

Primož Presetnik<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Center za kartografijo favne in flore

Andrej Hudoklin

## Tri desetletja zimskega spremljanja jamskih zatočišč netopirjev na Dolenjskem

V Sloveniji se je obdobje dejavnjšega proučevanja netopirjev začelo v osemdesetih letih prejšnjega stoletja (Presetnik in sod. 2009), pri čemer je v začetku večinski del podatkov izhajal iz jamskih zatočišč netopirjev. To ni presenetljivo, saj ravno v jamah običajno najlažje preštejemo netopirje nekaterih vrst in tako lahko ocenimo njihove dolgoročne populacijske trende. Na primer tako spremljanje zimskega številčnega stanja netopirjev vodijo na Češkem že od leta 1969 (Horáček in sod. 2002). V Sloveniji se je načrtno spremljanje zimskega stanja netopirjev in njihovih habitatov, v nekaj nad 60 podzemnih habitatih razpršenih po celotni državi, uveljavilo po letu 2006 (Presetnik in sod. 2007), torej šele nekaj let po pristopu naše države v Evropsko skupnost, saj k temu državo zavezuje Direktiva o habitatih.

Vendar je na Dolenjskem tradicija spremljanja netopirjev v njihovih jamskih zatočiščih še enkrat daljša kot drugod v Sloveniji in presega tri desetletja. Kot prvi zimski pregled jame na Dolenjskem z natančno zabeleženim številom netopirjev lahko označimo ekskurzijo v Jamo na Leščini pozimi 1990/91. Naslednjo zimo pa sta sledili ekskurziji v Veliko in Malo Prepadno, pozimi 1993/94 pa je bilo pregledanih kar 45 jam (Hudoklin 1994, Kryštufek & Hudoklin 1999). Pri tem se ni beležilo število netopirjev samo z enkratnim zimskim popisom, temveč se je v izbranih jamah: Jazbini, Lukenjski jami, Krški jami in Kostanjeviški jami, proučevalo letno številčno dinamiko (Hudoklin 1994, 1996, 1999). Proučevanje prisotnosti vrst netopirjev in spreminjanje njihovega števila preko leta je v Kostanjeviški jami in Ajdovski jami pri Nemški vasi za namene diplomske naloge nadaljeval Klemen Koselj (Koselj 2002a, b, Koselj & Presetnik 2011). V zimi 2003/04 so se znova opravili širši zimski in poletni popisi izbranih jamskih zatočišč netopirjev kot priprava za razglasitev območij Natura 2000 (Kryštufek in sod. 2003). Kot že napisano, pa se je od zime 2006/07 bolj ali manj redno opravljalo zimsko štetje netopirjev v izbranih jamah za državni monitoring netopirjev. Slednji že napoveduje številčne trende posamičnih vrst glede na njihovo uvrstitev v tri biogeografske regije (Presetnik in sod. 2007–2022). Poleg navedenih virov pa so bili rezultati štetij netopirjev v dolenjskih jamah uporabljeni pri različnih strokovnih ali poljudnih prispevkih (npr. Hudoklin 2002a, b, 2007, 2012, Hudoklin & Koselj 1999, Hudoklin & Presetnik 2012, Koselj in sod. 2002, Kryštufek & Červený 1997).

Že začetni pregledi (Hudoklin 1994, 1999) so izpostavili pomen nekaj ključnih jamskih zatočišč na Dolenjskem, zato je namen prispevka predstaviti I.) tridesetletne rezultate zimskih štetij netopirjev v izbranih jamah na Dolenjskem, II.) podati oceno zimskih populacijskih trendov treh vrst podkovnjakov (*Rhinolophus*) in III.) predstaviti dodatna opazovanja letne dinamike v letu 2008 netopirjev v Jazbini pri Podturnu in jih primerjati z dinamiko zabeleženo v letu 1994.



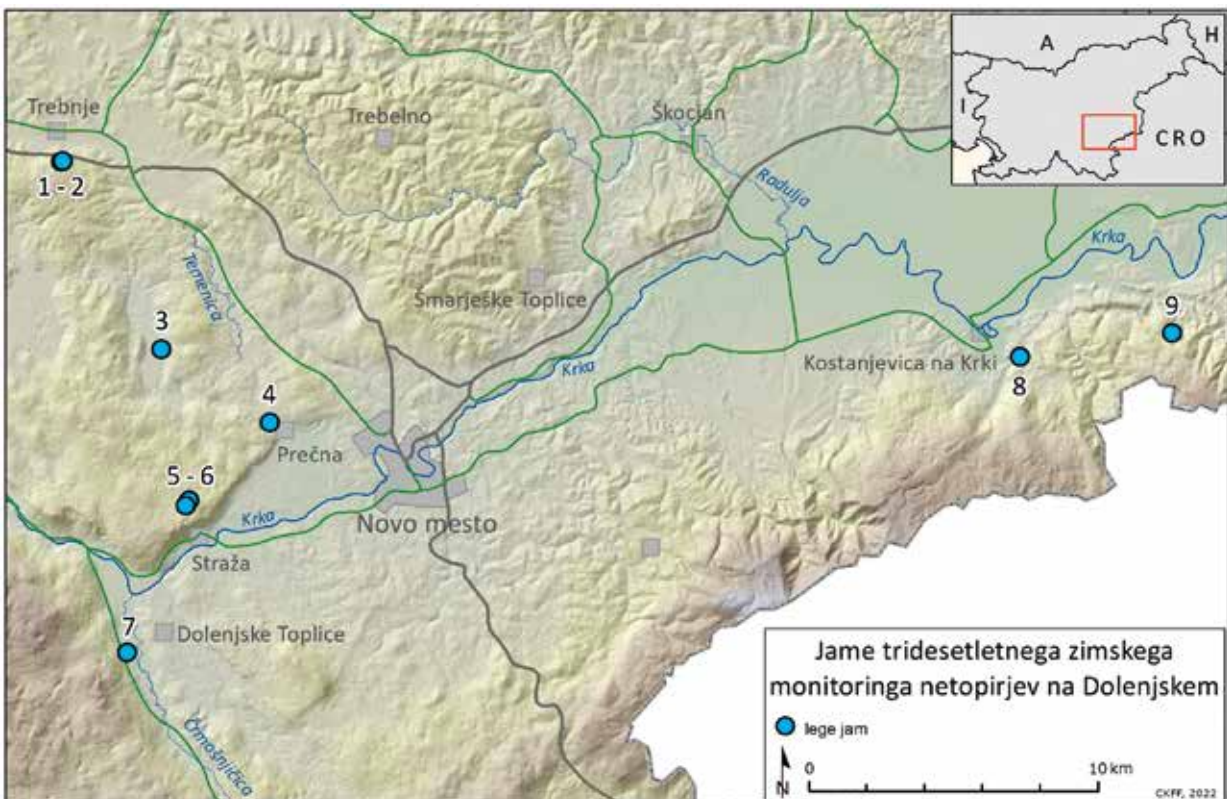
Andrej Hudoklin, zimski pregled Jazbine leta 2009. FOTO AJDA HUDOKLIN

