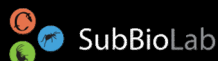


Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida

Doc. dr. Maja Zagmajster

Istraživačka grupa za speleobiologiju, Odjeljenje za biologiju, Biotehnički fakultet, Univerza u Ljubljani
maja.zagmajster@bf.uni-lj.si

Online prezentacija
15.5.2020



SADRŽAJ:

- Podzemlje kao životna sredina
- Dinarski kras – vruća tačka („hot spot“) u podzemnom biodiverzitetu
- Zašto zaštita podzemlja?
- Projekt SubBIOCODE



Podzemlje kao životna sredina



Uvjeti u podzemlju:

- Potpuna tama
- +/- Stalna temperatura



U špilji je hladno



U špilji je toplo

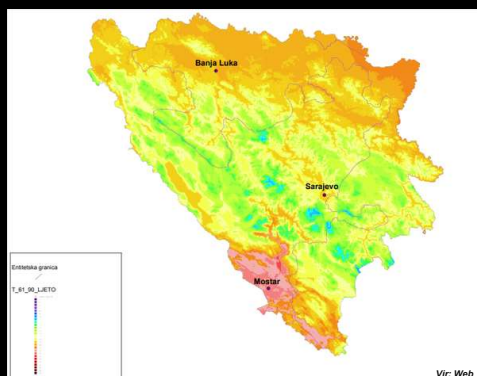
Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Podzemlje kao životna sredina



Uvjeti u podzemlju:

- Potpuna tama
- +/- Stalna temperatura



U špilji je temperatura jednaka prosječnoj temperaturi okoline, to jest području iznad špilje

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Podzemlje kao životna sredina



Uvjeti u podzemlju:

- Potpuna tama
- +/- Stalna temperatura
- Nema biljaka (nema fotosinteze)
- Većina hranljivih tvari dolazi s površine

**EKSTREMNA
ŽIVOTNA SREDINA**



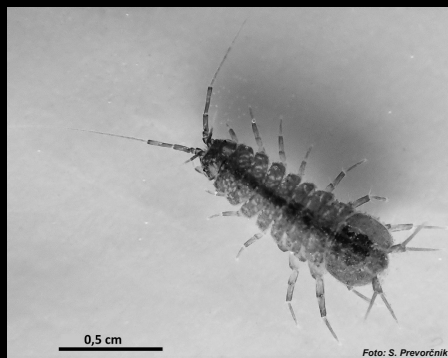
Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Podzemlje kao životna sredina



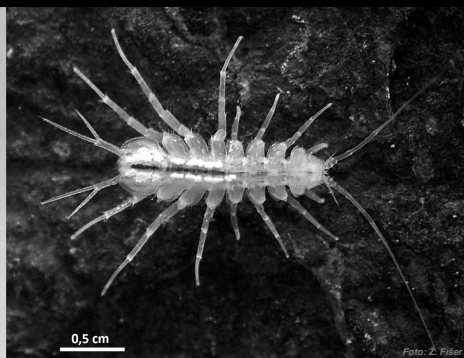
Kakve su podzemne životinje?

površina



Asellus aquaticus aquaticus
(površinski)

špilje



Asellus aquaticus cavernicolus
(podzemni)

TJELESNA PILAGOĐENOST NA PODZEMLJE - „TROGLOMORFOZE“

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Podzemlje kao životna sredina

Sub
BIO
CODE

Životinje u podzemlju (Sket 2008):

Ograničenost na podzemlje

- **TROGLOBIONTI** – isključivo podzemni



- **TROGLOFILI**

EVTRGLOFILI – površinska vrsta, sa podzemnim populacijama

SUBTROGLOFILI – u podzemlju provedu dio života

- **TROGLOKSENI** – slučajni
prebivaoci podzemlja



Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Podzemlje kao životna sredina

Sub
BIO
CODE

Špilje, jame

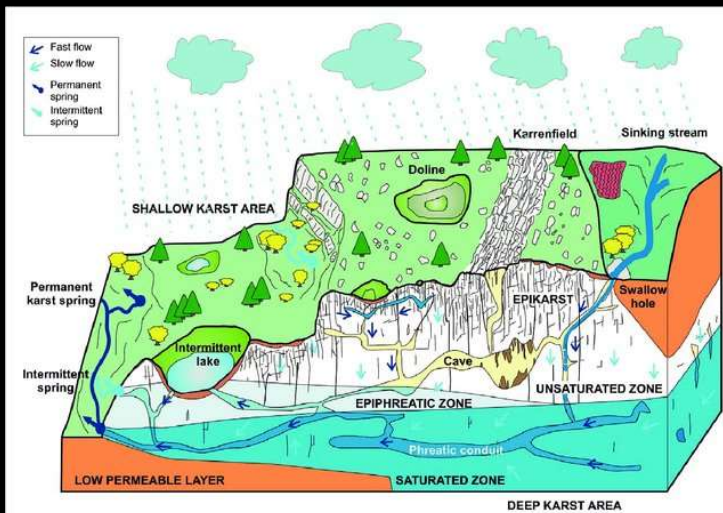


Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Podzemlje kao životna sredina



