija) te Prilogu I. Konvencije o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka (CITES). Glavata želva je navedena u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: Nacionalni park Brijuni te koridor za morske kornjače kao migracijski put.

U okviru Protokola za dojavu i djelovanje u slučaju pronalaska uginulih, bolesnih ili ozljeđenih strogo zaštićenih morskih životinja (morski sisavci, morske kornjače i hrskavične ribe) uspostavljeno je prikupljanje podataka i dojava te odgovarajuće zbrinjavanje pronađenih jedinki (npr. pružanje prve pomoći, liječenje u centru za oporavak morskih kornjača, utvrđivanje uzroka bolesti ili uginuća i sl.). Uspostavljena je regionalna suradnja s državama u planiranju i provođenju aktivnosti usmjerenih na zaštitu vrste.

**Predložene mjere očuvanja:** Glavata želva ugrožena je u čitavom Sredozemlju te je stoga važno provesti adekvatne mjere očuvanja ove vrste, a posebice u Jadranskom moru koje je jedno od dva ključna područja zimovanja i ishrane. Mjere uključuju aktivnosti vezane za: istraživanja i prikupljanje podataka o biologiji i ekologiji vrste te dinamici populacije i slučajnom ulovu (RN 1.2, 1.3, 1.5, 3.1), praćenje trenda populacije i stanja staništa (RN 3.1, 3.4). Zatim je potrebno definirati područja sa smanjenim ribolovnim naporom i prostorno-vremenskim ograničenjima (CA 1.1, 3.1.1), nastaviti s edukacijom lokalnog stanovništava s ciljem smanjenja slučajnog ulova te edukacijom ribara za postupanje sa slučajno ulovljenim kornjačama (CA 4.1, 4.2). Neophodne su izmjene u zakonodavstvu u smislu korištenja ribolovnih alata i tehnika (CA 5.1), izrada plana upravljanja s akcijskim planom očuvanja ove vrste (CA 3.1, RN 2.1) te nastavak suradnje s državama u regiji kao i nastavak provođenja Protokola za dojavu i djelovanje u slučaju pronalaska uginulih, bolesnih ili ozljeđenih strogo zaštićenih morskih životinja (morski sisavci, morske kornjače i hrskavične ribe) u aktivnom stanju.



## Mosorska gušterica

*Dinarolacerta mosorensis* Kolombatovic, 1886

Engleski naziv: Mosor Rock Lizard

Sinonimi: *Lacerta koritana* Tommasini, 1889, *Lacerta mosorensis* Kolombatovic, 1886; *Archaeolacerta mosorensis* Arribas, 1999

Razred: Reptilia, gmazovi, reptiles

Red: Squamata, ljskaši, scaled reptiles

Porodica: Lacertidae, gušterice, true lizards

Globalna kategorija ugroženosti: VU B2ab(iii)

Europska kategorija ugroženosti: VU B2ab(iii)

Mediterranska kategorija ugroženosti: VU B2ab(iii)

Nacionalna kategorija ugroženosti: osjetljiva svojta, VU B1+2ab(iii)

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Mosorska gušterica je stenendem Dinarida. Naseljava krške planine jugoistočne Hrvatske te južne dijelove Bosne i Hercegovine i Crne Gore. Potencijalno je prisutna i u zapadnom dijelu Albanije (Bischoff, 1984a, Džukić, 1989). Izolirana populacija s Prokletija u Crnoj Gori od nedavno je opisana kao zasebna vrsta *D. montenegrina* (Ljubisavljević i sur., 2007). U Hrvatskoj naseljava planine Kozjak, Mosor, Biokovo (Džukić, 1989) i Opor (Janev Hutinec i sur., 2006). Džukić (1989) opisuje i muzejske primjerke s navedenim lokalitetima Sinj i Troglav (Prirodoslovni muzej u Beču), no te populacije nisu potvrđene u novije doba.



Slika 73. Mosorska gušterica/Mosor Rock Lizard/*Dinarolacerta mosorensis*

SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



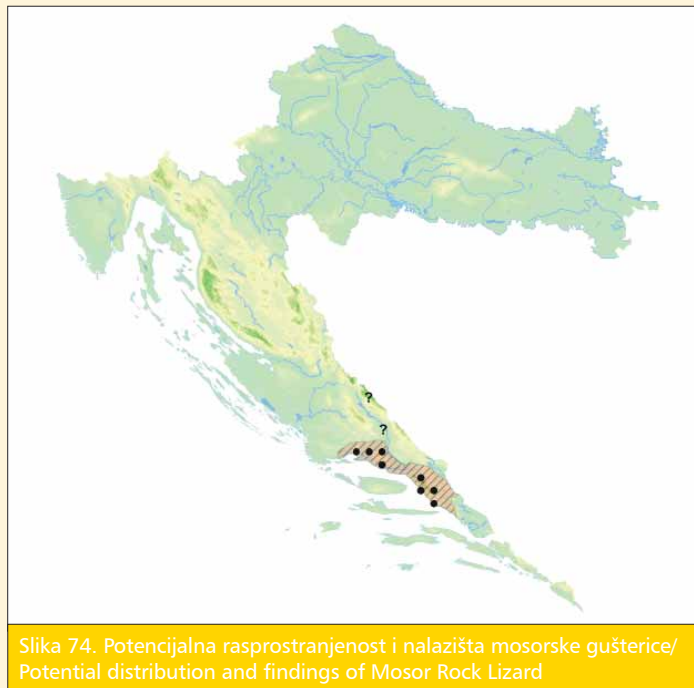


**Trend populacije:** Na globalnom nivou se smatra da je trend u opadanju (Crnobrnja Isailović i sur., 2009a). U Hrvatskoj je vrsta još iznimno neistražena i teško je dati točnu procjenu. Ipak postoje naznake da je vrsta također u opadanju.

**Opis vrste:** Mosorska gušterica veličine je do 7 cm od vrha njuške do nečisnice, s repom do maksimalno 20 cm. Razlike u veličini između spolova su vrlo male. Glava i trup su izrazito spljošteni. Glava je za 50–75 % dulja od svoje širine. Prijelaz između glave i vrat je slabo vidljiv, no prijelaz od vrata prema tijelu je jasno odvojen. Rep je relativno tanak i vrlo dug (10,5–13,5 cm) (Bischoff, 1984a). Temeljna boja je maslinasta, smeđa do sivosmeđa s tamnim mrljama razasutim po cijelom tijelu ili ograničenim samo na središnji dio leđa. Ponekad su te mrlje izdužene te čine gotovo mrežasti uzorak. Na cijelom području rasprostranjenosti prisutna je prilična varijabilnost u obojenosti pa su tako u nekim populacijama prisutne i uniformno obojene jedinke. Trbušna strana najčešće je žuta ili žutonarančasta, međutim može biti i blijeda odnosno sivkasta (posebice kod mladih jedinki). Kod odraslih jedinki, prisutne su plave točke na vanjskom redu trbušnih ljuski. Mlade su jedinke slične odraslima ali ledno tamnije obojene, s blijedim trbuhom i često plavim ili zelenkastim repom (Bischoff, 1984a). Ljuske su glatke i ravne, okruglastog oblika te približno jednako velike po cijelom trupu (Radovanović, 1951).

**Stanište i ekologija:** Mosorska gušterica planinska je vrsta koju nalazimo iznad granice šuma na golim i krševitim staništima s malo vegetacije, i većom količinom padalina (kiša i snijeg). Uglavnom dolazi na visinama iznad 1000 m (najčešće 1100–1500 m nadmorske visine) (Radovanović, 1951). Također se može naći i na nižim nadmorskim visinama u otvorenim šumama te grmovitim područjima (borovica). Na područjima gdje se pojavljuje s oštroglavom guštericom (*Dalmatolacerta oxycephala*) nalazi se u zasjenjenijim i vlažnijim staništima u odnosu na tu vrstu. Kao i ostale vrste koje su vezane uz kamenita mikrostaništa zaklon nalazi u uskim kamenim procjepima, što opravdava i njezino spljošteno tijelo i glavu (Bischoff, 1984a).

Mosorske gušterice postaju spolno zrele u trećoj i četvrtoj godini života pri veličini od 5,5–5,7 cm. Najstarije zabilježene jedinke bile su stare 10 godina (Ljubisavljević i sur., 2007). Do parenja dolazi od sredine svibnja do sredine lipnja zbog vrlo dugog razdoblja zadržavanja snijega na većini



Slika 74. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta mosorske gušterice/  
Potential distribution and findings of Mosor Rock Lizard

staništa ove vrste. Zbog hladnih uvjeta tijekom godine, ženke polažu samo jedno leglo godišnje s 3 do najviše 7 izduženih jaja blijedo roze boje (Ljubisavljević i sur., 2007). Jaja polažu tijekom srpnja u pukotine između kamenja te među suhu vegetaciju. Razdoblje inkubacije traje od 20–35 dana, odnosno 26 dana u prosijeku (za razliku od 40 i više dana kod većine ostalih gušterica skupine Lacertidae) (Ljubisavljević i sur., 2007).

Mosorska gušterica se hrani raznim kukcima, paučnjacima i drugim beskralješnjacima. Njihovi predatori su zmije, ptice i veći sisavci (Bischoff, 1984a).

NKS kod: B.1.3, C.3.5., D.3.1, D.3.4., E.3.5.

NATURA 2000 kod: 8210, 62A0



**Uzroci ugroženosti:** Jedan od osnovnih uzroka ugroženosti je nedostatak bazičnih podataka o stanju populacija. Mosorska gušterica spada u jednu od najslabije istraženih vrsta hrvatske herpetofaune. Poznato je da u nekim područjima dolazi do izgradnje ilegalnih objekata, odlagališta smeća i cestovne infrastrukture (Kozjak, neki dijelovi Mosora) (DT 1.3, 4.1, 9.4). Značajnu opasnost predstavljaju i planovi za izgradnju velikih turističko-rekreacijskih sadržaja te mnogobrojnih vjetroelektrana (DT 3.3, 9.6). Čini se da su populacije u Hrvatskoj međusobno izolirane i relativno male što predstavlja dodatni problem zbog mogućnosti smanjenja genetičke varijabilnosti (S 1.3, 2.3).

**Postojeće mjere očuvanja:** Mosorska gušterica strogo je zaštićena svojom Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku III Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih sta-

ništa. Republika Hrvatska je tijekom pregovora za ulazak u Europsku uniju predložila da se mosorska gušterica doda na Dodatke II i IV Direktive o staništima. Dio areala ove vrste nalazi se unutar Parka prirode Biokovo.

**Predložene mjere očuvanja:** Neophodno je provesti detaljna istraživanja točne rasprostranjenosti i veličine populacije na području Biokova, Mosora, Kozjaka i Opora te istražiti mogućnost postojanja koridora ili međupopulacija među ovim lokalitetima (RN 1.2). Ujedno je potrebno provesti istraživanja na terenu i u laboratoriju kako bi se utvrdile karakteristike životnog ciklusa (vrijeme parenja, polaganja jaja, broj mladih, prehrana itd.) (RN 1.3). Prilikom planiranja izgradnje infrastrukture i vjetroelektrana vrlo je važno sagledavati i kumulativni efekt zahvata (CA 5.4).



**NT** |

**GOTOVO UGROŽENE SVOJTE  
NEAR THREATENED TAXA**



## Četveroprugi kravosas

*Elaphe quatuorlineata* (Bonnaterre, 1790)

**Engleski naziv:** Four-lined snake

**Sinonimi:** *Coluber quatuorlineatus* Lacepede, 1789; *Coluber quatuorlineata* Lacepede, 1789; *Coluber quadrilineatus* Daudin, 1803:266; *Elaphis quater-radiatus* Duméril, Bibron i Duméril, 1854:254; *Coluber quaterra-diatus* Boettger, 1891:418

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljuskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Colubridae, guževi, colubrids

**Globalna kategorija ugroženosti:** NT

**Europska kategorija ugroženosti:** NT

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** NT

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** gotovo ugrožena, NT [B1+2b(iii)]

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Vrsta je rasprostranjena u dvije odvojene populacije. Živi na području srednje i južne Italije i Sicilije te odvojeno duž istočne obale Jadrana od Tršćanske regije i jugozapadne Slovenije preko Hrvatske do Crne Gore, u Albaniji, Grčkoj, Republici Makedoniji, krajnjem jugu Srbije, krajnjem jugozapadu Bugarske te na Egejskim i Jonskim otocima (Böhme i Ščerbak, 1993; Gasc i sur., 1997; Ristić i sur., 2006; Krofel i sur., 2009). Azijske i istočnoeuropske populacije koje su dugo vremena smatrane podvrstom *E. q. sauromates*, izdvojene su u zasebnu vrstu *Elaphe sauromates* Pallas, 1811 (Lenk i sur., 2001; Utiger i sur., 2002). U Hrvatskoj kravosas dolazi na području s mediteranskom klimom – u Istri te duž cijele jadranske obale, dalmatinskog zaleđa i na pojedinim otocima (Krk, Cres, Lošinj, Rab, Pag, Olib, Silba, Premuda, Hvar, Brač, Vis).



Slika 75. Četveroprugi kravosas/Four-lined snake/*Elaphe quatuorlineata*

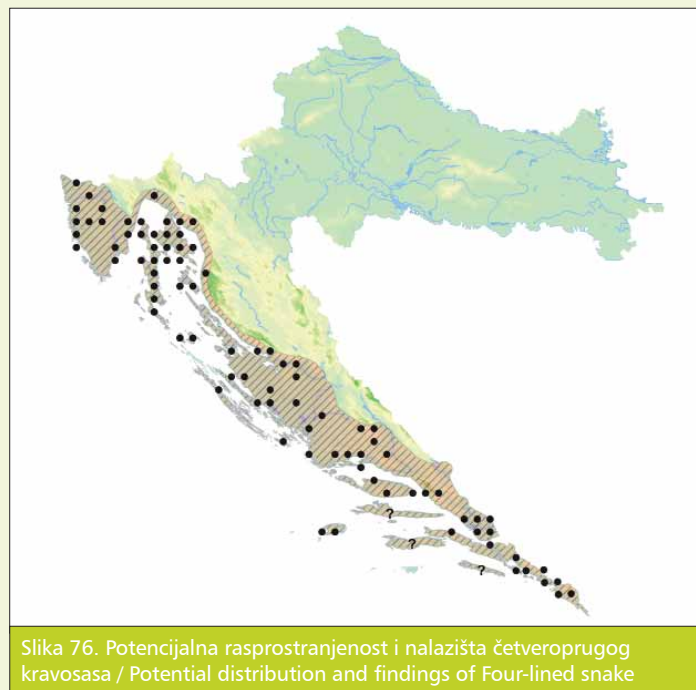
SNIMILA/PHOTO BY MARIJA KULJERIĆ



**Trend populacije:** U opadanju (negativan trend) na globalnom nivou (Crnobrnja-Isajlović i sur., 2009b). U Hrvatskoj bi se trend mogao nazvati blago negativnim, a osnovni razlog jest nestanak pogodnih staništa.

**Opis vrste:** Kravosas je najduža europska zmija koja može narasti i preko 200 cm (poznati su primjerci i do 240 cm), ali u prosjeku su dugačke oko 150–160 cm. Temeljna boja s gornje strane je smečkasta, s po dvije tamne pruge na leđima sa svake strane tijela (ukupno četiri), po čemu je i dobio naziv. Trbušna strana je svijetla i samo u nekih jedinki posuta tamnim pjegama. Robusnog je i mišićavog izgleda, glava je dobro izražena, a iza očiju ima tamnu prugu. Spolni dimorfizam je vrlo slabo izražen. Mladi imaju drugačiji uzorak šara pa na svijetlosivoj do smečkastoj podlozi imaju tamne mrlje (na leđima i bokovima) te se na prvi pogled mogu zamijeniti s crnokrpicom (*Telescopus fallax*). Promjene u obojenosti započinju oko jedne godine starosti tj. pri 50–60 cm duljine. Tijekom rasta ispoljavaju karakteristike oba izgleda, a s 3–4 godine (oko 120 cm dužine) u potpunosti završe s promjenom obojenosti te nastupa spolna zrelost (Böhme i Ščerbak, 1993; Schulz, 1996).

**Stanište i ekologija:** Vrsta je vezana uz krška staništa s makijom te bjelogorična šumska područja, također uz šume i makiju hrasta crnike, gdje postoji dovoljno skrovišta poput suhozida, hrpa kamenja, gustiša i zečjih rupa. Nalazimo je i na livadama, uz potoke, u jarcima uz cestu, kamenolomima, ruševinama, tradicionalno obrađivanim poljima i maslinicima, ruralnim područjima i sl. Ponekad dolazi na vlažnijim, djelomično močvarnim, područjima. Rasprostranjena je do 1600 metara nadmorske visine (Böhme, 1993; Schulz, 1996; Kreiner, 2007). Kravosas je dnevna zmija, najviše aktivan ujutro i kasno popodne. Za vrućih ljetnih dana može biti aktivan i u sumrak. Kreće se na velikom životnom prostoru (home range) iako se često zadržava na uskom području po nekoliko tjedana. Ako se osjeti ugroženim zna glasno puhati, što je češće izraženo kod mladih i manjih jedinki. Može jako ugristi iako je takvo ponašanje vrlo rijetko. Izrazito je dobar penjač, može se penjati i po okomitim zidovima, a na grmlja i stabla se uglavnom penje u potrazi za hranom (Böhme, 1993; Schulz, 1996; Kreiner, 2007). Također je vrsni plivač te postoje opažanja kravosasa u moru udaljenih 1 km i više od obale (Böhme, 1993; M. Kuljerić, vlastito opažanje). Hibernira od listopada/studenog do ožujka, iako ga se za sunčanim zimskih dana može naći kako



Slika 76. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta četveroprugog kravosasa / Potential distribution and findings of Four-lined snake

se sunča u blizini skrovišta. Za hibernakule obično bira tople i kamenite lokacije s rijetkom vegetacijom (Schulz, 1996; Filippi i Luiselli, 2007). Ritualne borbe mužjaka tijekom kojih dolazi i do međusobnog ujedanja, također su dio reproduktivne biologije ove vrste (Capula i Luiselli, 1997). Ženke se pare gotovo svake godine, tijekom travnja i svibnja. Prije kopulacije mužjaci ugrizu ženku za vrat i ugriz traje tijekom cijele kopulacije. U ljeto (srpanj, kolovoz) izlegu 3–16 jaja čija inkubacija u prosjeku traje 60 dana, a dužina mladih kad se izlegu je oko 30–41 cm (Schulz, 1996; Kreiner, 2007). Generacijsko vrijeme je 4–5 godina (Crnobrnja Isailovic i sur., 2009b). Prehrana se uglavnom sastoji od malih sisavaca te je upotpunjena malim pticama, ptičjim jajima i gušterima, a ponekad i mladim kornjačama. Oportunistički je predator koji se najviše hrani onim vrstama plijena koje su najdostupnije na pojedinom



lokalitetu. Mladi se hrane gušterima, tek izleglim miševima te kukcima (cvrčci i skakavci). Aktivni je lovac što uključuje i redovito posjećivanje skrovišta plijena, međutim nije isključen lov iz zasjede. Plijen ubija omotavajući se oko njega, odnosno gušenjem (Luiselli i Angelici, 1996; Schulz, 1996; Kreiner, 2007). Predatori su mu u pravilu veće ptice grabljivice, dok manje primjerke napadaju i kućne mačke (Böhme, 1993).

**NKS kod:** C.2.5.; C.3.5.; C.3.6.; C.5.1.; D.3.; E.; I.

**NATURA 2000 kod:** 5210; 5330; 6220; 62A0; 91K0; 92D0; 9320; 9340; 9530; 9540

**Uzroci ugroženosti:** Ugrožen nestajanjem, fragmentacijom i degradacijom staništa zbog urbanizacije, razvoja turističke infrastrukture (često nelegalne) (DT 1.1, 1.2, 1.3) te intenziviranja poljoprivrede (DT 2.1). Tako se primjerice, u novije doba, strojno melje na stotine hektara prirodnih krških staništa u svrhu podizanja vinograda (npr. Pelješac, otok Krk itd.). Takvi strojevi melju i kamen i vegetaciju te iza sebe ostavljaju samo pustoš. Prometnice uzrokuju fragmentaciju staništa te su razlog izravnog stradavanja jedinki tijekom prelaska ceste ili grijanja na asfaltu (DT 4.1). Zbog svoje veličine (strah od zmija), ali i zbog čestog hranjenja jajima iz kokošinjaca, ljudi ovu vrstu često ubijaju. Zbog pitomosti i zanimljive obojenosti mladunaca potencijalna opasnost je i nelegalna trgovina divljim

primjercima (DT 5.1). Također je bilo pokušaja nelegalnog uzgoja kravosasa u Hrvatskoj, a u svrhu prodaje na tržištu kućnih ljubimaca.

**Postojeće mjere očuvanja:** Četveroprugi kravosas je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima), na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, nacionalnih parkova i parkova prirode. Četveroprugi kravosas je naveden u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: Nacionalni park Krka.

**Predložene mjere očuvanja:** Generalnim mjerama očuvanja mogu se smatrati strože sankcioniranje neplanske gradnje (CA 5.4) te poticanje neintezivne, tradicionalne poljoprivrede (CA 6.4). Potrebno je provesti edukaciju lokalnoga stanovništva o zmijama i njihovoj važnosti u ekološkom sustavu (CA 4.3). Zbog stradavanja na cestama, u planove izgradnje cestovne infrastrukture potrebno je ugraditi smjernice za izradu prijelaza za male divlje životinje (gmazove) (CA 2.3). Potreban je nastavak istraživanja detaljne rasprostranjenosti vrste, posebice na otocima (RN 1.2), istraživanja biologije i ekologije vrste (RN 1.3) te točnih uzroka ugroženosti (RN 1.5).

## Barska kornjača

*Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758)

**Engleski naziv:** European Pond Terrapin

**Sinonimi:** nema

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Testudines, kornjače, turtles, tortoises and terrapins

**Porodica:** Emydidae, barske kornjače, New World terrapins

**Globalna kategorija ugroženosti:** NT

**Europska kategorija ugroženosti:** NT

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** NT

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** gotovo ugrožena, NT [B2b(ii, iii)]

**Rasprostranjenost u svijetu i u Hrvatskoj:** Ova kornjača je jedina vrsta iz porodice Emydidae s palearktičkom rasprostranjenošću (Ernst i Barbour, 1989) te kornjača s najsjevernijom granicom područja razmnožavanja na svijetu (Stuart, 1979). Rasprostranjena je u većem dijelu Europe

te manjem dijelu Azije i Afrike; od Portugala na zapadu do Aralskog jezera (Kazahstan) na istoku, sjeverno do Danske i Moskve (Rusija), na jugu do sjeverne Afrike (Alžir, Maroko, Tunis) i južne Italije. Obuhvaća Malu Aziju sve do južne obale Kaspijskog jezera (Podloucky 1997), Siriju (Disi i Böhme, 1996), Iran i Turkmenistan te porječje Volge i Urala (Fritz i sur., 2007).

U Hrvatskoj je rasprostranjena u kontinentalnom dijelu zemlje te duž cijele jadranske obale uključujući i otoke Krk, Cres, Plavnik, Rab, Pag, Kornat (Hirtz 1930; Fritz, 1992) te Mljet (Kolombatović, 1904; Jelić i sur., 2012b), iako na Kornatu, Rabu i Plavniku nije nedavno potvrđena. Izostaje u planinskim predjelima – Lici i Gorskom kotaru. Prema Fritzu (1992) taj prekid areala je granica koja razdvaja areale dvaju podvrsta: *E. o. orbicularis* i *E. o. hellenica*, a vjerojatan razlog prekida areala je nepostojanje pogodnih staništa za vrstu u tim planinskim područjima.

**Trend populacije:** U Hrvatskoj je tendencija pada brojnosti populacija, posebice otočnih, posljedica destrukcije vodenih i poplavnih staništa. Populacije s otoka Kornata, Raba i Plavnika su vjerojatno izumrle, dok su populacije na ostalim otocima u značajnom padu brojnosti.

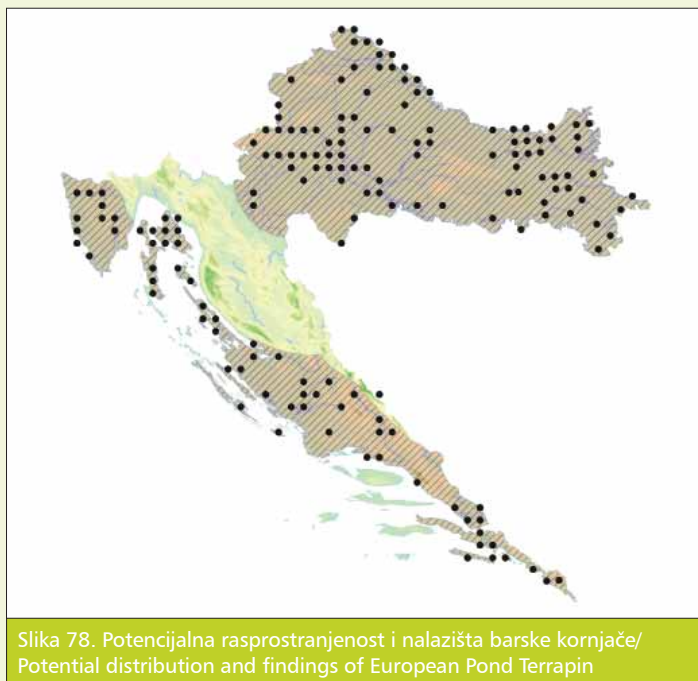
**Opis vrste:** Barska kornjača se ubraja u kornjače srednje veličine, s duljinom oklopa od preko 20 cm u sjevernom dijelu areala, odnosno 15 cm u južnom (Fritz i Andreas, 2000) te s pojavom patuljastih populacija na istočnoj jadranskoj obali, čije jedinke uglavnom ne prelaze duljinu oklopa od 12 cm (Moravec, 2003). Mužjaci su nešto manji od ženki (Zuffi i sur., 1999). Oklop je zaobljen, tamne boje sa žutim šarama, a koža crna sa žutim točkastim mrljama.

**Stanište i ekologija:** Vrsta je poluakvatička (Ficetola i De Bernardi, 2006), a nastanjuje gotovo sve vrste kopnenih voda i poplavnih područja preferirajući pritom one s gušćom vodenom vegetacijom, obilnim životinjskim plijenom te sunčanijim obalama. Mnogo vremena provodi sunčajući se. Migrira uglavnom u potrazi za mjestom za polaganje jaja ili hibernaciju i do nekoliko kilometara od vode (Jabłoński i Jabłońska, 1998), a zabilježeni su slučajevi rasprostranjenosti morskim strujama pomoću nakupina smeća i vodene vegetacije (Jelić i sur., 2012b). Kornjača hibernira od studenog do ožujka (Cadi i Miquet, 2004) i to uglavnom pod vodom (Cadi i sur., 2004). Nakon toga se pari u vodi te tijekom



Slika 77. Barska kornjača/European Pond Terrapin/*Emys orbicularis*  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ





svibnja i lipnja polaže jaja u rupe koje iskopa, u udaljenosti do nekoliko stotina metara od vode (Servan, 1988), pri čemu uglavnom bira mjesta obrasla rijetkom vegetacijom (Andreas, 1999). Niže temperature inkubacije pogoduju razvoju muških jedinki, a više temperature produciraju ženke (Pieau i Dorizzi, 1981). Životni vijek joj je i do stotinu godina (Girondot i Garcia, 1998). Iako je dugo bila smatrana isključivim mesožderom koji se hrani vodenim beskralješnjacima, vodozemcima i ribama, novija istraživanja (Ottonello i sur., 2005; Ayres i sur., 2010) pokazuju da se hrani i biljnom hranom.

**NKS kod:** A.1.; A.2.1.1.2.; A.2.1.1.3.; A.2.2.; A.2.3.; A.2.4.; A.2.7.; A.3.; A.4.; E.1.; E.2.; J.5.2.; K.1.; K.2.

**NATURA 2000 kod:** 1130; 1150; 3130; 3140; 3150; 3170; 3180; 3230; 3260; 3270; 91E0; 91F0

**Uzroci ugroženosti:** Barska kornjača ugrožena je ubrzanim nestankom, degradacijom i fragmentacijom staništa zbog urbanizacije (DT 1.1, 1.2, 1.3), regulacijom vodotoka i neodržavanjem vodenih staništa (DT 7.2). Dosta vremena provodi na kopnu tražeći pogodna mjesta za polaganje jaja i hibernaciju te je stoga vrlo izložena stradavanju na prometnicama (DT 4.1). Ugrožena je još i skupljanjem iz prirode jer je zabilježeno da ju ljudi uzimaju za kućnog ljubimca (DT 5.1) te unosom invazivnih vrsta kornjača roda *Trachemys* (npr. crvenouhe kornjače) u otvorene vode (DT 8.1). Nije poznato u kojoj mjeri na trendove populacija utječu klimatske promjene koje uzrokuju suše, nestanak staništa (DT 11.2) te temperaturne ekstreme (DT 11.3) koji utječu na termoregulaciju spola.

**Postojeće mjere očuvanja:** Barska kornjača je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, nacionalnih parkova i parkova prirode. Barska kornjača je navedena u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: šire područje Drave, Odransko polje, Lonjsko polje, Papuk, Kopački rit, Vransko jezero na Cresu, Baćinska jezera, Nacionalni park Krka i kanjon Čikole.

**Predložene mjere očuvanja:** Općim mjerama očuvanja mogu se smatrati strože sankcioniranje neplanske gradnje, smanjenje regulacije vodotoka i provođenje restauracije (CA 2.1, 2.3, 5.4). Potrebno je provesti edukaciju o utjecaju invazivnih vrsta u ekosustavima, upoznati ljude s odgovornostima koje dolaze kupovinom egzotičnih vrsta kornjača za ljubimca te o pravnim posljedicama puštanja stranih invazivnih vrsta u prirodu (CA 4.3). Jedna od mjera očuvanja mora biti suradnja stručnih organizacija i državnih institucija na izradi plana suzbijanja alohtone crvenouhe kornjače na lokalitetima gdje ugrožava barsku kornjaču (CA 2.2). Zbog stradavanja na cestama, u planove izgradnje cestovne infrastrukture potrebno je ugraditi smjernice za izradu prijelaza za male divlje životinje (gmazove) (CA 2.3). Potrebna je uspostava praćenja pojedinih populacija, posebice na otocima (RN 1.2) te istraživanja biologije i ekologije barske kornjače (RN 1.3).



## Velebitska gušterica

*Iberolacerta horvathi* (Méhely, 1904)

Engleski naziv: Horvath's Rock Lizard

Sinonimi: *Lacerta horvathi* Mehely, 1904

Razred: Reptilia, gmazovi, reptiles

Red: Squamata, ljuskavci, scaled reptiles

Porodica: Lacertidae, gušterice, true lizards

Globalna kategorija ugroženosti: NT

Europska kategorija ugroženosti: NT

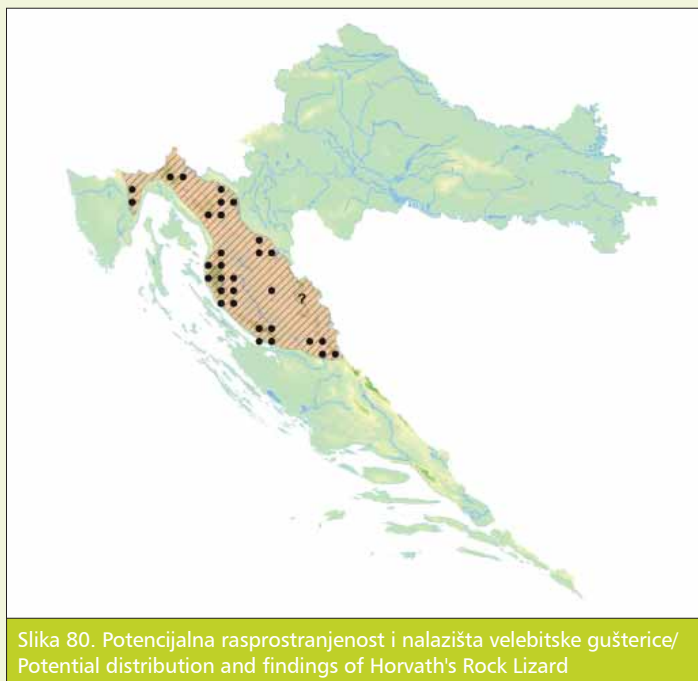
Mediterranska kategorija ugroženosti: NT

Nacionalna kategorija ugroženosti: gotovo ugrožena, NT [B1+2b(iii)]

**Rasprostranjenost u svijetu i u Hrvatskoj:** Velebitska gušterica je planinska vrsta rasprostranjena na uskom pojasu koji se proteže od istočnih Alpa do sjevernih Dinarida (Radovanović, 1964). Prisutna je u Alpском dijelu Italije, Slovenije, Austrije i Njemačke. U Sloveniji je do sada zabilježena u Julijanskim Alpama, Trnovskom gozdu, Snežniku, Dovžanskom Gorgu, planinama Karavanke te u Dinaridima (Krofel i sur., 2009; Cafuta, 2010). Ova vrsta je opisana s područja Jasenka (Mertens i Müller 1928) te se prvotno smatralo da nastanjuje samo područja Gorskog kotara i Velebita, no kasnije je pronađena i na području Plitvica (Karaman, 1921) i Učke (Mertens, 1937). Tijekom posljednjeg desetljeća, velebitska gušterica je pronađena na velikom broju novih lokaliteta (Cabela i sur., 2002, 2004; Žagar i sur., 2007; Žagar, 2008; Krofel i sur.,



Slika 79. Velebitska gušterica/  
Horvath's Rock Lizard/  
*Iberolacerta horvathi*  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



Slika 80. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta velebitske gušterice/  
Potential distribution and findings of Horvath's Rock Lizard

2009; Cafuta, 2010) što upućuje na još uvijek nedovoljno poznavanje njene rasprostranjenosti. U Hrvatskoj je prisutna na području Učke, Gorskog kotara, Kleka te Velebita.

**Trend populacije:** Ova vrsta ima rascjepkanu distribuciju u Europi i za sada se čini, iako su populacije međusobno udaljene, da su trendovi stabilni (Vogrin i sur., 2009) te je vrsta na odgovarajućem staništima relativno brojna. Populacije u Hrvatskoj se također mogu smatrati stabilnima.

**Opis vrste:** Velebitska gušterica duga je 6,5 cm od vrha njuške do nečisnice, a uključujući rep može narasti do 18,5 cm u dužinu. Ženke su prosjeku veće od mužjaka. Tijelo i glava ove vrste su relativno spljošteni i paralelni s podlogom. Leđna strana tijela je sive ili tamno sive boje s tamnim mrljama, a ponekada je na leđima prisutna i tamna pruga. Na

bokovima je prisutna smeđa pruga prošarana tamnijim mrljama i točkama. Vrat je uglavnom bijele boje bez točkica, dok je trbušna strana tijela blijeda ili svijetlo žuta, bez tamnih oznaka. Na vanjskom redu trbušnih pločica nalaze se plave točke, osobito kod mužjaka. Mlade gušterice su jednako obojeno kao i odrasle, a razlikuje ih jedino zelenkasta obojenost repa kod mladih jedinki (De Luca, 1989). Ova je vrsta vrlo slična zidnoj gušterici, *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768), a razlikuje ih nešto spljoštenije tijelo kod velebitske gušterice te položaj nadnosnih ljuski koje su kod velebitske gušterice u doticaju, dok su kod zidne gušterice razdvojene.

**Stanište i ekologija:** Velebitska gušterica je planinska petrofilna vrsta koja nastanjuje vlažne, kamenite terene bogate procjepima, a siromašne vegetacijom poput stijena, suhozida te kamenih kuća. Ova vrsta naseljava ista staništa kao i zidna gušterica, no ipak postoji razlika u mikro-staništima. Budući da je bolji penjač, velebitskoj gušterici su dostupna mikro-staništa poput strmih golih stijena, na koje se zidna gušterica ne može popeti. S druge strane, na pogodnim staništima za zidnu guštericu, poput otvorenih kamenjara, veća i agresivnija zidna gušterica gotovo u potpunosti istiskuje velebitsku guštericu (Cabela i sur., 2007). Velebitska gušterica također obitava u otvorenim bukovim i crnogoričnim šumama iznad linije stabala. Najčešća je na planinama između 600 i 1200 m nadmorske visine, no pronađena je i na 200 m u području rijeke Kolpe u Sloveniji (Žagar, 2008) te na 2000 m nadmorske visine na planini Monte Ponza, na granici Slovenije i Italije (Bischoff, 1984b). Poput većine gušterica polaže jaja, i to u skupinama od 2–5 jaja iz kojih se mladi gušteri izlegnu nakon 5 do 6 tjedana (De Luca, 1992). Mladi gušteri spolnu zrelost dostižu za dvije godine. Razdoblje hibernacije kod ove vrste počinje relativno kasno, odnosno sredinom listopada, dok iz nje izlaze sredinom travnja (De Luca, 1992). Prehrana je vrlo varijabilna te uključuje kukce, lažipauke i pauke. Iako neka istraživanja prehrane ove gušterice ukazuju na naginjanje selektivnosti u prehrani (Capizzi, 1999), ipak se čini da unos plijena ovisi o dostupnosti istog (De Luca, 1992) te se može reći da je velebitska gušterica prehrambeni generalist.

NKS kod: B.1.; B.1.1.; B.1.1.1.; D.; D.2.1.; D.3.; E.4.

NATURA 2000 kod: 4060; 4070; 8120



## Šilac

*Platyceps najadum* (Eichwald, 1831)

**Uzroci ugroženosti:** Ova vrsta ima izrazito fragmentiranu i reliktnu distribuciju u planinskim lancima Alpa i Dinarida te je prisutna na području manjem od 2000 km<sup>2</sup>. Smatra se da trenutno ne postoje izravne prijetnje za ovu vrstu, budući da je prisutna na gotovo svim pogodnim staništima u okviru svoga areala, iako bi buduće promjene poput stambene gradnje na staništima mogle negativno utjecati na populacijske trendove (DT 1.1). Isto se odnosi na pretjerani utjecaj turizma (ljetnog i zimskog) odnosno izgradnja cesta i skijaških staza na našim planinama (DT 1.3, 6.1). Pretpostavlja se da populacije u Hrvatskoj ne komuniciraju sa susjednim populacijama u Sloveniji, odnosno vjerojatno nema imigracije. Osim toga vrlo je upitno da li populacija s Učke komunicira s populacijom iz Gorskog kotara što bi značilo da govorimo o nekoliko fragmentiranih populacija. Klimatske promjene bi u budućnosti mogle utjecati na smanjenje areala ove planinske vrste (DT 11.1).

**Postojeće mjere očuvanja:** Velebitska gušterica je strogo zaštićena svoja Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima), te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Velebitsku guštericu je Republika Hrvatska predložila za ulazak na Dodatak II Direktive o staništima te su za nju također predložena NATURA 2000 područja. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja kao što su nacionalni parkovi i parkovi prirode (Paklenica, Sjeverni Velebit, Paklenica, Plitvička jezera, Risnjak, Velebit, Učka).

**Predložene mjere očuvanja:** Zbog malog areala i izrazite fragmentiranosti populacija, ova je vrsta svrstana u kategoriju potencijalno ugroženih vrsta (NT). Za zaštitu ove vrste važno je utvrditi točnu rasprostranjenost velebitske gušterice u Hrvatskoj, kao i potvrditi stare literaturne nalaze (RN 1.2). Radi utvrđivanja trendova kretanja populacije, potrebno je pokrenuti i vršiti dugotrajno praćenje populacija te utvrditi postoji li među njima imigracija (RN 3.1, 3.4). Važno je raditi na integraciji tih stručnih saznanja u planove izgradnje kako bi se smanjio utjecaj ubrzanog razvoja turizma, kao i daljnje degradacije, odnosno fragmentacije staništa izgradnjom buduće infrastrukture (CA 2.1).