## Metode

V tem prispevku predstavljamo rezultate zimskih popisov jam, za katere menimo, da dobro opišejo zimsko stanje posameznih vrst na ožjem Dolenjskem – to je na območju med Trebnjem, Podturnom pri Dolenjskih Toplicah in Gorjanci, in so nekako do 25 km oddaljene od Novega mesta (prikaz 1). Zato so npr. iz obravnave izpadle Krška jama in jame v Beli krajini ter na Kočevskem, od katerih pa imamo na slednjih dveh območjih podatke o netopirjih večinoma šele po letu 2000. Za ožjo Dolenjsko obravnavava torej devet jam (prikaz 1), ki ležijo na nadmorskih višinah med 175 m in 490 m:

- 1 **Velika jama nad Trebnjem:** kat. št. 104, vodoravna suha jama, dolžina 118 m / globina 16 m. Rov je v začetnem delu nizek in ozek, v drugem delu se razširi do 10 m, prav toliko tudi v višino, v končnem delu je stropno brezno.
- 2 **Mala jama nad Trebnjem:** kat. št. 394, vodoravna suha jama, 66 m / 1 m. Erozijski rov je nizek, težko prehodni in brez večjih razširitev.
- 3 **Slugova jama:** kat. št. 1055, vodoravna jama, 116 m / 13 m. Je fosilni ponor, dno je občasno poplavljen. V začetnem delu je rov ožji in padajoč, v končnem delu se postopno razširi v dvorano.
- 4 **Jama pod gradom Luknja:** kat. št. 575, vodoravna jama, občasni izvir, 307 m / 12 m. Vhodni rov se zaključuje v kapniški dvorani s sifonskim jezerom.
- 5 **Velika Prepadna:** kat. št. 425, jama z breznom, 261 m / 92 m. Dobrih 100 metrov dolga vodoravna jama z nizom treh večjih dvoran. Vhod predstavlja 24 m globoka udornica. Jama je zasigana in preoblikovana s podori.
- 6 **Mala Prepadna:** kat. št. 424, jama z breznom, 160 m / 55 m. Je okoli 80 m dolga vodoravna jama, prav tako močno zasigana in preoblikovana s podori. Dostopna je po 16 m globokem vhodnem breznu.
- 7 **Jazbina pri Podturnu:** kat. št. 114, vodoravna jama, 129 m / 39 m. Vhodni rov je prostoren, za njim je težko prehodni erozijski rov, ki pripelje v kapniško dvorano. Vhodni rov je preoblikovan, vhod obzidan, leta 2009 so bile na vhod nameščene rešetke (Hudoklin 1999, 2012).

- 8 **Kostanjeviška jama:** kat. št. 518, vodna jama, 1871 m / 47 m. V jami se menjavajo aktivni, občasno poplavni in fosilni vodni rovi. Vhodni del je v dolžini 300 m urejen za turistične obiske (Hudoklin 1999). Netopirje se šteje do Podorne dvorane, ki ni vključena v turistični del.
- 9 **Jama na Leščini:** kat. št. 679, jama z breznom, 78 m / 15 m. Okoli 50 m dolg jamski rov, preoblikovan s podori in mestoma zasigan. V osrednjem delu je s površjem povezan z 10 m globokim vhodnim breznom.



Prikaz 1: Lege jam, pri katerih smo zimska štetja netopirjev uporabili za izračun populacijskih trendov treh vrst podkovnjakov. Od 1 do 9 so obravnavane jame, opisane v besedilu.

Jame so večinoma lahke za obisk, le za Veliko in Malo Prepadno ter za Jamo na Leščini smo za vstop in izstop uporabili vrvi in ustrezno jamarsko opremo. Ob obiskih smo jame temeljito pregledali, zabeležili število posameznih vrst netopirjev in njihov položaj v jami. V primeru večjih grušč netopirjev smo te po letu 2004 tudi fotografirali in jih naknadno prešteli. V primeru letajočih netopirje smo njihovo vrstno pripadnost poskušali določiti z ultrazvočnim detektorjem.

Uporabili smo zimska štetja netopirjev med koncem decembra (izjemoma začetkom decembra) in koncem februarja, izjemoma pa sva uporabila tudi opažanja sredi in konec marca, ko so bile zunanje razmere še prav zimske. Na zimo smo preverili med nič (zime 1992/93, 1994/95, 1999/2000) in devet jam (2021/22), skupno pa smo opravili

več kot 110 zimskih popisov (preglednica 1). Leta 2008 je bila izvedena sezonska dinamika spremljanja netopirjev v Jazbini med 23. marcem in 20. decembrom v tedenskih razmikih. Pred tem je bil 3. januarja opravljen še reden zimski monitoring. Skupno smo v tem letu Jazbino pregledali 34-krat.



Pregled zimske gruče velikih podkovnjakov v Jazbini je pokazal, da prevladujejo samci, december 2008. FOTO ANDREJ HUDOKLIN

Izračun populacijskih trendov smo opravili za tri vrste podkovnjakov in pri tem uporabili program TRIM (Pannekoek & Van Strien 2001, 2009) z uporabniškim vmesnikom BirdSTAT (van der Meij 2011–16). Program TRIM izračunava ocene manjkajočih podatkov (iz let ko neke jame nismo pregledali) na podlagi podatkov iz drugih jam. Da smo zadostili zahtevam za statistične izračune v zimah, ko nismo preverili nobenih prej omenjenih jam, smo privzeli, da smo preverili vsaj Malo jamo nad Trebnjem in da v njej ni bilo netopirjev, na kar smo sklepali na podlagi treh obiskov. Drugih dolenskih jam v opisanem območju nismo vključevali, čeprav smo v nekaterih opravili štetja netopirjev v ustreznem zimskem času, saj bi sicer manjkalo preveč vhodnih podatkov. Če je bilo v isti zimi opravljenih več štetij, smo upoštevali največja zabeležena števila posameznih vrst. TRIM pretvori podatke štetij v indekse. Indeks je razmerje števila opazovanih oziroma vstavljene ocene netopirjev v izbranem letu in števila odraslih netopirjev v izhodiščnem letu, ki je zaradi lažje interpretacije pomnoženo s 100. Populacijski trend pa je naklon regresijske premice letnih indeksov, pri čimer so upoštewane variance in kovariance indeksov (multiplikativni naklon). Ocene multiplikativnega naklona so preoblikovane v kategorije, ki pa so odvisne od skupnega naklona in 95 % intervala zaupanja (= naklon  $\pm$  1,96 SE). Npr.: – *zmeren porast*: statistično značilen, vendar ne večji od 5 % na leto; spodnja meja intervala zaupanja multiplikativnega naklona je med 1,00 in 1,05; – *stabilen trend*: ni značilnega porasta

Preglednica 1: Pregled zimskih štetij in število opaženih vrst netopirjev v izbranih jamah na Dolenjskem v zimah 1990/91–2021/22 (podrobnosti posameznih štetij so v prilogi 1).