Špilje, jame – „prozori“, koji vode u podzemlje



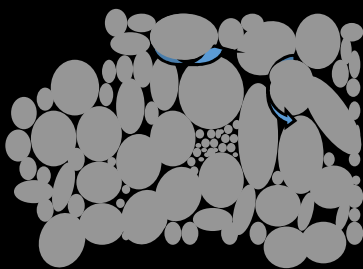
Vir: Ravbar 2007

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Podzemlje kao životna sredina



Intersticialne vode – prostori između pijeska, to jest sedimenta pored/pod rekama



Parabathynella sp.
Mali račić (1 mm)



Foto: M. Zagmajster



Foto: M. Zagmajster



Foto: S. Zorica

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Podzemlje kao životna sredina



Špilje, jame – potrebna oprema i poznavanje speleoloških tehnika



Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Podzemlje kao životna sredina



Špilje, jame – traženje malih životinja je precizan i dugotrajan rad

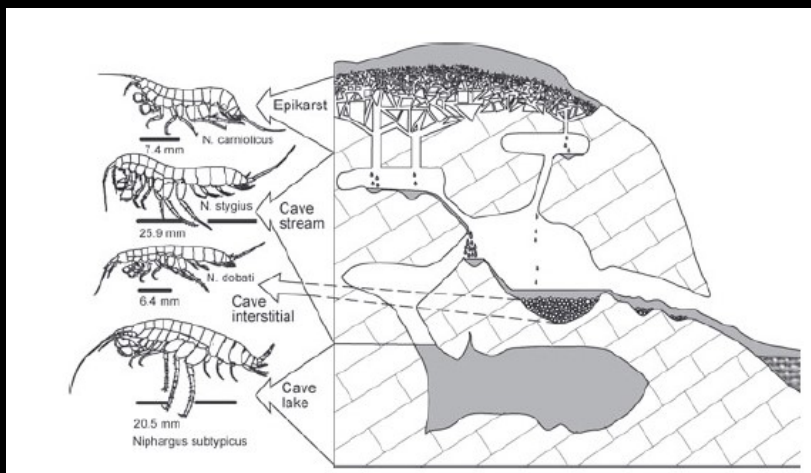


Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Podzemlje kot življenjski prostor



Podzemlje nije jedinstven okoliš, već splet „mikro-okoliša“
– naseljen različitim životinjama



Raznolikost rakušaca (*Niphargus* spp.)

[Trontelj et al. 2012. Evolution.](#)

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Podzemlje kao životna sredina



Jame

- Životinje su rijetke i teško dostupne

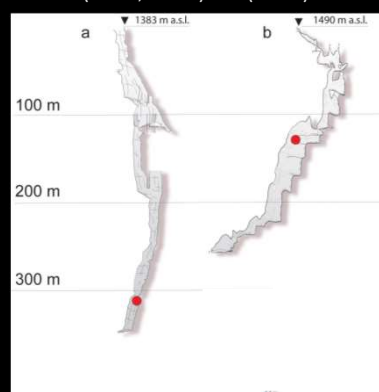


Foto: P. Bregović

Derossiella lukici [Lohaj & Delić 2019](#)

Biokovka
(2007, 2017)

Pretnerova jama
(2015)



Podzemlje kao životna sredina



Jame

- Životinje su rijetke i teško pristupne

1956 – prvi put nađena 1 ženka

1957 - 2014 (> 65 godina): 0 jedinki!

JAMSK VODEBABURA

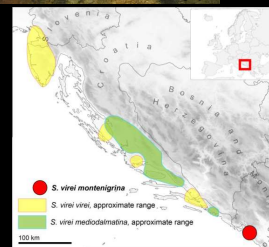
Sphaeromides virei montenigrina

Obodska pećina, Crna gora

2015 – ponovno nađene 3 jedinke!