**Engleski naziv:** Dahl's Whip Snake

**Sinonimi:** *Coluber dablii* Schinz, 1833, *Coluber najadum* Eichwald, 1831, *Coluber olivaceus* Dwigubsky, 1832, *Coluber schmidtleri* Schätti i McCarthy, 2001, *Tyria najadum* Eichwald, 1831, *Zamenis dabli* Fitzinger, 1926

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljuskaši, scaled reptiles

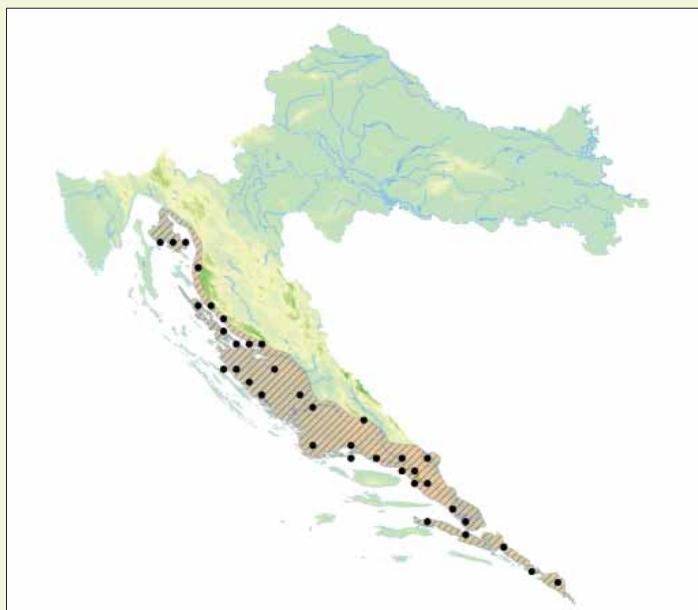
**Porodica:** Colubridae, guževi, colubrids

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC



Slika 81. Šilac/Dahl's Whip Snake/*Platyceps najadum*  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



Slika 82. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta šilca/Potential distribution and findings of Dahl's Whip Snake

**Meditranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** gotovo ugrožena, NT  
[B1+2b(iii)]

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Sjeverni dio areala ove vrste započinje na kvarnerskim otocima Krku i Pagu, nakon čega se preko obalnog dijela Dalmacije spušta prema Bosni i Hercegovini, do južnih dijelova Srbije, Crne Gore, Makedonije, centralne Bugarske, Albanije, Grčke, Turske pa sve do Turkmenistana (Darewskij i Scerbak, 1993; Schweiger, 2004). U Hrvatskoj je ova zmijsa rasprostranjena isključivo u priobalnom, mediteranskom dijelu, uključujući i mediteranske planine poput Biokova.

**Trend populacije:** U Hrvatskoj, kao i u svijetu, trend je nepoznat (Lymberakis i sur., 2009)

**Opis vrste:** Šilac može narasti do 135 cm, dok je prosječna dužina oko 100 cm (Darewskij i Scerbak, 1993). Vrlo vitka i brza zmijsa, izdužene i uske glave koja završava tupim vrhom. Oči su vidno velike, s okruglom zjenicom (Kreiner, 2007). Tijelo i rep šilca je crvenkastosmede ili žućkastosmede boje s plavkastim odsjajem, vrat i glava su obojani sivozeleno ili maslinasto smeđe s nizom pjega koje se postupno reduciraju od vrata prema tijelu. Ledna strana tijela je obojana jednoliko bijelo-žućkasto, bez pjega (Kreiner, 2007). Kod pojedinih jedinki ovakav uzorak obojanosti može u potpunosti nedostajati (Schneider, 1979). Mlade jedinke imaju izraženiju kriptičnu obojanost, odnosno veće pjege koje se pružaju po većem dijelu tijela. Ženke su većinom duže i krupnije od mužjaka, no razlikovanje spolova po vanjskim karakteristikama je vrlo teško (Kreiner, 2007). Mužjaci u prosjeku imaju manji broj trbušnih ljuski nego ženke, no veći broj podrepnih ljuski i podebljanu bazu repa.

**Stanište i ekologija:** Ova vrsta zmijsa pretežno obitava na suhim, krškim kserofilnim staništima, s grmovitom vegetacijom, no zabilježena je i u otvorenim šumama, makijama te vinogradima. Često se susreće i u riječnim dolinama te na padinama, rubnim dijelovima putova i šuma te kultiviranim površinama (Kreiner, 2007). Vrstu možemo pronaći od razine mora do 2200 m (Lymberakis i sur., 2009). Šilac je aktivan danju, no u toplijem razdoblju ljeta postaje aktivan rano ujutro i predvečer (Darewskij i Scerbak, 1993). Parenje se odvija u travnju i svibnju (Darewskij i Scerbak, 1993). Nakon parenja ženke polažu 3–16 vrlo izduženih jaja (Kreiner, 2007). Mladi veličine oko 30 cm iz jaja izlaze tijekom rujna, a spolnu zrelost, kao i veličinu odraslih, dosežu u trećoj godini života (Darewskij i Scerbak, 1993). Hrani se pretežito gušterima, manjim zmijsama te beskralježnjacima koje aktivno lovi zahvaljujući svojoj brzini. Manji plijen proguta živ, dok veći plijen prvo uguši pritiskom uz neki tvrdi objekt poput kamena (Kreiner, 2007).

**NKS kod:** C.3.; C.3.5.; C.3.5.2.; C.3.6.; D.3.; E.8.1.; I.2.

**NATURA 2000 kod:** 92D0; 5210

**Uzroci ugroženosti:** Šilca ponajviše ugrožava uništavanje staništa, uključujući prenamjenu nekadašnjih pašnjaka i drugih krških staništa u poljoprivredne površine (DT 2.1). Posebno je bitno istaknuti preoravanje krških površina teškim strojevima čime se kamenje na površini



## Crnokrpica

*Telescopus fallax* (Fleischmann, 1831)

doslovno samelje te se stvaraju uvjeti pogodni za sadnju maslina ili vinove loze. Guste mreže cestovnog prometa mogu imati značajan utjecaj na populacije ove vrste te prouzročiti veliku smrtnost (primjer su ceste u okolici rijeke Neretve) (DT 4.1). Česti požari (DT 7.1) i namjerno ubijanje životinja (DT 5.1) mogu doprinijeti smanjenju populacija ove vrste.

**Postojeće mjere očuvanja:** Šilac je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, nacionalnih parkova i parkova prirode.

**Predložene mjere očuvanja:** Bitno je provesti sustavnu inventarizaciju ove vrste u Hrvatskoj, kao i praćenje stanja populacija (RN 1.2). Nadalje, potrebno je podrobnije istražiti životni ciklus i ekologiju šilca (RN 1.3) kako bi se u budućnosti mogle definirati preciznije mjere očuvanja. Potrebno je utvrditi utjecaj degradacije staništa (širenja intenzivne poljoprivrede, izgradnja infrastrukture) i stradavanja na prometnicama na sveukupnu populaciju (RN 3.1). Sukladno definiranim crnim točkama potrebno je poticati izgradnju prijelaza za male divlje životinje (gmazove) (kao npr. u dolini Neretve) (CA 2.3). Provoditi edukaciju lokalnoga stanovništva o važnosti zmija u ekološkom sustavu (CA 4.3).

**Engleski naziv:** Cat Snake

**Sinonimi:** *Coluber vivax* Fitzinger, 1826; *Tarbophis fallax* Fleischmann, 1831; *Tarbophis savignyi* Boulenger, 1896

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljuskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Colubridae, guževi ili smukovi, colubrids

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** LC

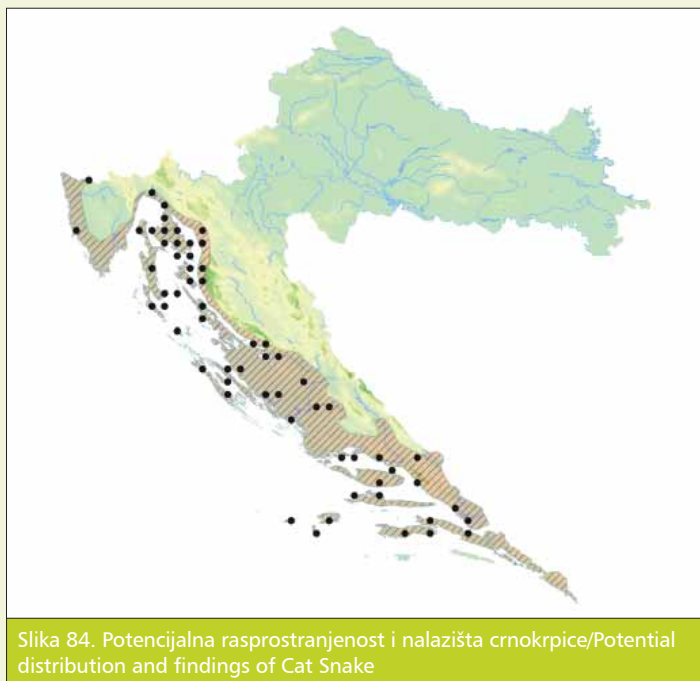
**Nacionalna kategorija ugroženosti:** gotovo ugrožena, NT [B1+2b(iii)]

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Vrsta je rasprostranjena od krajnjeg sjeveroistoka Italije (tršćansko područje), slovenskog dijela



Slika 83. Crnokrpica/Cat Snake/ *Telescopus fallax*

SNIMIO/PHOTO BY IVO PERANIĆ



Slika 84. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta crnokrpice/Potential distribution and findings of Cat Snake

Istre (Krofel i sur., 2009) duž istočnojadranske obale, u Grčkoj (uključujući neke od egejskih otoka), Makedoniji i na krajnjem jugu Bugarske. Zatim preko Turske, Sirije, Libanona do Izraela na jugu te Iraka i Irana. Također je prisutna na području Kavkaza uključujući Armeniju, Gruziju i Azerbajdžan. Za populaciju na Malti postoje sumnje da je introducirana. U Hrvatskoj dolazi na području s mediteranskom klimom – od Istre na sjeveru, duž cijele obale i zaleđa te na mnogim otocima (Krk, Cres, Lošinj, Rab, Pag, Silba, Dugi otok, Žut, Hvar, Vis, Mljet). Populacije u Hrvatskoj čine sjeverno rubno područje rasprostranjenosti u odnosu na ukupni areal vrste.

**Trend populacije:** Globalno je trend vrste nepoznat. Vrsta je česta na mediteranskom dijelu Balkana, ali je rijetka u Turskoj. U Italiji je vrlo rijetka na sjeveroistoku, a lokalno rasprostranjena u ostatku zemlje. Na

Malti je također rijetka (Grillitsch i Grillitsch, 1997; Agasyan i sur., 2009c). U Hrvatskoj je trend vrste nepoznat.

**Opis vrste:** Zmija vitkog tijela, blago bočno spljoštena, naročito u prednjem dijelu. Može doseći duljinu od 80 cm, rijetko i preko 100 cm. Sivkasta ili smečkasta leđa i bokovi ravnomjerno su isprekidani većim tamnim mrljama koje su naizmjenično rasporedene, dok je trbušni dio svjetliji. Mladi imaju istu obojenost kao i odrasle jedinke. Crnokrpica ima spljoštenu i izraženu jajoliku glavu te okomite zjenice, iako ne pripada otrovnicama (porodica Viperidae), već tzv. poluotrovnicama. Njih još nazivamo i stražnježljebozubicama ili opistoglifnim zmijama – otrovni zubi s utorom smješteni su u stražnjem dijelu gornje čeljusti i otrov ulazi u žrtvu žvakanjem. Kod crnokrpica otrov je bezopasan za ljude i služi za svladavanje plijena. (Boulenger, 1913; Kreiner, 2007).

**Stanište i ekologija:** Termofilna vrsta koja naseljava otvorena, sunčana i suha staništa, često kamenita, koja imaju dovoljno zaklona i potencijalnih skrovišta poput gariga, kamenjarskih livada i pašnjaka, suhozida, ruševina. Ponekad dolazi u otvorenim ili degradiranim šumama te obradivim površinama poput maslinika. Nalazimo ih i u blizini ili unutar ljudskih naselja (Kreiner, 2007; Agasyan i sur., 2009c). Vrsta je faunistički element obalnih regija te otoka na većem dijelu areala u Europi. Na Balkanskom poluotoku najčešće dolazi do 800 m nadmorske visine, na jugu Grčke zabilježeni su lokaliteti i iznad 1000 m nadmorske visine (Grillitsch i Grillitsch, 1997; Agasyan i sur., 2009c). Uglavnom su aktivne u sumrak i noću, iako ponekad love i danju. Hiberniraju 4–6 mjeseci, a parenje započinje u svibnju. Ženke polažu između 5 i 9 jaja tijekom srpnja iz kojih u kasno ljeto, nakon 40–60 dana inkubacije, izlaze mladi (Boulenger, 1913; Kreiner, 2007). Crnokrpica je lovac koji lovi iz zasjede. Uglavnom se hrani macaklinima i drugim gušterima te ponekad malim sisavcima, malim pticama i mladima drugih zmija (Boulenger, 1913). Predatori crnokrpica su brojni i uključuju sisavce, sove, vrane i njihove srodnike (porodica Corvidae), ptice grabljivice, divlje svinje, ježeve, štakore, druge vrste zmija, a u blizini ljudskih naselja i mačke. Prilikom uznemiravanja vrlo glasno siku te spljoštene glave i tijela zauzimaju uzdignuti položaj u obliku slova S. U sukobu s predatorima ili prilikom hvatanja od strane ljudi, crnokrpica će često vrlo spremno napadati i pokušati ugristi (Kreiner, 2007).



## Kopnena kornjača

*Testudo hermanni* Gmelin, 1789

**NKS kod:** B.1.4.; B.2.2.; C.3.5.; C.3.6.; D.3.; E.3.5.; E.8.; I.1.; I.2.1.; I.4.2.; I.5.; I.7.

**NATURA 2000 kod:** 5210; 5330; 6110; 6220; 62A0; 8130; 9320; 9340; 9530; 9540

**Uzroci ugroženosti:** Vrsta je ugrožena zbog ubrzanog nestanka, degradacije i fragmentacije staništa zbog urbanizacije, izgradnje turističke infrastrukture (DT 1.1, 1.2, 1.3) te intenziviranja poljoprivrede (DT 2.1). Problem predstavlja i vrlo često usmrćivanje od strane ljudi zbog zamjene s otrovnicama (poskok) (DT 5.1). Osim što uzrokuju fragmentaciju staništa, prometnice su razlog izravnog stradavanja jedinki tijekom prelaska ceste ili grijanja na asfaltu (DT 4.1).

**Postojeće mjere očuvanja:** Crnokrpica je strogo zaštićena svoja Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, nacionalnih parkova i parkova prirode.

**Predložene mjere očuvanja:** Generalnim mjerama očuvanja može se smatrati strože sankcioniranje neplanske gradnje i poticanje tradicionalne poljoprivrede (CA 5.4, 6.4). Provoditi edukaciju lokalnoga stanovništva o zmijama i njihovoj važnosti u ekološkom sustavu (CA 4.3). Zbog stradavanja na cestama potrebno je u planove izgradnje cestovne infrastrukture ugraditi smjernice za izradu cestovnih prijelaza za male divlje životinje (gmazove) (CA 2.3). Potreban je nastavak istraživanja detaljne rasprostranjenosti vrste (RN 1.2), istraživanja biologije i ekologije vrste (RN 1.3) te točnih uzroka ugroženosti (RN 1.5).

**Engleski naziv:** Hermann's tortoise

**Sinonimi:** čančara; *Testudo graeca* var. *hercegovinensis* Werner, 1899; *Testudo hermanni boettgeri* Mojsisovics, 1889; *Eurotestudo hermanni* Lapparent de Broin i sur., 2006; *Testudo hercegovinensis* Perälä, 2001; *Eurotestudo boettgeri* Lapparent de Broin i sur., 2006

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Testudines, kornjače, turtles, tortoises and terrapins

**Porodica:** Testudinidae, kopnene kornjače, tortoises

**Globalna kategorija ugroženosti:** NT

**Europska kategorija ugroženosti:** NT

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** NT

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** gotovo ugrožena, NT [B1+2b(iii, v)]

**Rasprostranjenost:** Mediteranska vrsta koja je rasprostranjena samo na području Europe. Nekada je obitavala kontinuirano duž svih sjeverno-mediteranskih zemalja, od regije Cataluña u Španjolskoj na zapadu, do Bospora i Crnog mora na istoku. Danas je zapadni dio areala (*T. h. hermanni*) rascjepkan na nekoliko izoliranih populacija: mediteranski dio istočne Španjolske i jugoistočne Francuske, područje zapadne i južne Italije te otoci zapadnog Mediterana. Istočni dio areala (*T. h. boettgeri*) je kontinuiran, prisutan je duž istočne obale Jadranskog mora, u Albaniji, Grčkoj, Srbiji, Makedoniji, jugozapadnoj Rumunjskoj, Bugarskoj i europskom dijelu Turske. Granica između ove dvije podvrste je rijeka Po u Italiji (Gasc i sur., 1997; Bertolero i sur., 2011). U Hrvatskoj živi u Istri i duž jadranske obale, u dalmatinskom zaleđu te na otocima (Cres, Krk, Pag, Korčula, Mljet, Lastovo i Zlarin).

Do 80-tih godina prošlog stoljeća ova vrsta je bila predmetom masovnog tržišta kućnim ljubimcima, kako legalnog tako i ilegalnog (Ljubisavljević i sur., 2011), te je danas nalazimo i na područjima izvan prirodnog areala vrste poput Slovenije (Krofel i sur., 2009) i pojedinih lokacija u Italiji (Mazzotti, 2004), Francuskoj, Rumunjskoj i drugim europskim zemljama (Bertolero i sur., 2011). U Hrvatskoj su tako izvan prirodnog areala pronađene i unesene jedinke u okolici Zagreba (Turopolje), Virovitice





Slika 85. Kopnena kornjača/Hermann's tortoise/*Testudo hermanni*

SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ

i Osijeka. Njena prisutnost na pojedinim otocima je također posljedica čestog držanja kornjača u vrtovima te naseljavanja u prošlosti od strane mornara.

**Trend populacije:** Vrsta je na globalnoj razini, kao i u Hrvatskoj, u opadanju (negativan trend). Smanjenje brojnosti jedinki zbog uništavanja staništa i pretjeranog izlova (legalna i ilegalna preprodaja) (Ljubisavljević i sur., 2011).

**Opis vrste:** Kopnena kornjača srednje je velika kornjača ravne duljine karapaksa (ledne strane oklopa) najčešće do 20 cm. U Hrvatskoj su zabi-

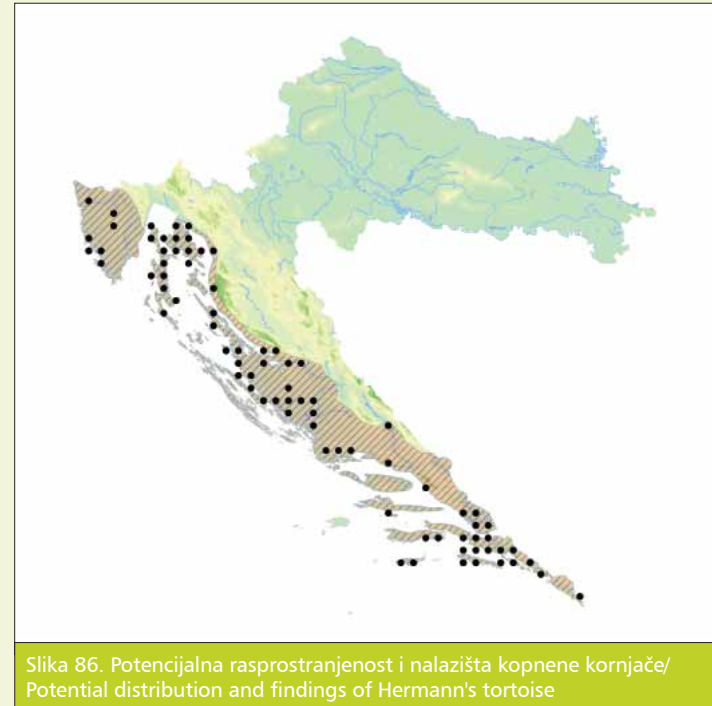
lježene prosječne vrijednosti odraslih od oko 15 cm, a u pojedinim populacijama (u Bugarskoj) mogu narasti i iznad 30 cm. U stabilnim populacijama prevladavaju velike odrasle jedinke. Mužjaci su manji i lakši od ženki. Najmanja dužina za određivanje spola je 10 cm, a dostižu je oko 6. godine. Životni vijek u prirodi je preko 20 godina, a pretpostavlja se da mogu doživjeti i 40 godina (Meek, 1985, 1989; Willemsen i Hailey, 1999; Herz, 2002; Ivanchev, 2007; Loy i sur., 2007). Vrsta ima kratke zdepaste noge sa sraslim prstima i tupim pandžama, 5 na prednjim i 4 na stražnjim nogama. Karapaks je naglašeno konveksan, a boja varira od smečkaste ili narančaste preko žućkaste do zelenkaste, često s tamnom



pigmentacijom. Mužjaci imaju udubljenu trbušnu stranu oklopa (plastron) i duži rep koji je također deblji u korijenu. Oba spola imaju ostru kandžu na vrhu repa (Arnold i Overden, 2002; Bertolero i sur., 2011).

**Stanište i ekologija:** Kopnena kornjača mediteranska je vrsta koja živi na različitim staništima, od bogatih livada do suhih kamenjarskih pašnjaka, u garizima, makijama te šumama, njihovim rubnim dijelovima i čistinama. Dolazi i na područjima tradicionalne poljoprivrede: vrtovima, poljima, vinogradima, maslinicima, voćnjacima, kao i u seoskim zonama. Preferira krška područja s dovoljno tla za polaganje i inkubaciju jaja te hibernaciju, tipično stanište su osunčani brežuljci na kojima se izmjenjuje grmlje s niskom travom. Izbjegava guste šume, močvarna staništa, strmi kamenjar i izrazito nepravilne kamenite površine po kojima se teško kreće te područja pod intenzivnom poljoprivredom. Nalazimo je od obalnog područja sve do 1300 m nadmorske visine, no većina populacija ipak obitava ispod 500 m (Bertolero i sur., 2011). U dobrim uvjetima i na bogatom staništu može živjeti i više desetaka jedinki po hektaru, čak i do 80 jedinki/ha. Na većini lokaliteta je gustoća populacije ipak manja, do 10 jedinki/ha (Meek, 1985, 1989; Hailey i Willemsen, 2000; Herz, 2002; Loy, 2007). Najaktivnija je tijekom proljeća (travanj, svibanj, lipanj), kroz ljeto se aktivnost smanjuje, a na jesen je vrlo mala. Mužjaci su teritorijalni te su česte borbe između jedinki, iako se u gustim populacijama velik broj jedinki može zajedno sunčati, a da pri tome ne dolazi do suprotstavljanja (Ivanchev, 2007; Bertolero i sur., 2011).

Spolno zrela postaje u prosjeku s 8–13 godina, ženke nešto kasnije od mužjaka. Omjer spolova u većini populacija naginje prema većem broju mužjaka u odnosu na ženke (Meek, 1989; Hailey i Willemsen, 2000). Vrsta je spolno aktivna između ožujka i listopada, osim u razdoblju polaganja jaja (svibanj i lipanj) (Swingland i Stubbs, 1985). Rituali udvaranja su, kao i samo parenje, prilično agresivni te mogu trajati satima. U populacijama s velikim brojem mužjaka često je i smrtno stradavanje ženki od infekcija rana zadobivenih prilikom parenja (Hailey i Willemsen, 2000). Ženka polaže jedno ili više legla s 3–5 (1–13) jaja, obično krajem svibnja i u lipnju. Često polaže jaja 2 do 3 puta godišnje, a razdoblje između dva uzastopna polaganja je oko 20 dana. Jaja često polaže niz godina na istu lokaciju. Inkubacija traje oko 3 mjeseca, no točna dužina je ovisna o temperaturi (Swingland i Stubbs, 1985; Eendebak, 2001; Ber-



Slika 86. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta kopnene kornjače/  
Potential distribution and findings of Hermann's tortoise

tolero i sur., 2011). Spol mladih kornjača je određen temperaturom inkubacije jaja. Pri konstantnoj temperaturi inkubacije od 31,5° C omjer spolova je 1:1. Ženke se razvijaju pri višim, a mužjaci pri nižim temperaturama (Bull, 1980; Eendebak, 2001; Bertolero i sur., 2011). Kopnena kornjača je pretežito biljojedna vrsta. Jede mnoge vrste biljaka, posebice mahunarke, razne plodove, gljive, ali i mekušce i ličinke kukaca (ref) (Haxhiu, 1995; Schweiger, 2006; Bertolero i sur., 2011; Del Vecchio i sur., 2011; Meek, 2010). Jaja ove vrste su često na meti raznih predatora te ih može stradati i više od 90 % (Swingland i Stubbs, 1985). Mladima se hrane razni mesojedni sisavci te ptice (grabljivice, vrane, galebovi), a odraslim jedinkama se hrane velike ptice grabljivice. Značajni predatori mogu biti i psi te štakori i ostali glodavci koji mogu pojesti cijelu kornjaču dok je u hibernaciji (Bertolero i sur., 2011).



**NKS kod:** C.3.5.; C.3.6.; C.5.1.; C.5.2.; D.1.2.; D.3.1.; D.3.3.; D.3.4.; E.3.1.; E.3.4.; E.3.5.; E.7.4.; E.8.1.; E.8.2.; I.1.2.; I.2.1.; I.5.

**NATURA 2000 kod:** 5130; 5210; 62A0; 6220; 91L0; 91R0; 92D0; 9340; 9530; 9540

**Uzroci ugroženosti:** Glavni razlozi ugroženosti su gubitak i fragmentacija staništa zbog širenja i intenziviranja poljoprivrede (DT 2.1), urbanizacije i ubrzanog razvoja turističke infrastrukture (DT 1.1, 1.2, 1.3, 4.1), zatim skupljanje jedinki za trgovinu kućnim ljubimcima (DT 5.1) i požari (DT 7.1). Treba naglasiti i da je na području areala ove vrste u Hrvatskoj, osim ubrzane izgradnje, prostornim dokumentima koji su na snazi planirana izgradnja 55 kompleksa golf igrališta s dodatnim smještajnim kapacitetima. Tijekom 20. stoljeća su na području bivše Jugoslavije velike količine kornjača izlovljavane za potrebe inozemnog tržišta kućnim ljubimcima na području Europe i SAD-a, ali i za prodaju na crnom tržištu unutar i izvan država bivše Jugoslavije (Ljubisavljević i sur., 2011). Tako službeni podaci o izvozu navode 2615 tona, odnosno oko 2 milijuna jedinki *T. hermanni* i *T. graeca* u razdoblju od 41 godine, najviše između 50-tih i 80-tih godina prošlog stoljeća. Smatra se da je upravo *T. hermanni* bila najviše zastupljena. Ovim brojkama treba pridodati i velike količine kornjača koje su izlovljene za potrebe crnog tržišta. Ovi podaci, kao i druga pojedinačna istraživanja, ukazuju na značajno smanjenje brojnosti kopnenih kornjača kao posljedicu pretjeranog izlova (Ljubisavljević i sur., 2011). Iako je posljednjih godina zbog propisa i strožih kontrola smanjena količina jedinki na crnom tržištu, još se smatra da su Hrvatska, Srbija, Crna Gora i Makedonija uključene u ilegalnu trgovinu kopnenim kornjačama (Ljubisavljević i sur., 2011) (DT 5.1). Požari mogu uzrokovati veliku smrtnost kopnenih kornjača, pojedina istraživanja bilježe da oko 50 % jedinki (u nekim slučajevima i preko 80 %) strada od požara, najviše stradavaju ženke i mladi (DT 7.1.1). Utjecaj požara je ovisan o tipu vegetacije te godišnjem dobu. Uspješan oporavak populacije ovisi o ostalim negativnim utjecajima na

pojedinom području te o dobnoj i spolnoj strukturi preživjelih jedinki kao i o mogućnosti imigracije jedinki iz susjednih područja (Hailey, 2000; Stubbs i sur., 1985; Popgeorgiev, 2008). Korištenje poljoprivredne mehanizacije te mehaničko krčenje staništa također može uzrokovati veliku smrtnost kornjača (Hailey, 2000), ali isto tako i učestalo korištenje pesticida (DT 9.3) na područjima gdje obitavaju (Willemsen i Hailey, 2001b). Jedna od prijjetnji, posebno za jaja i mlađe jedinke su i divlje svinje (DT 8.1, 8.2) koje su široko rasprostranjene u Hrvatskoj, uključujući neke otoke (Mazzotti, 2004; Jelić i sur., 2012).

**Postojeće mjere očuvanja:** Kopnena kornjača je strogo zaštićena svojom Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima), na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa te Prilogu I Konvencije o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka (CITES). Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, nacionalnih parkova i parkova prirode. Kopnena kornjača je navedena u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: Nacionalni park Krka, Tramuntana, Punta Križa i Baćinska jezera.

**Predložene mjere očuvanja:** Generalnim mjerama očuvanja može se smatrati strože sankcioniranje neplanske gradnje (CA 5.4) te poticanje neintezivne, tradicionalne poljoprivrede (CA 6.4). Potrebna je stroga kontrola uzimanja iz prirode i prodaje na crnom tržištu (CA 5.4), zatim izgradnja prijelaza za male divlje životinje (gmazove) ispod prometnica (CA 2.3), prevencija požara, kontrola divljih svinja na otocima i šire (CA 2.2) te edukacija lokalnog stanovništva (CA 4.3). Potrebna su populacijska istraživanja (RN 1.2), istraživanja ekologije vrste (RN 1.3) i uzroka ugroženosti (RN 1.5). Potrebno je izraditi akcijski plan očuvanja vrste (RN 2.1) u sklopu kojeg je potrebno razviti i implementirati program praćenja vrste i staništa (RN 3.1, 3.4).

## Ridovka

*Vipera berus* (Linnaeus, 1758)

**Engleski naziv:** Common Adder

**Sinonimi:** *Coluber berus* Linnaeus, 1758; *Pelias berus* Merrem 1820; *Vipera berus pseudaspis* Schreiber 1912

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljuskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Viperidae, ljutice, true vipers

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** gotovo ugrožena svojta, NT [B2b(ii, iii)]

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Naseljava šire područje Europe i sjeverne Azije (Rusija, Sjeverna Koreja, sjever Mongolije i Kine). Na zapadu Europe od Velike Britanije, Skandinavije i Francuske sve do Italije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Albanije, sjevera Grčke i Bugarske na jugu (Kreiner, 2007). U Hrvatskoj dolazi pretežno u kontinentalnim krajevima (dolina Save, Drave i Dunava), Gorskom kotaru te na pojedinim dijelovima lanca Dinare (masiv Troglava) na granici s Bosnom i Hercegovinom (Jelić i sur., 2009, 2012a).

**Taksonomske napomene:** U Hrvatskoj je ridovka zastupljena s dvije podvrste, *V. b. berus* koja naseljava samo brdska i planinska područja Gorskog kotara te *V. b. bosniensis* koja naseljava ostatak areala (kontinentalne nizine Save, Drave i Dunava te visokoplaninska staništa na Troglavu) (Ursenbacher i sur., 2006; Jelić i sur., 2009). Populacije iz



Slika 87. Ridovka/ Common Adder/*Vipera berus*

SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ

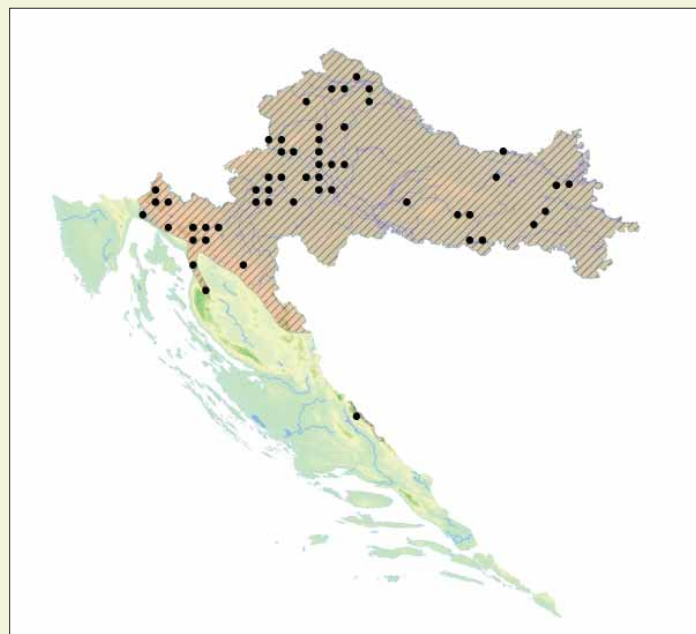


Gorskog kotara u Hrvatskoj te populacije u sjevernoj Italiji i Sloveniji čak se smatraju i odvojenom "talijanskom filogenetskom linijom" od nominalne podvrste *V. b. berus* (Ursenbacher i sur., 2006). Ova linija još nije opisana kao zasebna podvrsta.

**Trend populacije:** Globalno u opadanju (vrlo rijetke populacije u Bugarskoj i Grčkoj, populacije s uočenim padom brojnosti u Mađarskoj, Austriji, Srbiji, pojedine populacije su i izumrle – dolina rijeke Po u Italiji) (Crnobrnja Isailovic i sur., 2009d). U Hrvatskoj su brdske i planinske populacije u Gorskom kotaru i na Troglavu stabilne, dok su nizinske populacije u značajnom padu primarno zbog nestanka staništa (Jelić i sur., 2009).

**Opis vrste:** Riđovka ima kratko, "zdepasto" tijelo, duljine do 60–70 cm. Ženke su u prosijeku veće od mužjaka, no ipak primjerci veći od 80 cm su izrazito rijetki (Kreiner, 2007). Veličina varira ovisno o geografskoj regiji i to na način da se od juga prema sjeveru prosječna veličina povećava. Također su planinske populacije uglavnom manje od nizinskih (50–60 cm). Glava je široka i vidljivo odvojena od vrata. Kao i kod drugih otrovnica, zjenica oka je vertikalna. Osnovna boja tijela može biti od sive i smeđe, preko smeđožute, do crvenkaste, a česte su izrazite varijacije od potpuno svijetlih primjeraka s izraženom tamnom cik-cak prugom na leđima do potpuno crnih primjeraka (melanističnih) kod kojih cik-cak pruga nije ni vidljiva. Kod jedinki s cik-cak prugom, često se unutar te pruge nalazi još i središnja svjetlija linija, a kod planinskih populacija pruga je razlomljena u odvojene poprečne pruge. Na bokovima tijela nalazi se sa svake strane po jedan niz tamnih mrlja. Na dorzalnoj strani glave nalazi se šara u obliku slova V ili ponekad slova X. Bočno iza oka počinje temporalna pruga koja se proteže do vrata i nastavlja se na tijelo u bočne mrlje. Kod crnih primjeraka uglavnom su samo supralabijalne ljuske dijelom obojene bijelo, no rijetko se mogu pronaći jedinke bez ijedne svijetle točke. Tijelo je pokriveno ljuskama koje imaju središnji greben (Nilson i sur., 2005; Kreiner 2007). Mužjaci su uglavnom manji, elegantnije građeni te imaju dulji rep i više podrepnih ljusaka od ženki. Ujedno su i obojeni s izraženijim kontrastima.

**Stanište i ekologija:** Riđovku nalazimo na raznim vrstama staništa – livadama, kamenitim obroncima i padinama, rubovima šuma, obalama



Slika 88. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta riđovke/Potential distribution and findings of Common Adder

rijevka i jezera. U južnoj Europi nalazimo je ili u nizinskim močvarnim krajevima ili na višim nadmorskim visinama. U Alpama ju se može naći čak do 3000 m nadmorske visine. U Hrvatskoj možemo razlikovati tri odvojene populacije prilagođene na prilično različite uvjete okoliša. Prva i najveća je nizinska populacija koja naseljava poplavne doline velikih kontinentalnih rijeka (Sava, Drava, Dunav) od 60–400 m nadmorske visine. Druga je planinska populacija iz Gorskog kotara koja naseljava rubove šuma i planinske čistine uglavnom iznad 700 m nadmorske visine. Posljednja i najmanja je visokoplaninska populacija koja dolazi iznad 1600 m nadmorske visine na travnjacima južnih padina Troglava. Ova je populacija povezana s populacijama na planinama u Bosni i Hercegovini (Jelić i sur., 2009, 2012a).



U rano proljeće mužjaci se presvlače i njihove šare postaju izraženije. Presvlačenje kod ženki započinje nešto kasnije nego kod mužjaka. Mužjaci postaju vrlo aktivni i prelaze i po nekoliko stotina metara dnevno, dok se ženke uglavnom zadržavaju u blizini mjesta hibernacije. Mužjaci tjeraju svoje suparnike i to se može pretvoriti u tzv. "gujin ples". Dva mužjaka stanu jedan nasuprot drugom, podignu prednji kraj tijela i lju-ljaju se pokušavajući pritisnuti svog protivnika uz tlo. To se ponavlja dok jedan od mužjaka ne odustane i odluči potražiti drugu partnericu. Parenje započinje krajem travnja ili početkom svibnja. Udvaranje uključuje valovite pokrete tijelom, palucanje jezikom po ženkinim ledima i vibriranje repa (Kreiner, 2007). Parovi ostaju zajedno nekoliko dana nakon parenja (Andren, 1986). Ženka rađa 3–20 malih zmija krajem kolovoza ili početkom rujna (Nilson i sur., 2005). Mladi se obično rađaju ovijeni u tanku prozirnu membranu iz koje se moraju sami osloboditi, a ponekad se oslobađaju membrane dok su mladi još unutar ženke. Odrasle jedinke se uglavnom hrane malim sisavcima, rjeđe žabama, gušterima i manjim pticama. Mlade jedinke se hrane uglavnom manjim plijenom kao što su razni beskralježnjaci, mladim glodavcima i manjim vodozemcima i gušterima. (Luiselli i sur., 1995; Nilson i sur., 2005; Kreiner, 2007) Predatori ridovke su divlje svinje, lisice, jazavci, orao zmijar i veće sove.

**NKS kod:** I.1.4.; D.1.2.; D.2.1.; C.2.; C.3.3.; C.4.1.; C.5.

**NATURA 2000 kod:** 6210; 6170; 6430

**Uzroci ugroženosti:** Planinske populacije su ugrožene izgradnjom turističke infrastrukture, prometnica i stambenih objekata te brojnim budućim planovima za gradnju (DT 1.1, 1.2). Takav primjer vidljiv je na području Sungera, Mrkoplja i posebice Begovog razdolja, gdje je gradnja vikend naselja u zela zabrinjavajući mah. S druge strane, na istom području, dolazi do iseljavanja ljudi sa sela, zapuštanja ekstenzivnog stočarstva i košnje livada košanica te dolazi do ubrzanog zarastanja (S 1.3,

DT 7.3). Nizinske populacije ugrožene su primarno nestankom pogodnih staništa i sve većom fragmentacijom. Primarni razlozi su izgradnja prometne infrastrukture, stambenih naselja i prelazak na intenzivnu poljoprivredu (DT 1.1, 2.1, 2.3) čime se ne samo uništavaju preostala pogodna staništa, već dolazi do stvaranja nepremostivih barijera među populacijama. Nizinske doline velikih rijeka (Sava, Drava, Dunav), koje čine primarno stanište ove vrste, ujedno su i najpogodnija područja za širenje ljudskih djelatnosti. Iz tog razloga se ridovka može smatrati gmazom koji je, kroz povijest, u Hrvatskoj izgubio najveći dio svog originalnog staništa. Zbog kulturoloških razloga i široko zastupljenog mišljenja da ridovki ima posvuda, ova se činjenica često ne uzima u obzir prilikom procjene njene ugroženosti (S 2.3).

**Postojeće mjere očuvanja:** Ridovka je zaštićena svoja Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, nacionalnih parkova i parkova prirode.