Zima	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1990/91	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
1991/92	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2
1992/93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
1993/94	2	0	2	2	2	-	2	3	-	7
1994/95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
1995/96	-	-	-	1	-	-	2	-	-	2
1996/97	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1
1997/98	-	-	-	1	-	-	-	3	-	2
1998/99	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1
1999/00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
2000/01	-	-	-	2	2	-	2	3	-	4
2001/02	-	-	-	-	-	-	2	3	-	2
2002/03	-	-	2	3	2	2	3	-	-	5
2003/04	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1
2004/05	-	-	-	-	-	2	-	1	-	2
2005/06	-	-	-	-	4	-	2	3	-	3
2006/07	-	-	-	2	2	3	3	4	-	5
2007/08	2	0	2	2	2	2	2	3	3	9
2008/09	3	-	2	-	2	3	3	3	2	7
2009/10	2	-	-	-	2	3	3	3	-	5
2010/11	3	-	-	3	3	4	3	3	3	7
2011/12	-	-	-	3	3	2	2	3	2	6
2012/13	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1
2013/14	2	-	-	2	3	3	3	3	-	6
2014/15	-	-	-	3	3	3	3	3	2	6
2015/16	-	-	-	-	4	3	3	3	-	4
2016/17	3	-	-	-	-	-	2	-	-	2
2017/18	3	-	-	-	3	2	3	3	-	5
2018/19	-	-	-	-	-	-	2	4	2	3
2019/20	-	-	-	1	3	1	3	3	-	5
2020/21	4	-	-	-	2	2	4	3	-	5
2021/22	3	0	2	2	4	3	3	3	2	9
<b>Σ</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>118</b>

POJASNILO PREGLEDNICE: 1 – Velika jama nad Trebnjem, 2 – Mala jama nad Trebnjem, 3 – Slugova jama, 4 – Jama pod gradom Luknja, 5 – Velika Prepadna, 6 – Mala Prepadna, 7 – Jazbina pri Podturnu, 8 – Kostanjeviška jama, 9 – Jama na Leščini, 10 – Število preverjenih jam na zimo, Σ – Število zimskih pregledov

ali upada, zagotovo je trend manjši od 5 % na leto; interval zaupanja multiplikativnega naklona zajema 1,00; vendar je spodnja meja intervala > 0,95 in zgornja meja intervala < 1,05. Opravila sva izračun ocene populacijskih trendov treh vrst podkovnjakov v zadnjih 31 in 16 letih. Izhodiščni zimi sta bili za velikega in malega podkovnjaka 1991/92, ko sta bili v isti zimi preverjeni vsaj dve jami, za južnega podkovnjaka pa sva vzela za izhodišče zimo 1993/1994 (ko je bila prvič pregledana Kostanjeviška jama). Za vse tri vrste sva izračunala še oceno populacijskih trendov od zime 2006/07 (začetek državnega monitoringa), končna zima pa je bila v vseh primerih 2021/22.

## Rezultati

### I. 30-letni rezultati zimskih štetij netopirjev v izbranih jamah Dolenjske

V Mali jami nad Trebnjem pozimi nismo nikoli videli netopirjev, v preostalih osmih jamah pa smo pozimi našli le pet vrst netopirjev (preglednica 2): južnega podkovnjaka (*Rhinolophus euryale*), velikega podkovnjaka (*R. ferrumequinum*) in malega podkovnjaka (*R. hipposideros*) ter navadnega netopirja (*Myotis myotis*), ki so mu verjetno pripadale tudi opazovane živali skupine navadnih/ostrouhih netopirjev (*M. myotis/blythii*) in širokouhega netopirja (*Barbastella barbastellus*). Natančni podatki so v preglednici 1. Tam so navedeni tudi pravilni številčni podatki, ki jih za velike podkovnjake v Kostanjeviški jami (2. 2. 1994 in ne za 1. 2. 1994) in Slugovi jami (1. 2. 1994) navaja Hudoklin (1994, 1999), ki pa so bili napačno podani v delu Kryštufek & Hudoklin (1999).

Preglednica 2: Število in pogostost pojavljanja (%) opažanj vrst netopirjev med zimskimi štetji v izbranih dolenjskih jamah v zimah 1990/91–2021/22.

Vrsta	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>R. euryale</i>	-	-	-	2 15 %	-	1 6 %	13 56 %	22 100 %	-
<i>R. ferrumequinum</i>	9 90 %	-	5 100 %	10 77 %	18 100 %	15 94 %	23 100 %	21 95 %	8 100 %
<i>R. hipposideros</i>	10 100 %	-	5 100 %	11 85 %	18 100 %	16 100 %	23 100 %	21 95 %	8 100 %
<i>M. myotis</i>	1 10 %	-	-	-	1 5 %	-	-	1 4 %	-
<i>M. myotis/blythii</i>	4 40 %	-	-	4 31 %	8 44 %	8 50 %	-	1 4 %	2 25 %
<i>B. barbastellus</i>	3 30 %	-	-	-	3 17 %	-	1 4 %	-	-

POJASNILO PREGLEDNICE: 1 – Velika jama nad Trebnjem, 2 – Mala jama nad Trebnjem, 3 – Slugova jama, 4 – Jama pod gradom Luknja, 5 – Velika Prepadna, 6 – Mala Prepadna, 7 – Jazbina pri Podturnu, 8 – Kostanjeviška jama, 9 – Jama na Leščini

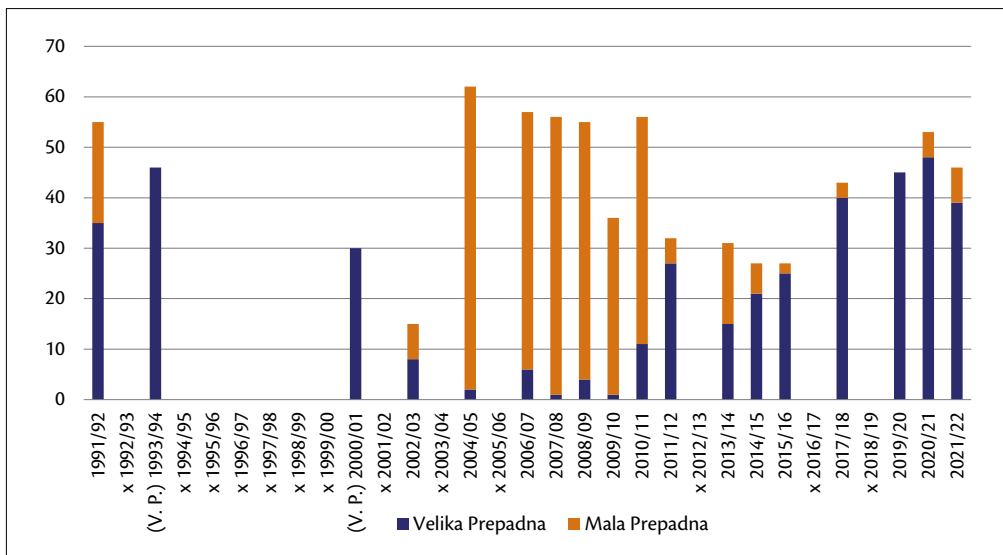
**Južni podkovnjak** je bil pozimi vedno opažen le v Kostanjeviški jami, kjer je v Podorni dvorani tvoril veliko nestično gručo med 150 in 490 živali. V več kot polovici primerov je bil prisoten tudi v Jazbini v Podturnu. Tega smo se zavedli šele, ko smo v zadnjih letih po večkratnem bližnjem opazovanju v jami podrobno preverili vse razpoložljive fotografije in z novimi izkušnjami prepoznali ob gručah velikih podkovnjakov tudi manjše število južnih podkovnjakov. Od leta 2002 do 2022 je tako v Jazbini prezimovalo med 2 in 25 netopirjev te vrste. Zato meniva, da je zelo verjetno, da so bili kateri od zabeleženih velikih podkovnjakov v predhodnih zimah pravzaprav južni podkovnjaki, kar pa ni nenavadno, saj južni podkovnjaki v vhodnih delih jame tudi kotijo. V preostalih dveh jamah je bila zimska prisotnost te vrste očitno le posledica naključja.