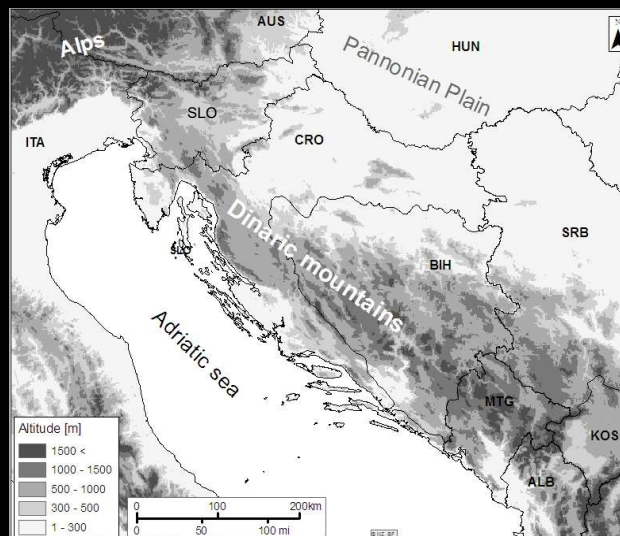
Sphaeromides virei mediodalmatina



[Delić & Sket 2015. Natura Sloveniae.](#)

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Dinarski kras – vruća tačka u podzemnom biodiverzitetu



Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Dinarski kras – vruća tačka u podzemnom biodiverzitetu



Otkrića o životu u špiljama počela su na slovenskom kršu



Janez Vajkard Valvasor: Slava vojvodine Kranjske, 1689

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Dinarski kras – vruća tačka u podzemnom biodiverzitetu



Otkrića o životu u špiljama počela su na slovenskom kršu

Neobična životinja, koju je na površinu povremeno izbacila izvorska voda



Mladunče zmaja?



Vir. Web

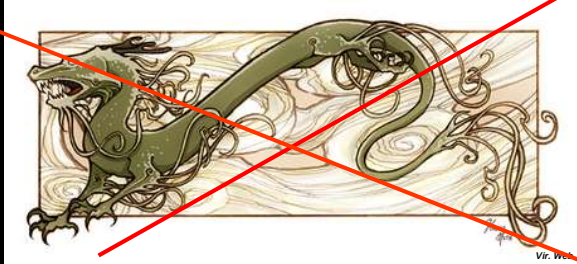
Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Dinarski kras – vruća tačka u podzemnom biodiverzitetu

Otkrića o životu u špiljama počela su na slovenskom kršu



Dvoživka – čovječja ribica, *Proteus anguinus* Laurenti, 1768



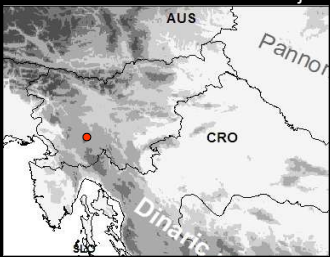
Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Dinarski kras – vruća tačka u podzemnom biodiverzitetu

Otkrića o životu u špiljama počela su na slovenskom kršu



Postojnska jama, 1831



Rođenje speleobiologije
(biologije podzemnih staništa)



Tankovratić
Leptodirus hochenwartii Schmidt, 1832

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Dinarski kras – vruća tačka u podzemnom biodiverzitetu

Cca 1000 izključivo podzemnih vrsta (troglobionti)

SubBIO CODE

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Dinarski kras – vruća tačka u podzemnom biodiverzitetu

SubBioDB – Zbirka podataka o rasširenosti životinja u podzemnim staništima (SubBioLab)

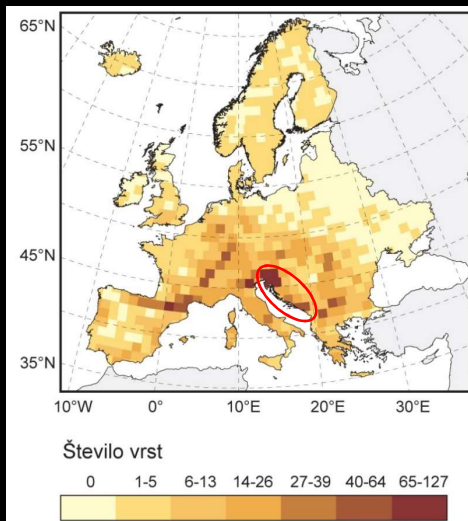
www.subbio.net/db

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Dinarski kras – vruća tačka u podzemnom biodiverzitetu