**Predložene mjere očuvanja:** Probleme u planinskim područjima moguće je riješiti samo generalnim djelovanjem, odnosno promicanjem bolje kontrole u građevinarstvu, turizmu i prometu (CA 5.1, 5.2, 5.3). I u gorskim i nizinskim područjima moguće je s lokalnim stanovništvom raditi na uspostavi sustava brendiranja domaćih poljoprivrednih proizvoda kako bi se nastavili baviti ekstenzivnim stočarstvom (CA 6.1) umjesto prelaska na intenzivno ili napuštanja sela. Izolirane nizinske populacije moguće je ponovno povezati uspostavom sustava koridora (između poljoprivrednih površina) i prijelazima za male divlje životinje (gmazove) (ispod prometnica) (CA 1.2, 2.1). Potrebno je provoditi sustavnu edukaciju u područjima gdje su otrovnice prisutne, kako bi se ljudi upoznali s točnim činjenicama o ovim životinjama (razlikovanje vrsta), potencijalnim opasnostima te postupkom u slučaju ugriza (CA 4.3).



## Crvenkrpica

*Zamenis situla* (Linnaeus, 1758)

**Engleski naziv:** Leopard Snake

**Sinonimi:** pjegava crvenkrpica; *Coluber situla* Linnaeus, 1758; *Coluber quadrilineatus* Pallas, 1814; *Coluber leopardinus* Bonaparte, 1834; *Callopeltis leopardina* Fitzinger, 1834; *Coronella quadrilineata* Jan, 1863; *Elaphe situla* Engelmann i sur., 1993

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljuskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Colubridae, guževi, colubrids

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Meditranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** gotovo ugrožena, NT [B1+2b(ii, iii)]

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Vrsta je prisutna na području južne Italije (Apulia, Basilicata i južna Sicilija), Malte, istočne obale Jadranskog mora od Hrvatske preko južne Bosne i Hercegovine, juga Crne Gore, Albanije, Republike Makedonije, Grčke (uključujući veliki

broj egejskih i jonskih otoka) i Krete, krajnjeg juga Bugarske, europskog i mediteranskog dijela Turske te Krima u Ukrajini (Sofianidou, 1997; Böhme i sur., 2009a). Postoje podaci o populacijama na obali Crnog mora (Bugarska), međutim upitno je jesu li to autohtone ili unesene populacije (Naumov i Tomović, 2007). U Hrvatskoj dolazi duž jadranske obale od juga Istre sve do Konavla uključujući i otoke Krk, Cres, Lošinj, Rab, Pag, Dugi otok, Korčula, Mljet te nekolicinu manjih otoka.

**Trend populacije:** Globalno se smatra da crvenkrpica ima stabilne populacije, na Balkanskom poluotoku je rijetka do česta vrsta, ovisno o lokalitetu (Böhme i sur., 2009a). U pojedinim zemljama poput Italije, Grčke i na Krimu ova vrsta ima opadajući trend (Sofianidou, 1997), u Bugarskoj se smatra rijetkom i ugroženom vrstom (Naumov i Tomović, 2007). U Hrvatskoj je pretpostavljeni negativni trend, odnosno opadanje populacija, najvećim dijelom zbog nestanka pogodnih staništa, ali i zbog izlova za crno tržište kućnim ljubimcima.

**Opis vrste:** Crvenkrpica je zmija vitkog tijela i uske glave, prosječna duljina tijela je od 60–100 cm. Temeljna boja je siva ili crvenkastosiva (može biti i žučkastosiva te zelenkastosiva) s velikim crvenosmeđim pjegama (pjegavi morfološki tip) ili prugama (prugasti morfološki tip)



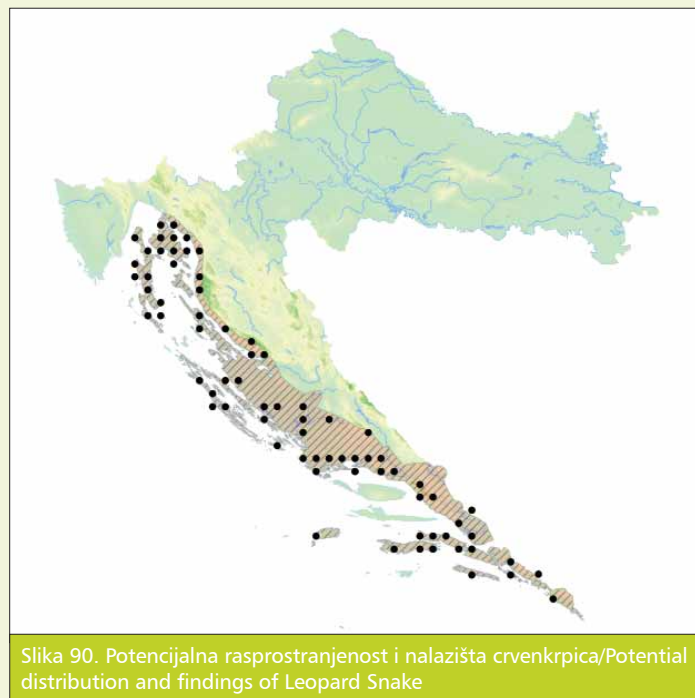
Slika 89. Crvenkrpica/ Leopard Snake/*Zamenis situla*

SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



koje imaju crni obrub. Naizmjenično s lednim mrljama s obje strane tijela, niže se niz manjih crnih, većinom poprečnih, mrlja. Na glavi s gornje strane gotovo uvijek postoje crne ili smeđe poprečne trake, a na zatiljku je tamna zatiljna mrlja iza koje počinje niz tamnocrvenih ili smeđih mrlja. Kod prugastih se oblika ledne mrlje niz hrbat postupno stapaju u dvije pruge koje se protežu do vrha repa. Oba morfološka tipa možemo naći u mnogim populacijama u različitim omjerima, iako je prugasta forma obično dosta rjeđa. Mlade jedinke imaju obojenost kao i odrasle jedinke (Obst i sur., 1993; Rugiero i sur., 1998; Kreiner, 2007).

**Stanište i ekologija:** Crvenkrpica je vrsta koja je karakteristična za mediteranska staništa uglavnom ispod 500 m nadmorske visine, ali može se naći i do 1600 m nadmorske visine. U Hrvatskoj dolazi do 900 m nadmorske visine (Obst i sur., 1993; Sofianidou, 1997). Termofilna je vrsta koja obitava na otvorenim, sunčanim i suhim staništima, pogotovo kamenitim i stjenovitim staništima s nešto vegetacije koja imaju dovoljno zaklona i potencijalnih skrovišta poput rijetke makije i gariga, kamenjarskih livada i pašnjaka, suhozida, ruševina te rubova cesta. Dolaze i na obradivim površinama poput maslinika, vinograda i vrtova, rijetko i na močvarnim područjima. Nalazimo ih i u blizini ili unutar ljudskih naselja, oko štala i kuća (Pozio, 1983; Obst i sur., 1993; Böhme i sur., 2009a). Povučena je i skrovita vrsta koja živi u vrlo strukturiranim staništima i vrlo rijetko se vidi na potpuno otvorenim staništima (Obst i sur., 1993). Glavno razdoblje aktivnosti je od ožujka do listopada, iako je često aktivna i tijekom veljače i studenog, ovisno o mikroklimatskim prilikama. Čak i za vrijeme zimskih mjeseci u slučaju toplog i sunčanog vremena pojedine jedinke izlaze iz svojih skloništa. Aktivna je danju, a ponekad i u sumrak, pogotovo tijekom vrućih ljetnih mjeseci (Pozio, 1983). Visoke temperature na tlu izbjegava penjući se na zidove, kamene i grmlje. Iako se relativno sporo kreće, dobar je penjač. Pari se u proljeće po izlasku iz hibernacije, od ožujka do svibnja (Pozio, 1983). Medusobne ritualne borbe mužjaka, dio su reproduktivne biologije ove vrste. Sama kopulacija može trajati nekoliko sati (Pozio, 1983; Capula i Luiselli, 1997). Ženka položi 2–8 duguljastih jaja u rupu u zemlji ili na neko skrovito mjesto tijekom lipnja odnosno srpnja. Zabilježeno je polaganje jaja i u rupama u deblu maslina, između korijenja grmlja te u hrpama konjskog ili kozjeg izmeta. Mladi se izlegu u kasno ljeto (Schulz, 1996; Pozio, 1983; Rugiero i sur., 1998). Potrebno je tri ili više godina



Slika 90. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta crvenkrpica/Potential distribution and findings of Leopard Snake

da dosegnu spolnu zrelost pri dužini iznad 70 cm. U zatočeništvu mogu doživjeti do 25 godina (Obst i sur., 1993). Mladi se hrane raznim kukcima, mladim gušterima i malim sisavcima, a odrasli se hrane malim sisavcima, gušterima i jajima ptica. Općenito, mali sisavci poput glodavaca predstavljaju najveći udio u prehrani crvenkrpice (Pozio, 1983; Obst i sur., 1993; Rugiero i sur., 1998). Najznačajniji predatori crvenkrpice su druge vrste zmija poput zmajura i velikih mužjaka šare poljarice te ofiofagne ptice (Obst i sur., 1993)

**NKS kod:** B.1.4.; B.2.2.; C.3.5.; C.3.6.; D.3.; E.3.5.; E.8.; I.1.; I.2.1.; I.4.2.; I.5.; I.7.

**NATURA 2000 kod:** 5210; 5330; 6110; 6220; 62A0; 8130; 9320; 9340; 9530; 9540





**Uzroci ugroženosti:** Vrsta je ugrožena zbog ubrzanog nestanka, degradacije i fragmentacije staništa zbog urbanizacije, razvoja turističke infrastrukture (DT 1.1, 1.2, 1.3) te intenziviranja poljoprivrede (DT 2.1), uključujući i strojno mljevenje krških staništa. Osim što uzrokuju fragmentaciju staništa, prometnice su razlog izravnog stradavanja jedinki tijekom prelaska ceste ili grijanja na asfaltu (DT 4.1). Zbog atraktivne obojenosti vrsta je često meta lova za ilegalno tržište kućnim ljubimcima (DT 5.1). Problem predstavlja i često usmrćivanje od strane ljudi zbog zamjene s otrovnicama (DT 5.1). Na jugu Hrvatske opasnost predstavljaju i mungosi, uneseni na pojedine otoke, ali i na kopneno područje gdje su zabilježeni od rijeke Neretve sve do krajnjeg juga zemlje (Barun i sur., 2011) (DT 8.1).

**Postojeće mjere očuvanja:** Crvenkrpica je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku II i IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti

europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, nacionalnih parkova i parkova prirode. Crvenkrpica je navedena u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: Nacionalni park Paklenica, Nacionalni park Krka, Tramuntana, Punta Križa i otok Vis.

**Predložene mjere očuvanja:** Generalnim mjerama očuvanja mogu se smatrati strože sankcioniranje neplanske gradnje i poticanje tradicionalne poljoprivrede (CA 5.4, 6.4). Potrebno je provoditi edukaciju lokalnoga stanovništva o zmijama i njihovoj važnosti u ekološkom sustavu (CA 4.3). Zbog stradavanja na cestama, u planove izgradnje cestovne infrastrukture potrebno je ugraditi smjernice za izradu cestovnih prijelaza za male divlje životinje (gmazove) (CA 2.3). Potreban je nastavak istraživanja detaljne rasprostranjenosti vrste (RN 1.2), istraživanja biologije i ekologije vrste (RN 1.3) te točnih uzroka ugroženosti (RN 1.5). Također je potrebno praćenje stanja karakterističnih staništa (RN 3.4).

**DD**

**SVOJTE S NEDOVOLJNO  
PODATAKA**

**DATA DEFICIENT TAXA**



## Živorodna gušterica

*Zootoca vivipara* (Von Jacquin, 1787)

**Engleski naziv:** Viviparous lizard

**Sinonimi:** *Lacerta vivipara* Von Jacquin, 1787

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Lacertidae, gušterice, true lizards

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

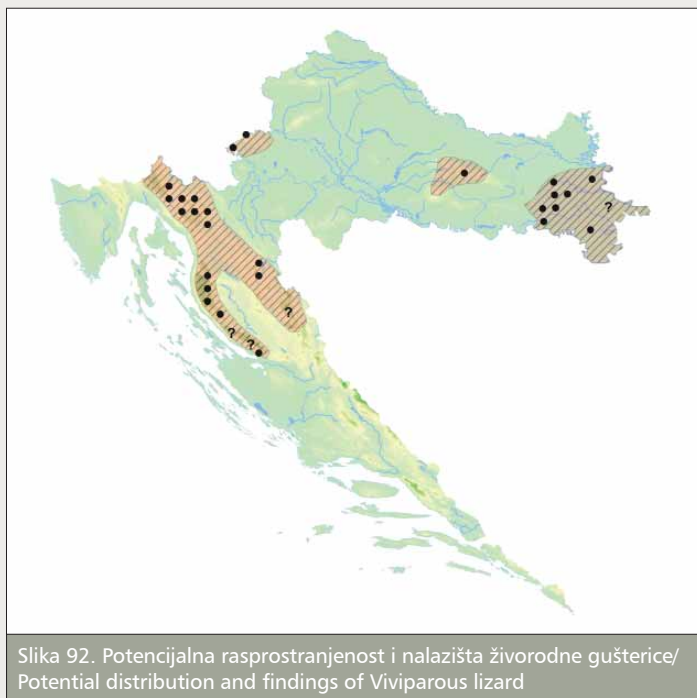
**Mediteranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** svojta s nedovoljno podataka, DD

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Nastanjuje većinu Europe uključujući arktički dio Skandinavije, Veliku Britaniju i Irsku, međutim ne dolazi na većem dijelu Mediterana. Južna granica rasprostranjenosti je sjeverna Španjolska, Italija, gorska Hrvatska, Crna Gora, Makedonija, Bugarska. Ne dolazi na području oko Crnog mora. Rasprostranjena je i velikim dijelom sjeverne Azije skroz do Pacifičkog oceana i Japana. Ova vrsta se pojavljuje sjevernije od drugih gmazova, u Norveškoj i do 70°N što je čak 350 km sjevernije od arktičkog kruga. U Hrvatskoj je zabilježena u sjeverozapadnim kontinentalnim i gorskim područjima, gdje naseljava staništa s hladnijom i vlažnijom gorskom/planinskom klimom. Iako postoji nalaz živorodne gušterice s područja kanjona rijeke Krke (De Luca i sur., 1990), vrlo je vjerojatno da se radi o krivoj iden-



Slika 91. Živorodna gušterica/ Viviparous lizard/*Zootoca vivipara*  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



Slika 92. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta živorodne gušterice/  
Potential distribution and findings of Viviparous lizard

tifikaciji. Područje Krke je vrlo dobro istraženo i ova vrsta nije nikada zabilježena, a uz navedeno, dostupna staništa ne odgovaraju dotičnoj vrsti.

**Taksonomske napomene:** Populacija kontinentalnog dijela Hrvatske pripada viviparnoj (legu žive mlade) podvrsti *Z. v. vivipara* (Von Jacquin, 1787), dok populacija iz Gorskog kotara pripada oviparnoj (legu jaja) podvrsti *Z. v. carniolica* (Mayer i sur., 2000). Tek odnedavno poznata je i treća, nizinska i oviparna, populacija koja pripada podvrsti *Z. v. pannonica* (Lac i Kluch, 1968) (Jelić i Bogdanović, 2011). U Europi *Z. v. pannonica* uglavnom naseljava vrlo izolirane nizinske travnjake, močvare i polustepe u Mađarskoj i Austriji (Dely i Böhme, 1984; Agasyan i sur., 2009e).

**Trend populacije:** U opadanju na globalnoj razini (Agasyan i sur., 2009e). U Hrvatskoj trend je stabilan u planinskim predjelima, no nizinske populacije su u opadanju zbog nestanka staništa (urbanizacija, poljoprivreda, isušivanje, sječa šuma).

**Opis vrste:** Duljina tijela do 7,5 cm od vrha glave do nečisnice (s repom do 20 cm), odrasle ženke su veće od mužjaka (Dely i Böhme, 1984). Snažne građe, male i prilično okrugle glave, debelog vrata i repa te relativno kratkih nogu i prstiju. Temeljna boja je većinom smeđa, ali može biti siva ili maslinasta. Živorodna gušterica obično ima tamne bokove te tamniju prugu po sredini leđa. Niz svijetlih linija čest je u bočnom području leđa (tzv. dorzolateralne), a ponekad su prisutne i razbacane tamne ili svijetle točke. Trbuh je bjelkast, žut, narančast ili crven s puno tamnih mrlja u većine mužjaka, no vidljivih i kod ženki, grlo je bjelkasto ili s plavkastim odsjajem. Nema plavih točaka na bočnim stranama tijela (za razliku od vrsta roda *Podarcis*). Mlade jedinke su općenito tamnije obojene i imaju slabije vidljiv uzorak sličan odraslima. Dosta variraju u obojenosti, čak i unutar populacija. Pojedine jedinke mogu biti dosta uniformne, čak i prilično crne dok druge mogu razviti vrlo izražen prugasti ili točkasti uzorak.

**Stanište i ekologija:** U južnim područjima rasprostranjenosti, tako i u Hrvatskoj, uglavnom planinska vrsta koju možemo naći na planinskim livadama, vlažnim jarcima i prokopima, oko bara i močvarnih područja, na rubovima vlažnih šuma. U sjevernom je dijelu areala šire rasprostranjena vrsta. Većinom ju nalazimo na vlažnim staništima, posebno u travi te među zeljastim biljkama. Dolazi čak i do 2400 m nadmorske visine, a u Hrvatskoj uglavnom od 70 do 1800 m nadmorske visine. Vrlo dobro podnosi hladne temperature pa čak i smrzavanje (čak do 50 % sadržaja vode u tijelu) te može preživjeti izloženost smrzavanju u trajanju od najmanje 24 sata (Dely i Böhme, 1984). Krv ovih gušterica pokazuje povećanu otpornost na formiranje kristala leda što je vjerojatno povezano s izrazitim povećanjem koncentracije glukoze u krvi za vrijeme razdoblja hibernacije. Budući da na velikom dijelu rasprostranjenosti ova vrsta prezimljava u mokrim substratima, izloženost smrzavanju je vjerojatno česta pojava te djelomična tolerancija smrzavanja može imati značajnu ulogu u preživljavanju.



Živorodna gušterica je jedina vrsta među gušterima porodice Lacertidae kod koje je poznato rađanje živih mladunaca (viviparija). Međutim, čak i ova vrsta u pojedinim regijama liježe jaja (oviparija): Pireneji (sjeverna Španjolska i jugozapadna Francuska) te područje sjeverozapadnog Balkana i susjednih Alpi (dijelovi sjeverne Italije, Hrvatska, Slovenija i južna Austrija) (Heulin i sur., 2000). Spolnu zrelost dostiže unutar dvije do tri godine. Za vrijeme parenja mužjaci ugrizom za bokove drže ženku. Ženke se često pare i s nekoliko mužjaka te je zabilježen veliki postotak (oko 50 %) legla koji imaju mlade od različitih mužjaka (Laloi i sur., 2004). Ovisno o reproduktivnom tipu polažu 1–13 jaja (u prosjeku 5–7), odnosno rađaju 3–11 (često 7–8) živih mladih (Saveliev i sur., 2006, Dely i Böhme, 1984). Kod živorodnih populacija mladi se rađaju nakon 6–13 tjedana, potpuno razvijeni i obavijeni u prozirnu membranu koju probiju odmah ili u roku 30-tak minuta (Dušan Jelić, osobno opažanje). U slučaju kada polažu jaja, u njima se nalazi već djelomično razvijeni embriji te je vrijeme potrebno za izlijevanje mladih skraćeno u odnosu na druge slične vrste na 4–5 tjedana. Kod populacija koje polažu jaja, s istoka Hrvatske, inkubacija traje 27–30 dana (Dušan Jelić, osobno opažanje). Živorodna gušterica se hrani beskralješnjacima, prvenstveno kukcima i paucima (Dely i Böhme, 1984).

**NKS kod:** A.4.1.; A.4.2.; B.1.3.3.; C.1.; C.2.2.; C.2.3.2. C.2.3.3.; C.3.3.; C.3.7.; C.4.1.; C.5.2.; C.5.3.; E.2.2.

**NATURA 2000 kod:** 8210; 7230; 7140; 6510; 6210; 6170; 6430; 91F0

**Uzroci ugroženosti:** Ugrožena je primarno nestankom staništa kroz razvoj intenzivne poljoprivrede, turizma i gradnju infrastrukture (DT 1.1, 1.3, 2.1, 2.3). U planinskim predjelima su ti procesi ipak regulirani jer se najveće populacije na Risnjaku, Snježniku, Velebitu, Žumberku,

Papuku i Plitvičkim jezerima, nalaze unutar zaštićenih područja. No populacije u Gorskom kotaru, koje se nalaze izvan zaštićenih područja, ugrožene su prethodno navedenom turističkom urbanizacijom i istovremenim zapuštanjem ekstenzivne poljoprivrede i stočarstva (npr. područje Begovog razdolja, Mrkoplja i Sungera). Time ubrzano nestaju otvorena travnata staništa koja živorodne gušterice preferiraju. Na nizinske populacije na istoku Hrvatske primarno djeluje razvoj poljoprivrednih površina, sječa šuma (DT 5.3) i izmijene staništa (kanaliziranje i isušivanje poplavnih šuma i travnjaka) (DT 7.2, 7.3). Primarno stanište u šumi Spačvi se nalazi u starim poplavnim hrastovim šumama, koje se intenzivno sijeku i isušuju (S 1.2). Pad brojnosti je primijećen u istraživanju tijekom 2011./ 2012. (Dušan Jelić, osobno opažanje).

**Postojeća zakonska zaštita:** Živorodna gušterica je zaštićena svoja Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Podvrsta pannonica se nalazi na Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku III Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, nacionalnih parkova i parkova prirode.

**Predložene mjere očuvanja:** Za planinske populacije potrebno je provesti daljnja distribucijska i populacijska istraživanja jer i za njih postoji iznimno malo podataka (RN 1.2, 3.1). Posebice je potrebno istražiti opseg utjecaja izgradnje turističke infrastrukture i zapuštanja ekstenzivne poljoprivrede i stočarstva (RN 1.5, CA 6.1, 6.5). Za nizinske populacije živorodne gušterice potrebno je provesti daljnja istraživanja i djelovati na zaštiti staništa (vidi mjere očuvanja navedene za panonsku živorodnu guštericu).

Druge procijenjene svojte/populacije:

## Panonska živorodna gušterica

*Zootoca vivipara pannonica* (Lac & Kluch, 1968)

Engleski naziv: Pannonian viviparous lizard

Sinonimi: *Lacerta vivipara* ssp. *pannonica* Lac i Kluch, 1968

Globalna kategorija ugroženosti: VU

Europska kategorija ugroženosti: NE

Mediteranska kategorija ugroženosti: NE

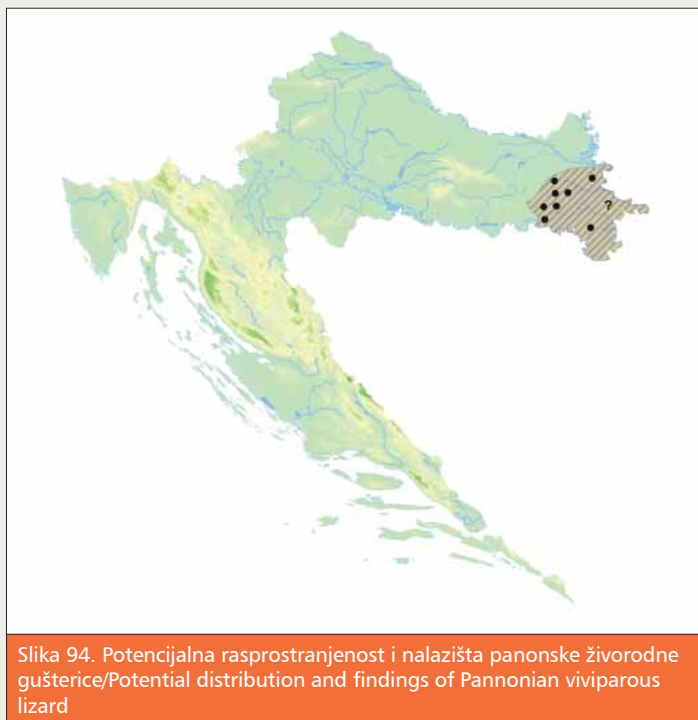
Nacionalna kategorija ugroženosti: ugrožena svojta, EN B1+2ab(iii)

**Rasprostranjenost:** Nizinske populacije *Z. v. pannonica* poznate su samo s nekoliko lokaliteta u istočnom dijelu Hrvatske: nizinska poplavna šuma Spačva (Jelić i Boganović, 2011), okolica područja od Đakova do Vinkovaca (Čajkovci, Beravci, Budrovci, Cerik, Zakovica) i okolica Trpinje (selo Vera) (Tomislav Bogdanović, osobno opažanje). Trenutno nije poznato postoje li i druge izolirane populacije uz nizine Save i Dunava (u Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini i Srbiji). Ove populacije uvijek naseljavaju vlažna staništa u zoni poplava ili oko vodenih tijela.



Slika 93. Panonska živorodna gušterica/Pannonian viviparous lizard/*Zootoca vivipara pannonica*

SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



Slika 94. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta panonske živorodne gušterice/Potential distribution and findings of Pannonian viviparous lizard

**Napomena:** Ova je podvrsta izdvojena za zasebnu procjenu ugroženosti iz razloga što se, prije svega, radi o malobrojnim i malim populacijama koje su intenzivnije ugrožene ljudskim djelovanjem od ostalih populacija.

**Uzroci ugroženosti:** Za nizinske populacije osnovni uzrok ugroženosti jest degradacija i nestanak staništa razvojem poljoprivrede (DT 2.1, 2.3), sječom šuma (DT 5.3) te kanaliziranjem i isušivanje poplavnih šuma i travnjaka (DT 7.2, 7.3). Primarno stanište u šumi Spačvi se nalazi u starijim poplavnim hrastovim šumama koje se intenzivno sijeku i isušuju (S 1.2). Pad brojnosti je primijećen u istraživanjima provedenima tijekom 2011./2012. (Dušan Jelić, osobno opažanje).

**Predložene mjere očuvanja:** Neophodno je provesti detaljnija istraživanja točne rasprostranjenosti nizinskih populacija na istoku Hrvatske te odrediti nivo fragmentiranosti i potrebu za daljnjim aktivnostima zaštite (RN 1.2, 3.1). U suradnji sa šumarskim sektorom provoditi prihvatljivo upravljanje šumama u Spačvi (CA 2.1, 2.3, 4.3, 5.4).

**NA**

**SVOJTE NEPRIKLADNE  
ZA PROCJENU**

**TAXA NOT APPLICABLE  
FOR ASSESSMENT**





## Turski dvoplaz

*Blanus strauchi* (Bedriaga, 1884)

**Engleski naziv:** Anatolian Worm Lizard

**Sinonimi (lat):** *Amphisbaena strauchi* Bedriaga 1884; *Blanus aporus* Werner 1898

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljuskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Amphisbaenidae, prstenaši (dvoplazi), worm lizards ili amphisbaenians

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** NA

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** nije primjenjivo, NA

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Ova vrsta je prisutna u južnoj Turskoj (većina južne Anatolije), Siriji, sjevernom Iraku, Libanonu te na otocima Rodosu, Kosu, Kalymnosu i ostalim jugoistočnim egejskim otocima Grčke, dok je na Cipru nema. Moguće je prisutna i u Izraelu, ali su potrebna daljnja istraživanja kako bi se potvrdila prisutnost (Lymberakis i sur., 2008). U Hrvatskoj je vrsta pronađena samo jednom na Hvaru kod Starigrada 1900. godine te se čuva u Zoološkom odjelu Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu (Karaman, 1921). Svoju sumnju u ovaj nalaz izrazio je već Wettstein (1928), a kao upitnu navode ju i Pavletić (1964) i Janev Hutinec i sur. (2006). S obzirom na samo jedan nalaz (Starigradsko polje na Hvaru) i proteklo vrijeme od čak 112 godina, ne možemo ovu vrstu smatrati dijelom hrvatske herpetofaune (Jelić, 2013). Ipak značajno je napomenuti da potencijalnu prisutnost



Slika 95. Turski dvoplaz/ Anatolian Worm Lizard/*Blanus strauchi*

SNIMIO/PHOTO BY TONI KOREN



ove vrste u Hrvatskoj ne treba potpuno odbaciti jer postoje brojni fosilni nalazi, vrsta roda *Blanus*, na području središnje i južne Europe (Italija, Njemačka itd.) (Delfino, 1997; Schleich, 1985). Isti autori daju i hipotezu da su vrste roda *Blanus*, tijekom prošlosti (eocen-pliocen), bile vrlo široko rasprostranjene u Europi te da je današnja rasprostranjenost posljedica izumiranja većine sjevernih populacija.

**Napomena:** Turski dvoplaz je uvršten u Crvenu knjigu vodozemaca i gmazova Republike Hrvatske, unatoč statusu vrste na koju nisu primjenjivi kriteriji IUCN/a (NA), jer je ova vrsta bila uvrštena u prijašnje izdanje (Janev Hutinec i sur., 2006) te zbog nedovoljno istraživanja kako bi se u potpunosti odbacila mogućnost postojanja reliktna populacije ove vrste na Hvaru. Prema Jelić (2013) turski dvoplaz nije uvršten u popis hrvatske herpetofaune, već je naveden kao upitna vrsta.

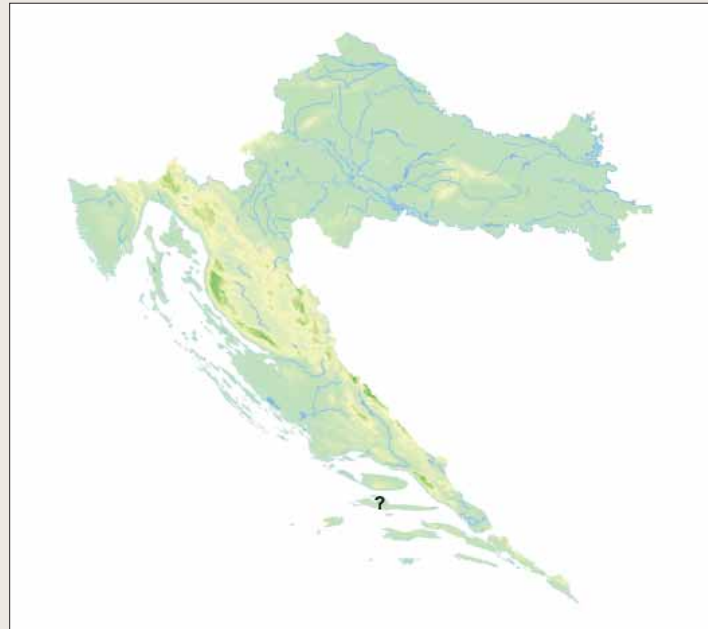
**Trend populacije:** nepoznat

**Opis vrste:** Ukupna dužina tijela je do 30 cm. Trup je segmentiran na 100–112 prstenova, a rep na 18–20. Nema noge i svojim vanjskim izgledom podsjeća na gujavice, ali se razlikuje naočigled jasno diferenciranom glavom s ustima, nosnicama i očima koje su prisutne u reduciranom obliku i naziru se ispod kože. Boja tijela je svijetloružičasta ili sivkasta do crvenkastosmeđa na segmentima, a donja strana im je svjetlija (Arnold i Overden, 2002).

**Stanište i ekologija:** Fosorijalna vrsta (živi u tlu) koja dolazi na nizu različitih mediteranskih staništa s rijetkom vegetacijom. Često je nalazimo u vlažnim, pjeskovitim tlima koja imaju visoki udio humusa. Zabilježeni su nalazi od morske obale do 1400 m nadmorske visine (Lymbekakis, 2008). Pretpostavlja se da može obitavati na područjima ekstenzivne poljoprivrede. Ženke polažu jedno do dva jaja. Živi gotovo isključivo pod zemljom. Hrani se malim beskralješnjacima, stonogama i kukcima, a posebno mravima. Ekologija i način života ove vrste slabo su poznati (Arnold i Overden, 2002; Uetz i Hošek, 2010).

**NKS kod:** nepoznato

**NATURA 2000 kod:** nepoznato



Slika 96. Upitno nalazište turskog dvoplaza/ Doubtful finding of Anatolian Worm Lizard

**Uzroci ugroženosti:** Ukoliko se potvrdi prisutnost u Hrvatskoj, moguće prijetnje uključuju intenzivni razvoj turističke infrastrukture (DT 1.3) te intenziviranje poljoprivrede (DT 2.1).

**Postojeća zakonska zaštita:** Turski dvoplaz je strogo zaštićena svoja Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11).

**Predložene mjere očuvanja:** Potrebna su istraživanja kako bi se utvrdio status vrste u Hrvatskoj – prvenstveno na lokalitetu Starigradskog polja na Hvaru, ali i istraživanje potencijalnih lokaliteta prema odgovarajućem tipu staništa. Ukoliko se pokaže da je vrsta uistinu prisutna u Hrvatskoj, potrebna su detaljna istraživanja rasprostranjenosti (RN 1.2).



## Zmija sljeparica

*Typhlops vermicularis* Merrem, 1820

**Engleski naziv:** Worm Snake

**Sinonimi:** sljeparica; *Typhlops flavescens* Bibron et Bory, 1833

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljuskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Typhlopidae, worm snakes

**Globalna kategorija ugroženosti:** NE

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Mediteranska kategorija ugroženosti:** NE

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** nije primjenjivo, NA

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Vrsta je rasprostranjena od jugoistoka Crne Gore, Albanije, Makedonije i južne Bugarske, do Grčke

(uključujući mnoge otoke), veći dio Turske (osim na sjeveru azijskog dijela), zapadne Sirije, Libanona, zapadnog Jordana te sjevernog i središnjeg Izraela. Na istoku doseže do Irana i krajnjeg sjevera Iraka te se na sjeveru proteže kroz kavkaske regije Armenije, Azerbajdžana, Gruzije i južne Rusije. Također je prisutna u središnjoj Aziji – južni Turkmenistan, Tadžikistan, Uzbekistan, Afganistan te moguće i Pakistan. Prisutna je i u sjevernom Egiptu te na Cipru (Gasc i sur., 1997; Agasyan i sur., 2009b). Ova vrsta je tipični "irano-turski faunistički element s mediteranskim prodorom" te na Balkanskom poluotoku izbjegava središnje planinske regije, a u unutrašnjost prodire jedino duž dolina rijeka Vardara, Struma i Marice (egejski sliv). Sjeverna granica rasprostranjenosti je oko 42°N u Europi i 43°N na Kavkazu (Grillitsch i Grillitsch, 1993). U Hrvatskoj postoji samo podatak o nalazu jedne jedinke na Dugom otoku. Jedinke je prikupio dr. Peter Weish tijekom ranog jutra ispod stijene oko 300 m jugozapadno od mjesta Sali u srpnju 1977. godine (Grillitsch i sur., 1999).



Slika 97. Zmija sljeparica/ Worm Snake/*Typhlops vermicularis*

SNIMIO/PHOTO BY BOGOLJUB STERJIOVSKI



Unatoč relativno čestim pretraživanjima lokaliteta od strane hrvatskih i inozemnih istraživača, do danas nije zabilježen ni jedan novi nalaz (Jelić, 2013). Potrebno je provesti detaljna istraživanja kako bi se utvrdilo je li vrsta stvarno prisutna na tom području.

**Napomena:** Zmija sljeparica je uvrštena u Crvenu knjigu vodozemaca i gmazova Republike Hrvatske, unatoč statusu vrste na koju nisu primjenjivi kriteriji IUCN-a (NA), jer je ova vrsta bila uvrštena u prijašnje izdanje (Janev Hutinec i sur., 2006) te zbog nedovoljno istraživanja kako bi se u potpunosti odbacila mogućnost postojanja populacije ove vrste na Dugom otoku. Prema Jeliću (2013) sljeparica nije uvrštena na popis hrvatske herpetofaune, već je navedena kao upitna.

**Trend populacije:** nepoznat

**Opis vrste:** Odrasle jedinke ove vrste mogu narasti do 40 cm, ali obično su manje. Više nalikuju suhoj sjajnoj gujavici nego nekoj drugoj europskoj zmiji. Vitkog je i cilindričnog oblika, malo zadebljala prema repu. Glava je pomalo neprimjetna, spljoštena i zaobljena. Oči su na vrhu glave, ali ispod ljusaka i izgledaju poput 2 tamne točkice. Rep je zaobljen, vrlo kratak s "bodljom" na vrhu koja je duža u mužjaka te im služi za lakše kretanje nad zemljom. Ljuske tijela su male i jednako velike na leđnoj i trbušnoj strani. Obično je smečkaste, žučkaste, roskaste boje, dok je trbuh nešto bljedniji od leđa (Boulenger, 1913; Grillitsch i Grillitsch, 1993).

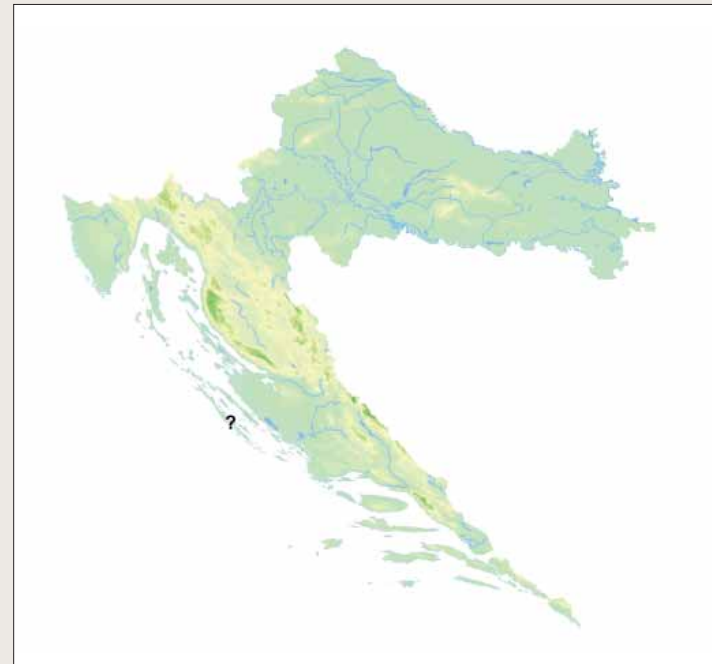
**Stanište i ekologija:** Uglavnom podzemna vrsta koja je prisutna na otvorenim i suhim staništima s rijetkom vegetacijom te rahlim i vlažnim, često pjeskovito-glinenim, tlom. Česta je na travnatim poljima i padinama s raštrkanim kamenjem, ali se može naći i na golijem terenu, ponekad i bliže moru. Nalazimo je ispod kamenja te u rupama u zemlji. Često se nalazi u blizini mravinjaka, što je sukladno njenim prehranbenim navikama. Nalazimo ju i u tradicionalno obrađivanim poljoprivrednim krajevima (farme, vinogradi, stara rižina polja), u ruševinama te ruralnim područjima (Grillitsch i Grillitsch, 1993). Uglavnom je aktivna noću i u sumrak te neposredno iza kiše. Općenito jedinke se mogu zapaziti samo u doba razmnožavanja, u proljeće. Pokazuju agregacijsko ponašanje za vrijeme parenja ili zbog zadržavanja vlage (Amr i Disi, 2011). Razmnožavanje započinje u kasno proljeće, u drugoj polovici ljeta ženke polažu 4–8 jaja, najčešće u podzemne prolaze. Hrani se sitnim beskralješnjacima,

sukladno veličini usta. Najčešće su to mravi i njihove ličinke, povremeno i mladi pauzi, mali kornjaši, skakavci, gusjenice, cvrčci. Njima se hrane razne zmije, ptice i sisavci (Grillitsch i Grillitsch, 1993).