Prezimujoča  
gruča južnih  
podkovnjakov  
v Kostanjeviški jami  
šteje med 150 in  
490 živali,  
januar 2022.  
FOTO ANDREJ HUDOKLIN

**Veliki podkovnjak** je bil prisoten v osmih jamah, pri čemer se je v njih pojavljal zelo pogosto (75–100 %). Jazbina, Kostanjeviška jama ter skupaj Velika in Mala Prepadna so gostile tri večje stične skupine. V Jazbini je v končni dvorani prezimovalo med 90 in 150 živali. V Kostanjeviški jami je med 27 in 116 velikih podkovnjakov v skupinah viselo pod stopnicami ali nad bližnjim Prvim jezerom (za en zimski pregled nimamo podatkov o njihovem številu, ker so popisovalci šteli le južne podkovnjake). Le 220 metrov medsebojno oddaljeno Veliko in Malo Prepadno pozimi skupaj uporablja med 15 in 62 živali. V Veliki Prepadni je večina velikih podkovnjakov visela v Zadnji dvorani, v Mali Prepadni pa v dvoranci pod vhodnim breznom. Med zimami 2004/05 in 2010/11 je večina velikih podkovnjakov prezimovala v Mali Prepadni, v kasnejših zimah pa so visišče preselili v Veliko Prepadno (z izjemo zime 2013/14, ko je jami uporabljalo podobno število velikih podkovnjakov, graf 1). Vzrokov za takšno spremembo ne poznavamo. Zimskih turističnih obiskov, ki bi lahko v letih 2004–2011 povzročali vznemirjanje netopirjev v Veliki Prepadni, ni bilo. Morda se je spremenila mikroklima in je postalo za prezimovanje v Mali Prepadni pretoplo, a je to hipoteza. V drugih jamah se veliki podkovnjak ni zadrževal v skupinah, njegovo število pa je le redko preseglo 10 živali.

Graf 1: Zimska števila velikih podkovnjakov v Veliki in Mali Prepadni jami (x – jami nista bila pregledani, V. P. – pregledana le Velika Prepadna).



**Mali podkovnjak** za razliko od predhodno omenjenih vrst podkovnjakov nikoli ni oblikoval skupin. Zabeležili smo ga v osmih jamah (zaznali ga nismo le med enim pregledom Jame pod gradom Luknja, za en pregled Kostanjeviške jame pa si popisovalci niso zabeležili njegovega števila). V jamah smo večinoma našli med nekaj in 20 prezimujočih živali. Večje število (med 15 in 76) smo zabeležili le v Veliki Prepadni, kjer se je večina malih podkovnjakov zadrževala v vhodni dvorani in njej sledečem spuščajočem rovu.



Del zimske gruče velikih podkovnjakov v Veliki Prepadni, december 2021. FOTO ANDREJ HUDOKLIN



**Navadnega netopirja** smo z meritvami potrdili le trikrat, saj nismo hoteli motiti drugih prezimujočih živali, ki smo jih od daleč določili le do skupine dveh zelo podobnih vrst – navadnega/ostrouhega netopirja. Glede na razširjenost ostrouhega netopirja predvsem v zahodni Sloveniji (Presetnik in sod. 2007–2022) smo sicer najverjetneje opazovali navadne netopirje, vendar prisotnost ostrouhega netopirja na proučevanem območju vseeno ni čisto nemogoča. Skupaj smo netopirje te skupine videli v šestih jamah. Običajno smo v hladnejših delih jam opazovali večinoma le posamezne živali, redkeje pa dva ali tri netopirje. Zanimivo je, da so bili netopirji približno v polovici pregledov videni v jamah, ki so blizu znanih porodniških skupin v stavbah, npr. Velika in Mala Prepadna jama sta blizu kotišču v cerkvi v Dolenji Straži, Velika jama nad Trebnjem pa porodniški koloniji v cerkvi v Trebnjem (Presetnik in sod. 2007–2022).

**Širokouhega netopirja** smo našli le v treh jamah, pa še v njih redko (preglednica 2). Najpogosteje smo jih videli v Veliki jami nad Trebnjem, kjer smo dvakrat videli tudi dve živali, sicer smo beležili le posameznike. Vedno smo širokouhe netopirje našli v najbolj mrzlih vhodnih delih jam.



A

B

C

Portreti vseh treh vrst netopirjev:

A – mali podkovernjak, Jama pod gradom Luknja

B – navadni netopir, Jama pod gradom Luknja

C – širokouhi netopir, Jazbina

FOTO ANDREJ HUDOKLIN

## II. Ocena zimskih populacijskih trendov treh vrst podkovnjakov

Preglednica 3 podaja podrobne rezultate, graf 2 pa grafično predstavitev letnih populacijskih indeksov. Populacijski trend je za južne podkovnjake za 29-letno obdobje nezanesljiv, saj v prvi polovici tega obdobja ni bilo veliko pregledov primernih jam, čisto možno je, da je še kakšen južni podkovnjak prezimoval v Jazbini, vendar ga popisovalci niso ločili od velikih podkovnjakov. Izračuni od začetka državnega monitoringa kažejo, da njegova populacija zmerno narašča. Seveda pa je treba biti pri tej oceni previden, saj temelji bolj ali manj le na opazovanju prezimujočih južnih podkovnjakov v Kostanjeviški jami, kjer število med zimami močno niha. Ocene kategorije populacijskih trendov za velikega in malega podkovnjaka so podobne tako za 31- kot za 16-letno obdobje. Populacija velikih podkovnjakov je stabilna, populacija malih podkovnjakov pa zmerno narašča. Neposredna primerjava z rezultati državnega monitoringa (Presetnik in sod. 2020) zaradi različnih izhodiščnih in končnih let ni možna, vendar so vsi multiplikativni nakloni iz predstavljenih dolenskih jam zelo podobni izračunanim multiplikativnim naklonom državnega monitoringa.

Preglednica 3: Multiplikativni naklon in kategorija zimskega populacijskega trenda treh vrst podkovnjakov za izbrano območje Dolenjske.

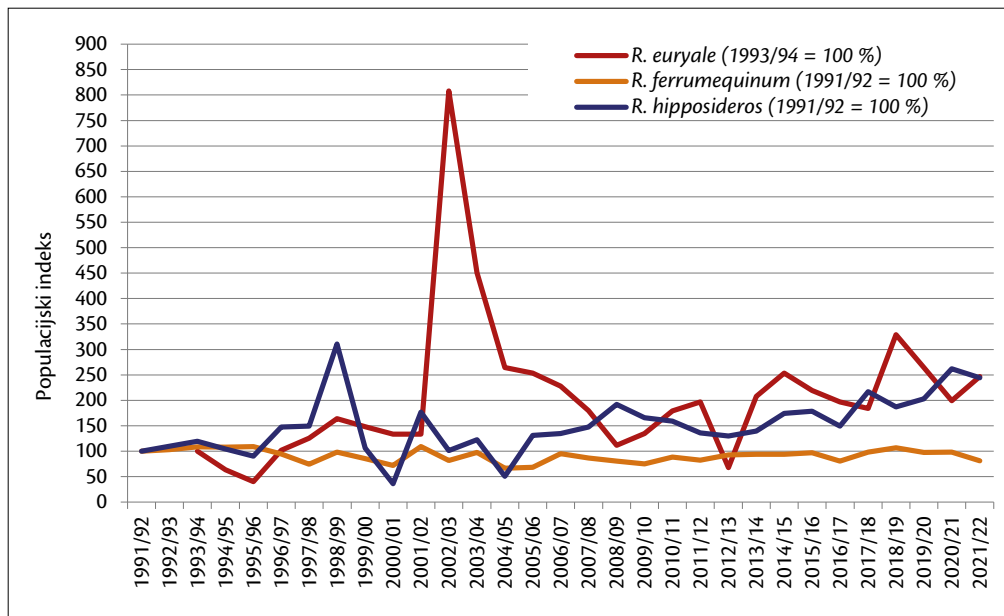
Vrsta	A	B	C	D	E	F
<i>R. euryale</i>	1993/94	4	33	1,0300	0,0220	Negotov
	2006/07	3	56	1,0381	0,0102	zmeren porast ( $p < 0,01$ )
<i>R. ferrumequinum</i>	1991/92	8	44	0,9997	0,0094	stabilen
	2006/07	8	63	1,0078	0,0193	stabilen
<i>R. hipposideros</i>	1991/92	8	45	1,0245	0,0062	zmeren porast ( $p < 0,01$ )
	2006/07	8	65	1,0328	0,0072	zmeren porast ( $p < 0,01$ )