Raspored bogastva podzemnih vodenih rakova u Evropi



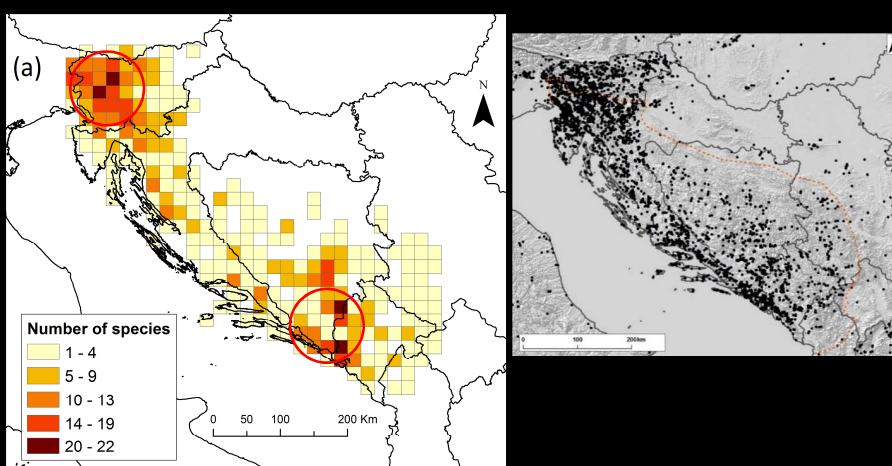
[Zagmajster et al. 2014. Global Ecology and Biogeography.](#)

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Dinarski kras – vruća tačka u podzemnom biodiverzitetu



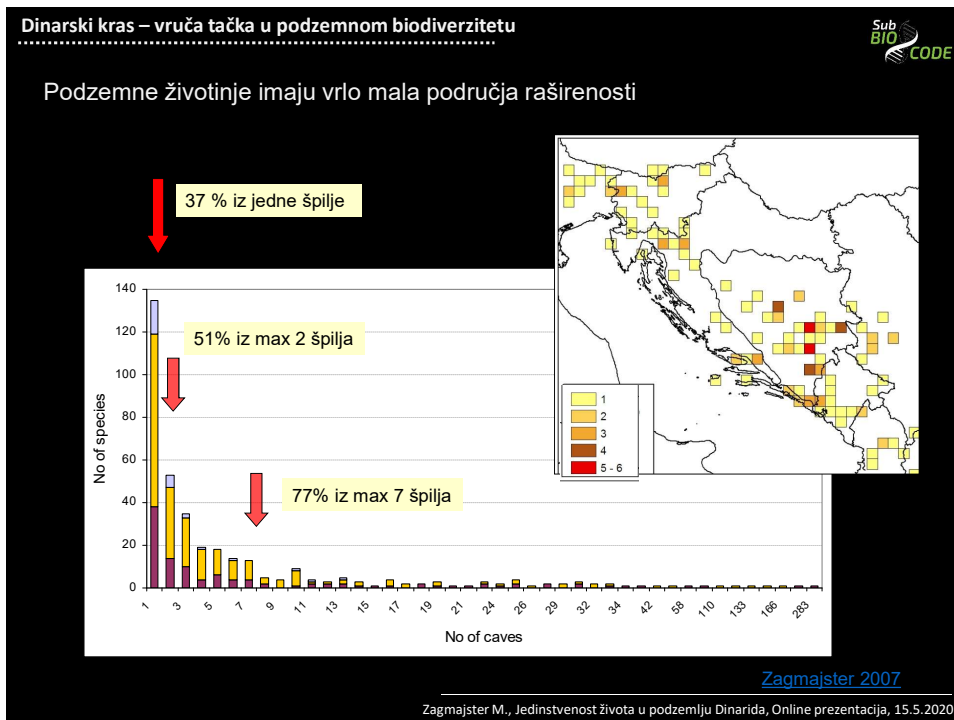
Bogastvo podzemnih kornjaša na zapadnom Balkanu



Broj vrsta podzemnih kornjaša unutar 20x20 km kvadrata

[Bregović & Zagmajster 2016. Insect Conservation and Diversity.](#)

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020



Zašto zaštita podzemlja?

To je najvažniji izvor pitke vode, ali i vode za ljudske djelatnosti (poljoprivreda)

Podzemlje je jedina životna sredina za evolucijsko specijalizirane životinje (prirodna baština!)

Podzemlje upotrebljavaju i mnoge ugrožene vrste, koje su aktivne na površini (šišmiši!)

U SAD su izračunali, da izumiranje šišmiša znači na milijune dolara troškova u poljoprivredi (Boyles et al. 2001.Science).

Dragocena prirodna i kulturna baština za buduće generacije

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Zašto zaštita podzemlja?