**NKS kod:** nepoznato

**NATURA 2000 kod:** nepoznato

**Uzroci ugroženosti:** Iako vrsta nije općenito pod utjecajem velikih prijetnji na području Mediterana, lokalno ipak može biti ugrožena. Tako je u Albaniji i Egiptu ugrožena zbog intenzivne poljoprivrede i uništavanja staništa, isto kao i na kavkaskom području. Ukoliko se vrsta potvrdi u Hrvatskoj, moguću prijetnju može joj predstavljati intenzivni razvoj turističke infrastrukture (DT 1.3) te intenziviranje poljoprivrede (DT 2.1).



Slika 98. Upitno nalazište zmije sljeparice/ Doubtful finding of Worm Snake



**Postojeća zakonska zaštita:** Sljeparica je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku III Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Jedino nalazište ove vrste na Dugom otoku (mjesto Sali) nalazi se unutar Parka prirode Telašćica.

**Predložene mjere očuvanja:** Potrebna su istraživanja kako bi se utvrdio status vrste u Hrvatskoj – prvenstveno potvrda nalazišta na Dugom otoku, ali i istraživanje potencijalnih lokaliteta prema odgovarajućem

tipu staništa. Ukoliko se dokaže da je vrsta prisutna u Hrvatskoj, potrebna su detaljna istraživanja rasprostranjenosti (CA 1.2) i izrada Nacionalnog akcijskog plana očuvanja (CA 2.1).

U slučaju potvrde prisutnosti vrste na Dugom otoku, bilo bi potrebno staviti lokalitet pod zaštitu (CA 1.1) i/ili ograničiti aktivnosti obrade zemlje na tom području (RN 1.2, 2.1). Također je vrlo bitna edukacija lokalnog stanovništva i podizanje svijesti javnosti (RN 4.3).

**LC**

**NAJMANJE  
ZABRINJAVAJUĆE SVOJTE  
LEAST CONCERN TAXA**



## Krška gušterica

*Podarcis melisellensis* (Braun, 1877)

**Engleski naziv:** Dalmatian wall lizard

**Sinonimi:** *Lacerta melisellensis* Braun, 1877, *Lacerta taurica fiumana* Werner, 1920

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljsuskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Lacertidae, gušterice, true lizards

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Mediteranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** najmanje zabrinjavajuća, LC

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Vrsta je rasprostranjena duž obalnog područja istočnog Jadrana – od krajnjeg sjeveroistoka Italije

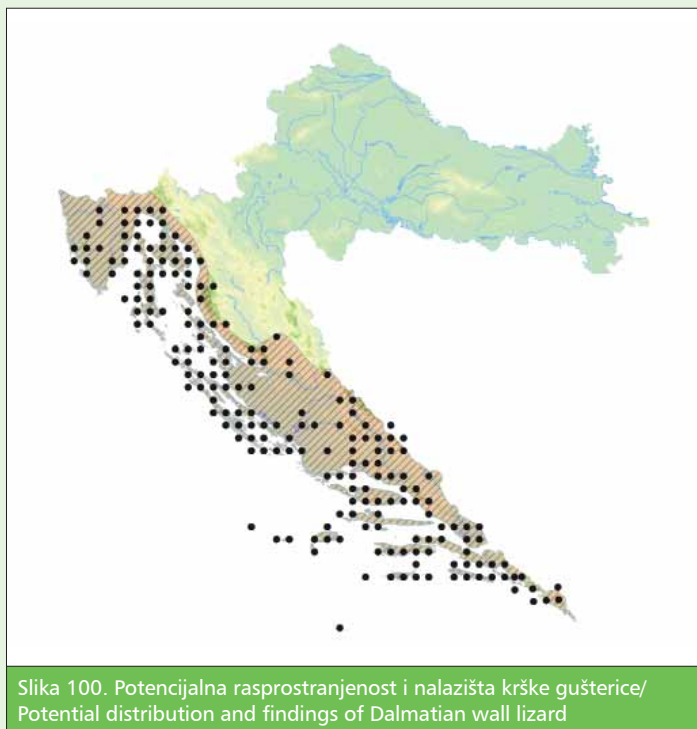
(Monfalcone), preko jugozapadne Slovenije, Hrvatske, južne BiH, Crne Gore do krajnjeg sjeverozapada Albanije. Prisutna je na mnogim jadranskim otocima (istočna obala). Dublje u kontinent zalazi duž dolina rijeka gdje je prisutan utjecaj mediteranske klime – npr. dolinom Neretve do Prozora (BiH), Moračom do Kolašina (Crna Gora) itd. (Tiedemann i Henle, 1986; Gasc i sur., 1997; Ajtić, 2009).

**Taksonomska napomena:** Do sada je na osnovi morfološke različitosti opisano 20 podvrsta, koje sve osim *Podarcis melisellensis fiumanus* isključivo žive na otocima, a znatno variraju u veličini i obojenosti. Njih čak 17 je ograničeno na samo jedan otok ili otočić (Breljih i Džukić, 1974). Međutim, već je Thorpe (1980) izrazio sumnju u toliki broj podvrsta te na osnovu analize 15 morfometrijskih značajki niza otočkih populacija razlikuje dvije osnovne grupe – sjevernu i južnu. Podnar i sur. (2004), na osnovu genetičkih istraživanja koja su uključila sve opisane podvrste, razlikuju 3 glavne skupine krške gušterice: *P. m. fiumanus*, *P. m. melise-*



Slika 99. Mužjak krške gušterice/  
Dalmatian wall lizard – male/  
*Podarcis melisellensis*.

SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



Slika 100. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta krške gušterice/  
Potential distribution and findings of Dalmatian wall lizard

*llensis* i *P. m. ssp. n.* (potrebno opisati kao novu podvrstu). Za potpuniju sliku potrebna su daljnja taksonomska istraživanja. *P. m. melisellensis* i *P. m. ssp.n.* tretiraju se kao zasebne konzervacijske jedinice sa specifičnim uzrocima ugroženosti te su zbog toga za njih date zasebne procijenjene ugroženosti.

**Trend populacije:** Stabilan na globalnoj razini, kao i u Hrvatskoj (Ajtić i sur., 2009).

**Opis vrste:** Gušterica najčešće veličine do 6,5 cm od vrha njuške do nečisnice (maksimalno 7,4 cm). Ukupna duljina tijela zajedno s repom do maksimalno 22 cm (Tiedemann i Henle, 1986). Obojenost joj je vrlo varijabilna. Temeljna boja je smeđa ili zelenkasta s uzorkom uzdužnih

tamnijih i svjetlijih pruga, ponekad i djelomično mrežastim uzorkom (Tiedemann i Henle, 1986; Arnold i Overden, 2002). Obojenost leđa je polimorfno svojstvo u ovih gušterica, kod nekih populacija i/ili jedinki u potpunosti izostaju tamne šare – tzv. uniformna ("concolor" ili "modesta") forma te su obojene jednolično smeđe-zelene. Trbušna strana je bijela, žuta ili narančasta, obično bez dodatnih oznaka ili mrlja. U nekim populacijama, odnosno jedinki prisutne su plave točke na rubovima vanjskog reda trbušnih pločica (Arnold i sur., 2007).

**Stanište i ekologija:** Tipično mediteranska vrsta, dolazi na staništima gdje ima bar nešto grmovite i/ili zeljaste vegetacije, a količina vegetacije znatno varira. Obično je nalazimo na prilično suhim staništima: od rijetkih šuma, degradiranih šuma s niskim grmljem i panjevima sa sekundarnim rastom (garizi, šikare i rubovi makije), vinograda, maslinika do otvorenih obronaka s visokom travom, kamenitih livada i pašnjaka, rubova puteva, suhozida, litica, nasipa uz ceste, povrtnjaka i drugih ruderalnih zajednica. Na otocima i hridima dolazi i na obalnom kamenjaru i šljunkovitim žalima. Sklonište puno češće nalazi u rupama i vegetaciji nego u pukotinama i procjepima stijena (Tiedemann i Henle, 1986; Arnold, 1987). Krška gušterica je aktivna danju kada aktivno traži hranu. Točan sastav prehrane u najvećoj mjeri ovisi o dostupnoj hrani na pojedinim staništima. Nalazimo je od obalne linije sve do 1400 m, većina populacija ipak dolazi do 1000 m nadmorske visine (Gasc i sur., 1997; Ajtić i sur., 2009). Parenje započinje tijekom svibnja (iako može početi i ranije na otocima) i to tako da mužjak tijekom kopulacije zagriže ženku za jedan od bokova. Nakon oplodnje, ženke polažu jaja u rahlu zemlju, među korjenje vegetacije ili ispod kamenja. Uglavnom polažu 2–8 jaja po leglu (Bejaković i sur., 1995). Godišnje mogu imati i po nekoliko legla, maksimalno zabilježeno je 5 legala, ali tada je broj jaja po leglu manji (~2) (Tiedemann i Henle, 1986). Nakon izlijeganja ukupna duljina tijela mladih jedinki je do 4 cm što ih predstavlja vrlo ranjivima. Mladunci se uglavnom hrane sitnim beskralješnjacima. Odrasle jedinke hrane se većim plijenom, uglavnom beskralješnjacima (veće jedinke – veći plijen; npr. mužjaci naspram ženki i mladih guštera). Zabilježeni su i primjeri kanibalizma (Tiedemann i Henle, 1986). Predatori su im zmije, ptice, te sisavci (uključujući štakore i domaće mačke kao značajan problem na otocima).





**NKS kod:** C.2.5.; C.3.5.; C.3.6.; C.5.1.; C.5.2.; D.1.2.; D.3.1.; D.3.3.; D.3.4.; D.3.5.; E.3.5.; E.4.6.; E.8.; I.1.2.; I.1.3.; I.1.8.; I.2.; I.5.; J.1.1.; J.1.2.

**NATURA 2000 kod:** 5210; 5330; 6110; 6220; 62A0; 8130; 9320; 9340; 9530; 9540

**Uzroci ugroženosti:** Krška gušterica generalno nije ugrožena vrsta. Manje otočne populacije mogu ugrožavati domaće mačke i štakori zbog predacije (DT 8.1). Posebnu prijetnju, prvenstveno otočkim populacijama ove vrste, predstavlja srodna primorska gušterica (*Podarcis siculus*) za koju je terenskim i laboratorijskim eksperimentima dokazano da kompeticijom istiskuje kršku guštericu (Downes i Bauwens, 2002) te je na manjim otocima može i u potpunosti istrijebiti (DT 8.2). Tako su u sklopu ekološkog eksperimenta Nevo i sur. (1972) na hridi Pod Mrčaru, gdje je bila prisutna *P. melisellensis*, unijeli 5 parova vrste *P. siculus*. Danas je na toj hridi prisutna isključivo primorska gušterica (Vervust i sur., 2009). Sličnu situaciju nalazimo i kod kompeticije *P. siculus* s drugim autohtonim guštericama na području Mediterana.

**Postojeće mjere očuvanja:** Krška gušterica je strogo zaštićena svojta Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Nalazi se na Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Dio areala ove vrste nalazi se unutar zakonom zaštićenih područja, nacionalnih parkova i parkova prirode. Krška gušterica je navedena u Nacionalnoj ekološkoj mreži kao ciljna vrsta za sljedeća ekološki značajna područja: otoci Jabuka, Brusnik, Svetac, Biševo i Vis.

**Predložene mjere očuvanja:** Kontrola populacija domaćih mačaka i štakora na otocima. U slučaju prisutnosti na manjim nenaseljenim otocima s ugroženim podvrstama krške gušterice preporuča se eradikacija domaćih mačaka i štakora, kao i ostalih invazivnih vrsta (CA 2.2). Potrebno je provoditi strogu kontrolu unosa građevinskog i drugog sličnog materijala (drvo, kamen itd.) na otoke s *P. m. melisellensis* i *P. m. ssp.n.* kako bi se spriječio slučajni unos primorske gušterice (*P. siculus*) (CA 2.1). Potrebna su detaljna taksonomska istraživanja u svrhu rješavanja broja i statusa valjanih podvrsta (RN 1.1).



Druge procijenjene svojte/populacije:

## Brusnička gušterica

*Podarcis melisellensis melisellensis* (Braun, 1877)

Engleski naziv: Brusnik wall lizard

Globalna kategorija ugroženosti: NE

Europska kategorija ugroženosti: NE

Mediterranska kategorija ugroženosti: NE

Nacionalna kategorija ugroženosti: gotovo ugrožena svojta, NT  
[B1+2b(iii)]

Rasprostranjenost: Viško otočje – Brusnik, Jabuka, Kamik, Sv. Andrija (Svetac), Biševo, Vis i okolni manji otočići i hridi (Podnar i sur., 2004).

Napomena: Podvrste obuhvaćene ovim imenom (Podnar i sur., 2004): *P. melisellensis lissana* – djelomično; *P. melisellensis galvagnii*; *P. melise-*

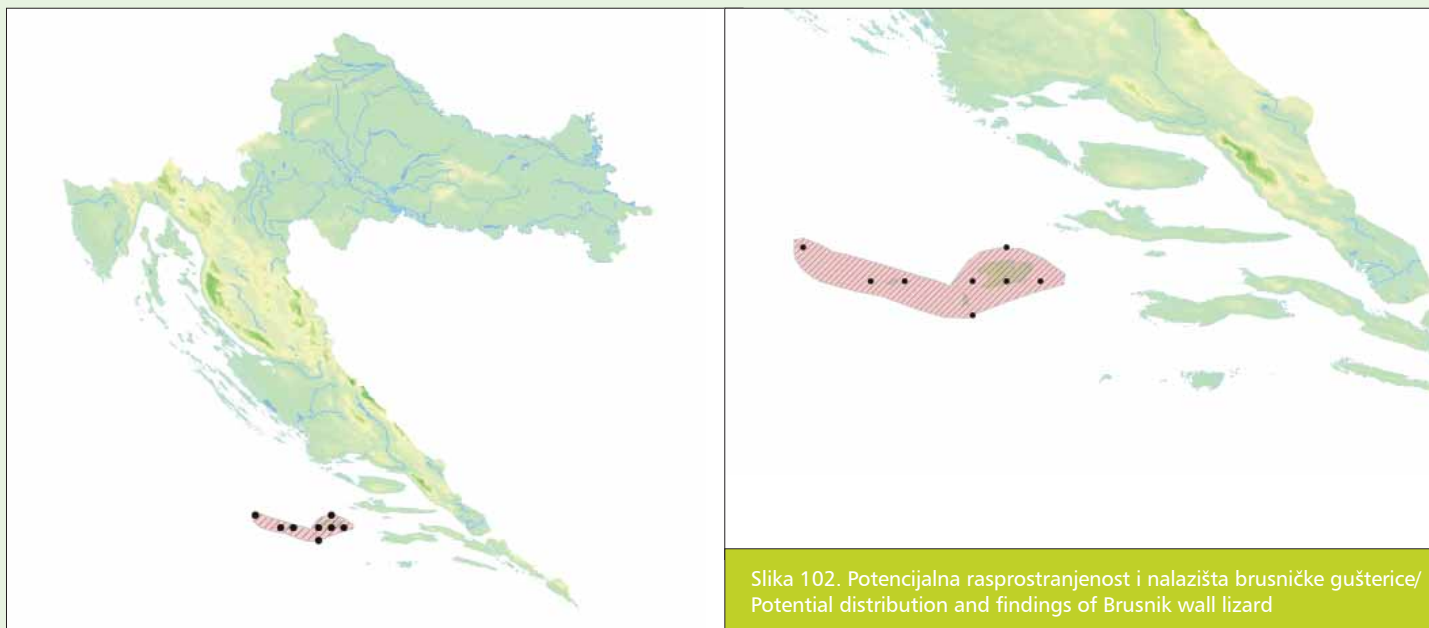
*llensis digenea*; *P. melisellensis gigas*; *P. melisellensis kammereri*; *P. melisellensis pomoensis*. Za populacije ove podvrste karakterističan je djelomični ili potpuni melanizam, posebno izražen u populacijama s Brusnika i Jabuke, no dijelom prisutan i na Svetcu.

**Uzroci ugroženosti:** Ova je podvrsta izdvojena za zasebnu procjenu zbog vrlo malenog i fragmentiranog otočnog areala te značajne prijetnje uzrokovane naseljavanjem invazivne primorske gušterice (DT 8.1). Dokumentirani eksperiment s hridi Pod Mrčaru (Vervust i sur., 2009) dokazuje da je ta opasnost vrlo realna. Pomorskim prometom u svrhu trgovine (posebice građevnim materijalom) i turizma omogućeno je ubrzano širenje primorske gušterice čak i na najmanje i nenaseljene hridi i otoke. Na mnoge od navedenih hridi i otoka lokalno je stanovništvo



Slika 101. Brusnička gušterica/Brusnik wall lizard/*Podarcis melisellensis melisellensis*.

SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



Slika 102. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta brusničke gušterice/  
Potential distribution and findings of Brusnik wall lizard

introduciraću domaće kuniće (*Oryctolagus cuniculus*) koji su se znatno namnožili te npr. na Brusniku izazvali značajno ogoljenje otočne vegetacije (DT 8.1). Time su izravno poremetili otočni hranidbeni lanac. O djelovanju unesenih štakora i domaćih mačaka pogledati u opće uzroke ugroženosti za kršku guštericu.

**Predložene mjere očuvanja:** Državne institucije zadužene za zaštitu prirode moraju potaknuti dijalog s pomorskim, građevinskim i turistič-

kim strukama o mogućnostima uvođenja sigurnosnih standarda i protokola pri transportu ljudi i materijala (CA 5.2, 5.3, 5.4). Od iznimne važnosti je i uspostavljanje sustava praćenja i ranog dojavljivanja u slučaju detekcije invazivnih vrsta. U dogovoru s nadležnim institucijama potrebno je izraditi plan eradikacije kunića barem s manjih hridi i otoka (CA 3.1). Predložene mjere očuvanja zbog djelovanja unesenih štakora i domaćih mačaka pogledati u opće mjere navedene za kršku guštericu.



## Lastovska gušterica

*Podarcis melisellensis* ssp.n.

Engleski naziv: Lastovo wall lizard

Globalna kategorija ugroženosti: NE

Europska kategorija ugroženosti: NE

Mediteranska kategorija ugroženosti: NE

Nacionalna kategorija ugroženosti: gotovo ugrožena svojta, NT  
[B1+2b(iii)]

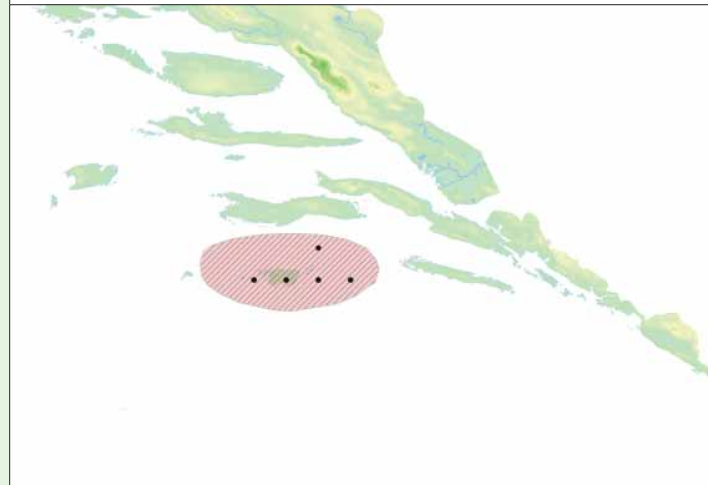
Rasprostranjenost: Otok Lastovo te otočići i hridi lastovskog arhipelaga (Lastovnjaci, Vrhovnjaci) (Podnar i sur., 2004).

Napomena: Podvrste obuhvaćene ovim imenom (Podnar i sur., 2004): *P. melisellensis lissanus* – djelomično. Populacije ove podvrste nešto su veće od ostalih populacija *P. melisellensis* te je dugo vremena smatrano da pripadaju vrsti *P. siculus*.

Uzroci ugroženosti: Ova je podvrsta, kao i brusnička gušterica, izdvojena za zasebnu procjenu zbog vrlo malenog i fragmentiranog otočnog



Slika 103. Lastovska gušterica/Lastovo wall lizard/*Podarcis melisellensis* ssp.n. SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ



Slika 104. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta lastovske gušterice/  
Potential distribution and findings of Lastovo wall lizard



## Primorska gušterica

*Podarcis siculus* (Rafinesque-Schmaltz, 1810)

areala te značajne prijetnje nošene naseljavanjem invazivne primorske gušterice (DT 8.1). Povećan priljev turista na otok Lastovo zahtjeva intenzivan promet s kopnom i time se mogućnost unosa primorske gušterice znatno povećava. O djelovanju unesenih štakora i domaćih mačaka pogledati u opće uzroke ugroženosti za kršku guštericu.

**Predložene mjere očuvanja:** Potrebno je uvesti sigurnosne standarde i protokole pri transportu ljudi i materijala (CA 5.2, 5.3, 5.4) već spomenutih kod mjera očuvanja brusničke gušterice. Potrebno je uspostaviti sustav praćenja i ranog dojavljivanja za detekciju invazivnih vrsta u suradnji s Javnom ustanovom Park prirode "Lastovsko otočje". Predložene mjere očuvanja zbog djelovanja unesenih domaćih mačaka i štakora potražiti u općim mjerama navedenima za kršku guštericu.

**Engleski naziv:** Italian wall lizard

**Sinonimi (lat):** *Lacerta sicula* Rafinesque-Schmaltz, 1810; *Podarcis sicula*, Conant i Collins, 1991: 117

**Razred:** Reptilia, gmazovi, reptiles

**Red:** Squamata, ljuskaši, scaled reptiles

**Porodica:** Lacertidae, gušterice, true lizards

**Globalna kategorija ugroženosti:** LC

**Europska kategorija ugroženosti:** LC

**Mediterranska kategorija ugroženosti:** LC

**Nacionalna kategorija ugroženosti:** najmanje zabrinjavajuća, LC

**Rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj:** Rasprostranjena je u Italiji, na otočju toskanskog arhipelaga, duž istočne jadranske obale te na mnogim otocima (Slovenija, Hrvatska, BiH, Crna Gora), na Siciliji, Sardiniji i Korzici. Izolirane populacije nalaze u južnoj Francuskoj, na Iberijskom poluotoku, na otoku Menorca (Baleari), na obje strane Bospora (Turska) te otocima La Galite (Tunis) i Lampedusa (Italija). Također je unesena na nekoliko lokaliteta u SAD-u te moguće u Tunis i Libiju (Gasc i sur., 1997; Crnobrnja Isailovic, 2009c). U Hrvatskoj je rasprostranjena u kontinuitetu u obalnom pojasu od Istre do Neuma te postoji i izolirana populacija kod Dubrovnika, a dolazi i na mnogim otocima. Smatra se da je njena današnja rasprostranjenost kombinacija prirodnog širenja vrste (recentna kolonizacija iz Italije) i slučajnog prenošenja od strane čovjeka (Podnar i sur., 2005). Tako su, osim na području mediteranske klime, poznate populacije u Zagrebu, uspostavljene duž željezničke pruge i na nasipu rijeke Save te u Karlovcu (I. Budinski, osobna komunikacija).

**Taksonomske napomene:** Primorska gušterica je uvrštena u Crvenu knjigu vodozemaca i gmazova Republike Hrvatske, unatoč statusu najmanje zabrinjavajuće i u mnogim slučajevima invazivne vrste jer su njezine podvrste *P. siculus ragusae* i *P. siculus adriaticus* ocijenjene kao gotovo ugrožene (NT).

Moguće je da je pod imenom *P. siculus* opisan kompleks nekoliko vrsta (Oliverio i sur., 1998, 2000), ali isto tako prema nekim autorima (Capula



Slika 105. Primorska gušterica/ Italian wall lizard/*Podarcis siculus*.  
SNIMIO/PHOTO BY DUŠAN JELIĆ

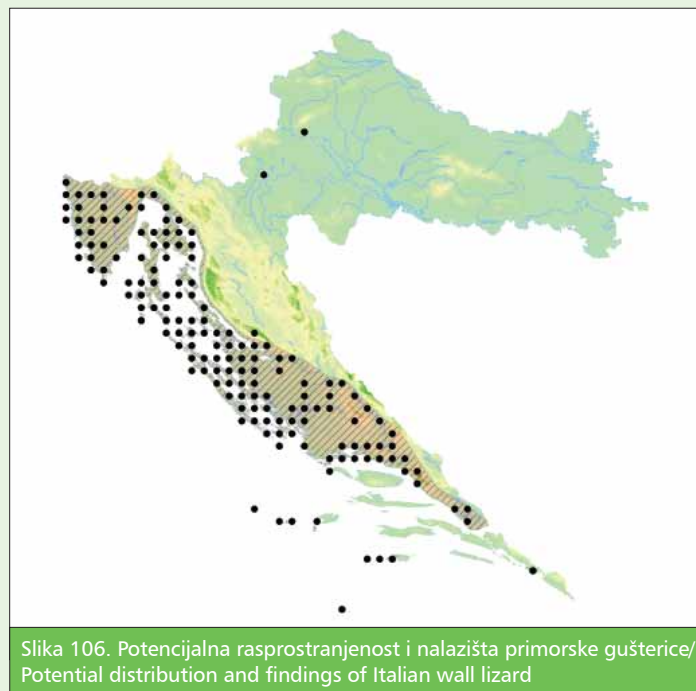


i Ceccarelli, 2003) zabilježene razlike mogu predstavljati i raznolikost unutar iste vrste. Tumačenje rezultata ovih istraživanja dodatno otežava činjenica da širenje primorske gušterice nije samo prirodno, već je potpomognuto i čovjekovim djelovanjem (brodski, željeznički i cestovni promet). Literaturno su u Hrvatskoj opisane 24 podvrste primorske gušterice na osnovu morfoloških razlika, od kojih se 11 nalazi na samo po jednom otoku ili otočiću (Breljih i Džukić, 1974). Međutim, već je Thorpe (1980) izrazio sumnju u toliki broj podvrsta te na osnovu analize 15 morfometrijskih značajki 6 otočkih populacija razlikuje samo dvije osnovne grupe – sjevernu i južnu. Podnar i sur. (2005), na osnovu genetičkih istraživanja koja su uključila većinu opisanih hrvatskih podvrsta, razlikuju nekoliko skupina primorske gušterice na području Hrvatske – haplokladovi Adria, dolina rijeke Po, Sušac i Catanzaro. No, autori ujedno napominju da je za potpuniju sliku potrebno provesti daljnja taksonomska istraživanja.

*P. siculus ragusae* i *P. siculus adriaticus* tretiraju se kao zasebne konzervacijske jedinice sa specifičnim uzrocima ugroženosti te su zbog toga za njih date zasebne procijene ugroženosti.

**Trend populacije:** Generalno je trend u porastu jer se vrsta širi (Crno-brnja Isajlović i sur., 2009c). U Hrvatskoj je također u širenju te predstavlja čak i problem na pojedinim otocima (invazivna vrsta).

**Opis vrste:** Gušterica veličine do 9 cm od vrha njuške do nečisnice, ženke su manje od mužjaka. Vrsta izrazito varijabilne obojenosti, posebno otočne populacije te robusne građe. Ledni dio je najčešće zelene, maslinaste ili svijetlosmeđe boje s prugastim uzorkom koji se sastoji od tamnijih i svjetlijih linija ili niza točaka. U pojedinim populacijama pojavljuje se i mrežasti odnosno točkasti uzorak, također je poznata i pojava uniformno obojanih jedinki (bez šara). Trbušni dio je najčešće bijele ili sivkaste boje, često sa zelenkastim prizvukom. Na rubnim trbušnim pločicama prisutne su plave točke. U pojedinim populacijama i/ili jedinkama može se pojaviti i žuto ili narančasto obojenje. Poznata je pojava melanističkih jedinki i/ili populacija, pogotovo kod otočnih populacija (Radovanović, 1951; Arnold i Overden, 2002; Krofel, 2005). Ispoljavaju izraženi spolni dimorfizam u mnogim morfološkim karakteristikama. Tako su mužjaci veći od ženki, imaju duži rep te veću i širu glavu (Arnold i Overden, 2002; Vogrin, 2005; Arnold i sur., 2007).



Slika 106. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta primorske gušterice/  
Potential distribution and findings of Italian wall lizard

**Stanište i ekologija:** Nalazimo je na otvorenim staništima, plodnim i obradivim područjima, livadama s rubnim suhozidima, živicama i grmljem, rubovima šuma, obalnim dinama, parkovima i dr. Često dolazi u gradovima i drugim naseljenim mjestima. U usporedbi s ostalim malim gušterima prilično je dobar trkač na otvorenim područjima i često prelazi veće udaljenosti do skloništa. Na pojedinim lokalitetima može postizati i vrlo veliku gustoću (Arnold, 1987). Prilično agresivna vrsta, osobito prema drugim gušterima iz porodice Lacertidae. Živi od razine obale mora sve do 1000 m nadmorske visine, vrlo rijetko i do 2000 m (npr. planina Etna na Siciliji) (Gasc i sur., 1997). Primorska gušterica vrlo dobro opstaje na staništima koja su drastično izmijenjena u posljednjem stoljeću (deforestacija, požari, poljoprivreda i dr.). Sposobnost ove vrste da živi u ljudskim naseljima pojačava mogućnost nenamjernog transporta, njeno preživljavanje u lukama, uspostavljanje populacija i



postupno širenje na okolna područja. Izuzetno je dobro prilagođena na otvorena staništa te je uspješna u kompeticiji s autohtonim vrstama smanjujući njihovo područje rasprostranjenosti (Downes i Bauwens, 2002; Vervust i sur., 2009). Polaže 1–5 legla godišnje, u svakome 2–12 (često 5–6) jaja (Henle i Klaver, 1986). Istraživanjima populacije s otoka Krka utvrđeno je da ženke imaju jedno do dva legla s 3–7 jaja (Radočaj i sur., 2011). Gušterice koje se pare po prvi put polažu samo 1 do 2 legla te godine. Mužjaci su spolno zreli u prosjeku nakon jedne, a ženke nakon 1–2 godine, nakon što dosegnu oko 5 cm od vrha njuške do nečisnice. U zatočeništvu mogu živjeti do 13 godina (Henle i Klaver, 1986).

Do sada je ova vrsta jedina u skupini guštera roda *Podarcis* za koju je poznato da se pari i daje križance s drugim vrstama iste skupine (do sada zabilježene *P. melisellensis*, *P. waglerianus*, *P. raffonei*, *P. tiliguerta*). Svi zabilježeni slučajevi nalaze se na otocima i na staništima promijenjenima pod utjecajem ljudskih aktivnosti, prisutnost primorske gušterice na tim lokalitetima je najvjerojatnije posljedica ljudskog transporta (Capula, 1993, 2002). Većinom se hrani raznim beskralješnjacima, točan sastav prehrane ovisan je o dostupnoj hrani na pojedinom lokalitetu. Zna se hraniti biljnim materijalom, posebno plodovima (npr. smokve). Na malim otocima je zabilježen i kanibalizam – ponekad pojede mlade svoje vrste (Capula i sur., 1993; Rugiero, 1994; Grano i sur., 2011). Predatori ove vrste su razne ptice (galebovi, grabežljivice), zmije i sisavci (uključujući domaće mačke i štakore).

**NKS kod:** C.2.5.; C.3.5.; C.3.6.; C.5.1.; C.5.2.; D.3.1.; D.3.2.; D.3.3.; D.3.4.; D.3.5.; E.3.5.; E.4.6., E.8.; I.1.2.; I.1.3.; I.1.8.; I.2.; I.3.; I.4.; I.5.; I.6.; I.8.; J.1.1.; J.1.2.; J.1.3.; J.2.3.; J.4.3.; J.4.4.

**NATURA 2000 kod:** 5210; 5330; 6110; 6220; 62A0, 8130; 9320; 9340; 9530; 9540

**Uzroci ugroženosti:** Ova vrsta u pravilu nije ugrožena. Vrlo je prilagodljiva različitim uvjetima te se vrlo lako širi na nova područja, bilo samostalno bilo potpomognuta čovjekom (npr. prilikom prenošenja građevinskog, poljoprivrednog i sličnog materijala). Na mnogim lokalitetima smatra se invazivnom vrstom te je odgovorna je za gubitak pojedinih populacija mnogih autohtonih gušterica duž Mediterana kao što su *Podarcis melisellensis* (npr. na otočiću Pod Mrčaru, Vervust i sur., 2007), *Podarcis raffonei*, *Podarcis tiliguerta*, *Podarcis muralis*.

**Postojeće mjere očuvanja i postojeće mjere očuvanja:** Nije zaštićena Zakonom o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11). Zbog brojnih endemskih podvrsta diljem svog areala nalazi se na Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore Europske unije (Direktiva o staništima) te na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. U Hrvatskoj nije zaštićena zbog znatne brojnosti populacija te invazivnog karaktera.

**Predložene mjere očuvanja:** Nema ih.





Druge procijenjene svojte/populacije:

## Jadranska primorska gušterica

*Podarcis siculus adriaticus* (Werner, 1902)

Engleski naziv: Adriatic wall lizard

Globalna kategorija ugroženosti: NE

Europska kategorija ugroženosti: NE

Mediterranska kategorija ugroženosti: NE

Nacionalna kategorija ugroženosti: gotovo ugrožena, NT [B1+2b(iii)]

**Rasprostranjenost:** Otoci Mala Palagruža, Sušac, Kopište, Pod Kopište, Bijelac, Pod Mrčara (namjerno naseljena, Nevo i sur., 1972) te Kluda i Pijavica ispred Trogira. Može se smatrati stenoendemskom podvrstom Hrvatske (Podnar i sur., 2006).

**Napomena:** Podvrste obuhvaćene ovim imenom: *P. sicula campestris* – populacija otoka Bijelac; *P. siculus adriaticus*; *P. sicula cazzae*; *P. sicula kolombatovici* (Podnar i sur., 2006). Podvrsta se smatra reliktom neka-



Slika 107. Jadranska primorska gušterica/ Adriatic wall lizard/*Podarcis siculus adriaticus*. SNIMILA/PHOTO BY MARTINA PODNAR LEŠIĆ



Slika 108. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta jadranske primorske gušterice/Potential distribution and findings of Adriatic wall lizard

dašnjeg cjelovitog Apeninskog kopna. Ograničena rasprostranjenost čini ju osjetljivom, mada je u izravnoj konkurenciji jača od drugih autohtonih gušterica (Downes i Bauwens, 2002). Moguće je genetsko onečišćenje ako dođe u dodir s kasnije unesenim i šire rasprostranjenim populacijama *P. siculus campestris* (Podnar i sur., 2006).

**Uzroci ugroženosti:** Ova podvrsta ima izrazito ograničeno područje rasprostranjenosti koje je ujedno i vrlo fragmentirano (otoci i hridi). Na takvim lokalitetima najveću prijetnju predstavlja unos predatora poput domaćih mačaka i štakora (DT 8.1).

**Predložene mjere očuvanja:** Zakonska zaštita lokaliteta s ugroženim podvrstama (CA 1.1), stroga zabrana unosa drugih svojti primorske gušterice te domaćih mačaka i štakora na tim lokalitetima (CA 2.2). Potrebna su istraživanja populacijske biologije i ekologije ugroženih podvrsta (RN 1.2, 1.3), pogotovo s obzirom na moguće veće promjene u morfologiji, fiziologiji i ponašanju izoliranih populacija (Vervust i sur., 2007), kao i praćenje tih populacija (RN 3.1).



## Dubrovačka primorska gušterica

*Podarcis siculus ragusae* (Wettstein, 1931)

Engleski naziv: Dubrovnik wall lizard

Globalna kategorija ugroženosti: NE

Europska kategorija ugroženosti: NE

Mediterranska kategorija ugroženosti: NE

Nacionalna kategorija ugroženosti: gotovo ugrožena, NT [B1+2b(iii)]

**Rasprostranjenost:** Naseljava samo zidine u gradu Dubrovniku (Podnar i sur., 2006). Ova populacija je na područje Dubrovnika očito unesena u povijesno doba, ali se po nekim karakteristikama razlikuje od matične populacije (potrebna su daljnja istraživanja). Pripada skupini populacija s karakteristikama podvrste *P. siculus siculus* koje su rasprostranjene u Italiji (područje Kalabrije) (Podnar i sur., 2006).

**Napomena:** Dubrovačka primorska gušterica je uvrštena u Crvenu knjigu vodozemaca i gmazova Republike Hrvatske, unatoč dokazima da se vjerojatno radi o unesenoj populaciji s područja Italije (Podnar i sur., 2006), jer se smatra ugroženom zbog uskog područja rasprostranjenosti (nije se proširila ni u širu okolicu Dubrovnika) i izrazite promjene staništa. Podvrste obuhvaćene ovim imenom: *Podarcis siculus ragusae* (Podnar i sur., 2006).

**Uzroci ugroženosti:** Ova podvrsta ima izrazito ograničeno područje rasprostranjenosti samo po zidinama Dubrovnika. Na takvim lokalitetima najveću prijetnju predstavljaju predatori poput domaćih mačaka i štakora (DT 8.1.2).

**Predložene mjere očuvanja:** Potrebna su istraživanja populacijske biologije i ekologije (RN 1.2, 1.3), pogotovo s obzirom na moguće veće promjene u morfologiji, fiziologiji i ponašanju izoliranih populacija (Vervust i sur., 2007), kao i praćenje (RN 3.1).



Slika 109. Dubrovačka primorska gušterica/ Dubrovnik wall lizard/ *Podarcis siculus ragusae*.