POJASNILO PREGLEDNICE: **A** – Izhodiščna zima, **B** – Št. jam za TRIM, **C** – Opravljeni popisi (%), **D** – Multiplikativni naklon, **E** – SE (standardna napaka), **F** – Kategorija ocene trenda



Primož Presetnik na zimskem pregledu Kostanjeviške jame leta 2018. FOTO ANDREJ HUDOKLIN

Graf 2: Letni populacijski indeksi za južnega (*R. euryale*), velikega (*R. ferrumequinum*) in malega podkovernjaka (*R. hipposideros*) na prezimovališčih izbranih jam na Dolenjskem.



### III. Sezonska dinamika števila netopirjev v Jazbini pri Podturnu v letu 2008

V letu 2008 smo potrdili jamo kot zatočišče vseh treh vrst podkovernjakov. Ti jamo uporabljajo kot prezimovališče, prehodno zatočišče in kotišče, vendar je uporaba vrstno specifična. Podatki štetij so v prilogi 2, števila posamičnih vrst med pregledi leta 2008 so prikazana na grafu 3, kjer so prikazani tudi podatki iz leta 1994 (Hudoklin 1994, 1999).

**Veliki podkovernjaki.** Jama je zanje pomembna predvsem kot prezimovališče (graf 3). Njihovo visišče je praviloma na stropu končne Kapniške dvorane. Pozimi 2007/08 smo jih našeli 130, naslednjo zimo pa 115. Gruča je bila številčno stabilna do srede aprila, nato je razpadla. Čez poletje so bili v jami posamezni netopirji, ob ohladitvi sredi junija pa je gruča hipno narastla (90) in po otoplitvi tudi takoj izginila iz jame. V jami so se začeli znova zbirati sredi septembra, število pa je postopno raslo do začetka zime. Prezimujoča gruča ni ves čas pri miru, zabeležene so bile manjše prestavitve osebkov in celo premiki celih skupin. 20. decembra je bil del gruče celo na dosegu roke. Po pregledu 26 netopirjev se je pokazalo, da prevladujejo samci (90 %), le nekaj je bilo odraslih in mladih samic ter mladih samcev.

**Južni podkovernjaki** so jamo uporabljali večinoma kot kotišče. Prve živali so bili v jami zabeležene v začetku maja. Junija se je porodniška gruča postopno zbirala v Končni dvorani (do 100 netopirjev). V začetku julija je bil opažen začetek kotenja, 23. julija pa je bilo prešteti 23 mladičev, ki so jih samice po izletu pustile v porodnišnici na vhodu jame. Avgusta in septembra je bila gruča večinoma takoj za jamskim vhodom. Septembra je začela gruča razpadati, v Kapniški dvorani so se v manjšem



Strnjena prezimujoča gruča velikih podkovnjakov v Jazbini, januar 2008. FOTO ANDREJ HUDOKLIN

številu pomešali med velike podkovnjake. Do konca oktobra se je večina iz jame porazgubila, vsaj dva mlada samca, skotena 2008, pa sta bila pozimi zabeležena med velikimi podkovnjaki. Opazovanje izletavanja 28. junija je pokazalo, da se to začne okoli 15 minut po sončnem zahodu (21:00), v slabe pol ure pa je postopno iz jame izletela večina južnih podkovnjakov.

**Mali podkovnjaki.** V jami smo jih opazovali v prehodnih obdobjih (2 do 28) ter v času prezimovanja (12 do 24). Prezimujejo posamič in so bili razpršeni po celi jami. Zanimivo je, da se je v času prezimovanja njihovo število spreminjalo, prav tako njihova mesta visišč. Glede na številne stropne špranje, ki jih ni mogoče pregledati, ocenjujemo, da je pozimi 2008/09 v jami prezimovalo okoli 24 netopirjev, ki pa jih zaradi menjave mest ni bilo možno vedno zabeležiti.

Primerjava opazovanj sprememb številčnosti posamičnih vrst netopirjev v Jazbini med letoma 1994 in 2008, se pravi 14-letna razlika, pokaže na več dejstev. Mali podkovnjaki so v obeh letih imeli enako dinamiko, le da je bilo število prezimujočih leta 2008 malo višje kot leta 1994. Tudi veliki podkovnjaki so imeli podobno dinamiko, le da je bilo število leta 2004 večinoma nižje kot leta 1994. Malo nižje število velikih podkovnjakov bi vsaj delno lahko pripisali bolj natančnemu štetju s pomočjo fotografij, saj je šlo v letu 1994 zgolj za neposredno štetje netopirjev v jami, ki je bilo s tedanjo osvetlitvijo tudi težavnejše, predvsem pa je bilo težko natančno prešteti netopirje v strnjenih gručah. Leta 2008 tudi ni bilo porodniške skupine, ki se je 1994 tu zadrževala le krajši čas, nekako med junijem in začetkom julija (Hudoklin 1999). Vprašanje je, ali je bila z opazovanjem vrsta pravilno določena (glej naprej), saj ultrazvočnih detektorjev takrat še nismo imeli, vendar so v tistem obdobju opravljanja opazovanja in predvsem mreženja potrjevala poletno prisotnost večjega števila velikih podkovnjakov (Burič in sod. 1993, Hudoklin 1999, neobjavljena opažanja Andrej Hudoklin, 28. 6. 1995). Največja razlika med obravnavanimi leti je v pojavnosti