Pretnje na lokalnom nivou

Otpad



Foto: M. Zagmajster

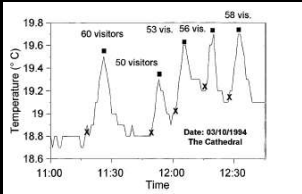


Fig. 6
Minute by minute records of the air temperature in the Cathedral chamber on 3 October 1994, with the number of people per visitor group, and the times of arrival (crosses) and departure (black squares) of the various groups.

Masovni turizam mjenja klimo



© P. PRESETNIK

Zatvaranje ulaza, sprečava prelaz životinja



Foto: M. Zagmajster

Krivolov

Sub BIO CODE

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Zašto zaštita podzemlja?

Pretnje na regionalom nivou - zagađenje



Foto: Web



Foto: Web

Ispusti na površini mogu biti udaljeni više kilometara i svedjedno utjecati na podzemlje u okolini

Sub BIO CODE

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Zašto zaštita podzemlja?

Pretnje na regionalnom nivou – promjena prirodnog vodnog režima



Trebišnjica na Popovom polju



Foto: M. Zagmajster



Crnulja špilja
kraj Popovog polja

Foto: M. Zagmajster



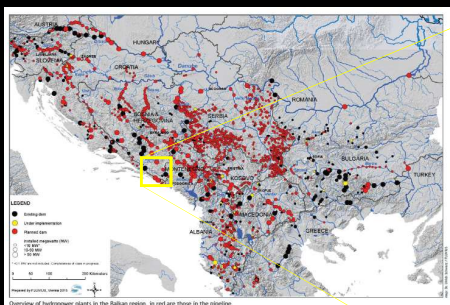
Marifugia cavatica u Crnulji

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Zašto zaštita podzemlja?

Pretnje na regionalnom nivou – promjena prirodnog vodnog režima

Projekt "Gornji Horizonti" –
Predviđa se serija HE i tunela u gornjem djelu
porečja reke Trebišnjice



www.balkanrivers.net



Foto: Web



<http://www.metkovic.hr/vjesnik/011-13-03-09.pdf>

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Projekt SubBIOCODE

SubBIOCODE

Razvoj novih alata za brzu procjenu podzemnog biodiverziteta u Bosni i Hercegovini (SubBIOCODE)

TRAJANJE: Sep 2019 – Maj 2022

SubBioLab

Univerza u Ljubljani & Centar za krš i speleologiju

CKS
CENTER FOR KARST AND SPELEOLOGY

CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND

U SARADNJI S:
JP Vjetrenica
Špiljari „Zelena brda“, Trebinje
Proteus team in Trebinje
Studenti,...

www.cepf.net

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Projekt SubBIOCODE

Razvoj novih alata za brzu procjenu podzemnog biodiverziteta u BiH

SubBIOCODE

PODRUČJE:
Jugoistočna BiH
Područje reke Trebišnjice



KBAs: (1) Dabarsko i Fatničko polje, (2) Trebinsko jezero, (3) Orijen i Bijela gora, (4) Popovo polje, Vjetrenica.

CMZs: (A) Nevesinjsko polje, Gatačko polje, Čerbaš polje, Fatničko polje and Dabarsko polje, (B) Popovo polje and Trebišnjica.

CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND

SubBioLab

CKS
CENTER FOR KARST AND SPELEOLOGY

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

Projekt SubBIOCODE

Razvoj novih alata za brzu procjenu podzemnog biodiverziteta u BiH

KOMPONENTE PROJEKTA

Vođenje projekta i administracija

- Poboljšanje poznavanja raširenosti podzemnih vrsta na području**
Terenski rad, morfološke i molekulske analize (DNA barcoding)
- Izrada baze podataka o podzemnim životinjama na području**
Poboljšanje dostupnosti informacija za zaštitu
- Identifikacija stupnja ugroženosti izabranih vrsta i lista najvažnijih podzemnih staništa**
IUCN kriteriji, vrstni diverzitet
- Razvoj kompetentnosti učesnika na području**
Radionice, stipendije za posjetu laba u Ljubljani
- Informiranje javnosti o projektu i rezultatima projektnih aktivnosti**
Web, članci, predavanja...

CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND

SubBioLab

CKS

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020

SubBIOCODE



Foto: T. Delić

Sledeći put: Delić T: Zanimljivosti iz istraživanja podzemnih životinja Dinarida

HVALA NA PAŽNJI! Komentari, pitanja?

CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND

SubBioLab

CKS

Zagmajster M., Jedinstvenost života u podzemlju Dinarida, Online prezentacija, 15.5.2020