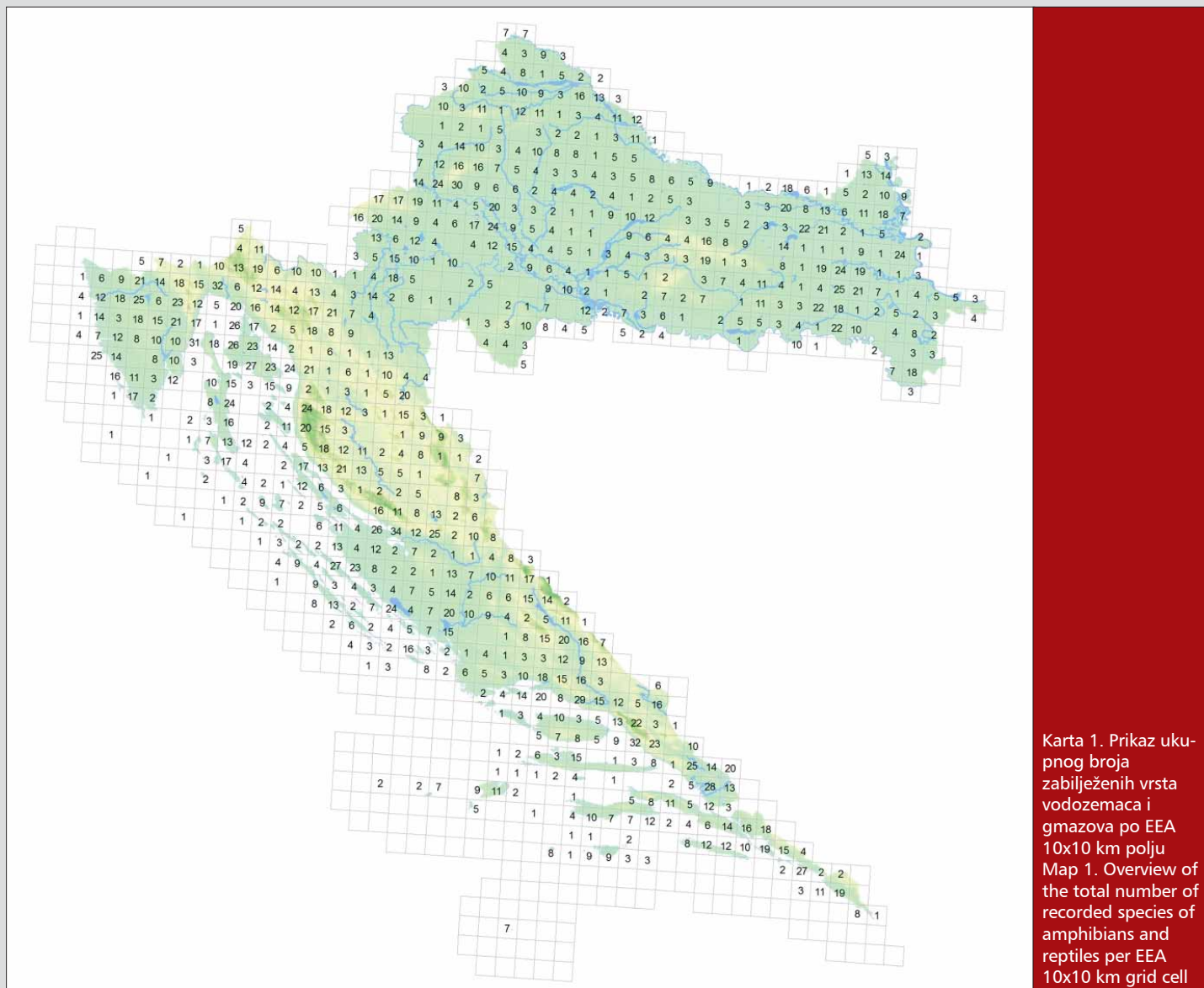
SNIMILA/PHOTO BY MARTINA PODNAR LEŠIĆ



Slika 110. Potencijalna rasprostranjenost i nalazišta dubrovačke primorske gušterice/Potential distribution and findings of Dubrovnik wall lizard



## PRILOZI APPENDICES





Tablica 2. Pregled broja vrsta vodozemaca i gmazova po višim taksonomskim jedinicama  
 Table 2. An overview of the number of species of amphibians and reptiles based on higher taxonomic units

Razred / Class	Red / Order	Podred / Suborder	Porodica / Family	Vrsta / Species	
VODOZEMCI / AMPHIBIANS	Repaši / Caudata		Salamandridae	6	
			Proteidae	1	
	Bezrepci / Anura		Bombinatoridae	2	
			Pelobatidae	1	
			Bufoidea	2	
			Hylidae	1	
			Ranidae	7	
		<b>S=7</b>	<b>S=20</b>		
GMAZOVI / REPTILES	Vodne i kopnene kornjače / Testudines		Testudinidae	1	
			Emyidae	2	
			Geoemydidae	1	
			Chelonidae	2	
			Dermochelyidae	1	
	Gušteri i zmije / Squamata	Gušteri / Sauria		Gekkonidae	2
				Lacertidae	12
				Anguidae	2
				Scincidae	1
		Dvoplazi / Amphisbaenia	Amphisbaenidae	1*	
		Zmije / Serpentes	Typhlopidae	1*	
			Colubridae	12	
			Viperidae	3	
		<b>S=13</b>	<b>S=39+2</b>		



Tablica 3. Popis procijenjenih vrsta vodozemaca i gmazova za Crvenu knjigu  
Table 3. List of estimated species of amphibians and reptiles in the Red Book

Razred (Class)	Red (Order)	Podred (Suborder)	Porodica (Familia)	Br.	Latinsko ime vrste <sup>2</sup>	Hrvatsko ime vrste <sup>1</sup>	Englesko ime vrste <sup>2</sup>	Hrvatska	Kriteriji	Globalna kategorija	Europska kategorija	Meditranska kategorija	Direktiva o staništima (dodaci)	Bernska kon., Dodaci	Zakon o zaštiti prirode <sup>3</sup>
AMPHIBIA	Caudata	Salamandridae	1	<i>Ichthyosaura alpestris</i> (Laurenti, 1768)	planinski vodenjak	Alpine Newt	LC		LC	LC	LC		III	Z	
		Salamandridae		<i>Lissotriton vulgaris graecus</i> (Wolterstorff, 1905)	grčki mali vodenjak	Greek Smooth Newt	LC		NE	NE	NE			SZ	
		Salamandridae	2	<i>Lissotriton vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	mali vodenjak	Smooth Newt	LC		LC	LC	LC		III	Z	
		Salamandridae	3	<i>Salamandra atra</i> Laurenti, 1768	crni daždevnjak	Alpine Salamander	DD		LC	LC	LC	IV	II	SZ	
		Salamandridae	4	<i>Salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758)	šareni daždevnjak	Fire Salamander	LC		LC	LC	LC		III	Z	
		Salamandridae	5	<i>Triturus carnifex</i> (Laurenti, 1768)	veliki vodenjak	Italian Crested Newt	NT	[B1+2b(ii, iii, iv)]	LC	LC	NE	II, IV	II	SZ	
		Salamandridae	6	<i>Triturus dobrogicus</i> (Kiritzescu, 1903)	veliki dunavski vodenjak	Danube Crested Newt	NT	[B2b(ii, iii)]	NT	NT	NE	II, IV	II	SZ	
		Proteidae	7	<i>Proteus anguinus</i> Laurenti, 1768	čovječa ribica	Olm	EN	B2ab(ii,iii,iv,v)	VU	VU	VU	*II, IV	II	SZ	
		Proteidae		<i>Proteus anguinus</i> ssp.n.: Parzefall, Durand & Sket, 1999 (Istra)	istarska čovječa ribica	Istrian Olm	EN	B1+2ab(ii,iii,iv)	NE	NE	NE	NE			
	Anura	Bombinatoridae	8	<i>Bombina bombina</i> (Linnaeus, 1761)	crveni mukač	Fire-bellied Toad	NT	[B2b(ii, iii)]	LC	LC	LC	II, IV	II	SZ	
		Bombinatoridae	9	<i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758)	žuti mukač	Yellow-bellied Toad	LC		LC	LC	LC	II, IV	II	SZ	
		Bombinatoridae		<i>Bombina variegata kolombatovici</i> (Bedriaga, 1890)	Kolombatovićev žuti mukač	Dalmatian Yellow-bellied Toad	NT	[B1+2b(ii, iii)]	NE	NE	NE				
		Pelobatidae	10	<i>Pelobates fuscus</i> (Laurenti, 1768)	češnjača	Common Spadefoot	DD		LC	LC	LC	IV	II	SZ	
Bufo		11	<i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1768)	zeleni krastača	Green Toad	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ		
Bufo		12	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	smeđa krastača	Common Toad	LC		LC	LC	LC		III	Z		
		13	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	gatalinka	Common Tree Frog	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ		



CITES	IUCN uzroci ugroženosti (DT)	IUCN Opterećenja (S)	IUCN mjere očuvanja (CA)	IUCN Potrebna istraživanja (RN)	NKS	NATURA 2000
	1.3; 4.1; 5.3; 6.1; 8.1; 8.2.	1.2	4.3	1.2; 3.1	B.1.3.; B.1.4.1.; E.4.; E.5.; E.6.; E.7	8210; 9110; 9130; 9180; 91K0; 9410
	7.3; 9.3; 9.4; 11.2; 8.1; 8.2; 4.1; 1.1; 1.2; 1.3		2.1; 2.3; 1.1; 5.4; 4.3; 7.1; 6.2; 6.4; 6.5	3.1; 1.2; 1.5; 1.3	A.1.; A.2.2.; A.2.4.; A.3.1.; A.3.2.; A.3.3.1.; A.4.1.; A.4.2.; E.4.; E.5.; E.6.; E.7.; I.8.2.; J.4.3.1.3.; J.5.2.1.	3130; 3140; 3170; 3150; 4060; 6450; 9110; 9130; 9410; 91K0
	2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 3.1; 3.2; 3.3; 11.1; 7.2; 7.3; 11.2; 4.1; 9.3; 8.2; 8.1; 5.4;	1.3	2.1; 2.3; 4.1; 4.2; 1.2; 4.3; 5.1; 5.4; 6.2; 6.4; 6.5; 1.1	1.2; 1.3; 1.5	A.1.; A.2.2.; A.2.3.2; A.2.4.; A.2.7.; A.3.1.; A.3.2.; A.3.3.; A.4.1.; A.4.2.1.; C.2.; D.1.1.1.; E.1.; E.2.; E.3.; I.2.1.; I.8.2.; J.4.3.; J.4.3.1.2.; J.4.3.1.3.; J.4.3.1.5.; J.5.2.	3130; 3140; 3150; 6440; 6450; 6510; 9160; 91E0; 91F0; 91H0; 91L0; 91M0; 9260
	9.1; 9.2; 9.3; 9.4; 7.2; 7.3; 8.1; 8.2		3.1; 3.4; 4.3; 7.1; 7.2; 5.4; 2.2	1.3; 1.5; 1.2	H.1.3.	8310
	1.1; 1.3; 9.1; 9.3; 11.1	1.1; 1.3; 2.3	3.1; 3.4; 4.3; 7.1; 7.2; 5.4; 2.2	1.5; 1.2		
	7.2; 7.3; 2.1; 2.3; 5.2; 7.1; 8.1; 9.3		1.1; 2.3; 5.2	1.2; 3.1	A.1.1.1., A.1.2.1., A.2.2.1., A.4., E.1., E.2., E.3., I.2.1.	91E0; 91F0; 91H0; 91M0; 6430
	5.3; 2.1; 9.3; 1.1; 1.2; 1.3; 2.3		5.2; 1.2; 2.1; 2.2; 5.4	1.2; 3.1.	A.1.; A.2; A.4.; C.2.; E.1.; E.2.; E.3.; E.4.; E.5.; E.6.; E.7.; E.8.; I.2.	91E0; 91L0; 91H0; 91M0; 91F0
	1.1; 1.2; 1.3; 2.3		2.1; 2.3; 3.2; 4.3	1.1; 1.2		
	1.1; 1.2; 9.1; 9.2; 7.3; 8.1; 2.3.3; 4.1;		2.1; 2.2; 2.3; 4.3; 5.4;	1.2; 1.3; 1.5; 3.1; 3.4	A.1.1.; A.1.2.; A.4.1.; C.2.3.; C.3.1.; C.3.2.; C.3.3.; C.3.4.; C.3.7.; C.5.1.; C.5.2.; E.3.; I.1.3.; I.1.4.; I.1.6.; I.1.7.; I.1.8.; I.2.1.; I.2.2.; I.4.1.	1530; 2340; 3150; 6210; 6240; 6250; 6450; 6510; 6520; 91H0; 91M0



Tablica 3. nastavak  
Table 3. continued

Razred (Class)	Red (Order)	Podred (Suborder)	Porodica (Familia)	Br.	Latinsko ime vrste <sup>2</sup>	Hrvatsko ime vrste <sup>1</sup>	Englesko ime vrste <sup>2</sup>	Hrvatska	Kriteriji	Globalna kategorija	Europska kategorija	Meditranska kategorija	Direktiva o staništima (dodaci)	Bernska kon., Dodaci	Zakon o zaštiti prirode <sup>3</sup>
AMPHIBIA	Anura		Ranidae	14	<i>Pelophylax kl. esculentus</i> (Linnaeus, 1758)	zeleni žaba	Edible frog	LC		LC	LC	LC	V	III	Z
			Ranidae	15	<i>Pelophylax lessonae</i> (Camerano, 1882)	mala zelena žaba	Pool Frog	LC		LC	LC	LC	IV	III	SZ
			Ranidae	16	<i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas, 1771)	velika zelena žaba	Marsh Frog	LC		LC	LC	LC	V	III	Z
			Ranidae	17	<i>Rana arvalis</i> Nilsson, 1842	močvarna smeđa žaba	Moor Frog	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ
			Ranidae	18	<i>Rana dalmatina</i> Fitzinger in Bonaparte, 1838	šumska smeđa žaba	Agile Frog	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ
			Ranidae	19	<i>Rana latastei</i> Boulenger, 1879	lombardijska smeđa žaba	Italian Agile Frog	EN	B1b(ii,iii,v) c(iv)+2b(ii,iii,v) c(iv)	VU	VU	VU	II, IV	II	SZ
			Ranidae	20	<i>Rana temporaria</i> Linnaeus, 1758	livadna smeđa žaba	Grass Frog	LC		LC	LC	LC	V	III	SZ
REPTILIA	Testudines		Testudinidae	21	<i>Testudo hermanni</i> Gmelin, 1789	kopnena kornjača	Hermann's Tortoise	NT	[B1+2b(iii, v)]	NT	NT	NT	II, IV	II	SZ
			Emyidae	22	<i>Emys orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)	barska kornjača	European Pond Terrapin	NT	[B2b(ii, iii)]	NT	NT	NT	II, IV	II	SZ
			Emyidae	24	<i>Trachemys scripta</i> (Thunberg in Schoepff, 1792)	crvenouha kornjača	Red-eared Terrapin	NA		LC	NE	NE			
			Geoemydidae	23	<i>Mauremys rivulata</i> (Valenciennes, 1833)	riječna kornjača	Balkan Terrapin	EN	B1+2ab(ii, iii); C1+2a(i)	NE	LC	LC	II, IV	II	SZ
			Chelonidae	25	<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758)	glavata želva	Loggerhead Sea Turtle	VU	B2ab(iii,v)	EN	NE	NE	*II, IV	II	SZ
			Chelonidae	26	<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758)	zeleni želva	Green Sea Turtle	NA		EN			*II, IV	II	SZ
			Dermochelyidae	27	<i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761)	sedmopruga usminjača	Leatherback	NA		CR			IV	II	SZ
			Gekkonidae	28	<i>Hemidactylus turcicus</i> (Linnaeus, 1758)	kućni macaklin	Turkish Gecko	LC		LC	LC	LC		III	SZ



CITES	IUCN uzroci ugroženosti (DT)	IUCN Opterećenja (S)	IUCN mjere očuvanja (CA)	IUCN Potrebna istraživanja (RN)	NKS	NATURA 2000
	1.1.; 1.2.; 4.2.; 2.1; 7.2; 7.3; 2.2; 4.1; 9.3; 9.1.; 9.2; 1.3; 5.2		2.1; 2.3; 4.3; 5.2; 1.1	1.2; 1.3; 1.5; 2.1; 2.2; 3.1; 3.4	A.1.1.; A.1.2.; A.2.2.; A.2.3.; A.2.4.; E.2.2.; E.3.1.; E.3.5.; E.9.3.; I.2.1.	91FO
II	1.1; 1.2; 1.3; 4.1; 2.1; 5.1; 7.1; 7.1.1; 8.1; 8.2; 9.3		5.4; 6.4; 2.2; 2.3; 4.3	1.2; 1.3; 1.5; 2.1; 3.1; 3.4	C.3.5.; C.3.6.; C.5.1.; C.5.2.; D.1.2.; D.3.1.; D.3.3.; D.3.4.; E.3.1.; E.3.4.; E.3.5.; E.7.4.; E.8.1.; E.8.2.; I.1.2.; I.2.1.; I.5.	5130; 5210; 62A0; 6220; 91L0; 91R0; 92D0; 9340; 9530; 9540
	1.1; 1.2; 1.3; 4.1; 7.2; 5.1; 8.1; 11.2; 11.3		2.1; 2.3; 2.2; 4.3; 5.4	1.2; 1.3	A.1.; A.2.1.1.2.; A.2.1.1.3.; A.2.2.; A.2.3.; A.2.4.; A.2.7.; A.3.; A.4.; E.1.; E.2.; J.5.2.; K.1.; K.2.	1130; 1150; 3130; 3140; 3150; 3170; 3180; 3230; 3260; 3270; 91E0; 91FO
	1.1; 1.2; 1.3; 4.1; 7.2; 9.3; 9.4; 8.1; 8.2; 5.4	2.3	1.1; 1.2; 2.1; 3.1; 2.3; 5.4; 5.2; 4.3; 4.2; 6.1	1.2; 3.1	A.1.1.1.; A.2.2.1.; A.2.3.1.; A.2.4.1.; A.2.4.2.; A.2.7.2.1.; A.2.7.3.1.; A.4.1.1.; B.1.4.2.; B.2.2.; C.3.5.; C.3.6.; D.3.1.; D.3.4.; E.3.5.; E.8.2.; I.1.1.1.1.; I.1.3.1.5.; I.2.1.; I.2.2.2.; I.3.1.; I.5.1.; I.5.2.; I.5.3.; I.7.1.3.; J.1.1.	6450, 62A0, 6220, 9530, 9320, 9540, 8210
I	5.4; 6.1; 9.1		1.1; 3.1; 3.1.1; 4.1; 4.2; 5.1	1.2; 1.3; 1.5; 3.1; 3.4; 2.1	G.3.5.1.; G.3.6.1.; G.3.3.1.; G.3.2.2.; G.4.2.2.; G.4.1.1.	1120; 1170; 1110
I						
I						





Tablica 3. nastavak  
Table 3. continued

Razred (Class)	Red (Order)	Podred (Suborder)	Porodica (Familia)	Br.	Latinsko ime vrste <sup>2</sup>	Hrvatsko ime vrste <sup>1</sup>	Englesko ime vrste <sup>2</sup>	Hrvatska	Kriteriji	Globalna kategorija	Europska kategorija	Meditranska kategorija	Direktiva o staništima (dodaci)	Bernska kon., Dodatci	Zakon o zaštiti prirode <sup>3</sup>
REPTILIA	Squamata	Sauria	Gekkonidae	29	<i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus, 1758)	zidni macaklin	Moorish Gecko	LC		LC	LC	LC		III	SZ
			Lacertidae	30	<i>Algyroides nigropunctatus</i> (Duméril & Bibron, 1839)	mrki gušter	Dalmatian Algyroides	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ
			Lacertidae	31	<i>Dalmatolacerta oxycepala</i> Duméril & Bibron, 1839	oštroglava gušterica	Sharp-snouted Rock Lizard	LC		LC	LC	LC		III	SZ
			Lacertidae	32	<i>Dinarolacerta mosorensis</i> Kolombatović, 1886	mosorska gušterica	Mosor Rock Lizard	VU	B1+2ab(iii)	VU	VU	VU		III	SZ
			Lacertidae	33	<i>Iberolacerta horvathi</i> (Méhely, 1904)	velebitska gušterica	Horvath's Rock Lizard	NT	[B1+2b(iii)]	NT	NT	NT	IV	II	SZ
			Lacertidae	34	<i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758	livadna gušterica	Sand Lizard	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ
			Lacertidae	35	<i>Lacerta bilineata</i> Daudin, 1802	zapadno mediteranski zelembać	Western Green Lizard	LC		LC	LC	LC	IV	III	SZ
			Lacertidae	36	<i>Lacerta trilineata</i> Bedriaga, 1886	veliki zelembać	Balkan Green Lizard	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ
			Lacertidae	37	<i>Lacerta viridis</i> (Laurenti, 1768)	zelembać	Eastern Green Lizard	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ
			Lacertidae	38	<i>Zootoca vivipara</i> (Jacquin, 1787)	živородna gušterica	Viviparous Lizard	DD		LC	LC	LC		III	SZ
			Lacertidae		<i>Zootoca vivipara pannonica</i> (Lac & Kluch, 1968)	panonska živородna gušterica	Pannonian Viviparous Lizard	EN	B1+2ab(iii)	VU	EN	EN	IV		
			Lacertidae	39	<i>Podarcis melisellensis</i> (Braun, 1877)	krška gušterica	Dalmatian Wall Lizard	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ
			Lacertidae		<i>Podarcis melisellensis melisellensis</i> (Braun, 1877)	brusnička krška gušterica	Brusnik Wall Lizard	NT	[B1+2b(iii)]	NE	NE	NE			
			Lacertidae		<i>Podarcis melisellensis</i> ssp.n.	lastovska krška gušterica	Lastovo Wall Lizard	NT	[B1+2b(iii)]	NE	NE	NE			



CITES	IUCN uzroci ugroženosti (DT)	IUCN Opterećenja (S)	IUCN mjere očuvanja (CA)	IUCN Potrebna istraživanja (RN)	NKS	NATURA 2000
	1.3; 4.1; 9.4; 3.3; 9.6	1.3; 2.3	5.4	1.2; 1.3	B.1.3, C.3.5., D.3.1, D.3.4., E.3.5.	8210; 62A0
	1.1; 1.3; 6.1; 11.1		2.1	1.2; 3.1; 3.4	B.1.; B.1.1.; B.1.1.1.; D.2.1.; D.3.; E.4.	4060; 4070; 8120
	1.1; 1.3; 2.1; 2.3; 5.3; 7.2; 7.3	1.2	6.1; 6.5	1.2; 3.1; 1.5	A.4.1.; A.4.2.; B.1.3.3.; C.1.; C.2.2.; C.2.3.2. C.2.3.3.; C.3.3.; C.3.7.; C.4.1.; C.5.2.; C.5.3.; E.2.2.	6510; 6210; 6170; 6430; 7140; 7230; 8210; 91F0
	2.1; 2.3; 5.3; 7.2; 7.3	1.2	2.1; 2.3; 4.3; 5.4	1.2; 3.1		
	8.1; 8.2		2.1; 2.2	1.1	C.2.5.; C.3.5.; C.3.6.; C.5.1.; C.5.2.; D.1.2.; D.3.1.; D.3.3.; D.3.4.; D.3.5.; E.3.5.; E.4.6.; E.8.; I.1.2.; I.1.3.; I.1.8.; I.2.; I.5.; J.1.1.; J.1.2.	5210; 5330; 6110; 6220; 62A0; 8130; 9320; 9340; 9530; 9540
	8.1		3.1; 5.2; 5.3; 5.4; 2.1; 2.2	1.1		
	8.1		5.2; 5.3; 5.4; 2.1; 2.2	1.1		



Tablica 3. nastavak  
Table 3. continued

Razred (Class)	Red (Order)	Podred (Suborder)	Porodica (Familia)	Br.	Latinsko ime vrste <sup>2</sup>	Hrvatsko ime vrste <sup>1</sup>	Englesko ime vrste <sup>2</sup>	Hrvatska	Kriteriji	Globalna kategorija	Europska kategorija	Meditranska kategorija	Direktiva o staništima (dodaci)	Bernska kon., Dodatci	Zakon o zaštiti prirode <sup>3</sup>	
REPTILIA	Squamata	Sauria	Lacertidae	40	<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	zidna gušterica	Common Wall Lizard	LC		LC	LC	LC	IV	II	Z	
			Lacertidae	41	<i>Podarcis siculus</i> (Rafinesque-Schmaltz, 1810)	primorska gušterica	Italian Wall Lizard	LC		LC	LC	LC	IV	II		
			Lacertidae		<i>Podarcis siculus adriaticus</i> (Werner, 1902)	jadranska primorska gušterica	Adriatic Wall Lizard	NT	[B1+2b(iii)]	NE	NE	NE			SZ	
			Lacertidae		<i>Podarcis siculus ragusae</i> (Wettstein, 1931)	dubrovačka primorska gušterica	Dubrovnik Wall Lizard	NT	[B1+2b(iii)]	NE	NE	NE			SZ	
			Anguidae	42	<i>Anguis fragilis</i> Linnaeus, 1758	sljepić	Slow Worm	LC		NE	LC	LC			III	Z
			Anguidae	43	<i>Pseudopus apodus</i> (Pallas, 1775)	blavor	Glass Lizard	LC		NE	LC	LC	IV	II	SZ	
	Serpentes	Serpentes	Scincidae	44	<i>Ablepharus kitaibelii</i> Bibron & Bory de Saint-Vincent, 1833	ivanjski rovaš	Snake-eyed Skink	EN	B2ab(iii)	LC	LC	LC	IV	II	SZ	
			Amphisbaenidae	*	<i>Blanus trauchii</i> Bedriaga, 1884	turski dvoplaz	Anatolian Worm Lizard	NA		LC	NA	LC			III	SZ
			Typhlopidae	*	<i>Typhlops vermicularis</i> Merrem, 1820	zmija sljeparica	Worm Snake	NA		NE	LC	NE			III	SZ
			Colubridae	45	<i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768	smukulja	Smooth Snake	LC		NE	LC	LC	IV	II	SZ	
			Colubridae	46	<i>Dolichophis caspius</i> (Gmelin, 1789)	žuta poljarica/smičalina	Caspian Whip Snake	EN	B1ab(iii) + 2ab(iii)	NE	LC	LC	IV	II	SZ	
			Colubridae	47	<i>Elaphe quatuorlineata</i> (Bonnaterre, 1790)	četveroprugi kravosas	Four-Lined Snake	NT	[B1+2b(iii)]	NT	NT	NT	II, IV	II	SZ	
	Serpentes	Serpentes	Colubridae	48	<i>Hierophis gemonensis</i> (Laurenti, 1768)	šara poljarica	Balkan Whip Snake	LC		LC	LC	LC		II	SZ	
			Colubridae	49	<i>Hierophis viridiflavus</i> (Lacépède, 1789)	crna poljarica/ernica	Western Whip Snake	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ	



CITES	IUCN uzroci ugroženosti (DT)	IUCN Opterećenja (S)	IUCN mjere očuvanja (CA)	IUCN Potrebna istraživanja (RN)	NKS	NATURA 2000
					C.2.5.; C.3.5.; C.3.6.; C.5.1.; C.5.2.; D.3.1.; D.3.2.; D.3.3.; D.3.4.; D.3.5.; E.3.5.; E.4.6.; E.8.; I.1.2.; I.1.3.; I.1.8.; I.2.; I.3.; I.4.; I.5.; I.6.; I.8.; J.1.1.; J.1.2.; J.1.3.; J.2.3.; J.4.3.; J.4.4.	5210; 5330; 6110; 6220; 62A0, 8130; 9320; 9340; 9530; 9540
	8.1		1.1; 2.2	1.2; 1.3; 3.1		
	8.1			1.2; 1.3; 3.1		
	7.1; 3.2; 2.2; 8.1.2; 1.1; 4.1;	2.3	3.1; 5.4; 2.1; 2.2; 2.3; 5.3; 3.4; 3.3	1.3	E.3.4.7.	91H0
	1.3; 2.1			1.2		
	1.3; 2.1		1.1; 1.2; 2.1	1.2; 2.1; 4.3		
	1.1; 1.3; 2.1; 2.2; 2.3; 4.1	2.3	4.2; 4.3; 3.3; 3.4	1.2; 3.1	C.3.5., C.3.6., C.3.7., D.3.	62A0
	1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 4.1; 5.1		5.4; 6.4; 4.3; 2.3	1.2; 1.3; 1.5	C.2.5.; C.3.5.; C.3.6.; C.5.1.; D.3.; E.4; E.8; I.2; I.5.2	5210; 5330; 6220; 62A0; 91K0; 92D0; 9320; 9340; 9530; 9540



Tablica 3. nastavak  
Table 3. continued

Razred (Class)	Red (Order)	Podred (Suborder)	Porodica (Familia)	Br.	Latinsko ime vrste <sup>2</sup>	Hrvatsko ime vrste <sup>1</sup>	Englesko ime vrste <sup>2</sup>	Hrvatska	Kriteriji	Globalna kategorija	Europska kategorija	Meditranska kategorija	Direktiva o staništima (dodaci)	Bernska kon., Dodatci	Zakon o zaštiti prirode <sup>3</sup>
REPTILIA	Serpentes	Serpentes	Colubridae	50	<i>Malpolon insignitus</i> (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1827)	zmajur	Eastern Montpellier Snake	LC		LC	LC	LC		III	SZ
			Colubridae	51	<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	bjelouška	Grass Snake	LC		LC	LC	LC		III	Z
			Colubridae	52	<i>Natrix tessellata</i> (Laurenti, 1768)	ribarica	Dice Snake	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ
			Colubridae	53	<i>Platyceps najadum</i> (Eichwald, 1831)	šilac	Dahl's Whip Snake	NT	[B1+2b(iii)]	LC	LC	LC	IV	II	SZ
			Colubridae	54	<i>Telescopus fallax</i> (Fleischmann, 1831)	crnokrpica	Cat Snake	NT	[B1+2b(iii)]	LC	LC	LC	IV	II	SZ
			Colubridae	55	<i>Zamenis longissimus</i> (Laurenti, 1768)	bjelica	Aesculapian Snake	LC		LC	LC	LC	IV	II	SZ
			Colubridae	56	<i>Zamenis situla</i> (Linnaeus, 1758)	crvenkrpica	Leopard Snake	NT	[B1+2b(ii, iii)]	LC	LC	LC	II, IV	II	SZ
			Viperidae	57	<i>Vipera ammodytes</i> (Linnaeus, 1758)	poskok	Nose-horned Viper	LC		LC	LC	LC	IV	II	Z
			Viperidae	58	<i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758)	ridovka	Adder	NT	[B2b(ii, iii)]	LC	LC	LC		III	Z
			Viperidae	59	<i>Vipera ursinii</i> (Bonaparte, 1835)	planinski žutokrug	Meadow Viper	EN	B1+2ab(iii,iv)	VU	VU	VU	II, IV	II	SZ

<sup>1</sup> Prema Jelić (2013)

<sup>2</sup> Speybroeck, J., Beukema, W., Crochet P.-A. (2010): A tentative species list of European herpetofauna (Amphibia and Reptilia) - an update, Zootaxa 2492:1-27

<sup>3</sup> Zakon o zaštiti prirode (NN 70/05; 139/08; 57/11; SZ – strogo zaštićene divlje svojte, Z – zaštićene divlje svojte)

\* Prioritetne vrste na Dodatku II. Direktive o staništima



CITES	IUCN uzroci ugroženosti (DT)	IUCN Opterećenja (S)	IUCN mjere očuvanja (CA)	IUCN Potrebna istraživanja (RN)	NKS	NATURA 2000
	2.1; 4.1; 5.1; 7.1		4.3; 2.3	1.2; 1.3; 3.1	C.3.; C.3.5.; C.3.5.2.; C.3.6.; D.3.; E.8.1.; I.2.	92D0; 5210
	1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 4.1; 5.1		2.3; 4.3; 5.4; 6.4	1.2; 1.3; 1.5	B.1.4.; B.2.2.; C.3.5.; C.3.6.; D.3.; E.3.5.; E.8.; I.1.; I.2.1.; I.4.2.; I.5.; I.7.	5210; 5330; 6110; 6220; 62A0; 8130; 9320; 9340; 9530; 9540
	1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 4.1; 5.1; 8.1		2.3; 4.3; 5.4; 6.4;	1.2; 1.3; 1.5; 3.4	B.1.4.; B.2.2.; C.3.5.; C.3.6.; D.3.; E.3.5.; E.8.; I.1.; I.2.1.; I.4.2.; I.5.; I.7.	5210; 5330; 6110; 6220; 62A0; 8130; 9320; 9340; 9530; 9540
	1.1; 1.2; 2.1; 2.3; 7.3	1.3; 2.3	5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 1.2; 2.1; 4.3		I.1.4.; D.1.2.; D.2.1.; C.2.; C.3.3.; C.4.1.; C.5.	6210; 6170; 6430
I	7.1; 3.3; 4.1; 9.4	1.2; 2.1; 2.3; 1.3	6.3; 6.4; 4.3; 5.4;		C.3.5., C.4.1.	62A0, 6170



Tablica 4. Popis stanišnih tipova prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa  
Table 4. List of habitat types according to the National Habitat Classification

NKS kod	Stanišni tipovi	NKS kod	Stanišni tipovi	NKS kod	Stanišni tipovi
C.3.2.	Kontinentalne sipine	D.3.3.	Sastojine brnistre	E.8.1.	Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike
C.3.3.	Subatlantski mezofilni travnjaci i brdske livade na karbonatnim tlima	D.3.4.	Bušici	E.8.2.	Stenomediterranske čiste vazdazelene šume i makija crnike
C.3.4.	Europske suhe vrištine i travnjaci trave tvrdače	D.3.5.	Ljeti listopadne šikare	E.9.3.	Nasadi širokolisnog drveća
C.3.5.	Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	E.1.	Priobalne poplavne šume vrba i topola	G.3.2.2.	Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka
C.3.5.2.	Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci epimediteranske zone	E.2.	Poplavne šume hrasta lužnjaka, crne johe i poljskog jasena	G.3.3.1.	Biocenoza krupnih pijesaka i sitnih šljunaka pod utjecajem valova
C.3.6.	Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i stenomediterrana	E.2.2.	Poplavne šume hrasta lužnjaka	G.3.5.1.	Biocenoza naselja vrste Posidonia oceanica (=Asocijacija s vrstom Posidonia oceanica)
C.3.7.	Panonski slani travnjaci (Puccinellion limosae)	E.3.	Šume listopadnih hrastova izvan dohvata poplava	G.3.6.1.	Biocenoza infralitoralnih algi
C.4.1.	Planinske rudine	E.3.1.	Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume	G.4.1.1.	Biocenoza obalnih terigenih muljeva
C.5.	Visoke zeleni	E.3.4.	Srednjoeuropske termofilne hrastove šume	G.4.2.2.	Biocenoza obalnih detritusnih dna
C.5.1.	Šumski rubovi	E.3.4.7.	Šuma hrasta medunca i crnog jasena	H.1.3.	Vodena (slatkodovna) kraška špiljska staništa
C.5.2.	Šumske čistine	E.3.5.	Primorske, termofilne šume i šikare medunca	I.1.	Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom
C.5.3.	Preplaninska i planinska vegetacija visokih zeleni	E.4.	Brdске bukove šume	I.1.1.1.1.	Zajednica smeđe slezenice i mesnatog klobučića
D.1.1.1.	Vrbici šljunkovitih i pjeskovitih riječnih sprudova	E.4.6.	Jugoistočnoalpsko-ilirske, termofilne bukove šume	I.1.2.	Korovna i ruderalna vegetacija Sredozemlja
D.1.2.	Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	E.5.	Bukovo-jelove šume	I.1.3.	Utrine kontinentalnih, rjeđe primorskih krajeva
D.2.1	Preplaninska klekovina	E.6.	Preplaninske bukove šume	I.1.3.1.5.	Utrine ljulja utrinca i prilegle djeteline
D.3.	Mediterranske šikare	E.7.	Kontinentalne crnogorične šume	I.1.4.	Ruderalne zajednice kontinentalnih krajeva
D.3.1.	Dračići	E.7.4.	Šume običnog i crnog bora na dolomitima	I.1.6.	Korovi srednje Europe
D.3.2.	Termofilne poplavne šikare	E.8.	Primorske vazdazelene šume i makije	I.1.7.	Zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa



Tablica 4. nastavak  
Table 4. continued

NKS kod	Stanišni tipovi	NKS kod	Stanišni tipovi	NKS kod	Stanišni tipovi
I.1.8.	Zapuštene poljoprivredne površine	I.5.1.	Voćnjaci	J.2.3.	Ostale urbane površine
I.2.	Mozaične kultivirane površine	I.5.2.	Maslinici	J.4.3.	Površinski kopovi
I.2.1	Mozaici kultiviranih površina	I.5.3.	Vinogradi	J.4.3.1.3.	Šljunčare
I.2.2.	Pojedinačne nekomasirane oranice	I.6.	Proizvodni vrtovi i rasadnici	J.4.3.1.5.	Kopovi lapora
I.2.2.2.	Ekstenzivno obrađivane oranice	I.7.	Međe i ograde kultiviranih površina	J.4.4.	Infrastrukturne površine
I.3.	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama	I.7.1.3.	Zeljasta vegetacija na međama kultiviranih površina	J.5.2.	Umjetna slatkovodna staništa
I.3.1.	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama	I.8.	Neproizvodne kultivirane zelene površine	J.5.2.1.	Umjetne slatkovodne stajačice
I.4.	Višegodišnje zeljaste kulture	I.8.2.	Dvorišta i kućni vrtovi	K.1.	Estuariji
I.4.1.	Intenzivne košalice i pašnjaci	J.1.1.	Aktivna seoska područja	K.2.	Obalne lagune
I.4.2.	Višegodišnje kulture ljekovitog i aromatičnog bilja	J.1.2.	Napuštena seoska područja		
I.5.	Voćnjaci, vinogradi i maslinici	J.1.3.	Urbanizirana seoska područja		





Tablica 5. Popis NATURA 2000 stanišnih tipova  
Table 5. List of NATURA 2000 habitat types

NATURA 2000 kod/code	Stanišni tipovi/Habitat types
1110	Pješčana dna trajno prekrivena morem/Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time
*1120	Naselja posidonije ( <i>Posidonium oceanicae</i> )/ * Posidonia beds ( <i>Posidonium oceanicae</i> )
1130	Estuariji/Estuaries
*1150	Obalne lagune/ * Coastal lagoons
1170	Grebeni/ Reefs
*1530	Panonske slane stepe i slane močvare/* Pannonic salt steppes and salt marshes
*2340	Kontinentalne panonske sipine/ * Pannonic inland dunes
3130	Amfibijska staništa <i>Isoëto-Nanojuncetea</i> /Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the <i>Littorelletea uniflorae</i> and/or of the <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>
3140	Tvrde oligo-mezotrofne vode s dnom obraslim parožinama (Characeae)/Hard oligo-mesotrophic waters with benthic vegetation of <i>Chara</i> spp.
3150	Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i> /Natural eutrophic lakes with <i>Magnopotamion</i> or <i>Hydrocharition</i> — type vegetation
*3170	Mediterranske povremene lokve/ * Mediterranean temporary ponds
*3180	Povremena krška jezera (Turloughs)/ * Turloughs
3230	Obale planinskih rijeka s <i>Myricaria germanica</i> /Alpine rivers and their ligneous vegetation with <i>Myricaria germanica</i>
3260	Vodni tokovi s vegetacijom <i>Ranunculion fluitantis</i> i <i>Callitricho-Batrachion</i> / Water courses of plain to montane levels with the <i>Ranunculion fluitantis</i> and <i>Callitricho-Batrachion</i> vegetation
3270	Rijeke s muljevitim obalama obraslim vegetacijom svezu <i>Chenopodion rubri</i> p.p. i <i>Bidention</i> p.p./Rivers with muddy banks with <i>Chenopodion rubri</i> p.p. and <i>Bidention</i> p.p. vegetation
4060	Planinske i borealne vrištine/Alpine and Boreal heaths
*4070	"Klekovina bora krivulja ( <i>Pinus mugo</i> ) s dlakavim pjenišnikom ( <i>Rhododendron hirsutum</i> )/ * Bushes with <i>Pinus mugo</i> and <i>Rhododendron hirsutum</i> ( <i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i> )"
5130	Sastojine <i>Juniperus communis</i> na kiseljoj ili bazičnoj podlozi// <i>Juniperus communis</i> formations on heaths or calcareous grasslands
5210	Mediterranske makije u kojima dominiraju borovice <i>Juniperus</i> spp./Arborescent matorral with <i>Juniperus</i> spp.
5330	Termo-mediterranske (stenomediterranske) grmolike formacije s <i>Euphorbia dendroides</i> / Thermo-Mediterranean and pre-desert scrub
*6110	Otvorene kserotermofilne pionirske zajednice na karbonatnom kamenitom tlu/ * <i>Rupicolous calcareous</i> or basophilic grasslands of the <i>Alyso-Sedion albi</i>
6170	Planinski i pretplaninski vapnenački travnjaci/Alpine and subalpine calcareous grasslands
6210	Suhi kontinentalni travnjaci ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (*važni lokaliteti za kačune)/ Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (* important orchid sites)