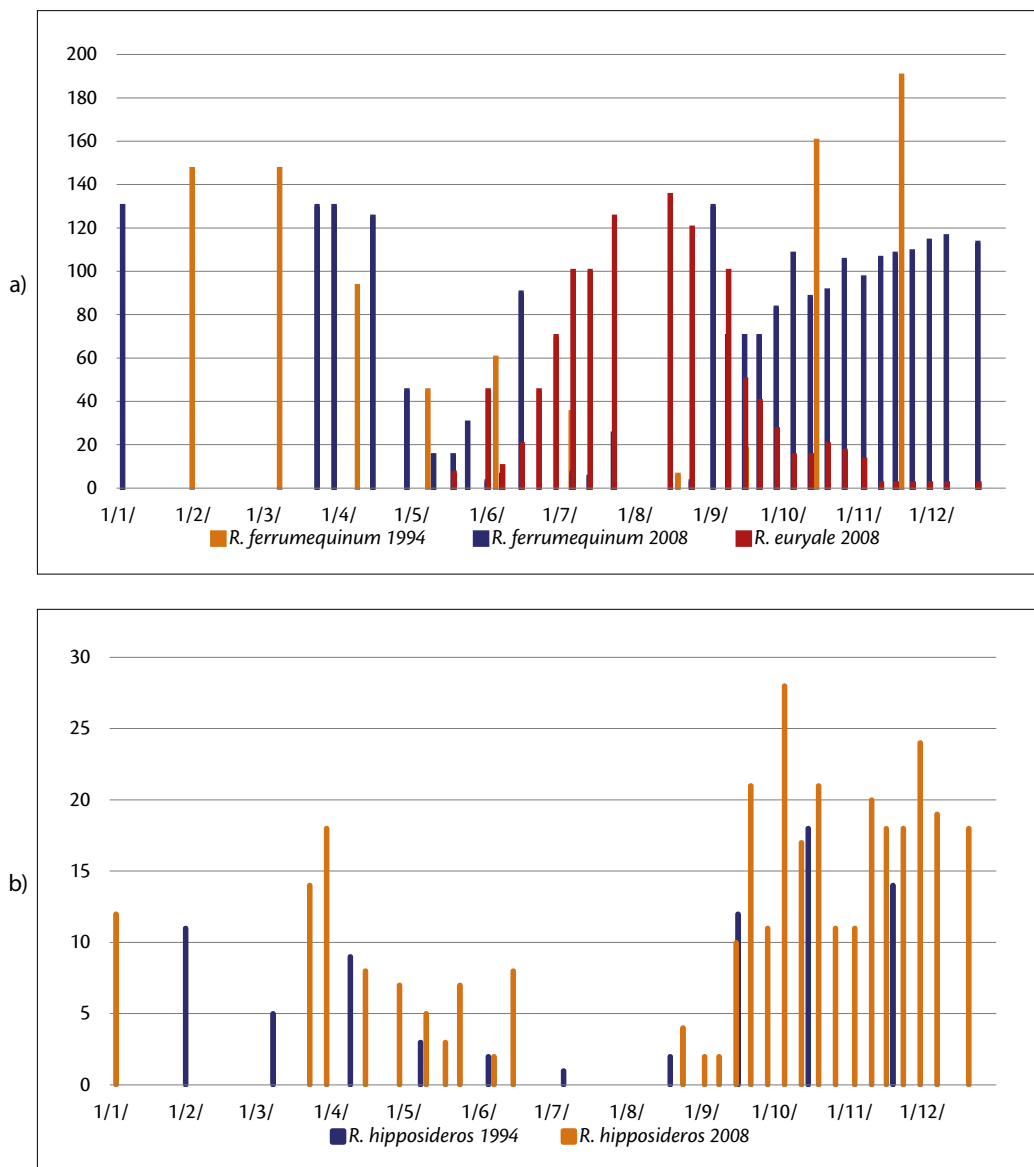


V porodniški gruč južnih podkovnjakov so šele od leta 2011 prisotne tudi samice vejicatih netopirjev, obarvane so rjavo, junij 2011. FOTO ANDREJ HUDOKLIN

južnih podkovnjakov. Leta 1994 niso bili zaznani, vendar dopuščava možnost, da so bili nekateri ali morda celo manjše skupine vseeno prisotne, vendar se jih ni ločevalo od velikih podkovnjakov. Kot že omenjeno takrat namreč v Sloveniji še nismo imeli ultrazvočnega detektorja, ki bi se ga lahko uporabljalo za določevanje ultrazvočnih klicev netopirjev, prav tako pa je to bilo skoraj začetno leto učenja popisovalcev, in zato bi bile napake razumljive. Meniva, da je vseeno dokaj očitno, da so med 1994 in 2008 južni podkovnjaki začeli Jazbino uporabljati kot redno poletno kotišče, kar smo redno potrjevali v naslednjih letih.

### Zaključki

Videti je, da se vrstna zastopanost netopirjev v izbranih dolenjskih jamah v tridesetletnem obdobju ni spremenila. Glede na zimsko štetja je število velikih podkovnjakov videti stabilno, medtem ko število malih in južnih podkovnjakov narašča. Slednji so se morda v prvi polovici tega obdobja tudi razširili v nekatera nova kotišča, vendar imamo premalo podatkov, da bi lahko to nedvomno potrdili. Dodatne dokaze bi lahko morda našli v razčlenitvi poletnih štetij netopirjev v izbranih jamah, vendar bo ta analiza morala počakati na drugo priložnost, npr. na izid naslednjega Dolenjskega krasa.



Graf 3: Primerjava letne številčne dinamike netopirjev v Jazbini pri Podturnu v letih 1994 in 2008; a) veliki (*R. ferrumequinum*) in južni (*R. euryale*), b) mali podkovnjak (*R. hipposideros*).

## Zahvale

Pri pregledih je skozi leta z nama sodelovala množica popisovalcev, vsaj pet dni pa so namenili zimskim popisom ali so z nama obiskali večje število jam: Klemen Koselj, Monika Podgorelec, Tea Knapič, Eva Pavlovič in Aja Zamolo. Hvala vsem.

## LITERATURA IN VIRI

- BURIČ, Z., V. HANZAL, B. KRYŠTUFEK, Z. REHAK, M. UHRIN & J. ZUKAL, 1993. Slovenija (1. 8.–8. 8. 1993). 12 str. [neobjavljeno poročilo]
- HUDOKLIN, A., 1994. Evidentiranje ogroženih prezimovališč netopirjev na Dolenjskem – raziskovalna naloga. Mestna občina Novo mesto, Novo mesto. 15 str.
- HUDOKLIN, A., 1996. Prezimovanje netopirjev v jamah na Dolenjskem. *Proteus*, Ljubljana 58(6): 247–249.
- HUDOKLIN, A., 1999. Letna dinamika pojavljanja podkovnjakov (*Rhinolophus* spp.) v nekaterih jamah na Dolenjskem. *Annales, Series historia naturalis*, Koper 9 (2=17): 323–328.
- HUDOKLIN, A., 2002a. Netopirji v dolenskih jamah. *Dolenjski kras*, Novo mesto 4: 60–61.
- HUDOKLIN, A., 2002b. Netopirji v Kostanjeviški jami. V: Hudoklin, A. (ur.), *Kostanjeviška jama*, str. 97–99, Jamarski klub Novo mesto & Klub jamarjev Kostanjevica na Krki, Kostanjevica na Krki.
- HUDOKLIN, A., 2007. Natura 2000 in dolenski kras. *Dolenjski kras*, Novo mesto 5: 109–112.
- HUDOKLIN, A., 2012. Zakaj je Jazbina zaprta. *Dolenjski kras*, Novo mesto 6: 76–81.
- HUDOKLIN, A. & K. KOSELJ, 1999. Iščemo netopirje. *Naše jame*, Ljubljana 41: 111–117.
- HUDOKLIN, A. & P. PRESETNIK, 2012. Varstvo ogroženih jamskih zatočišč netopirjev na Dolenjskem. *Dolenjski kras*, Novo mesto 6: 147–156.
- KRYŠTUFEK, B. & J. ČERVENY, 1997. New and noteworthy records of bats in Slovenia. *Myotis*, Bonn 35: 89–93.
- KRYŠTUFEK, B. & A. HUDOKLIN, 1999. Netopirji na prezimovališčih v Sloveniji v letih 1994–1996. *Annales, Series historia naturalis*, Koper 9(2=17): 315–322.
- KRYŠTUFEK, B., P. PRESETNIK & A. ŠALAMUN, 2003. Strokovne osnove za vzpostavljanje omrežja Natura 2000: Netopirji (Chiroptera). Končno poročilo. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. 322 str., digitalne priloge. [Naročnik: MOPE, ARSO, Ljubljana].
- KOSELJ, K., 2002a. Prehrana in ekologija južnega podkovnjaka (*Rhinolophus euryale* Blasius, 1853; Mammalia: Chiroptera) v jugovzhodni Sloveniji. Diplomsko delo. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. IX, 126 str.
- KOSELJ, K., 2002b. Seasonal dynamics of bat numbers in two caves in south eastern Slovenia. IXth European bat research Symposium, 26–30 August 2002, Abstracts, str. 48–49, University of Le Havre, Le Havre.
- KOSELJ, K. & P. PRESETNIK, 2011. The Life of Bats from the Cave Ajdovska jama near Krško (Slovenia). *Mitt. Komm. Quartärforsch. Österr. Akad. Wiss.*, Wien 20: 95–103.
- KOSELJ, K., A. HUDOKLIN & P. PRESETNIK, 2002. The mediterranean horseshoe bat *Rhinolophus euryale* in Slovenia: status, distribution and conservation. V: Abstracts, IXth European bat research Symposium, 26–30 August 2002, str. 9–10, University of Le Havre, Le Havre.