Tablica 5. nastavak  
Table 5. continued

NATURA 2000 kod/code	Stanišni tipovi/Habitat types
*6220	Eumediterranski travnjaci <i>Thero-Brachypodietea</i> / * Pseudo-steppe with grasses and annuals of the <i>Thero-Brachypodietea</i>
*6240	Subpanonski stepski travnjaci ( <i>Festucion vallesiaca</i> )/ * Sub-Pannonic steppic grasslands
*6250	Panonski stepski travnjaci na praporu/ * Pannonic loess steppic grasslands
62A0	Istočno submediteranski suhi travnjaci ( <i>Scorzoneretalia villosae</i> )/Eastern sub-Mediterranean dry grasslands ( <i>Scorzoneretalia villosae</i> )
6430	Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume ( <i>Convolvulion sepium</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion fluviatilis</i> )/Hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels
6440	Livade <i>Cnidion dubii</i> / Alluvial meadows of river valleys of the <i>Cnidion dubii</i>
6450	Borealne aluvijalne livade/Northern boreal alluvial meadows
6510	Nizinske košarice ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )/ Lowland hay meadows ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )
6520	Brdske košarice/Mountain hay meadows
7140	Prijelazni cretovi/transition mires and quaking bogs
7230	Bazofilni cretovi/ Alkaline fens
8120	Karbonatna točila <i>Thlaspietea rotundifolii</i> /Calcareous and calcshist screes of the montane to alpine levels ( <i>Thlaspietea rotundifolii</i> )
8130	Zapadnomediterranska i termofilna točila/Western Mediterranean and thermophilous scree
8210	Karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom/ Calcareous rocky slopes with chasmophytic vegetation
8310	Špilje i jame zatvorene za javnost/Caves not open to the public
9110	Bukove šume <i>Luzulo-Fagetum</i> / <i>Luzulo-Fagetum</i> beech forests
9130	Bukove šume <i>Asperulo-Fagetum</i> / <i>Asperulo-Fagetum</i> beech forests
9160	Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume <i>Carpinion betuli</i> /Sub-Atlantic and medio-European oak or oak-hornbeam forests of the <i>Carpinion betuli</i>
*9180	Šume velikih nagiba i klanaca <i>Tilio-Acerion</i> / * <i>Tilio-Acerion</i> forests of slopes, screes and ravines
*91E0	Aluvijalne šume ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )/ * Alluvial forests with <i>Alnus glutinosa</i> and <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )
91F0	"Poplavne miješane šume <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ili <i>Fraxinus angustifolia</i> / Riparian mixed forests of <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> and <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> or <i>Fraxinus angustifolia</i> , along the great rivers ( <i>Ulmion minoris</i> )"
*91H0	Panonske šume s <i>Quercus pubescens</i> / * Pannonian woods with <i>Quercus pubescens</i>
91K0	Ilirske bukove šume ( <i>Aremonio-Fagion</i> )/ Illyrian <i>Fagus sylvatica</i> forests ( <i>Aremonio-Fagion</i> )
91L0	Ilirske hrastovo-grabove šume ( <i>Erythronio-Carpinion</i> )/ Illyrian oak-hornbeam forests ( <i>Erythronio-Carpinion</i> )



Tablica 5. nastavak  
Table 5. continued

NATURA 2000 kod/code	Stanišni tipovi/Habitat types
91M0	Panonsko-balkanske šume kitnjaka i sladuna ili cera/ Pannonian-Balkanic turkey oak –sessile oak forests
91R0	Dinarske borove šume na dolomitu ( <i>Genisto januensis-Pinetum</i> )/ Dinaric dolomite Scots pine forests ( <i>Genisto januensis-Pinetum</i> )
9260	Submediteranske šume pitomog kestena ( <i>Castanea sativa</i> )/ <i>Castanea sativa</i> woods
92D0	Mediteranske galerije i šikare ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> )/ Southern riparian galleries and thickets ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> and <i>Securinegion tinctoriae</i> )
9320	<i>Olea</i> i <i>Ceratonia</i> šume/ <i>Olea</i> and <i>Ceratonia</i> forests
9340	Vazdazelene šume česmne ( <i>Quercus ilex</i> )/ <i>Quercus ilex</i> and <i>Quercus rotundifolia</i> forests
9410	Acidofilne šume smreke brdskog i planinskog pojasa ( <i>Vaccinio-Piceetea</i> )/ <i>Acidophilous Picea</i> forests of the montane to alpine levels ( <i>Vaccinio-Piceetea</i> )
*9530	(Sub-) mediteranske šume endemičnoga crnoga bora/ * (Sub-) Mediterranean pine forests with endemic black pines
9540	Mediteranske šume endemičnih borova/ Mediterranean pine forests with endemic Mesogean pines

\* označava prioritetni stanišni tip za zaštitu prema Direktivi o staništima / \* indicates priority habitat types



Tablica 6. Popis razloga ugroženosti vodozemaca i gmazova u Hrvatskoj prema IUCN-u  
 Table 6. List of direct threats of amphibians and reptiles in Croatia according to IUCN

Oznaka izravne opasnosti / Direct threat code	Naziv izravne opasnosti / Type of direct threat	Oznaka izravne opasnosti / Direct threat code	Naziv izravne opasnosti / Type of direct threat
DT 1.1	Stambena i urbana područja/ Housing & Urban Areas	DT 7.2	Brane i upravljanje vodama (iskorištavanje voda)/ Dams & Water Management (Use)
DT 1.2	Komercijalna i industrijska područja/ Commercial & Industrial Areas	DT 7.3	Ostale preinake ekosustava/ Other Ecosystem Modifications
DT 1.3	Turistička i rekreacijska područja/ Tourism & Recreation Areas	DT 8.1	Strane invazivne vrste/ Invasive Non-Native/Alien Species/Diseases
DT 2.1	Jednogodišnje i višegodišnje nedrvne kulture/ Annual & Perennial Non-Timber Crops	DT 8.2	Problematične autohtone vrste/ Problematic Native Species/Diseases
DT 2.2	Nasadi i plantaže stabala/ Wood & Pulp Plantations	DT 9.1	Otpadne vode iz domaćinstava i gradske otpadne vode/ Domestic & Urban Waste Water
DT 2.3	Stočarstvo/ Livestock Farming & Ranching	DT 9.2	Industrijske i vojne otpadne tekućine/ Industrial & Military Effluents
DT 2.4	Morska i slatkovodna akvakultura/ Marine & Freshwater Aquaculture	DT 9.3	Otpadne tekućine iz poljoprivrede i šumarstva/ Agricultural & Forestry Effluents
DT 3.1	Naftne i plinske bušotine/ Oil & Gas Drilling	DT 9.4	Smeće i kruti otpad/ Garbage & Solid Waste
DT 3.2	Rudnici i kamenolomi/ Mining & Quarrying	DT 9.6	Energetsko zagađenje/ Excess Energy
DT 3.3	Obnovljiva energija/ Renewable Energy	DT 11.1	Pomaci i promjene staništa/ Habitat Shifting & Alteration
DT 4.1	Ceste i željezničke pruge/ Roads & Railroads	DT 11.2	Suše/ Droughts
DT 4.2	Komunalni vodovi/ Utility & Service Lines	DT 11.3	Ekstremne temperature/ Temperature Extremes
DT 5.1	Lov i prikupljanje kopnenih životinja/ Hunting & Collecting Terrestrial Animals	Oznaka opterećenja / Stress code	Naziv opterećenja / Type of stress
DT 5.2	Skupljanje kopnenih biljaka/ Gathering Terrestrial Plants	S 1.1	Prenamjena ekosustava/ Ecosystem Conversion
DT 5.3	Sječa i iskorištavanje šuma/ Logging & Wood Harvesting	S 1.2	Degradacija ekosustava/ Ecosystem Degradation
DT 5.4	Ribolov i iskorištavanje morskih i slatkovodnih resursa/ Fishing & Harvesting Aquatic Resources	S 1.3	Neizravni utjecaji na ekosustave/ Indirect Ecosystem Effects
DT 6.1	Rekreacijske aktivnosti/ recreational Activities	S 2.1	Smrtnost vrsta/ Species Mortality
DT 7.1	Požari i suzbijanje požara/ Fire & Fire Suppression	S 2.3	Neizravni utjecaji na vrste/ Indirect Species Effects



Tablica 7. Popis mjera očuvanja i istraživanja vodozemaca i gmazova u Hrvatskoj prema IUCN-u  
Table 7. List of conservation actions and research needed for amphibians and reptiles in Croatia according to IUCN

Oznaka mjere očuvanja / Conservation actions code	Naziv mjere očuvanja / Type of conservation actions	Oznaka dodatnih istraživanja / Research needed code	Naziv dodatnih istraživanja / Type of research needed
CA 1.1	Zaštita lokaliteta/područja//Site/Area Protection	RN 1.1	Taksonomska istraživanja//Taxonomy
CA 1.2	Zaštita resursa i staništa//Resource & Habitat Protection	RN 1.2	Istraživanja veličine, rasprostranjenosti i trenda populacije//Population Size, Distribution and Trends
CA 2.1	Upravljanje lokalitetima/područjima//Site/Area Management	RN 1.3	Istraživanja životnog ciklusa i ekologije//Life History and Ecology
CA 2.2	Kontrola invazivnih/problematičnih vrsta//Invasive/Problematic Species Control	RN 1.5	Istraživanja mogućih prijetnji//Threats
CA 2.3	Obnova staništa i prirodnih procesa//Habitat & Natural Process Restoration	RN 2.1	Planiranje očuvanja/poboljšanja stanja//Species Action/Recovery Plan
CA 3.1	Upravljanje vrstama//Species Management	RN 2.2	Planiranje upravljanja područjem//Area-based Management Plan
CA 3.2	Poboljšanje stanja vrsta//Species Recovery	RN 2.3	Planiranje načina i intenziteta iskorištavanja i trgovine//Harvest and Trade Management Plan
CA 3.3	Reintrodukcija vrsta//Species Re-Introduction	RN 3.1	Praćenje stanja populacije//Population Trends
CA 3.4	Ex-situ očuvanje//Ex-situ Conservation	RN 3.4	Praćenje stanja staništa//Habitat Trends
CA 4.1	Formalno obrazovanje//Formal Education	RN 4.1	Ostalo//Other
CA 4.2	Obuka//Training		
CA 4.3	Podizanje svijesti i komunikacija//Awareness & Communications		
CA 5.1	Zakonodavstvo//Legislation		
CA 5.2	Pravila i propisi//Policies & Regulations		
CA 5.3	Norme i kodeksi privatnog sektora//Private Sector Standards & Codes		
CA 5.4	Sukladnost i provedba//Compliance & Enforcement		
CA 6.1	Povezane djelatnosti i alternativna sredstva za život//Linked Enterprises & Livelihood Alternatives		
CA 6.2	Alternativni proizvodi i usluge//Substitution		
CA 6.3	Tržišni mehanizmi//Market Forces		
CA 6.4	Novčani poticaji za provođenje mjera očuvanja//Conservation Payments		
CA 6.5	Nenovčane vrijednosti//Non-Monetary Values		
CA 7.1	Institucionalni razvoj i razvoj civilnog društva//Institutional & Civil Society Development		
CA 7.2	Razvoj savezništva i partnerstva//Alliance & Partnership Development		
CA 7.3	Osiguravanje financijskih sredstava za očuvanje prirode//Conservation Finance		

# 4. | LITERATURA REFERENCES



## 9. LITERATURA

- ABD RABOU, A., YASSIN, M., AL-GHA, M., HAMAD, D. i ALI, A. (2007): The herpetofauna of the Gaza Strip with particular emphasis on the vicinity of Wadi Gaza. The Islamic University Journal (Series of Natural Studies and Engineering) 15 (1): 111–135.
- AGASYAN, A., AVCI, A., TUNIYEV, B., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., LYMBERAKIS, P., ANDRÉN, C., COGALNICEANU, D., WILKINSON, J., ANANJEVA, N., ÜZÜM, N., ORLOV, N., PODLOUCKY, R., TUNIYEV, S. i KAYA, U. (2009a): *Pelobates fuscus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 19. prosinca 2011.
- AGASYAN, A., AVCI, A., TUNIYEV, B., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., LYMBERAKIS, P., ANDRÉN, C., COGALNICEANU, D., WILKINSON, J., ANANJEVA, N., ÜZÜM, N., ORLOV, N., PODLOUCKY, R., TUNIYEV, S., KAYA, U., AJTIĆ, R., TOK, V., UGURTAS, I.H., SEVINÇ, M., CROCHET, P.-A., DISI, A.M.M., HRAOUI-BLOQUET, S., SADEK, R., WERNER, Y., HAXHIU, I., DIN, S.B.E., STERIJOVSKI, B., BÖHME, W. i JELIĆ, D. (2009b): *Typhlops vermicularis*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>.
- AGASYAN, A., AVCI, A., TUNIYEV, B., CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ, J., LYMBERAKIS, P., ANDRÉN, C., COGALNICEANU, D., WILKINSON, J., ANANJEVA, N., ÜZÜM, N., ORLOV, N., PODLOUCKY, R., TUNIYEV, S., KAYA, U., BÖHME, W., AJTIĆ, R., TOK, V., UGURTAS, I.H., SEVINÇ, M., CROCHET, P.-A., DISI, A.M.M., HRAOUI-BLOQUET, S., SADEK, R., WERNER, Y. i HAXHIU, I. (2009c): *Telescopus fallax*. U: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>.
- AGASYAN, A., AVISI, A., TUNIYEV, B., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., LYMBERAKIS, P., ANDRÉN, C., COGALNICEANU, D., WILKINSON, J., ANANJEVA, N., ÜZÜM, N., ORLOV, N., PODLOUCKY, R., TUNIYEV, S. i KAYA, U. (2009d): *Bombina bombina*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 26. siječnja 2012.
- AGASYAN, A., AVCI, A., TUNIYEV, B., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., LYMBERAKIS, P., ANDRÉN, C., COGALNICEANU, D., WILKINSON, J., ANANJEVA, N., ÜZÜM, N., ORLOV, N., PODLOUCKY, R., TUNIYEV, S., KAYA, U., BÖHME, W., NETTMANN, H.K., JOGER, U., CHEYLAN, M., PÉREZ-MELLADO, V., BORCZYK, B., STERIJOVSKI, B., WESTERSTRÖM, A. i SCHMIDT, B. (2009e): *Zootoca vivipara*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 10. lipnja 2011.
- AJTIĆ, R., BÖHME, W., LYMBERAKIS, P., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J. i SINDACO, R. (2009): *Podarcis melisellensis*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 5. rujna 2011.
- AL-QURAN, S. (2009): The Herpetofauna of the Southern Jordan. American-Eurasian J. Agric. i Environ. Sci., 6 (4): 385–391.
- AMR, Z.S. i DISI, A.M. (2011): Systematics, distribution and ecology of the snakes of Jordan. Vertebrate zoology 61: 179–266.
- ANDREAS, B. (1999): Reproductive ecology and conservation of *Emys orbicularis* in Brandenburg (NE-Germany). Chelonii 2: 58–62.
- ANDREN, C. (1986): Courtship, mating and agonistic behaviour in a free-living population of adders, *Vipera berus* (L.), Amphibia-Reptilia 7, 353–383
- ANDREONE, F. (2001): Azioni urgenti per la conservazione di *Pelobates fuscus insubricus*, Piano d'Azione. Progetto LIFE-NATURA 1998, WWF Italia.
- ANDREONE, F., DE MICHELIS, S. i CLIMA, V. (1999): A montane amphibian and its feeding habits: *Salamandra lanzai* (Caudata, Salamandridae) in the Alps of northwestern Italy. Italian Journal of Zoology 66, str. 45–49.
- ANDREONE, F., DENOËL, M., MIAUD, C., SCHMIDT, B., EDGAR, P., VOGGRIN, M., CRNOBRNJA ISAILOVIC, J., AJTIĆ, R., CORTI, C. i HAXHIU, I. (2009): *Salamandra atra*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 15. kolovoza 2012.
- ANDREONE, F. i GIACOMA, C. (1989): Breeding dynamics of *Triturus carnifex* at a pond in northwestern Italy (Amphibia, Urodela, Salamandridae). Holarctic Ecology, 12: 219–223.
- ANDREONE, F. i PIAZZA, R. (1990): A bioacoustic study on *Pelobates fuscus insubricus* (Amphibia, Pelobatidae). Boll. Zool. 57: 341–349.
- ARNOLD, E.N. (1987): Resource partition among lacertid lizards in southern Europe. Journal of Zoology, London (B) 1: 739–782.
- ARNOLD, E.N. (2004): A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe. Harper Collins Publishers Ltd., London, 288 str.
- ARNOLD, E.N., ARRIBAS, O. i CARRANZA, S. (2007): Systematics of the Palaearctic and Oriental lizard tribe *Lacertini* (Squamata: Lacertidae: *Lacertinae*), with descriptions of eight new genera. Zootaxa 1430: 1–86
- ARNOLD, E.N. i OVERDEN, D. (2002): Collins Field Guide: Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Collins Publishers, London.
- ARNTZEN, J.W., BUGTER, R.J.F., COGALNICEANU, D. i WALLIS, G.P. (1997): The distribution and conservation status of the Danube crested newt, *Triturus dobrogicus*. Amphibia-Reptilia 18: 133–142.
- ARNTZEN, J.W., DENOËL, M., MIAUD, C., ANDREONE, F., VOGGRIN, M., EDGAR, P., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., AJTIĆ, R. i CORTI, C. (2009a): *Proteus anguinus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 31. listopada 2012.



- ARNTZEN, J.W., KUZMIN, S., JEHL, R., DENOËL, M., ANTHONY, B., MIAUD, C., BABIK, W., VOGRIN, M., TARKHNISHVILI, D., ISHCHEKOV, V., ANANJEVA, N., ORLOV, N., TUNIYEV, B., COGALNICEANU, D., KOVÁCS, T. i KISS, I. (2009b): *Triturus dobrogicus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 27. studenog 2012.
- ARNTZEN, J.W. i SKET, B. (1996): "Speak of the devil: the taxonomic status of *Proteus anguinus* parkelj revisited (Caudata: Proteidae)." in : *Herpetozoa*, 8, (3–4): pp. 165–166.
- ARNTZEN, J.W., THEMUDO G.E. i WIELSTRA, B. (2007): The phylogeny of crested newts (*Triturus cristatus* superspecies): nuclear and mitochondrial genetic characters suggest a hard polytomy, in line with the paleogeography of the centre of origin. *Contributions to Zoology*, 76 (4).
- ARNTZEN, J.W. i WALLIS, G.P. (1999): Geographic variation and taxonomy of crested newts (*Triturus cristatus* superspecies): morphological and mitochondrial DNA data. *Contributions to Zoology* 68: 181–203.
- ATATUR, M.K. (1995): A preliminary report on the present status of Turkey's terrestrial and fresh-water turtles from the viewpoint of conservation. In: Ballasina, Donato (ed.), *Red Data Book on Mediterranean Chelonians*, pp. 183–190. Edagricole, Bologna, Italy.
- AYAZ, D. i BUDAK, A. (2008): Distribution and morphology of *Mauremys rivulata* (Valenciennes, 1833) (Reptilia: Testudines: Geoemydidae) in the Lake District and Mediterranean Region of Turkey. *Turk J Zool*, 32 (2): 137–145.
- AYAZ, D. i ÇIÇEK, K. (2011): Overwintering of hatchling Western Caspian Turtles, *Mauremys rivulata*, in Great Menderes Delta (Turkey), *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.* 22 in press
- AYRES C., CALVIÑO-CANCELA M. i CORDERO-RIVERA A. (2010): Water Lilies, *Nymphaea alba*, in the Summer Diet of *Emys orbicularis* in Northwestern Spain: Use of Emergent Resources. *Chelonian Conservation and Biology* 9(1): 128–131.
- BAILLIE, J., HILTON-TAYLOR, H., STUART, S.N. (2004): 2004 IUCN Red List of Threatened Species: A Global Species Assessment. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland. pp. 193.
- BAJGER, J.A.N. (1980): Diversity of Defensive Responses in Populations of Fire Toads (*Bombina bombina* and *Bombina variegata*). *Herpetologica*, 36(2): 133–137.
- BARANDUN, J. (1990): Reproduction of yellow-bellied toads *Bombina variegata* in a man-made habitat. *Amphibia-Reptilia* 11: 277–284.
- BARANDUN, J. (1992): Reproductive flexibility in *Bombina variegata* (Anura: Discoglossidae). In: Korsós Z. i Kiss Z. (ur.), *Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica 19–23 August 1991, Budapest, Hungary*: 65–68.
- BARANDUN, J. i REYER, H.-U. (1998): Reproductive ecology of *Bombina variegata*: habitat use. *Copeia* 2: 407–500.
- BARBIERI, F. i BERNINI, F. (2004): Distribution and status of *Rana latastei* in Italy (Amphibia, Ranidae). *Italian Journal of Zoology*, 71(4): 91–94.
- BARUN, A. SIMBERLOFF, D. i BUDINSKI, I. (2010): Impact of the small Indian mongoose on native amphibians and reptiles of the Adriatic islands, Croatia. *Animal Conservation* 13: 549–555.
- BARUN, A., SIMBERLOFF, D., TVRTKOVIĆ, N. i PASCAL, M. (2011): Impact of the introduced small indian mongoose (*Herpestes auropunctatus*) on abundance and activity time of the introduced ship rat (*Rattus rattus*) and the small mammal community on Adriatic islands, Croatia. *NeoBiota* 11: 51–61.
- BEDRIAGA, J. (1879): *Herpetologische Studien (Fortsetzung)*. – *Arch. Nat.*, Berlin, 45 (1): 243–339.
- BEDRIAGA, J. (1886): Beiträge zur Kenntnis der Lacertiden-Familie (Lacerta, Algiroides, Tropidosaura, Zermura, Betaia). *Abh Senck Ges.* 14:17–444.
- BEDRIAGA, J. (1890): *Die Lurchfauna Europa's. I. Anura, Froschlurche*. Moskau: Univ.- Buchdruckerei, pp 369.
- BEJAKOVIĆ, D., ALEKSIĆ, I., KALEZIĆ, M.L., DŽUKIĆ, G. i CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ, J. (1995): Reproductive cycle and clutch traits in the Dalmatian wall lizard (*Podarcis melisellensis*). *Folia Zoologica* 44: 371–380.
- BELLAAGH, M., KORSÓS, Z. i SZELÉNYI, G. (2008): New occurrences of the Caspian Whipsnake, *Dolichophis caspius* (Reptilia: Serpentes: Colubridae) along the River Danube in Hungary. *Acta zool. bulg.*, 60 (2): 213–217.
- BENTIVEGNA, F., TREGLIA, G. i HOCHSCHEID, S. (2005): The first report of a loggerhead turtle *Caretta caretta* nest on the central Tyrrhenian coast (western Mediterranean). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom – Biodiversity Records* 85(6):1555.
- BERTOLERO, A., CHEYLAN, M., HAILEY, A., LIVOREIL, B. i WILLEMSSEN, R.E. (2011): *Testudo hermanni* (Gmelin 1789) – Hermann's tortoise. U: Rhodin, A.G.J., Pritchard, P.C.H., van Dijk, P.P., Saumure, R.A., Buhlmann, K.A., Iverson, J.B., Mittermeier, R.A. (Ur.). *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/*





- SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Chelonian Research Monographs No. 5, pp. 059.1–059.20, <http://www.iucn-tftsg.org/cbftt/>.
- BESCHKOV, V. (1987): Number of the stripe-necked terrapin *Mauremys caspica rivulata* (Valenciennes) in Bulgaria. *Ekology*, 20: 58–64.
  - BESHKOV, V. i NANEV, K. (2006): The Amphibians and Reptiles in Bulgaria. Pensoft Series Faunistica 46, 120 pp.
  - BISA, R., SFENTHOURAKIS, S., FRAGUEDAKIS-TSOLIS, S. i CHONDROPOULOS, B. (2007): Population density and food analysis of *Bombina variegata* and *Rana graeca* in mountainous riverineecosystems of Northern Pindos (Greece). *Journal of Biological Research-Thessaloniki* 8: 129–137.
  - BISCHOFF, W. (1984a): *Lacerta mosorensis* Kolombatović 1886 – Mosor-Eidechse; 290–300. In: BÖHME, W. (ed.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*; Band 2/1. Echsen I, Wiesbaden, (AULA).
  - BISCHOFF, W. (1984b): *Lacerta horvathi* M. ehely, 1904 – Kroatische Gebirgseidechse. In: Böhme, W. (Ed.), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, Band 2/I: Echsen II. Aula Verlag, Wiesbaden, 265–289.
  - BIZJAK-MALI, L. (1995): Histological, histochemical and ultrastructural analysis of the digestive tract of *Proteus anguinus* (Amphibia, Caudata), Master of Science Thesis. University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology, Slovenia.
  - BIZJAK-MALI, L. i BULOG, B. (2004): "Histology and ultrastructure of the gut epithelium of the neotenic cave salamander, *Proteus anguinus* (Amphibia, Caudata)." *Journal of Mophology*, 259, 82–89.
  - BJORNDALE, K.A. (1997): Foraging ecology and nutrition of sea turtles. U: Lutz, P.L., Musick, J.A. (ur.) *The biology of sea turtles*. CRC Press, Boca Raton: 199–231.
  - BÖHME, W., GROSSENBACHER, K., i THIESMEIER, B. (2003): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, Bd.4/2B: Schwanzlurche (Urodela) IIB; Salamandridae III: Triturus 2, Salamandra: BD 4/IIB. Wiesbaden (Aula-Verlag).
  - BÖHME, W., LYMBERAKIS, P., AJTIC, R., TOK, V., UGURTAS, I.H., SEVINÇ, M., CROCHET, P.-A., CORTI, C., HAXHIU, I., SINDACO, R., AVCI, A., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J. i KUMLUTAS, Y. (2009a): *Zamenis situla*. U: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
  - BÖHME, W., LYMBERAKIS, P., AJTIC, R., TOK, V., UGURTAS, I. H., SEVINÇ, M., CROCHET, P.-A., HAXHIU, I., STERJOVSKI, B., KRECSÁK, L., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., KASKA, Y., KUMLUTAS, Y., AVCI, A. i JELIĆ, D. (2009b): *Ablepharus kitaibelii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Preuzeto 17. prosinca 2009.
  - BÖHME, W. i ŠČERBAK, N.N. (1993): *Elaphe quatuorlineata* (LACÉPÉDE, 1789) – Vierstreifennatter; pp. 373–396. In: Böhme, W. (Ed.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. Vol. 3/1. Schlangen I; Wiesbaden (Aula-Verlag).
  - BOLKAY, ST. J. (1924): Popis vodozemaca i gmizavaca, koje se nalaze u bos.-herc. Zemljskom muzeja u Sarajeva s morfološkim, brološkim i zoogeografskim bilješkama – Spom. Srp. Kralj. Akad., Beograd. 61 (11): 1–37.
  - BOLTEN, A.B. (2003a): Variation in sea turtle life history patterns: neritic vs. oceanic developmental stages. U: Lutz, P.L., Musick, J.A., Wyneken, J. (ur.) *The biology of sea turtles*, Vol. 2. CRC Press, Boca Raton: 243–257.
  - BOLTEN, A.B. (2003b): Active swimmers-passive drifters: the oceanic juvenile stage of loggerheads in the Atlantic System. U: Bolten, A.B., Witherington, B. (ur.) *Loggerhead Sea Turtles*. Smithsonian Books, Washington: 63–78.
  - BOULENGER, G.A. (1913): *The Snakes of Europe*. Methusen i Co. Ltd. London. Electronic reprint, Arment Biological Press, str. 151.
  - BOYLE, M.C. i LIMPUS, C.J. (2008): The stomach contents of post-hatchling green and loggerhead sea turtles in the southwest Pacific: an insight into habitat association. *Mar. Biol.* 155: 233–241.
  - BRELIH, S. (1954): Prispevek k poznavanju favne plazilcev slovenskega ozemlja. *Biol. vest.* 3: 128–131.
  - BRELIH, S. i DŽUKIĆ, G. (1974): *Catalogus faunae Jugoslaviae. IV/2 Reptilia*. Academia Scientarum et Artium Slovenica, Ljubljana.
  - BRUNO, S. (1980): L'erpeto fauna delle isole di Cres, Trstenik, Plavnik e Krk (Kvarner, Jugoslavia) *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste* 31(3): 249–282
  - BRUSINA, S. (1874): Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale jadransko mora. *Rad JAZU* 27: 131–193.
  - BRUSINA, S. (1878): Plazilci ili gmazovi (Reptilia). 389–390, in: KLAJIĆ, V. *Prirodni zemljopis Hrvatske*. C. Albrecht, Zagreb.
  - BRUSINA, S. (1880): Jedan decenium naše zoologičke literature (1867 do 1377). – *Rad JAZU* 52, 190–272.
  - BRUSINA, S. (1908): Naravoslovne crtice sa sjevero-istočne obale Jadransko mora. *Rad JAZU. Knjiga* 173 :1–31.
  - BULL, J.J. (1980): Sex determination in reptiles. *Quarterly Review of Biology*, 55: 1–23.
  - BUSACK, S.D. i ERNST, C.H. (1980): Variation in the Mediterranean populations of *Mauremys* Gray 1869 (Reptilia, Testudines, Emydidae). *Annals of Carnegie Museum* 49: 251–264.



- CABELA, A., GRILLITSCH, H. i TIEDEMANN, F. (2002): New records of *Lacerta horvathi* Méhely, 1904, in Carinthia (Austria). *Herpetozoa*: 190–192.
- CABELA, A., GRILLITSCH, H. i TIEDEMANN, F. (2004): *Lacerta horvathi* (Méhely, 1904) in the Tyrol south of the Central Alps. *Herpetozoa*: 175–176.
- CABELA, A., GRILLITSCH, H. i TIEDEMANN, F. (2007): Habitatpräferenzen von *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) und *Iberolacerta horvathi* (Méhely, 1904) bei gemeinsamem Vorkommen. *Herpetozoa*. 19 (3/4): 149–160.
- CADI A. i MIQUET A. (2004): A reintroduction programme for the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Lake Bourget (Savoie, France): first results after two years. *Biologia, Bratislava* 59/Suppl. 14: 155–159.
- CADI A., NEMOZ M., THIENPONT S. i JOLY P. (2004): Home range, movements and habitat use of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Rhone-Alpes region, France. *Biologia, Bratislava* 59/Suppl. 14: 89–94.
- CAFUTA, V. (2010): First record of Horvath's rock lizard (*Iberolacerta horvathi*) in the Karavanke Mts., Slovenia. *Natura Sloveniae* 12 (1): 129–130.
- CALDWELL, M.W. i ALBINO, A.M. (2001): Palaeoenvironment and palaeoecology of three Cretaceous snakes: *Pachyophis*, *Pachyrhachis*, and *Dinilysia*. *Acta Palaeontologica Polonica* 46 (2): 203–218.
- CAPIZZI, D. (1999): Preliminary data on food habitats of an Alpine population of Horvath's Rock Lizard *Lacerta horvathi* Mehely, 1904 (Squamata: Sauria: Lacertidae). *Herpetozoa* 11 (3/4): 117–120.
- CAPULA, M. (1993): Natural hybridization in *Podarcis sicula* and *P. wagleriana* (Reptilia: Lacertidae). *Biochemical Systematics and Ecology* 21: 373–380.
- CAPULA, M. (2002): Genetic evidence of natural hybridization between *Podarcis sicula* and *Podarcis tiliguerta* (Reptilia: Lacertidae). *Amphibia-Reptilia*, 23: 313–321.
- CAPULA, M. i CECCARELLI, A. (2003): Distribution of genetic variation and taxonomy of insular and mainland populations of the Italian wall lizard, *Podarcis sicula*. *Amphibia-Reptilia*: 483–495.
- CAPULA, M. i LUISELLI, L. (1990): Notes on the occurrence and distribution of *Lacerta horvathi* Méhely, 1904 in Federal Republic of Germany. *The Herpetological Journal*, 1: 535–536.
- CAPULA, M. i LUISELLI, L. (1997): A tentative review of sexual behavior and alternative reproductive strategies of the Italian colubrid snakes (Squamata: Serpentes: Colubridae). *Herpetozoa* 10: 107–119.
- CAPULA, M. i LUISELLI, L., RUGIERO, L. (1993): Comparative ecology in sympatric *Podarcis muralis* and *P. sicula* (Reptilia: Lacertidae) from the historical centre of Rome: What about competition and niche segregation in an urban habitat? *Bolletino di zoologia*, 60(3): 287–291.
- CARRARA, F. (1846): *La Dalmazia descritta*. Fratelli Battara Tipografi Editori Zara 130 pp.
- CASALE, P., LAURENT, L. i METRIO, G. DE (2004): Incidental capture of marine turtles by the Italian trawl fishery in the north Adriatic Sea. *Biological Conservation* Volume 119, Issue 3: 287–295.
- CASALE, P., MAZARIS, A.D., FREGGI, D., VALLINI, C. i ARGANO, R. (2009): Growth rates and age at adult size of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea, estimated through capture-mark-recapture records. *Scientia Marina*, Vol 73, No 3: 589–595.
- CHELAZZI, G., NAZIRIDIS, T., BENVENUTI, S., UGOLINI, A. i CRIVELLI, A. J. (2007): Use of river-wetland habitats in a declining population of the terrapin (*Mauremys rivulata*) along the Strymon River, northern Greece. *Journal of Zoology* 271 154–161.
- COGALNICEANU, D. i MIAUD, C. (2002): Age, survival and growth in *Triturus dobrogicus* (Amphibia, Urodela) from the lower Danube floodplain. *Internat. Assoc. Danube Res* 34: 777–783.
- CONANT, T.A., DUTTON, P.H., EGUCHI, T., EPPERLY, S.P., FAHY, C.C., GODFREY, M.H., MACPHERSON, S.L., POSSARDT, E.E., SCHROEDER, B.A., SEMINOFF, J.A., SNOVER, M.L., UPITE, C.M. i WITHERINGTON, B.E. (2009): Loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) 2009 status review under the U.S. Endangered Species Act. Report of the Loggerhead Biological Review Team to the National Marine Fisheries Service, August 2009. 222 pages.
- CONFIGLIACHI, P. i RUSCONI, M. (1819): *Del Proteo anguino di Laurenti* monografia. 119 pp. Pavia.
- CORBETT, K. (1989): Conservation of European Reptiles and Amphibians. The Conservation Committee of the Societas Europaea Herpetologica (IUCN/SSC European Reptile and Amphibian Specialist Group), London.
- COVACIU-MARCOV, S.D., FERENȚI, S., CITREA, L., CUPȘA, D. i CONDURE, N. (2011): Food composition of three *Bombina variegata* populations from Vâlsan River Protected Natural Area (Romania). *Bihorean Biologist* 5(1): 11–16.
- CROTTINI, A. i ANDREONE, F. (2007): Conservazione di un anfibio iconico: lo status di *Pelobates fuscus* in Italia e linee guida d'azione. *Quad. Staz. Ecol. Civ. Mus. St. Nat. Ferrara*: 17, 67–76 pp.
- CROTTINI, A., ANDREONE, F., KOSUCH, J., BORKIN, L.J., LITVINCHUK, S.N., EGGERT, C. i VEITH, M. (2007): Fossorial but widespread: the phylogeography of the common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*), and the role of the Po Valley as a major source of genetic variability. *Mol Ecol.* 2007 Jul;16(13):2734–54.



- CRAWFORD, N.G., FAIRCLOTH, B.C., MCCORMACK, J.E., BRUMFIELD, R.T., WINKER, K. i GLENN, T.C. (2012): More than 1000 ultraconserved elements provide evidence that turtles are the sister group of archosaurs. *Biol. Lett.* (2012) 8: 783–786.
- CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J. (2002): Another population of *Vipera ursinii macrops*, Mehely 1911, in Montenegro (Central Balkans). *Herpetozoa* 14(3/4): 137–141.
- CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., AJTIĆ, R. i VOGRIN, M. (2009a): *Dinarolacerta mosorensis*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 29. listopada 2012.
- CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., AJTIĆ, R., VOGRIN, M., CORTI, C., PÉREZ MELLADO, V., SÁ-SOUSA, P., CHEYLAN, M., PLEGUEZUELOS, J.M., LYMBERAKIS, P., SINDACO, R., ROMANO, A. i JELIĆ, D. (2009b): *Elaphe quatuorlineata*. U: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 20. prosinca 2011.
- CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., DŽUKIĆ, G., KRSTIĆ, N. i KALEZIĆ, M.L. (1997): Evolutionary and paleogeographical effects on the distribution of the *Triturus cristatus* subspecies in the central Balkans. *Amphibia – Reptilia* 18: 321–331.
- CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., VOGRIN, M., CORTI, C., PÉREZ MELLADO, V., SÁ-SOUSA, P., CHEYLAN, M., PLEGUEZUELOS, J., SINDACO, R., ROMANO, A. i AVCI, A. (2009c): *Podarcis siculus*. U: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 05. prosinca 2011.
- CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., VOGRIN, M., CORTI, C., SÁ-SOUSA, P., CHEYLAN, M., PLEGUEZUELOS, J.M., TOMOVIĆ, L.J., STERIJOVSKI, B., JOGER, U., WESTERSTRÖM, A., BORCZYK, B., SCHMIDT, B., MEYER, A., SINDACO, R. i JELIĆ D. (2009d): *Vipera berus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 17. prosinca 2009.
- ČALETA, M., JELIĆ, D., BUJ, I., ZANELLA, D., MARČIĆ, Z., MUSTAFIĆ, P. i MRAKOVČIĆ, M. (2010): First record of the alien invasive species rotan (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in Croatia. *J. Appl. Ichthyol.* 2010: 1–2.
- DAREWSKI, I.S. i SCERBAK, N.N. (1993): *Coluber najadum* (Eichwald, 1831), Schlanknatter In: W. Böhme (Herausg.), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*; Aula, Wiesbaden, 3/1: 131–144.
- DARSA, D. (1972): Amphibi e Retilli di Fusine. *Hyla. U. E. I. 2* (1): 3–13.
- DASZAK, B., BERGER, L., CUNNINGHAM, A.A., HYATT, A.D., GREEN, D.E. i SPEARE, R. (1999): *Emerging Infectious Diseases* 5, str. 735–748.
- DELAUGERRE, M. i CESARINI, C. (2004): Confirmed nesting of the loggerhead turtle in Corsica. *Marine Turtle Newsletter* 104:12.
- DE LUCA, N. (1989): Taxonomic and Biogeographic Characteristics of Horvath's Rock Lizard (*Lacerta horvathi* Mehely, 1904, Lacertidae, Reptilia). *Scopolia* 18: 1–48.
- DE LUCA, N., KOVAČIĆ, D. i ĐULIĆ B. (1990): Fauna vodozemaca, gmazova i sisavaca NP "Krka". U: Kerovec, M. (ur.) *Zbornik rad. Simp. NP Krka – stanje istražnosti i problemi zaštite ekosistema* (03.–05.10.1989), str. 523–550.
- DE LUCA, N. (1992): Notes on biology and ecology of the Horvath's rock lizard (*Lacerta horvathi* Méhely, 1904, Reptilia: Lacertidae). In: Z. Korsós i I. Kiss (ur.), *Proc. Sixth Ord. Gen. Meet. S.E.H.*, pp. 129–135. Budapest.
- DEL VECCHIO, S., BURKE, R.L., RUGIERO, L., CAPULA, M. i LUISELLI, L. (2011): Seasonal Changes in the Diet of *Testudo hermanni hermanni* in Central Italy. *Herpetologica* 67: 236–249.
- DELFINO, M. (1997): *Blanus* from the Early Pleistocene of Southern Italy: another small tessera from a big mosaic. In Böhme W, W. Bischoff and T. Ziegler (ur.) *Herpetologica Bonnensis: Proceedings of the 8th Ordinary General Meeting of the SEH 23–27 August 1995, Bonn, Germany.* 89–97.
- DELY, O.G. i BÖHME, W. (1984): *Lacerta vivipara* – Waldeidechse. In: Böhme, W. (ur.), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 2/I, Echsen II (Lacerta)*. Aula-Verlag Wiesbaden, pp. 362–393.
- DELY, O.G. i JOGER, U. (2005): *Vipera (Palias) ursinii* Bonaparte, 1835 – Wiesenotter; pp. 375–414. In: Joger, U. i Stümpel, N. (ur.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Vol. 3/IIB. Schlangen III*; Wiesbaden (Aula-Verlag).
- DEPOLI, G. (1898): I Rettili ed Anfibi del territorio di Fiume. *Riv. it. Sc. Nat.* 18: 47–50.
- DISI A.M. i BÖHME, W. (1996): Zoogeography of the amphibians and reptiles of Syria, with additional new records. *Herpetozoa* 9 (1/2): 63–70.
- DODD, C.K. JR. (1988): Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758). U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report 88(14). 110 pages.
- DOLCE, S., LAPINI, L. i STOCH, F. (1985): Indagini ecologiche su *Rana latastei* Boul. (Amphibia, Anura) nei boschi della bassa pianura friulana (Italia nordorientale). *Gortania* 6, 227–238.
- DOWNES, S. i BAUWENS, D. (2002): An experimental demonstration of direct behavioural interference in two Mediterranean lacertid lizard species. *Animal Behaviour* 63:1037–1046.



- DRECHSLER, A., BOCK, D., ORTMANN, D. i STEINFARTZ, S. (2010): Ortmann's funnel trap – a highly efficient tool for monitoring amphibian species. *Herpetology Notes*, 3: 13–21.
- DURAND, J.P. (1976): Ocular development and involution in the european cave salamander, *Proteus anguinus* Laurenti, *Biol Bull* 151:450–466.
- DŽUKIĆ, G. (1989): Remarks on Distribution and Protection Problems of the Mosor Rock Lizard, *Lacerta mosorensis*. – *Biol. Gall.-hell.* 15: 185–190.
- DŽUKIĆ, G. (1995): Diverzitet vodozemaca (Amphibia) i gmizavaca (Reptilia) Jugoslavije, s pregledom vrsta od međunarodnog značaja. U: *Biodiverzitet Jugoslavije*. Biološki fakultet, Beograd. 562 str.
- DŽUKIĆ, G., BEŠKOV, V., SIDOROVSKA, V., COGALNICEANU, D. i KALEZIĆ, M. (2005): Historical and contemporary ranges of the spadefoot toads *Pelobates* spp. (Amphibia: Anura) in the Balkan Peninsula. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 48A(1–2) : 1–9.
- DŽUKIĆ, G. i KALEZIĆ, M.L. (1988): Significance and some characteristics of the Lovćen population of the crested newt *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) (Yugoslavia, Montenegro). *Glasn. Republ. Zavoda Zašt. Prirodnj. Muzeja Titograd*, 21, 81–95
- DŽUKIĆ, G. i KALEZIĆ, M.L. (2004): The biodiversity of amphibians and reptiles in the Balkan Peninsula in: *Balkan biodiversity. Papers from the ESF Exploratory Workshop on Balkan biodiversity – Koper, September 2001*. Griffiths, H.; Krystufek, B.; Griffiths, J. (ur.).
- EDGAR, P. i BIRD, D.R. (2006a): Action Plan for the Conservation of the Crested Newt *Triturus cristatus* Species Complex in Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. 26th meeting, Strasbourg. Council of Europe. 33 str.
- EDGAR, P. i BIRD, D. (2006b): Action Plan for the Conservation of the Italian Agile Frog *Rana latastei* in Europe. The Herpetological Conservation Trust, Bournemouth, Dorset.
- EENDEBAK, B. (2001): Incubation period and sex ratio of *Testudo hermanni boettgeri*. International Congress on Testudo Genus, 7–10.03.2001, Gonfaron-Hyères, France.
- EGGERT, C. (2002): Use of fluorescent pigments and implantable transmitters to track a fossorial toad (*Pelobates fuscus*). *Herpetological journal*, 12: 69–74.
- EGGERT, C., COGALNICEANU, D., VEITH, M., DŽUKIĆ, G. i TABERLET, P. (2006): The declining Spadefoot toad, *Pelobates fuscus* (Pelobatidae): paleo and recent environmental changes as a major influence on current population structure and status. *Conservation Genetics*, 7: 185–195.
- EGGERT, C. i GUYÉTANT, R. (1999): Age structure of a Spadefoot Toad *Pelobates fuscus* (Pelobatidae) population. *Copeia*. 1999(4): 1127–1130.
- EGGERT, C. i GUYÉTANT, R. (2002): Safeguard of a Spadefoot toad (*Pelobates fuscus*) population: a French experience. U: Ferri V. (ur.) *Atti del Terzo Convegno "Salvaguardia Anfibi"*. Progetto ROSPI i Museo cantonale di Storia Naturale di Lugano. Cogeestre Ediz., Penne. pp. 47–52.
- EGGERT, C. i GUYÉTANT, R. (2003): Reproductive behaviour of spadefoot toads (*Pelobates fuscus*): daily sex ratios and males' tactics, ages, and physical condition. *Canadian Journal Zoology*, 81: 46–51.
- EGGERT, C., PEYRET, P.H. i GUYÉTANT R. (1999): Two complementary method to study the terrestrial movements of the Spadefoot toad (*Pelobates fuscus* Laur.). U: Miaud C.i Guyétant R. (ur.), *Current Study in Herpetology, Proceeding of the 9th SEH meeting* (pp.95–97). Le Bourget du Lac.
- ERBER, J. (1864): Die Amphibien der österreichischen Monarchie. Mit Anführung der Beobachtungen, die an den in Gefangenschaft gehaltenen Arten gemacht wurden. *Verh. zool. bot. Ges., Wien* 14: 697–712.
- ERNST C.H. i BARBOUR R.W. (1989): *Turtles of the world*. Washington, D.C. (Smithsonian Institution Press), xii, 313 p.
- FARRONATO, I., PESENTE, M., FRACASSO, G. i CARLOTTO, L. (2001): Osservazioni sulle manifestazioni sonore di *Rana latastei* Boulenger, 1879. *Atti 3° Convegno Faunisti Veneti, Bolletino Museo civico di Storia Naturale di Venezia*, 51 Supplemento 2000(2001): 32–36.
- FASOLA, M. i CANOVA, L. (1992): Residence in water by the newts *Triturus vulgaris*, *T. cristatus* and *T. alpestris* in a pond in northern Italy. *Amphibia-Reptilia*, 13: 227–233.
- FELDMAN, C. R. i PARHAM, J. F. (2004): Molecular systematics of old world stripe-necked turtles (Testudines: Mauremys). *Asiatic Herpetological Research* 10: 28–37.
- FERCHAUD, A.-L., URSENBACHER, S., CHEYLAN, M., LUISSELLI, L., JELIĆ, D., HALPERN, B., MAJOR, A., KOTENKO, T., CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ, J., TOMOVIĆ, L.J., GHIRA I., IOANNIDIS, Y., ARNAL, V. i MONTGELARD, C. (2012): Phylogeography of the *Vipera ursinii* complex (Viperidae): mitochondrial markers reveal an east–west disjunction in the Palearctic region. *Journal of Biogeography* Volume 39, Issue 10: 1836–1847.
- FERRACIN, A., LUNADEI, M. i FALCONE, N. (1980): An ecological note on *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte) and *Triturus cristatus carnifex* (Laurenti) in the Garfagnana (Lucca, Central Italy). *Boll. Zool.*, 47: 143–147.
- FICETOLA, G.F. (2005): Distribution and diversity of the semi-aquatic herpetofauna in the river Po basin: from the microhabitat analysis to the regi-



- onal perspective. Doctoral thesis, Dipartimento di Biologia, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Università degli studi di Milano.
- FICETOLA, G.F. i DE BERNARDI, F. (2004): Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation. *Biological Conservation* 119: 219–230.
  - FICETOLA G. F. i DE BERNARDI F. (2006): Is the European "pond" turtle *Emys orbicularis* strictly aquatic and carnivorous? *Amphibia-Reptilia* 27: 445–447.
  - FIJARCZYK, A., NADACHOWSKA, K., HOFMAN, S., LITVINCHUK, S.N., BABIK, W., STUGLIK, M., GOLLMANN, G., CHOLEVA, L., COGĂLNICEANU, D., VUKOV, T., DŽUKIĆ, G. i SZYMURA, J.M. (2011): Nuclear and mitochondrial phylogeography of the European fire-bellied toads *Bombina bombina* and *Bombina variegata* supports their independent histories. *Molecular Ecology* 20(16): 3381–98.
  - FILIPPI, E. i LUISELLI, L. (2007): Non-random seasonal variation in the structure of a Mediterranean snake community. *Web Ecology*, 7: 40–46.
  - FILIPPI, E., RUGIERO, L., CAPULA, M., CAPIZZI, D. i LUISELLI, L. (2005): Comparative Food Habits and Body Size of Five Populations of *Elaphe quatuorlineata*: the Effects of Habitat Variation, and the Consequences of Intersexual Body Size Dimorphism on Diet Divergence. *Copeia* 2005(3): 517–525.
  - FITZINGER L.J.F.J. (1850): Über den *Proteus anguinus* der Autoren
  - FRAUENFELD, G. (1853): Brief Notiz über dalmatinische Inseln von M. Botteri. *Verhandlungen des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien*, Band III, pp. 129–130.
  - FRITZ, U. (1992): Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). 2. Variabilität in Osteuropa und Redefinition von *Emys orbicularis orbicularis* (Linnaeus, 1758) und *E. o. hellenica* (Valenciennes, 1832). *Zool. Abh.* 47 (5): 37–77.
  - FRITZ, U. i ANDREAS, B. (2000): Distribution, variety of forms and conservation of the European pond turtle. *Chelonii* 2: 23–26.
  - FRITZ, U., AUER, M., BERTOLERO, A., CHEYLAN, E., FATTIZZO, T., HUNSDORFER, A.K., SAMPAYO, M.M., PRETUS, J.L., ŠIROKÝ, P. i WINK, M. (2006): A rangewide phylogeography of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni* (Reptilia: Testudines: Testudinidae): implications for taxonomy. *Zoologica scripta*, 2006.
  - FRITZ, U., AYAZ, D., BUSCHBOM, J., KAMI, H.G., MAZANAIEVA, L.F., ALOUFI, A.A., AUER, M., RIFAI, L., ŠILIC, T. i HUNSDORFER, A. K. (2008): Go east: phylogeographies of *Mauremys caspica* and *M. rivulata* – discordance of morphology, mitochondrial and nuclear genomic markers and rare hybridization. *Journal of Evolutionary Biology* 21(2): 527–540.
  - FRITZ, U., GUICKING, D., KAMI, H., ARAKELYAN, M., AUER, M., AYAZ, D., AYRES FERNANDEZ, C., BAKIEV, A.G., CELANI, A., DŽUKIĆ, G., FAHD, S., HAVAŠ, P., JOGER, U., KHABIBULLIN, V.F., MAZANAIEVA, L.F., ŠIROKÝ, P., TRIPEPI, S., VALDEON VELEZ, A., VELO ANTON, G. i WINK, M. (2007): Mitochondrial phylogeography of European pond turtles (*Emys orbicularis*, *Emys trincris*) – an update. *Amphibia-Reptilia* 28: 418–426.
  - FRITZ, U. i WISCHUF, T. (1997): Zur Systematik west-asiatisch-südosteuropäischer Bachschildkröten (Gattung *Mauremys*) (Reptilia: Testudines: Bataguridae). *Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden* 49 (13): 223–260.
  - FROST, D. R. (2011): *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Verziya 5.5 (31. siječanj 2011.). Pristup omogućen na stranici: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. American Museum of Natural History, New York, SAD.
  - FURTULA, M., IVANOVIĆ, A., DŽUKIĆ, G. i KALEZIĆ, M. (2008): Egg Size Variation in Crested Newts from the Western Balkans (Caudata: Salamandridae: *Triturus cristatus* Superspecies). *Zoological Studies*, 47: 585–590.
  - GAMRADT, S.C. i KATS, L.B. (2002): Effect of Introduced Crayfish and Mosquitofish on California Newts. *Conservation Biology*, 10: 1155–1162.
  - GASC, J.P., CABELA, A., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., DOLMEN, D., GROSSENBACHER, K., HAFFNER, P., LESCURE, J., MARTENS, H., MARTÍNEZ RICA, J.P., MAURIN, H., OLIVEIRA, M.E., SOFIANIDOU, T.S., VEITH, M. i ZUIDERWIJK, A. (ur.), (1997): *Atlas of amphibians and reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d'Histoire Naturelle i Service du Patrimoine Naturel, Paris, str. 520.
  - GERMAR, F. (1817): *Reise nach Dalmatien und in der Gebiet von Ragusa*. Leipzig.
  - GAULTIER, P. i MIAUD, C. (2003): Faecal pellets used as an economic territorial marker in two terrestrial alpine salamanders. *Ecoscience* 10, str. 134–139.
  - GHERGHEL, I. i IFTIME, A. (2009): On the presence of the Danube crested newt, *Triturus dobrogicus*, at Durankulak Lake, Bulgaria. *North-Western Journal of Zoology*, 5: 209–213.
  - GIBBONS, J.W., SCOTT, D.E., TRAVIS, J.R., BUHLMANN, K.A., TUBERVILLE, T.D., METTS, B.S., GREENE, J.L., MILLS, T., LEIDEN, Y., POPPY, S. i WINNE, C. (2000): The global decline of reptiles, de'ja'vu amphibians. *Bioscience* 50: 653–666.



- GIRONDOT, M. i GARCIA, J. (1998): Senescence and longevity in turtles. What telomeres tell us: pp. 133–137. In: Miaud D.C., Guyétant, R. (ur.) Current Studies in Herpetology. Societa Europaea Herpetologica, Le Bouget du Lac, France.
- GOLLMANN, G., BENKŐ, A. i HÖDL W. (2009): Release calls of female *Bombina bombina* (Anura: Bombinatoridae). Acta Herpetologica 4(1): 113–115.
- GOTTSSTEIN, S. (2010): Priručnik za određivanje podzemnih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, pp. 99.
- GRAMANT, D. (2005): *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) – Falsche oder Unechte Karettschildkröte. In: Fritz, U. (ed.) Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 3/IIIB: Schildkröten (Testudines) II (Cheloniidae, Dermochelyidae, Fossile Schildkröten Europas). Aula-verlag. 448 pp.
- GRANO, M., CATTANEO, C. i CATTANEO, A. (2011): A case of cannibalism in *Podarcis siculus campestris* De Betta, 1857 (Reptilia, Lacertidae). *Biodiversity Journal*, 2(3): 151–152.
- GRBAC, I., TVRTKOVIĆ, N., KLETEČKI, E. i GRGUREV, M. (2006): Novi nalazi crnog daždevnjaka, *Salamandra atra* Laurenti 1768 (SALAMANDRIDAE, AMPHIBIA) u Hrvatskoj. II. znanstveni skup povodom 30. godišnjice utemeljenja i 60. godišnjice javnog djelovanja Prirodoslovnog muzeja Rijeka.
- GREVEN, H. (1998): Survey of the oviduct of salamandrids with special reference to the viviparous species. *Journal of Experimental Zoology* 282, str. 507–525.
- GRIFFITHS, R.A. (1996): *Newts and salamanders of Europe*. T i AD Poyser Ltd., London. 188 str.
- GRILLITSCH, B. i GRILLITSCH, H. (1993): *Typhlops vermicularis* – Wurmshlange oder Blödauge. In: Böhme, W. (ed.), Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 3/I., Schlangen (Serpentes) I. Aula-Verlag Wiesbaden, pp. 15–32.
- GRILLITSCH, H. i GRILLITSCH, B. (1997): *Telescopus fallax*. U: Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe, p. 362–363. Gasc, J.-P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailović, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martinez Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M., Zuiderwijk, A., Eds, Societas Europaea Herpetologica and Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- GRILLITSCH, H. i TIEDEMANN, F. (1986): *Lacerta horvathi* Méhely 1904 – Erstnachweis für Österreich. *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 88/89B: 357–359.
- GRILLITSCH, H., WEISH, P. i TIEDEMANN, F. (1999): *Typhlops vermicularis* Merrem, 1820 in the Dalmatian island of Dugi otok (Croatia). *Herpetozoa* 12(3/4): 161–162.
- GRISOGONO, P.N. (1780): Notizie per servire alla storia naturale della Dalmazia, Trevigi.
- GROOMBRIDGE, B. (1982): The IUCN Amphibia – Reptilia Red Data Book. Part 1. Testudines, Crocodylia, Rhynchocephalia. IUCN, Gland, Switzerland.
- GROSSE, W.R. (1994): *Molche und Salamander*. Urania-Verlagsgesellschaft mbH, Leipzig.
- GROSSENBACHER, K. (Ed.) (2012): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 5/I, Froschlurche (Anura) I*. Wiesbaden (Aula-Verlag), 633 pp.
- GRUBER, U. (1981): *Ablepharus kitaibelii* Bibron und Bory 1833 – Johanni-sechse; pp. 292–307. In: Böhme, W. (Ed.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Vol. 3/IIA. Schlangen II*; Wiesbaden (Aula-Verlag).
- GUARINO, F.M., LUNARDI, S., CRALOMAGNO, M. i MAZZOTTI, S. (2003): A skeletochronological study of growth, longevity, and age at sexual maturity in a population of *Rana latastei* (Amphibia, Anura). *J. Biosci* 28(6): 775–782.
- GÜÇLÜ, O. i TÜRKÖZAN, O. (2010): Population structure of *Mauremys rivulata* in western Turkey. *Türk J Zool* 34: 385–391.
- GUYOT, G. i CLOBERT, J. (1997): Conservation measures for a population of Hermann's tortoise *Testudo hermanni* in southern France bisected by a major highway. *Biological Conservation* 97: 251–256.
- HAILEY, A. (1990): Adult survival and recruitment and the explanation of an uneven sex ratio in a tortoise population. *Canadian Journal of Zoology*, 68: 547–555.
- HAILEY, A. (2000): Effects of fire and mechanical habitat destruction on survival of the tortoise *Testudo hermanni* in northern Greece. *Biological conservation* 92: 321–333.
- HAILEY, A. i LOUMBOURDIS, N.S. (1990): Population ecology and conservation of tortoises: demographic aspects of reproduction in *Testudo hermanni*. *Herpetological journal*, 1: 425–434.
- HAILEY, A. i WILLEMSEN, R.E. (2000): Population density and adult sex ratio of the tortoise *Testudo hermanni* in Greece: evidence for intrinsic population regulation. *J. Zool.* 251: 325–338.
- HALLIDAY, T.R. (1990): The Evolution of Courtship Behavior in Newts and Salamanders. U: Peter J. B., Slater J. S. R., Colin B. (ur.). *Advances in the study of behavior* 19: str. 137–169. Academic Press.



- HARMOS, K. i HERCZEG, G. (2003): A pannonyik elterjedése és természetvédelmi helyzete a Központi-Cserhátban és környékén. [Distribution and conservation status of the Snake-eyed Skink (*Ablepharus kitaibelii fitzingeri*) in the Central-Cserhát and surroundings] Folia Historico-Naturalis Musei Matrensis 27: 349–357. [in Hungarian]
- HARTEL, T., NEMES, SZ. i MARA, GY. (2007): Spatial and temporal dynamic of pond use by a hybrid fire-bellied toad population: the importance of pond availability and duration. Acta Zoologica Lituanica 17: 56–63.
- HAXHIU, I. (1995): Results of studies on the chelonians of Albania. Chelonian Conservation and Biology 1: 324–326.
- HEDLUND, L. (1990): Courtship Display in a Natural Population of Crested Newts, *Triturus cristatus*. Ethology, 85: 279–288.
- HENLE, K. i KLAVER, C.J.J. (1986): *Podarcis sicula* (Rafinesque-Schmaltz, 1810) – Ruineneidechse; pp. 254–342. In: BÖHME, W. (Ed.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 2/2. Echsen III; Wiesbaden (Aula-Verlag).
- HENRY, P-Y, NOUGARÈDE, J-P, PRADEL, R. i CHEYLAN, M. (1999): Survival rates and demography of the Hermann's tortoise *Testudo hermanni* in Corsica, France. U: Miaud, C., Guyétant, R. Current Studies in Herpetology: Proceedings of the 9th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica 25–29 August 1998, Le Bourget du Lac, France. SEH, Le Bourget du Lac. pp 189–196.
- HERCZEG, G., KOVÁCS, T., KORSÓS, Z. i TÖRÖK, J. (2007): Microhabitat use, seasonal activity and diet of the snake-eyed skink (*Ablepharus kitaibelii fitzingeri*) in comparison with sympatric lacertids in Hungary. Biologia, Bratislava, 62/4: 482–487.
- HERCZEG, G., TÓTH, T., KOVÁCS, T., KORSÓS, Z. i TÖRÖK, J. (2004): Distribution of *Ablepharus kitaibelii fitzingeri* Mertens, 1952 (Squamata: Scincidae) in Hungary. Russ. J. Herpetol. 11: 99–105.
- HERVANT, F., JACQUES, M. i DURAND J.-P. (2001): Circadian Rhythmicity, Respiration And Behavior In Hypogean And Epigeal Salamanders. Natura Croatica, Vol10., No.3, 141–152.
- HERZ, M. (2002): *Testudo hermanni boettgeri* Mojsisovics, 1889 in Norddalmatien. Sauria, 24: 19–22.
- HEULIN B., GUILLAUME C., VOGGRIN N., SURGET-GROBA Y. i TADIĆ Z. (2000): Further evidence of the existence of oviparous populations of *Lacerta (Zootoca) vivipara* in the NW of the Balkan Peninsula. C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie / Life Sciences, 323: 461–468.
- HIRTZ, M. (ur.) (1927): Mungo na otoku Mljetu. Priroda XVII: 186–189.
- HIRTZ, M. (1930): Prirodoslovna istraživanja sjevernodalmatinskog otočja. I. Dugi otok i Kornati. Vertebrata. Prirodoslovna istraživanja Kraljevine Jugoslavije, JAZU 16: 94–118.
- HOFRICHTER, R. (ur.) (2000): The encyclopedia of amphibians. Key Porter Books Limited, Toronto.
- HONEGGER, R.E. (1974): The reptile trade. International Zoo Yearbook 14: 47–52
- HUTCHINS, M., DUELLMAN, W.E. i SCHLAGER, N. (ur.) (2003a): Grzimek's Animal Life Encyclopedia. 2nd edition. Volume 6, *Amphibians*, Farmington Hills, MI: Gale Group, pp.
- Hutchins, M., Duellman, W.E. i Schlager, N. (ur.) (2003b): Grzimek's Animal Life Encyclopedia. 2nd edition. Volume 7, Reptiles, Farmington Hills, MI: Gale Group, pp. 571
- IVANCHEV, I.E. (2007): Population Ecology and Biology of *Testudo hermanni* (Reptilia: Testudinidae) at the Eminska Mountain, Bulgaria. Acta zoologica bulgarica, 59: 153–163
- IVANOVIĆ, A., DŽUKIĆ, G. i KALEZIĆ, M. (2012): A Phenotypic Point of View of the Adaptive Radiation of Crested Newts (*Triturus cristatus* Superspecies, Caudata, Amphibia). International Journal of Evolutionary Biology, 2012: 1–9.
- JABŁOŃSKI A. i JABŁOŃSKA S. (1998): Egg-laying in the European pond turtle, *Emys orbicularis*, (L.) in the Łęczyńsko-Włodawskie Lake District (East Poland), pp. 141–146. In: Fritz U., Joger U., Podlucky R. i Servan J. (ur.) Proceedings of the EMYS Symposium Dresden 96, Mertensiella 10.
- JAHUTKA, I. i MIŠURA, A. (2005): Croatian fisheries today. Ministry of Agriculture, Forestry and Water management, Directorate of Fisheries, Zagreb.
- JANEV HUTINEC, B. i STRUNA, S. (2007): A survey of ponds and their loss in Žumberak-Samoborsko gorje nature park, northwest Croatia. Nat. Croatia., 16: 121–137.
- JANEV HUTINEC, B., KLETEČKI, E., LAZAR, B., PODNAR LEŠIĆ, M., SKEJČIĆ, J., TADIĆ, Z. i TVRTKOVIĆ, N. (2006): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Ministarstvo kulture, DZZP. 95 str.
- JEHLE, R. i HÖDL, W. (1998): Pits versus patterns: effects of transponders on recapture rate and body condition of danube crested newts (*Triturus dobrogicus*) and common spadefoot toads (*Pelobates fuscus*). Herpetological Journal, 8: 181–186.
- JEHLE, R., HÖDL, W. i THONKE, A. (1995): Structure and dynamics of central European amphibian populations: A comparison between *Triturus*



- dobrogicus* (Amphibia, Urodela) and *Pelobates fuscus* (Amphibia, Anura). Australian Journal of Ecology, 20: 362–366.
- JELIĆ, D. (2013): Checklist of Amphibians and Reptiles of Croatia with bibliography of last 250 years of herpetological research. Natura Slovenica (in press)
  - JELIĆ, D., AJTIĆ, R., STERIJOVSKI, B., CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ, J., LELO, S. i TOMOVIĆ, LJ. (2012a): Vipers (Reptilia: Squamata: Viperidae) of the Western and Central Balkans – distribution, protection and conservation. Herpetozoa 25 (3/4): 109–132.
  - JELIĆ, D. i BOGDANOVIĆ, T. (2011): Preliminary data on existence of *Zootoca vivipara* ssp. *pannonica* (Lac i Kluch, 1968) in Croatia. HYLA VOL. 2011. No. 1 Str. 77–79.
  - JELIĆ, D., BUDINSKI, I., i LAUŠ, B. (2012b): Distribution and conservation status of the batracho- and herpetofauna of the Croatian island od Mljet. Herpetozoa 24 (3/4): 1–14.
  - JELIĆ, D., KAPELJ, S., BARIŠIĆ, F., KARAICA, D., i BURIĆ, I. (2010): II. godina istraživanja populacije ivanjskog rovaša (*Ablepharus kitaibelii* Bibron i Bory, 1833) na području JU PP Papuk 2010. Podnesak projekta, HHD-Hyla: pp. 30.
  - JELIĆ, D., KARAICA, D., SUČIĆ, I., BURIĆ, I., LAUŠ, B., KOLARIĆ A. i ŠTIH, A. (2012c): Izvještaj projekta zaštite riječne kornjače, *Mauremys rivulata* u Hrvatskoj za 2012. godinu. Izvještaj projekta HHD-HYLA za JU Dubrovačko-neretvanske županije, Zagreb, pp. 41.
  - JELIĆ, D. i LELO, S. (2010): Distribution data (UTM grid 10X10 km) and Status quo of *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) in Croatia and Bosnia and Herzegovina. Martensiella 18: 217–224.
  - JELIĆ, D. i MARCHAND, M.A. (2009): Restauracija i zaštita lokvi kao važnog staništa za vodozemce. Primjer Sungerskog luga. Knjiga sažetaka 10. Hrvatskog biološkog kongresa, Osijek: 306–307.
  - JELIĆ, D., MARCHAND, M.A., ZADRAVEC, M. i KOREN, T. (2009): Distribution, conservation and morphological variability of Adder (*Vipera berus* Linnaeus 1758) (Ophidia: Viperidae) in Croatia. Knjiga sažetaka 10tog Hrvatskog biološkog kongresa, Osijek: 172–173.
  - JERAN, N., ĐURIĆ, P. i ŽGANEC K. (2011): Finding of the Alpine salamander (*Salamandra atra* Laurenti, 1768; Salamandridae, Caudata) in the Nature Park Žumberak-Samoborsko gorje (NW Croatia). Hyla 2011/1, str. 35–46.
  - JOGER, U., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., VOGGRIN, M., CORTI, C., STERIJOVSKI, B., WESTERSTRÖM, A., KRÉCSÁK, L., PÉREZ MELLADO, V., SÁ-SOUSA, P., CHEYLAN, M., PLEGUEZUELOS, J.M. i SINDACO, R. (2009): *Vipera ursinii*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 29. listopada 2012.
  - JOGER, U., HERRMANN, H.-W. i NILSON, G. (1992): Molecular phylogeny and systematics of viperine snakes II. A revision of the *Vipera ursinii* complex. Proc. Sixth Ord. Gen. Meet. S.E.H., Budapest 1991, pp.239–244.
  - JURINAC, A.E. (1886): Faunistični pabirci po okolici Krapinskoj. Glasn. Hrv. naravosl. dr. 1 (4): 145–153.
  - JURINAC, A.E. (1887a): Prilog fauni zapadne Slavonije. Glasnik Hrv. naravosl. dr. 2 (1/3): 21–34.
  - JURINAC, A.E. (1887b): Prilog hrvatskoj fauni ogulinsko-slunjske okolice i pećina. JAZU 83: 86–128.
  - KALEZIĆ, M.L., CVETKOVIĆ, D., DJOROVIĆ, A. i DŽUKIĆ, G. (1994): Paedomorphosis and differences in life-history traits of two neighbouring crested newt (*Triturus carnifex*) populations. Herpetological Journal, 4: 151–158.
  - KALEZIĆ, M.L., DŽUKIĆ, G., DJOROVIĆ, A. i ALEKSIĆ, I. (2000): Bodz size, age and sexual dimorphism in the genus *Salamandra*. A study of the Balkan species. Spixiana 23, str. 283–292.
  - KALEZIĆ, M.L., DŽUKIĆ, G., STAMENKOVIĆ, S. i CRNOBRNJA, J. (1990): Morphometrics of the crested newt (*Triturus cristatus* complex) from Yugoslavia: relevance for taxonomy. Arh. biol. nauka, 42: 17–37.
  - KARAMAN, S. (1921): Beiträge zur Herpetologie von Jugoslawien. Glasnik Hrvatskog Prirodoslovnog Društva 33, 193–208.
  - KARAMAN, S. (1939): Über die Verbreitung der Reptilien in Jugoslawien. Ann. Mus. Serb. Merid. 1: 1–20.
  - KARDONG, K.V. (2012): Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. 6th edition, Washington State University, USA.
  - KATURIC, M. (1883): Notizie Zoologiche. Boll. Soc. Adr. Sc. Nat., 8: 123–131. Trieste.
  - KATURIC, M. (1887): Cenni ittologico-erpetologici. Glas. Hrv. Naravosl. Društva 2: 111–118.
  - KELLER, C. i BUSACK, S. D. (2001): *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812) — Maurische Bachschildkröte. In U. Fritz (Ed.) Handbuch der Amphibien und Reptilien Europas: Land- und Sumpfschildkröten (pp. 57–88). Wiesbaden: AULA.
  - KINNE, O. (2004): Successful re-introduction of the newts *Triturus cristatus* and *T. vulgaris*. Endangered Species Research, 4: 1–16.





- KLETEČKI, E. (1990): New finding of the Alpine Salamander (*Salamandra atra*, Laurenti 1768; Salamandridae: Caudata) in Croatia. Arh. biol. nauka 42, 5P.
- KLETEČKI, E. (1995): Population density, space arrangement and sex ratio for sympatric populations of the three species of newts in two puddles in Zumberak, Croatia. – Sci. Herp.: 141–153
- KLETEČKI, E., JALŽIĆ, B. i RAĐA, T. (1996): Distribution of the olm (*Proteus anguinus*, Laur.) in Croatia. Memories de Biospeologie, Tome XXIII, p. 227–231.
- KLETEČKI, E., LANZKI, J., TRÓCSÁNYI, B., MUŽINIĆ, J. i PURGER, J.J. (2009): First record of *Dolichophis caspius* (Gmelin, 1789), (Reptilia: Colubridae) on the island of Olib, Croatia. Nat. Croatica, Vol. 18, No 2: 437–442.
- KLIPA, M., RADIŠA, T. i RADOŠEVIĆ M. (1994): Usporedba primjenjivosti dviju metoda lova tri vrste vodenjaka u određivanju njihove brojnosti, odnosa spolova i vertikalne distribucije u lokvi u Prkocvu u Vukomeričkim goricama. Peti kongres biologa Hrvatske. Zbornik sažetaka priopćenja, Pula (3–7.10.1994), Zagreb: 274.
- KOLOMBATOVIĆ, J. (1882): Mammiferi, Anfibi e Retti della Dalmazia (Sisavci, vodozemci i gmazovi Dalmacije). Spalato, 1–35.
- KOLOMBATOVIĆ, J. (1900): Druge zoološke vijesti iz Dalmacije. Program C.K. Velike realke u Splitu za školsku godinu 1899/1900, 1–14.
- KOLOMBATOVIĆ, J. (1904): Contribuzioni alla fauna dei vertebrati della Dalmazia. Glasnik hrv. naravoslovnog društva XV, Zagreb 15: 182–200.
- KOREN, T. i ŠALAMON, D. (2009): Comparison of morphometry and algal growth of carapaces of two isolated *Mauremys rivulata* populations from two different types of habitat. Proceedings of the 15th European congress of herpetology, Kusadasi, Aydin, Turkey.
- KORSÓS, Z., BARINA, Z. i PIFKÓ, D. (2008): First record of *Vipera ursinii graeca* in Albania (Reptilia: Serpentes, Viperidae). Acta Herpetologica 3(2): 167–173.
- KRAMER, E. (1961): Variation, Sexualdimorphismus, Wachstum und Taxonomie von *Vipera ursinii* (Bonaparte 1835) und *Vipera kaznakovi* Nikol'skij 1909. – Revue Suisse de Zoologie 68 (4): 627–725.
- KRČMAR, S., MIKUŠKA, J. i KLETEČKI, E. (2007): New Records of *Dolichophis caspius* in Croatia, Montenegro and Serbia. – Acta Zool. Bulg. 59 (1): 101–103
- KREINER, G. (2007): Snakes of Europe, All Species from West of the Caucasus Mountains. Edition Chimaira, Frankfurt am Main. 317 pp.
- KRIZMANIĆ, I. (1997): New discovery of the species *Salamandra atra* (Laurenti, 1768; Salamandridae: Caudata) in the area of Prokletije). Nat. Sci. 3, str. 57–59.
- KROFEL, M. (2005): First record of a melanistic Italian Wall Lizard (*Podarcis sicula*) in Slovenia. Natura Sloveniae 7: 41–43.
- KROFEL, M., CAFUTA, V., PLANINC, G., SOPOTNIK, M., ŠALAMUN, A., TOME, S., VAMBERGER, M. i ŽAGAR, A. (2009): Razširjenost plazilcev v Sloveniji pregled podatkov zbranih do leta 2009. Natura Sloveniae 11 (2): 61–99.
- KRYŠTUFEK, B. i JANŽEKOVIĆ, F. (ur.) (1999): Ključ za določanje vretenčarjev Slovenije. DZS, Ljubljana.
- KULJERIĆ, M. (2011): Lombardijska smeda žaba, *Rana latastei* Boulenger, 1879 (Amphibia, Anura). HYLEA 2011/1: 3–20.
- KULJERIĆ, M. i STRIŠKOVIĆ, S. (2011): Breeding site characteristics of Italian agile frog, *Rana latastei*, in Croatia.
- KUMLUŦAŞ Y., ÖZ, M., DURMUŞ, H., TUNÇ, M.R., ÖZDEMİR, A. i DÜŞEN, S. (2004): On Some Lizard Species of the Western Taurus Range. Turkish Journal of Zoology, 28: 225–236.
- KÜSTER, H.C. (1842a): Reiseberichte aus Dalmatien und Montenegro. – Isis von Oken, 1842 (4): 283–301.
- KÜSTER, H. C. (1842b): Reiseberichte aus Dalmatien und Montenegro III. – Isis von Oken, 1842 10: 744–752.
- KUZMIN, S.L. i ANDREONE, F. (1999): *Pelobates fuscus*, Spadefoot toad. (uredio Mahoney, M.J. 2008) U: AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. [web application]. 2011. Berkeley, California: AmphibiaWeb. <http://amphibiaweb.org/>. Preuzeto: 20. prosinca 2011.
- KUZMIN, S., DENOËL, M., ANTHONY, B., ANDREONE, F., SCHMIDT, B., OGRÓDOWCZYK, A., OGIELSKA, M., VOGRIN, M., COGALNICEANU, D., KOVÁCS, T., KISS, I., PUKY, M., VÖRÖS, J., TARKHNISHVILI, D. i ANANJEVA, N. (2011): *Bombina variegata*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Preuzeto 6. rujna 2011.
- LALOI, D., RICHARD, M., LECOMTE, J., MASSOT, M. i CLOBERT, J. (2004): Multiple paternity in clutches of common lizard *Lacerta vivipara*: Data from microsatellite markers. Molecular Ecology 13: 719–723.
- LANGHOFFER, A. (1912): Fauna hrvatskih pećina (špilja) (Fauna cavernarum Croatiae) I. – Rad JAZU 193, 339–364.
- LANGHOFFER, A. (1915): Fauna hrvatskih pećina (špilja) (Fauna cavernarum Croatiae) II. – Prir. Istr. Hrv. i Slav., JAZU 7, 1–22.



- LAURENT, L., BRADAI, M.N., HADOU, D.H., EL GOMATI, H.M. i HAMZA, A.A. (1999): Marine turtle nesting activity assessment on Libyan coasts. Phase 3. Survey of the coast to the west of Misratah. RAC/SPA (UNEP), Tunis.
- LAURENTI, J. N. (1768): Specimen medicum, exhibens synopsis reptilium emendatum cum experimentis circa venena et antidota reptilium Austriaeorum. – pp. [1–2], 1–214, [1], Tab. I–V [= 1–5]. Vienna. (Trattner).
- LAZAR, B. (2009): Kritična staništa glavate želve (*Caretta caretta*) u ribolovnom moru Republike Hrvatske, prijedlog potencijalnih NATURA 2000 područja, Zoološki odjel Hrvatski prirodoslovni Muzej, Zagreb, izvještaj
- LAZAR, B. i GRAČAN, R. (2007): Identifikacija kritičnih staništa zimovanja glavate želve (*Caretta caretta*) u Hrvatskoj, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb, izvještaj
- LAZAR, B., GRAČAN, R., ZAVODNIK, D., KATIĆ, J., BURŠIĆ, M. i TVRTKOVIĆ, N. (2006a): Diet composition of loggerhead sea turtle *Caretta caretta* in the Adriatic Sea. U: Frick, M., Panagopolou, A., Rees, A.F., Williams, K. (ur.) Book of Abstracts, 26th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. International Sea Turtle Society, Athens: 194.
- LAZAR, B., MARGARITOU, D. i TVRTKOVIĆ, N. (2004): Tag recoveries of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* in the eastern Adriatic Sea: implications for conservation. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 84:475–480.
- LAZAR, B. i TVRTKOVIĆ, N. (2003): Corroboration of the critical habitat hypothesis for the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* in the eastern Adriatic Sea. U: Margaritoulis D., Demetropoulos, A. (ur.) Proceedings of the First Mediterranean Conference on Marine Turtles. Barcelona Convention – Bern Convention – Bonn Convention (CMS): 165–169.
- LAZAR, B., TVRTKOVIĆ, N., GEROSA, G., HOLCER, D. i GRBAC, I. (2000): Potential loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) nesting beaches along the southern coast of Croatia. U: Kalb H., Wiebels, T. (ur.) Proceedings of the 19th Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-443: 254–257.
- LAZAR, B., ZAVODNIK, D., GRBAC, I. i TVRTKOVIĆ, N. (2002): Diet composition of the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in the northern Adriatic Sea: a preliminary study. U: Mosier, A., Folley, A., Brost, B. (ur.) Proceedings of the Twentieth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-477: 146–147.
- LAZAR, B., ŽIŽA, V. i TVRTKOVIĆ, N. (2006b): Interactions of gillnet fishery with loggerhead sea turtles *Caretta caretta* in the Northern Adriatic Sea. U: Frick, M., Panagopolou, A., Rees, A.F., Williams, K. (ur.) Book of Abstracts, 26th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. International Sea Turtle Society, Athens, Greece: 252.
- LEDIĆ, G. (1961): Ribica nema samo u Postojni. Arena, 25.08.1991, p. 26.
- LELO, S., KOTROŠAN, D., MUFTIĆ, K., TRAKIĆ, S., DURAKOVIĆ, E. i ŠUNJE, E. (2008): Osnovni podaci o staništu i populaciji vrste *Salamandra atra* Laurenti, 1768 (*S. a. prenjenensis* Mikšić, 1969) na planini Prenj. UZIZAŽ 4, str. 11–15.
- LENK, P., JOGER, U. i WINK, M. (2001): Phylogenetic relationships among European ratsnakes of the genus *Elaphe* Fitzinger based on mitochondrial DNA sequence comparisons. Amphibia-Reptilia: 329–339.
- LIMPUS, C.J., LIMPUS, D.J. (2003): Loggerhead turtles in the equatorial and southern Pacific Ocean: a species in decline. U: Bolten, A.B., Witherington, B. (ur.) Loggerhead Sea Turtles. Smithsonian Books, Washington: 199–209.
- LIMPUS, C.J., REED, P. i MILLER, J.D. (1983): Islands and turtles: the influence of choice of nesting beach on sex ratio. Pages 397–402 in Baker, J.T., R.M. Carter, P.W. Sammarco, and K.P. Stark (editors). Proceedings of the Inaugural Great Barrier Reef Conference, James Cook University Press, Townsville, Queensland, Australia.
- LITVINCHUK, S.N. (2005): A record of the Danube newt, *Triturus dobrogicus*, from the Dnepr river delta (Ukraine). Russian Journal of Herpetology, 12: 69–72.
- LITVINCHUK, S.N. i BORKIN, L.J. (2000): Intraspecific taxonomy and nomenclature of the Danube crested newt, *Triturus dobrogicus*. Amphibia-Reptilia, 21: 419–430.
- LITVINCHUK, S., ROSANOV, J.M. i BORKIN, L. (1997): A contact zone between the newts *Triturus cristatus* and *Triturus dobrogicus* in the Ukrainian Transcarpathians: distribution and genome size variation. Herpetologica Bonnensis, 1997: 229–235.
- LÖRCHER, K. (1969): Vergleichende bio-akustische Untersuchungen an der Rot- und Gelbbauchunke, *Bombina bombina* (L.) und *Bombina v. variegata* (L.). Oecologia 3: 84–124.
- LÖTTERS, S., KIELGAST, J., SZTATECSNY, M., WAGNER, N., SCHULTE, U., WERNER, P., RÖDDER, D., DAMBACH, J., REISSNER, T., HOCHKIRCH, A. i SCHMIDT, B. R. (2012): Absence of infection with the amphibian chytrid fungus in the terrestrial Alpine salamander, *Salamandra atra*. Salamandra 48(1), str. 12–20.