- PANNEKOEK, J. & A. J. VAN STRIEN, 2001. TRIM3 Manual. Trends and Indices for Monitoring Data. Research Paper No. 0102. Statistics Netherlands Voorburg, The Netherlands
- PANNEKOEK, J. & A. J. VAN STRIEN, 2009. TRIM 3 Manual. Statistics Netherlands, Voorburg. <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/2E9912EB-534B-4A32-AD22-17A73402C083/0/trim3man.pdf>
- PRESETNIK, P., M. PODGORELEC, V. GROBELNIK & A. ŠALAMUN, 2007. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst netopirjev. Zaključno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 251 str. [Naročnik: RS Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana].
- PRESETNIK in sod. 2007–2022. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst netopirjev. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. (različna poročila dosegljiva na [www.natura2000.si](http://www.natura2000.si))
- PRESETNIK, P., K. KOSELJ & M. ZAGMAJSTER (ur.), 2009. Atlas netopirjev (Chiroptera) Slovenije [Atlas of bats (Chiroptera) of Slovenia]. *Atlas faunae et florae Sloveniae* 2. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 152 str.
- PRESETNIK, P., A. ZAMOLO & A. ŠALAMUN, 2020. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst netopirjev v letih 2018–2020. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 191 str., digitalne priloge. [Naročnik: RS Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana].
- VAN DER MEIJ, T., 2011–2016. BIRDSTATS. Species Trends Analysis Tool (STAT) for European bird data. Manual v2.1. Bioland. 30 str.



Najdba v Metliki obročanega velikega podkovnjaka (spodaj desno) v Jami pod gradom Luknja kaže, da so zatočišča netopirjev med sabo široko povezana, april 2009. FOTO ANDREJ HUDOKLIN



## Priloga 1: Rezultati zimskih štetij za namen monitoringa netopirjev v izbranih dolenskih jamah v zimah 1990/91–2021/22.

(X/Y – koordinate vhoda po Gauss Kruger – D48, m n. m. – metrov nad morjem, Bb – *Barbastella barbastellus*, Mm – *Myotis myotis*, Mm/b – *M. myotis/blythii*, Re – *Rhinolophus euryale*, Rf – *R. ferrumequinum*, Rh – *R. hipposideros*)

### Jama na Leščini (Y:539364, X:78000, 355 m n. m.)

26.12.1990: Rf (15), Rh (15); 18.1.2008: Mm/b (1), Rf (6), Rh (16); 13.2.2009: Rf (4), Rh (26); 14.1.2011: Mm/b (1), Rf (3), Rh (19); 10.1.2012: Rf (3), Rh (9); 21.1.2015: Rf (7), Rh (15), Rf (1); 21.1.2019: Rh (16); 8.1.2022: Rf (2), Rh (22)

### Jama pod gradom Luknja (Y: 508125, X: 74915; 175 m n. m.)

1.2.1994: Rf (14), Rh (7); 25.2.1996: Re (1); 10.1.1998: Rf (1); 14.1.2001: Rf (3), Rh (1); 23.2.2003: Re (3), Rf (1), Rh (1); 22.1.2007: Rf (7), Rh (2); 3.1.2008: Rf (7), Rh (3); 16.1.2011: Mm/b (1), Rf (4), Rh (4); 8.1.2012: Mm/b (1), Rf (1), Rh (2); 7.1.2014: Rf (3), Rh (1); 21.1.2015: Mm/b (1), Rf (4), Rh (1); 9.2.2020: Rh (2); 8.1.2022: Mm/b (3), Rh (1)

### Jazbina pri Podturnu (Y: 503198, X: 66970, 190 m n. m.)

1.2.1994: Rf (147), Rh (11); 29.2.1996: Rf (150), Rh (10); 13.1.2001: Rf (120), Rh (10); 26.12.2001: Rf (150), Rh (15); 30.12.2002: Re (25); 28.2.2003: Rf (140), Rh (12); 13.12.2003: Rf (140), Rh (12); 29.1.2006: Rf (115), Rh (10); 22.1.2007: Re (2), Rf (113), Rh (10); 3.1.2008: Re (2), Rf (128), Rh (12); 20.12.2008: Re (2), Rf (115), Rh (18); 14.3.2010: Rf (101), Rh (17); 15.1.2011: Re (2), Rf (111), Rh (15); 4.1.2012: Rf (130), Rh (15); 5.1.2013: Re (2), Rf (122), Rh (13); 2.2.2014: Re (3), Rf (102), Rh (19); 3.1.2015: Re (12), Rf (116), Rh (18); 2.1.2016: Re (17), Rf (108), Rh (19); 12.2.2017: Rf (101), Rh (16); 6.1.2018: Re (12), Rf (122), Rh (29); 20.1.2019: Rf (102), Rh (12); 2.1.2020: Re (25), Rf (122), Rh (17); 2.1.2021: Bb (1), Re (8), Rf (100), Rh (22); 8.1.2022: Re (9), Rf (90), Rh (17)