- LOY, A., RAMACCIATO, V., GENTILOTTI, F. i CAPULA, M. (2007): Demography of *Eurotestudo hermanni* in a mesic area of Central Italy. *Amphibia-Reptilia* 28:87–95.
- LUISELLI, L., ANDREONE, F., CAPIZZI, D. i ANIBALDI, C. (2001): Body size, population structure and fecundity traits of a *Salamandra atra atra* (Amphibia, Urodela, Salamandridae) population from the northeastern Italian Alps. *Ital. J. Zool.* 68, str. 125–130.
- LUISELLI, L. i ANGELICI, F.M. (1996): The prey spectrum of terrestrial snakes in the Tolfa Mountains (Latium, Central Italy). A synthesis from earlier analyses. *Herpetozoa* 9: 111–119.
- LUISELLI L., ANIBALDI C. i CAPULA M., (1995): The diet of juvenile adders, *Vipera berus*, in an alpine habitat, *Amphibia-Reptilia* 16: 404–407
- LYMBERAKIS, P., AJTIC, R., TOK, V., UGURTAS, I.H., SEVING, M., CROCHET, P.A., MOUSA DISI, A.M., HRAOUI-BLOQUET, S., SADEK, R., HAXHIU, I., BÖHME, W., AGASYAN, A., TUNIYEV, B., ANANJEVA, N. i ORLOV, N. (2009): *Platyceps najadum*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 19. siječnja 2012.
- LYMBERAKIS, P., TOK, V., UGURTAS, I.H., SEVING, M., DISI, A.M.M., HRAOUI-BLOQUET, S., SADEK, R., WERNER, Y., KASKA, Y., KUMLUTAŠ, Y., AVCI, A. i ÜZÜM, N. (2008): *Blanus trauchi*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>.
- LJUBISAVLJEVIĆ, K., ARRIBAS, O., DŽUKIĆ, G. i CARRANZA, S. (2007): Genetic and morphological differentiation of Mosor rock lizards, *Dinarolacerta mosorensis* (Kolombatović, 1886), with the description of a new species from the Prokletije Mountain Massif (Montenegro) (Squamata: Lacertidae). *Zootaxa* 1613: 1–22.
- LJUBISAVLJEVIĆ, K., DŽUKIĆ, G. i KALEZIĆ, M.L. (2002): Morphological differentiation of the Snake-eyed Skink, *Ablepharus kitaibelii*, in the north-western part of the species' range: systematic implications. – *Herpetozoa* 14 (3/4): 107–121.
- LJUBISAVLJEVIĆ, K., DŽUKIĆ, G. i KALEZIĆ, M.L. (2011): The commercial export of the land tortoises (*Testudo* spp.) from the territory of the former Yugoslavia: a historical review and the impact of overharvesting on wild populations. *North-western Journal of Zoology* 7 (2): p250.
- MACGREGOR, H.C., SESSIONS, S.K. i ARNTZEN, J.W. (1990): An integrative analysis of phylogenetic relationships among newts of the genus *Triturus* (family Salamandridae), using comparative biochemistry, cytogenetics and reproductive interactions. *J. evol. Biol.*, 3: 329–373.
- MADER, B. (2010): Austrijski projekti o podizanju "Parka zaštićene prirode Mljet" od 1910. do 1915. godine. *Javna ustanova NP "Mljet"*, Zagreb, pp. 40.
- MALACARNE, G. i VELLANO, C. (1987): Behavioural evidence of a courtship pheromone in the crested newt, *Triturus cristatus carnifex* Laurenti. *Copeia*, 1987: 245–247.
- MALETZKY, A., PESTA, J., SCHABETSBERGER, R., JEHL, R., SZTATECSNY, M. i GOLDSCHMID, A. (2004): Age structure and size of the syntopic populations of *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768), *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) and *Triturus vulgaris* (Laurenti, 1768) in the lake Ameisensee (1,282 m a.s.l.). *Herpetozoa*, 17: 75–82.
- MARCOVALDI, M.A., GODFREY, M.H. i MROSOVSKY, N. (1997): Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. *Canadian Journal of Zoology* 75:755–770.
- MANSI, M. (1992): Remarks about the feeding habits of *Rana latastei* Boul. (Amphibia, Anura) in two protected areas of the Po Valley (northern Italy). U: Z. Korsos and I. Kiss (ur.) (1992). *Proc. Sixth Ord. Gen. Meet. S. E. H.*, Budapest 1991, pp. 305–308. Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- MANTZIOU, G., ANTONIOU, A., POULAKAKIS, N., GOULIELMOS, G., TSIGENPOULOS, C.S., PINOU, T. i MYLO, M. (2005): Isolation and characterization of six polymorphic microsatellite markers in the freshwater turtle *Mauremys rivulata* (Testudines: Geoemydidae). *Molecular Ecology Notes* 5: 727–729.
- MARGARITOU, D., ARGANO, R., BARAN, I., BENTIVEGNA, F., BRADAI, M.N., CAMIÑAS, J.A., CASALE, P., DE METRIO, G., DEMETROPOULOS, A., GEROSA, G., GODLEY, B.J., HADDOUD, D.A., HOUGHTON, J., LAURENT, L. i LAZAR, B. (2003): Loggerhead turtles in the Mediterranean Sea: present knowledge and conservation perspectives. Pages 175–198 U Bolten, A.B. and B.E. Witherington (editors). *Loggerhead Sea Turtles*. Smithsonian Books, Washington D.C.
- MAYER, W., BÖHME, W., TIEDEMANN, F. i BISCHOFF, W. (2000): On viviparous populations of *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787) in south-eastern Central Europe and their phylogenetic relationship to neighbouring viviparous and South-west European oviparous populations (Squamata: Sauria: Lacertidae). *Herpetozoa* 13 (1/2): 59–69.
- MAYERS, N. (2003): Biodiversity Hotspots Revisited. *BioScience* Vol. 53 No. 10: 916–917.
- MAYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., DA FONSECA, G.A.B. i KENT, J. (2000): Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.
- MAZZOTTI, S. (2004): Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*): current distribution in Italy and ecological data on a population from the north Adriatic coast (Reptilia, Testudinidae). *Italian Journal of Zoology*, 71: 97–102.



- MÉDAIL, F. i QUÉZEL, P. (1999): Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Basin: Setting Global Conservation Priorities. *Conservation Biology* Vol. 13, No. 6: 1510–1513.
- MEEK, R. (1985): Aspects of the ecology of *Testudo hermanni* in southern Yugoslavia. *British Journal of Herpetology*, 6: 437–445.
- MEEK, R. (1989): The comparative population ecology of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni* in Croatia and Montenegro, Yugoslavia. *Herpetological journal* 1: 404–414.
- MEEK, R. (2007): Non-lethal injury in Hermann's tortoise, *Testudo hermanni*, in Croatia and Montenegro. *Herpetological Bulletin*, 100: 23–29.
- MEEK, R. (2010): Nutritional selection in Hermann's tortoise, *Testudo hermanni*, in Montenegro and Croatia. *Testudo*, 7: 88–95.
- MÉHELY, L. (1904): Eine neue *Lacerta* aus Ungarn. *Ann. Mus. Nat. Hist. Hung.*, Budapest, 2, 362–367.
- MERTENS, R. (1937): Neues über eidechsen-Fauna Istriens. *Zool. Anzeiger*, 119: 322–336.
- MERTENS, R. i MÜLLER, L. (1928): Liste der Amphibien und Reptilien Europas. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, 41, 1–62.
- MILLER, J.D. (1997): Reproduction in sea turtles. U: Lutz, P.L., Musick, J.A. (ur.) *The biology of sea turtles*. CRC Press, Boca Raton: 51–81.
- MILLER, J.D., LIMPUS, C.J. i GODFREY, M.H. (2003): Nest site selection, oviposition, eggs, development, hatching, and emergence of loggerhead turtles. U: Bolten, A.B., Witherington, B.E. (ur.) *Loggerhead Sea Turtles*, Washington, Smithsonian Books: 125–143.
- MORAVEC, J. (2003): Some notes on the population of dwarfed *Emys orbicularis* from Pag (Croatia). *J. Nat. Mus., Nat. Hist. Ser. 172* (1–4): 55–60.
- MROSOVSKY, N. (1988): Pivotal temperatures for loggerhead turtles from northern and southern nesting beaches. *Canadian Journal of Zoology* 66:661–669.
- MROSOVSKY, N. i YNTEMA, C.L. (1980): Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. *Biological Conservation* 18:271–280.
- NAUMOV, B. i TOMOVIĆ, L.J. (2007): A review of distribution and conservation status of *Zamenis situla* (Linnaeus, 1758) (Reptilia: Colubridae) in Bulgaria. *Acta Herpetologica* 2(1): 7–10, 2007.
- NEVO, E., GORMAN, G., SOULE, M., YANG, S.Y., CLOVER, R. i JOVANOVIĆ V. (1972): Competitive Exclusion between Insular *Lacerta* Species (Sauria, Lacertidae). *Oecologia* 10:183–190.
- NIKOLIĆ, T. i TOPIĆ, J. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska, Zagreb.
- NILSON, G., i ANDREN, C. (2001): The meadow and steppe vipers of Europe and Asia – the *Vipera (Acridophaga) ursinii* complex. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 47 (2–3): 87–267.
- NILSON, G., ANDRÉN, C. i VÖLKL, W. (2005): *Vipera (Palius) berus* (Linnaeus, 1758) – Kreuzotter; pp. 213–292. In: Joger, U. i Stümpel, N. (ur.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. Vol. 3/IIB. Schlangen III; Wiesbaden (Aula-Verlag).
- NURNBERGER, B., BARTON, N.H., KRUK, L.E.B. i VINES, T.H. (2005): Mating patterns in a hybrid zone of fire-bellied toads (*Bombina*): inferences from adult and full-sib genotypes. *Heredity* 94, 247–257.
- NYSTROM, P., BIRKEDAL, L., DAHLBERG, C. i BRONMARK, C. (2002): The declining spadefoot toad *Pelobates fuscus*: calling site choice and conservation. *Ecography*, 25: 488–498.
- OBST, F.J., ŠČERBAK, N.N. i BOHME, W. (1993): *Elaphe situla* (Linnaeus, 1758) – Leopardnatter. U: *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, Bd 3/1, Schlangen (Serpentes) I, p. 431–453. Bohme, W., Ed, Aula-Verlag, Wiesbaden.
- OLIVERIO, M., BOLOGNA, M.A. i MARIOTTINI, P. (2000): Molecular biogeography of the Mediterranean lizards *Podarcis Wagler, 1830* and *Teira Gray, 1838* (Reptilia, Lacertidae). *Journal of Biogeography*: 1403–1420.
- OLIVERIO, M., BOLOGNA, M.A., MONCIOTTI, A., ANNESI, F. i MARIOTTINI, P. (1998): Molecular phylogenetics of the Italian *Podarcis* lizards (Reptilia, Lacertidae). *Italian Journal of Zoology*: 315–324.
- OTTONELLO D., SALVIDIO S. i ROSECCHI E. (2005): Feeding habits of the European pond terrapin *Emys orbicularis* in Camargue (Rhône delta, Southern France). *Amphibia-Reptilia* 26: 562–565.
- OZIMEC, S., KRČMAR, S. i KASAPOVIĆ, R. (2005): Biotska raznolikost jugoistočnog dijela Banskog brda u Baranji. *Priroda* 95 (939): 36–39.
- PARK, D., HEMPLEMAN, S.C. i PROPPER, C.R. (2001): Endosulfan exposure disrupts pheromonal systems in the red-spotted newt: a mechanism for subtle effects of environmental chemicals. *Environ Health Perspect*, 109: 669–673.
- PARKER, D.M., COOKE, W.J. i BALAZS, G.H. (2005): Diet of oceanic loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the central North Pacific. *Fish. Bull.* 103: 142–152.



- PARTSCH, P. (1826): Bericht über das Detonations Phänomen auf der Insel Meleda bey Ragusa. Nebst geographisch-statistischen und historischen Notizen über diese Insel und einer geognostischen Skizze von Dalmatien. J. G. Heubner, Wien 1826, XI + 211, 1 geographic map.
- PARZEFALI, J., DURAND, J.P. i SKET, B. (1999): *Proteus anguinus* Laurenti, 1768 – Grottenolm; pp. 57–76. In: BÖHME, W. (Ed.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Vol. 4/1. Schwanzlurche (Urodela) I; Wiesbaden (Aula-Verlag).
- PASULJEVIĆ, G. (1965): Ritam dnevne i sezonske aktivnosti *Ablepharus kitaibelii* (Bibron et Bory) u Jugoslaviji [Tages- und Saisonaktivität von *Ablepharus kitaibelii* in Jugoslawien]. – Glasn. Mus. Beograd, 20(B): 311–314.
- PASULJEVIĆ, G. (1975): Ishrana populacija – *Ablepharus kitaibelii* (B i B) u Jugoslaviji. Zborn. Fil. fak. u Prištini: 39–60.
- PAVLETIĆ, J. (1964): Amphibia i Reptilia zbirke Hrvatskog narodnog zoološkog muzeja u Zagrebu. Hrv. narod. zool. muz. 4: 1–37.
- PETROV, B.P., TZANKOV, N., STRIJBOŠCH, H., POPGEORGIEV, G. i BESHKOV, V. (2006): The herpetofauna (Amphibia and Reptilia) of the Western Rhodopes mountain (Bulgaria and Greece). In: Beron P. (ed.). Biodiversity of Bulgaria. 3. Biodiversity of Western Rhodopes (Bulgaria and Greece) I. Pensoft i Nat. Mus. Natur. Hist., Sofia, pp. 863–912.
- PIEAU C. i DORIZZI M. (1981): Determination of temperature sensitive stages for sexual differentiation of the gonads in embryos of the turtle, *Emys orbicularis*. Journal of Morphology 170 (3): 373–382.
- POBOLJŠAJ, K. i LEŠNIK, A. (2005): Dodelava strokovnih osnov za određivanje posebnih varstvenih območij Natura 2000 za laško žabo (*Rana latastei*) (končno poročilo). CKFF, Miklavž na Dravskem polju.
- PODLOUCKY R. (1997): *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), pp. 170–171. In: Gasc J.P. i sur., (ur.) Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe, Societas Europaea Herpetologica and Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- PODNAR LEŠIĆ, M. i TVRTKOVIĆ, N. (2006): Dubrovačka gušterica: 78–79. U: Janev-Hutinec, B. i sur., Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 95 str.
- PODNAR, M., MAYER, W. i TVRTKOVIĆ, N. (2004): Mitochondrial phylogeography of the Dalmatian wall lizard, *Podarcis melisellensis* (Lacertidae). Organisms, Diversity i Evolution 4: 307–317.
- PODNAR, M., MAYER, W. i TVRTKOVIĆ, N. (2005): Phylogeography of the Italian wall lizard, *Podarcis sicula*, as revealed by mitochondrial DNA sequences. Molecular Ecology 14: 575–588.
- POPGEORGIEV, G. (2008): The effects of a large-scale fire on the demographic structure of a population of Hermann's (*Testudo hermanni boettgeri* Mojsisovics, 1889) and Spur-thighed (*Testudo graeca ibera* Pallas, 1814) tortoises in Eastern Rhodopes Mountains, Bulgaria. Historia naturalis bulgarica, 19: 115–127.
- POUGH F. H., JANIS C. M. i HEISER J. B. (ur.) (2002): Vertebrate life. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- POZIO, E. (1983): The biology of freelifving and captive *Elaphe situla*. Litteratura serpentium 3 (3/2): 50–60.
- POZZI, A. (1980): Ecologia di *Rana latastei* Boul. Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 121(4): 221–274.
- PRETNER, E. (1962): "Človeška ribice (*Proteus anguinus* Laur.) na Hrvatskem." ["The Human Fish (*Proteus anguinus* Laur.) in Croatia."]
- PUKY, M., SCHÁD, P. i SZÖVÉNYI, G. (2005): Herpetological atlas of Hungary. Varangy Akciócsoport Society, Budapest, 207 pp.
- RADOČAJ, M., JELIĆ, D., KARAICA, D. i KAPELJ, S. (2011): Morphological and reproductive traits of the insular population of *Podarcis siculus* (Reptilia: Lacertidae) from Krk Island (Croatia). HYLTA Vol. 2011, No 2: 5–22.
- RADOJIČIĆ, J., CVETKOVIĆ, D., TOMOVIĆ, L.J., DŽUKIĆ, G. i KALEZIĆ, M.L. (2002): Sexual dimorphism in fire-bellied toads *Bombina* spp. from the central Balkans. Folia Zool. 51: 129–140.
- RADOVANOVIĆ, M. (1951): Vodozemci i gmizavci naše zemlje. Naučna knjiga, Beograd, 249 str.
- RADOVANOVIĆ, M. (1964): Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Jugoslawien. Senckenbergiana. biol., Frankfurt a. Main 45: 553–561.
- READING C.J., LUISSELLI, L.M., AKANI, G.C., BONNET, X., AMORI, G., BALLOUARD, J.M., FILIPPI, E. NAULLEAU, G., PEARSON, D. i RUGIERO, L. (2010): Are snake populations in widespread decline? Biology Letters. Published online before print June 9, 2010, doi: 10.1098/rsbl.2010.0373.
- RESHETNIKOV, A.N. (2003): The introduced fish, rotan (*Perccottus glenii*), depresses populations of aquatic animals (macroinvertebrates, amphibians, and a fish). Hydrobiologia, 510: 83–90.
- RESHETNIKOV, A. (2012): Decreased *Triturus cristatus* Breeding Site Number as a Consequence of *Perccottus glenii* Range Expansion. FrogLog, 104: 18.
- RIBERON, A., MIAUD, C., GROSSENBACHER, K. i TABERLET, P. (2001): Phylogeography of the Alpine salamander, *Salamandra atra* (Salamandridae) and the influence of the Pleistocene climatic oscillations on population divergence. Molecular Ecology 10, str. 2555–2560.



- RIFAI, L.B. i AMR, Z.S. (2004): Morphometrics and biology of the Caspian terrapin, *Mauremys rivulata*, in Jordan (Reptilia: Testudines: Geoemydidae). Zool. Abh. (Dresden): 54: 177–197.
- RISTIĆ, N., TOMOVIĆ, L.J., AJTIĆ, R. i CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ, J. (2006): First record of the four-lined snake *Elaphe quatuorlineata* (Lacépède, 1789) in Serbia. Acta Herpetologica 1: 135–139.
- ROMANO, A., ARNTZEN, J.W., DENOËL, M., JEHL, R., ANDREONE, F., ANTHONY, B., SCHMIDT, B., BABIK, W., SCHABETSBERGER, R., VOGRIN, M., PUKY, M., LYMBERAKIS, P., CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ, J., AJTIĆ, R. i CORTI, C. (2012): *Triturus carnifex*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 14. prosinca 2012.
- RUGIERO, L. (1994): Food habits of the Ruin Lizard, *Podarcis sicula* (RAFINESQUE-SCHMALTZ, 1810), from a coastal dune in Central Italy (Squamata: Sauria: Lacertidae). Herpetozoa 7: 71–73.
- RUGIERO, L., CAPIZZI, D. i LUISELLI, L. (1998): Aspects of the Ecology of the Leopard Snake, *Elaphe situla*, in Southeastern Italy. Journal of Herpetology, 32(4): 626–630.
- SAVELIEV S.S., BULAKHOVA, N.A. i KURANOVA, V.N. (2006): Reproductive activity of *Lacerta agilis* and *Zootoca vivipara* (Reptilia: Sauria: Lacertidae) in western Siberia. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica. pp. 133–137.
- SCHLEICH, H.H. (1985): Neue Reptilienfunde aus dem Tertiär Deutschlands. 3. Erstnachweis von Doppelschleichen (*Blanus antiquus* sp.nov.) aus dem Mittelmiozan Süddeutschlands. Münchner Geowiss. Abh. A, 4: 1–16.
- SCHNEIDER, B. (1979): Eine melanistische Schlanknatter, *Coluber najadum kalymnensis* n. subsp. von der Insel Kalymnos. Bonn. Zool. Beitr. 30 (3–4): 380–384.
- SCHNEIDER, H. (2005): Bioakustik der Froschlurche: Einheimische und verwandte Arten. Laurenti Verlag, Bielefeld.
- SCHREIBER, E. (1912): Herpetologia Europea. Verlag Gustav Fischer, Jena, pp. 960.
- SCHULZ, K.D. (1996): A Monograph of the Colubrid Snakes of the Genus *Elaphe*, Fitzinger. Koeltz Scientific Books, Havlickuv Brod, Czech Republic.
- SCHWEIGER, M. (2004): First record of *Platyceps najadum dablii* (Schinz, 1833) from the Croatian Island of Pag and confirmation for the Island of Krk. Herpetozoa 17 (3/4): 195–196.
- SCHWEIGER, M. (2006): Die Dalmatinische Landschildkröte *Testudo hermanni hercegovinensis* (Werner, 1889). Marginata.
- SCHWEIGER, M. (2012): Die Schlangenfaua der kroatischen Insel Krk. OPHIDIA 6/2: 2–18.
- SERVAN J. (1988): La cistude d'Europe, *Emys orbicularis*, dans les étangs de Brenne, France. Mésogée 48: 91–95.
- SIDS, I. i GASITH, A. (1985) Food habits of the Caspian terrapin (*Mauremys caspica rivulata*) in unpolluted and polluted habitats in Israel. Journal of Herpetology 19: 108–115.
- SIEBENROCK, F. (1913): Schildkröten aus Syrien und Mesopotamien. Ann. Naturhist. Mus. Wien 27: 171–225
- SINDACO, R., ROMANO, A., ANDREONE, F., GARNER, T., SCHMIDT, B., CORTI, C. i VOGRIN, M. (2008): *Rana latastei*. U: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 15. prosinca 2010.
- SKET, B. (1997): Distribution of *Proteus* (Amphibia: Urodela: Proteidae) and its possible explanation. Journal of Biogeography, Vol. 24, Issue 3: 263–280.
- SOCHUREK, E. (1985): Krk – ein herpetologischer Überblick, Elaphe 1: 13. – Sonder – 307.
- SOFIANIDOU, T.S. (1997): *Elaphe situla* (Linnaeus, 1758). U: Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe, p. 362–363. Gasc, J.-P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailović, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martinez Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M., Zuiderwijk, A., Eds, Societas Europaea Herpetologica and Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- SOFRADŽIJA, A. (1978): *Ablepharus kitaibelii fitzingeri* (Martens, 1952) in the fauna of Bosnia and Herzegovina. A contribution of the knowledge of its distribution. Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu, nov. ser. sv. 7: 37–38.
- SCHROEDER, B.A., FOLEY, A.M. i BAGLEY, D.A. (2003): Nesting patterns, reproductive migrations, and adult foraging areas of loggerhead turtles. U: Bolten, A.B., Witherington, B.E. (ur.) Loggerhead Sea Turtles, Smithsonian Books, Washington: 114–124.
- SPEYBROECK, C., BEUKEMA, W. i CROCHET, P.-A. (2010): A tentative species list of the European herpetofauna (Amphibia and Reptilia) - an update. Zootaxa 2492: 1–27.
- STERIJOVSKI, B. (2006): A new record of *Vipera ursinii* (Reptilia: Serpentes) from Macedonia in: Vences, M.; Köhler, J.; Ziegler, T.; Böhme, W. (ur.) Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica. pp. 181–182.



- STEVENS, K. (1995): The European ratsnakes of the genus *Elaphe*. British Herpetological Society Bulletin: 10–20.
- STOSSICH, M. (1880): Prospetto della Fauna del mare Adriatico. 1. Mammiferi, Rettili, Pisces. Boll. Soc. adr. de Sci. nat. Trieste. 5 (2): 18–71. Trieste.
- STRIŠKOVIĆ, S. (2009): Monitoring riječne kornjače, *Mauremys rivulata*, u Hrvatskoj, 2009. godina. Izvještaj projekta HHD-HYLA, Zagreb, pp. 41.
- STRIŠKOVIĆ, S., RADOČAJ, M. i ŠALAMON, D. (2009): *Paspalum paspaloides* evapotranspiration effect on water content in Mediterranean kastic pond – implications for management. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> European Congress of Conservation Biology, Czech University of Life Sciences.
- STUART A. J. (1979): Pleistocene occurrences of the European pond tortoise (*Emys orbicularis*) in Britain. Boreas 8 (3): 359–371.
- STUART, S.N., CHANSON, J.S., COX, N.A., YOUNG, B.E., RODRIGUES, A.S.L., FISCHMAN, D.L. i WALLER, R.W. (2004): Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. Science 306:1783–1786.
- STUBBS, D., SWINGLAND, I., HAILEY, A. i PULFORD, E. (1985): The ecology of the mediterranean tortoise *Testudo hermanni* in northern Greece (the effects of a catastrophe on population structure and density). Biological Conservation, 3: 125–152.
- SUČIĆ, I. i JELIĆ, D. (2012): III. godina istraživanja populacije ivanjskog rovaša (*Ablepharus kitaibelii* Bibron i Bory, 1833) na području JU PP Papuk. Izvještaj projekta HHD-HYLA za JU PP Papuk, Zagreb, pp. 25.
- SWINGLAND, I.R. i STUBBS, D. (1985): The ecology of a Mediterranean tortoise (*Testudo hermanni*): Reproduction. Journal of Zoology, 4: 595–610.
- SZEPALAKI, E., ASZALOS, L., REDU, N.-R., FILIMON, A. i LUCA, L. (2006): Feeding niche characteristics of a *Bombina bombina* population from Livada Plain (Satu-Mare County, Romania). Analele Universitatii din Oradea, Fascicula Biologie 7: 14–17.
- SZÖVÉNYI, G. i JELIĆ, D. (2011): Distribution and conservation status of Snake eyed skink (*Ablepharus kitaibelii* Bibron i Bory, 1833) in Croatia. NW Journal of Zoology. Volume 7, Issue 1: 20–25.
- SZYMURA, J.M. (1983): Genetic differentiation between hybridizing species *Bombina bombina* and *Bombina variegata* (Salientia, Discoglossidae) in Poland. Amphibia-Reptilia 4: 137–145.
- SZYMURA, J.M. (1993): Analysis of hybrid zones with *Bombina*. In: Hybrid Zones and the Evolutionary Process (ed. Harrison R), Oxford University Press, New York, pp. 261–289.
- SZYMURA, J.M. i BARTON, N.H. (1986): Genetic analysis of a hybrid zone between the fire-belliedtoads, *Bombina bombina* and *Bombina variegata*, near Cracow in southern Poland. Evolution 40(6): 1141–1159.
- SZYMURA, J.M., UZZELL, T. i SPOLSKY, C. (2000): Mitochondrial DNA variation in the hybridizing firebellied toads, *Bombina bombina* and *B. variegata*. Molecular Ecology 9: 891–899.
- ŠALAMON, D. (2006a): Inventarizacija i monitoring riječne kornjače, *Mauremys rivulata*, u Hrvatskoj. Izvještaj HHD-HYLA za Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, pp. 33.
- ŠALAMON, D. (2006b): Populacija riječne kornjače (*Mauremys rivulata* (Valenciennes 1833.)) iz lokve u Majkovima. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb.
- ŠALAMON, D. (2007): Inventarizacija i monitoring riječne kornjače, *Mauremys rivulata*, u Hrvatskoj. Izvještaj HHD-HYLA za Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, pp. 42.
- ŠALAMON, D. (2008): Inventarizacija i monitoring riječne kornjače, *Mauremys rivulata*, u Hrvatskoj. Izvještaj HHD-HYLA za Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, pp. 29.
- ŠALAMON, D. i ŠILIĆ, T. (2008): *Mauremys rivulata* in Croatia: habitats, distribution, population parameters, threats to survival and suggestions for conservation. Proceedings of the 1st Mediterranean Herpetological congress, Marrakech, Morocco.
- ŠČERBAK, N.N. (1966): Zemnowodnyje i presmykajuščijesja Kryma. Herpetologia Taurica. Kiew (Naukowa dumka): 240 str.
- ŠČERBAK, N.N. i BÖHME, W. (1993): *Coluber caspius* Gmelin, 1789 – Kaspische Pfeilnatter oder Springnatter; pp. 83–96. In: BÖHME, W. (Ed.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Vol. 3/1. Schlangen I; Wiesbaden (Aula-Verlag).
- ŠILIĆ, T. (2006): Staništa riječne kornjače *Mauremys rivulata* (Valenciennes 1833) u Hrvatskoj. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb.
- ŠUNJE, E. i LELO, S. (2010): Contribution to Alpine Salamander distribution, *Salamandra atra prenzensis* Mikšić, 1969 (Amphibia, Salamandridae), in Bosnia and Herzegovina. Prilozi fauni Bosne i Hercegovine 6, str. 34–41.
- TEMPLE, H. J. i COX, N. A. (2009): European Red List of Amphibians. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- THORPE, R.S. (1980): Microevolution and taxonomy of European reptiles with particular reference to the grass snake *Natrix natrix* and the wall lizards *Podarcis sicula* and *P. melisellensis*. Biological Journal of Linnean Society 14: 215–233.



- TIEDEMANN F. i HENLE K. (1986): *Podarcis melisellensis* (Braun, 1877) – Adriatische Mauereidechse, Karstläufer: 111–141. In Böhme W. (1986.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 2/II, Echsen (Sauria) III (Lacertidae III; Podarcis), AULA-Verlag, Wiesbaden, pp. 434.
- TOK, C. V. (1999): The Taxonomy and Ecology of *Mauremys caspica rivulata* Valenciennes, 1833 (Testudinata: Bataguridae) and *Testudo graeca iberica* Pallas, 1811 (Testudinata: Testudinidae) on Resadiye (Datça) Peninsula. Tr. J. of Zoology 23: 17–21.
- TOMÁS, J., MONS, J.L., MARTIN, J.J., BELLIDO, J.J. i CASTILLO, J.J. (2002): Study of the first reported nest of loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in the Spanish Mediterranean coast. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 82:1005–1007.
- TOMASINI, O.R. (1894): Skizzen aus dem Reptilienleben Bosniens und der Herzegovina. Wissensch. Mittheil. Bosniens 2, 80–93.
- TOME, S. (2003): Laški gad *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758). Temporaria 10: 3–14.
- TOMOVIĆ, L., CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ, J, AJTIĆ, R. (2004): A preliminary study of the population ecology of *Vipera ursinii macrops* from eastern Montenegro. Amphibia-Reptilia 25: 316–320.
- TOMOVIĆ, L., LJUBISAVLJEVIĆ, K., AJTIĆ, R., ALEKSIĆ, I. i CRNOBRNJA-ISAILOVIĆ, J. (2001): New records of the Snake-eyed Skink *Ablepharus kitaibelii* in Serbia. – Biota 2 (1): 115–117.
- TORKAR, G. (2003): Najdba laškega gada *Vipera aspis* v Breginjskem kotu poleti 2001. Natura Sloveniae 5(2): 65–67.
- TÓTH, T. (2002): Data on the north Hungarian records of the Large Whip snake, *Coluber caspius* Gmelin, 1789. Herpetozoa 14(3/4): 163 – 167.
- UETZ, P. i HOŠEK, J. (2010): The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>. Preuzeto 15. prosinca 2010.
- URSENBACHER, S., CARLSSON, M., HELFER, V., TEGELSTRÖM, H. i FUMAGALLI, L. (2006): Phylogeography and Pleistocene refugia of the adder (*Vipera berus*) as inferred from mitochondrial DNA sequence data, Molecular Ecology 15: 3425–3437
- UTIGER, U., HELFENBERGER, N., SCHÄTTI, B., SCHMIDT, C., RUF, M. i ZISWILER, V. (2002): Molecular systematics and phylogeny of Old and New World ratsnakes, *Elaphe* Auct., and related genera (Reptilia, Squamata, Colubridae). Russian Journal of Herpetology, 9: 105–124.
- VEITH, M., STEINFARTZ, S., ZARDOYA, R., SEITZ, A. i MEYER, A. (1998): A molecular phylogeny of ‘true’ salamanders (family Salamandridae) and the evolution of terrestriality of reproductive modes. J. Zool. Syst. Evol. Research 36, str. 7–16.
- VERCESI, A., BERNINI, F. i BARBIERI, F. (2000): La sintopia di *Rana dalmatina* e *Rana latastei* nei boschi planiziali del fiume Ticino: aspetti della biologia riproduttiva. Atti del I Congresso Nazionale della *Societas Herpetologica Italica* (Torino, 1996). Museo Regionale di Scienze naturali Torino, 2000: 353–358.
- VERVUST, B., GRBAC, I., BRECKO, J., TVRTKOVIĆ, N. i VAN DAMME, R. (2009): Rasprostranjenost vodozemaca i gmazova u Parku prirode »Lastovsko otočje«: mogući biotički i abiotički uzroci. Natura Croatica, Vol. 18 No. 1: 113–127.
- VERVUST, B., GRBAC, I. i VAN DAMME, R. (2007): Differences in morphology, performance and behaviour between recently diverged populations of *Podarcis sicula* mirror differences in predation pressure. Oikos 116: 1343–1352.
- VINES, T.H., KÖHLER, S.C., THIEL, M., GHIRA, I., SANDS, T.R., MACCALLUM, C.J., BARTON, N.H. i NÜRNBERGER, B. (2003): The maintenance of reproductive isolation in a mosaic hybrid zone between the fire-bellied toads *Bombina bombina* and *B. variegata*. Evolution. 57(8): 1876–88.
- VOGRIN, M. (2005): Sexual Dimorphism in *Podarcis sicula campestris*. Turkish Journal of Zoology 29: 189–191.
- VOGRIN, M., BÖHME, W., CROCHET, P.A., NETTMANN, H.K., SINDACO, R. i ROMANO, A. (2009): *Iberolacerta horvathi*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Preuzeto 9. rujna 2012.
- VÖRÖS, J. i ARNTZEN, J.W. (2010): Weak population structuring in the Danube crested newt, *Triturus dobrogicus*, inferred from allozymes. Amphibia-Reptilia, 31: 1–8.
- VÖRÖS, J. i JELIĆ, D. (2011): First steps to survey chytrid fungus in Croatia. Hyla 2011/1, str. 31–34.
- VITT, L.J., CALDWELL, J.P. (2009): Herpetology – An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. 3rd Edition. Academic Press is an imprint of Elsevier, Burlington, pp. 697
- WALLACE, H. (1994): The balanced lethal system of crested newts. Heredity 73: 41–46.
- WELLS, K.D. (2007): The Ecology and Behavior of Amphibians. The University of Chicago Press, Chicago. 1148 str.
- WERNER, F. (1891): "Beiträge zur kenntnis der Reptilien und Amphibien von Istrien und Dalmatien." in: Verh. Zool.-bot. Ges., 41.: pp. 751–768. Wien.





- WERNER, F. (1894): Die Reptilien- und Batrachierfauna der jonischen Inseln, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 44 [1894] 225–237.
- WERNER, F. (1897): Die Reptilien und Amphibien Oesterreich-Ungarns und der Occupationsländer. Wien.
- WERNER, F. (1899): Beiträge zur Kenntniss der Reptilien- und Batrachierfauna der Balkanhalbinsel. Wissenschaftl. Mittheil. aus Bosnien u. d. Herzegowina. 6. Bd: 817–841.
- WETTSTEIN, O. (1928): Beiträge zur Wirbeltierfauna der kroatischen Gebirge. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Bd. 42, 1–45.
- WIBBELS, T., OWENS, D.W., LIMPUS, C.J., REED, P.C. i AMOSS, JR. M.S. (1990): Seasonal changes in serum gonadal steroids associated with migration, mating and nesting in the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). Gen. Ed. Endocrinol. 79:154–164.
- WIELSTRA, B. i ARNTZEN, J.W. (2011): Unraveling the rapid radiation of crested newts (*Triturus cristatus* superspecies) using complete mitogenomic sequences. BMC Evolutionary Biology, 11: 162.
- WILLEMSSEN, R.E. i HAILEY, A. (1999): Variation of adult body size of the tortoise *Testudo hermanni* in Greece: proximate and ultimate causes. Journal of Zoology, 248: 379–396.
- WILLEMSSEN, R.E. i HAILEY, A. (2001a): Variation in adult survival rate of the tortoise *Testudo hermanni* in Greece: implications for evolution of body size. Journal of Zoology, 255: 43–53.
- WILLEMSSEN, R.E. i HAILEY, A. (2001b): Effects of spraying the herbicides 2,4-D and 2,4,5-T on a population of the tortoise *Testudo hermanni* in southern Greece. Environmental Pollution, 113: 71–78.
- WINDOLF, R. (1982): *Testudo hermanni* in Montenegro. Die Schildkröte 1/2: 4–21.
- WINNE, C. T., WILLSON, J. D., TODD, B. D., ANDREWS, K. M. i GIBBONS, J. W. (2007): Enigmatic decline of a protected population of eastern kingsnakes, *Lampropeltis getula*, in South Carolina. Copeia 2007, 507–519.
- WISCHUF, T. i BUSACK, S. D. (2001): *Mauremys rivulata* (Valenciennes in Bory de Saint – Vincent i sur, 1833) Ostmediterrane Bachschildkote. In: Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas (ed. U. Fritz), Aula-Verlag, Wiesbaden/Wiebelsheim, pp. 89–110.
- WYNEKEN, J. (2001): The Anatomy of Sea Turtles. U. S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service. Southeast Fisheries Science Center, Miami, 180 pp.
- WYNEKEN, J. i SALAMON, M. (1992): Frenzy and post-frenzy swimming activity in loggerhead, green and leatherback hatchling sea turtles. Copeia 1992: 478–484.
- YANCHUKOV, A., HOFMAN, S., SZYMURA, J.M., MEZHHERIN, S.V., MOROZOV-LEONOV, S.Y., BARTON, N.H. i NÜRNBERGER, B. (2006): Hybridization of *Bombina bombina* and *B. variegata* (Anura, Discoglossidae) at a sharp ecotone in western Ukraine: Comparisons across transects and over time. Evolution 60(3): 583–600.
- ZAFFARONI, N.P., ZAVANELLA, T., CATTANEO, A. i ARIAS, E. (1986): The toxicity of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid to the adult crested newt. Environmental Research, 41: 79–87.
- ZAVADIL, V., PIÁLEK, J. i KLEPSCH, L. (1994): Extension of the known range of *Triturus dobrogicus*: electrophoretic and morphological evidence for presence in the Czech Republic. Amphibia-Reptilia, 15: 329–335.
- ZUFFI, M.A.L., ODETTI, F. i MEOZZI, P. (1999): Body-size and clutch-size in the European pond turtle (*Emys orbicularis*) from central Italy. J. Zool. 247: 1–8.
- ŽAGAR, A. (2008): The lowest altitudinal record of Horvath's Rock Lizard (*Iberolacerta horvathi*) in Slovenia. Natura Sloveniae 10 (2): 59–61.
- ŽAGAR, A., PLANINC, G. i KROFEL, M. (2007): Records of Horvath's Rock Lizard (*Iberolacerta horvathi*) from Notranjsko podolje region (central Slovenia). Natura Sloveniae 9(2), pp. 43–44.