### Kostanjeviška jama (Y: 534072, X: 77178, 185 m n. m.)

2.2.1994: Re (150), Rf (48), Rh (10); 1.12.1996: Re (150), Rf (60); 10.4.1997: Rh (10); 1.2.1998: Re (185), Rf (47), Rh (12); 26.12.1998: Re (242); 24.1.1999: Rf (58), Rh (21); 30.12.2000: Re (200), Rf (15), Rh (3); 16.12.2001: Re (200), Rf (70), Rh (15); 12.12.2004: Re (390); 5.2.2006: Re (380), Rf (30), Rh (3); 13.1.2007: Mm/b (1), Re (340), Rf (71), Rh (10); 1.2.2008: Re (270), Rf (27), Rh (8); 21.2.2009: Re (165), Rf (27), Rh (10); 15.1.2010: Re (200); 27.2.2010: Rf (52), Rh (11); 14.1.2011: Re (266), Rf (57), Rh (8); 1.12.2011: Re (295), Rf (48), Rh (12); 2.2.2014: Re (309), Rf (105), Rh (7); 21.1.2015: Re (368), Rf (90), Rh (7); 30.1.2016: Re (312), Rf (108), Rh (6); 21.1.2018: Re (264), Rf (82), Rh (8); 21.1.2019: Mm (1), Re (493), Rf (116), Rh (21); 30.1.2020: Re (372), Rf (83), Rh (13); 4.2.2021: Re (291), Rf (92), Rh (26); 8.1.2022: Re (361), Rf (70), Rh (24)

### Mala Prepadna (Y: 505352, Y: 72214, 470 m n. m.)

5.12.1991: Rf (20), Rh (15); 29.12.2002: Rf (7), Rh (7); 28.3.2005: Rf (60), Rh (6); 13.1.2007: Mm/b (2), Rf (51), Rh (2); 16.2.2008: Rf (55), Rh (8); 13.2.2009: Mm/b (1), Rf (51), Rh (8); 27.2.2010: Mm/b (1), Rf (35), Rh (13); 14.1.2011: Mm/b (1), Re (1), Rf (45), Rh (12); 13.1.2012: Rf (5), Rh (4); 4.1.2014: Mm/b (1), Rf (16), Rh (10); 21.1.2015: Mm/b (1), Rf (6), Rh (6); 30.1.2016: Mm/b (1), Rf (2), Rh (5); 6.1.2018: Rf (3), Rh (14); 2.2.2020: Rh (6); 4.2.2021: Rf (5), Rh (14); 2.1.2022: Mm/b (1), Rf (7), Rh (16)

**Velika Prepadna** (Y: 505205, X: 72035, 490 m n. m.)

5.12.1991: *Rf* (35), *Rh* (20); 1.2.1994: *Rf* (46), *Rh* (31); 27.12.2000: *Rf* (30), *Rh* (3); 29.12.2002: *Rf* (8), *Rh* (28); 12.12.2005: *Bb* (1), *Mm/b* (1), *Rf* (6), *Rh* (47); 13.1.2007: *Rf* (1), *Rh* (47); 16.2.2008: *Rf* (1), *Rh* (46); 13.2.2009: *Rf* (4), *Rh* (56); 27.2.2010: *Rf* (1), *Rh* (44); 16.1.2011: *Mm/b* (2), *Rf* (11), *Rh* (36); 13.1.2012: *Mm/b* (2), *Rf* (27), *Rh* (43); 4.1.2014: *Mm/b* (3), *Rf* (15), *Rh* (34); 21.1.2015: *Mm/b* (1), *Rf* (21), *Rh* (62); 30.1.2016: *Bb* (1), *Mm/b* (1), *Rf* (25), *Rh* (62); 6.1.2018: *Mm/b* (1), *Rf* (40), *Rh* (58); 2.2.2020: *Mm/b* (1), *Rf* (45), *Rh* (69); 4.2.2021: *Rf* (48), *Rh* (75); 2.1.2022: *Bb* (1), *Mm* (1), *Rf* (39), *Rh* (76)

**Slugova jama** (Y: 504364, X: 77453, 205 m n. m.)

1.2.1994: *Rf* (4), *Rh* (9); 29.12.2002: *Rf* (3), *Rh* (6); 16.2.2008: *Rf* (3), *Rh* (8); 13.2.2009: *Rf* (6), *Rh* (14); 2.1.2022: *Rf* (1), *Rh* (21)

**Mala jama nad Trebnjem** (Y: 500947, X: 83956, 440 m n. m.)

1.2.1994: ni bilo netopirjev; 16.2.2008: ni bilo netopirjev; 2.1.2022: ni bilo netopirjev

**Velika jama nad Trebnjem** (Y: 500897, X: 83941, 440 m n. m.)

1.2.1994: *Bb* (1), *Rh* (5); 16.2.2008: *Rf* (3), *Rh* (12); 6.2.2009: *Mm/b* (1), *Rf* (4), *Rh* (12); 27.2.2010: *Rf* (1), *Rh* (11); 29.1.2011: *Bb* (2), *Rf* (1), *Rh* (16); 2.2.2014: *Rf* (1), *Rh* (12); 8.1.2017: *Mm/b* (2), *Rf* (2), *Rh* (9); 8.1.2018: *Mm/b* (1), *Rf* (2), *Rh* (17); 4.2.2021: *Bb* (2), *Mm* (1), *Rf* (5), *Rh* (15); 2.1.2022: *Mm/b* (1), *Rf* (7), *Rh* (10).

## **Priloga 2: Rezultati štetij netopirjev v jami Jazbina v letu 2008.**

(*Bb* – *Barbastella barbastellus*, *Mm* – *Myotis myotis*, *Mm/b* – *M. myotis/blythii*, *Re* – *Rhinolophus euryale*, *Rf* – *R. ferrumequinum*, *Rh* – *R. hipposideros*)

3.1.2008: *Rf* (130), *Rh* (12); 23.3.2008: *Rf* (130), *Rh* (14); 30.3.2008: *Rf* (130), *Rh* (18); 15.4.2008: *Rf* (125), *Rh* (8); 29.4.2008: *Rf* (45), *Rh* (7); 10.5.2008: *Rf* (15), *Rh* (5); 18.5.2008: *Re* (7), *Rf* (15), *Rh* (3); 24.5.2008: *Rf* (30), *Rh* (7); 1.6.2008: *Re* (45), *Rf* (3); 7.6.2008: *Re* (10), *Rf* (6), *Rh* (2); 15.6.2008: *Re* (20), *Rf* (90), *Rh* (8); 22.6.2008: *Re* (45); 29.6.2008: *Re* (70); 6.7.2008: *Re* (100), *Rf* (7); 13.7.2008: *Re* (100), *Rf* (5); 23.7.2008: *Re* (125), *Rf* (25); 15.8.2008: *Re* (135); 24.8.2008: *Re* (120), *Rf* (3), *Rh* (4); 2.9.2008: *Rf* (130), *Rh* (2); 8.9.2008: *Re* (100), *Rf* (70), *Rh* (2); 15.9.2008: *Re* (50), *Rf* (70), *Rh* (10); 21.9.2008: *Re* (40), *Rf* (70), *Rh* (21); 28.9.2008: *Re* (27), *Rf* (83), *Rh* (11); 5.10.2008: *Re* (15), *Rf* (108), *Rh* (28); 12.10.2008: *Re* (15), *Rf* (88), *Rh* (17); 19.10.2008: *Re* (20), *Rf* (91), *Rh* (21); 26.10.2008: *Re* (17), *Rf* (105), *Rh* (11); 3.11.2008: *Re* (13), *Rf* (97), *Rh* (11); 10.11.2008: *Re* (2), *Rf* (106), *Rh* (20); 16.11.2008: *Re* (2), *Rf* (108), *Rh* (18); 23.11.2008: *Re* (2), *Rf* (109), *Rh* (18); 30.11.2008: *Re* (2), *Rf* (114), *Rh* (24); 7.12.2008: *Re* (2), *Rf* (116), *Rh* (19); 20.12.2008: *Re* (2), *Rf* (113), *Rh* (18).