

## Zaključno leto terenskih raziskav netopirjev v okviru projekta "Življenje ponoči"

*dr. Maja Zagmajster, Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani*

Leto 2013 je bilo zadnje leto, ko je potekalo intenzivno terensko delo in opazovanje netopirjev v okviru projekta Life+ "Življenje ponoči". V projektu smo ugotavljali, ali lahko cerkve osvetlimo na način, ki bo manj škodljiv za nočne živali – nočne metulje in netopirje. Od netopirjev smo se osredotočili na male podkovnjake (*Rhinolophus hipposideros*). Ti so pri nas poleti skoraj izključno vezani na stavbe, porodniške kolonije so najpogostejše na cerkvenih podstrešjih in zvonikih (Presetnik s sod. 2009). Leta 2013 so projektne raziskave netopirjev potekale v vseh devetih cerkvah kot leta 2012, razporejene v t.im. vrhniški trojček, cerkljanski trojček in trojanski trojček (Tabela 1). Kot spremljevalne raziskovalne aktivnosti smo ob projektu leta 2013 izpeljali še nekaj dodatnih raziskav. Izletavanje netopirjev smo spremljali tudi na treh neosvetljenih cerkvah. Vsaka je bila blizu enemu od projektnih trojčkov (več o tem si preberite v prispevku Nastje Kosor). Kot pretekla leta smo tudi to leto izvajali meritve mladičev na cerkvah vrhniškega trojčka in spremljali njihovo rast, a s pogostejšimi merjenji in dnevnimi popisi (več o tem si preberite v prispevku Jasmine Kotnik).

### Terensko delo

Terensko delo je potekalo po istem protokolu kot v preteklih dveh letih (Zagmajster 2011, 2012), zato ga bom na tem mestu le na kratko opisala. Vsako cerkev smo pregledali podnevi in popisali ter prešteli vse netopirje. Zvečer smo se sodelujoči razporedili k vsem cerkvam posamičnega trojčka in k neosvetljeni cerkvi (Tabela 1). Tako smo opazovali izletavanje netopirjev iz vseh cerkva hkrati. Ko so bili na cerkvah vrhniškega trojčka prisotni mladiči, smo po opazovanju izletavanja odšli na podstrežje merit mladiče. Te smo merili le, če so viseli samostojno, nikoli jih nismo pobirali s samic. Delo smo zaključili, ko se je večina samic vrnila na podstrežje.

Čeprav je terensko delo potekalo že tretje leto, smo se tudi to leto zbrali na pripravljalnem terenu 13. 5. 2013. Že izkušeni sodelavci smo ponovili metodo prejšnjih let, z njo pa smo na terenu seznanili nove sodelavce. Dnevne popise in večerno opazovanje izletavanja smo opravili na cerkvah vrhniškega trojčka. Redna opazovanja so se pričela konec maja in so v dvo ali eno tedenskih razmakih trajala do konca avgusta. Od prvega opazovanja do zadnjega je tako minilo 3 mesece in pol. Tudi to leto smo imeli posebne ekipe za dnevne preglede podstrešij: cerkve vrhniškega in cerkljanskega trojčka so pregledovale Tina Mihelič, Nastja Kosor in Jasmina Kotnik (nekajkrat tudi Simon Zidar), v ekipi za popis trojanskih cerkva pa je bil poleg Nastje in Jasmine tudi Rožle Kaučič.

## Osvetlitve v letu 2013

Leta 2013 so bile vse cerkve osvetljene drugače kot v letih poprej (Tabela 1). Na nekatere so bili nameščeni spet originalni reflektorji brez mask, spet na druge pa reflektorji z manjšo jakostjo in različnim tipom svetlobe (rumenkasto ali modrikasto). Za vsak tip razsvetljave na vsaki cerkvi smo izmerili osvetljenost preletnih odprtín z luxmetrom Minolta (Slika 2a). V Tabeli 1 so navedene vrednosti, ki smo jih izmerili, če smo napravo držali na sredi odprtine, obrnjeni naravnost. Vrednosti so bile namreč precej višje, če smo luxmeter obrili direktno proti viru svetlobe, in nižje, če smo napravo usmerili proti nebu. Meritve smo opravili zvečer, ko je bila že popolna tema. Ker so netopirji pričeli izletavati tudi, ko se še ni popolnoma stemnilo, nam te mere služijo za primerjavo in za vrednotenje, koliko dodatne svetlobe so reflektorji doprinesli na posamezni odprtino.

**TABELA 1.** Cerkev, kjer smo opazovali izletavanje netopirjev od konca maja do konca avgusta vsako leto, ter načini in osvetljenost preletnih odprtín v letih 2011-2013. Oznake v stolpcu N pomenijo: O – originalna osvetlitev, R – rumenkasta osvetlitev, M – modrikasta osvetlitev. V stolpcu Osvetljenost so poimenovane različne preletne odprtine.

TROJČEK	CERKEV	LETO 2011		LETO 2012		LETO 2013	
		N	Osvetljenost (lux)	N	Osvetljenost (lux)	N	Osvetljenost (lux)
VRHNIŠKI	ZAPLANA, Sv. Jurij in Martin	M	A: 0.01, B: 0.12, C: 0.10, D: 0.47	O	A: 0.13, B: 23.36, C: 12.17, D: 47.20	R	A: 0.01, B: 0.18, C: 0.10, D: 0.46
	STARA VRHNIKA, Sv. Lenart	R	A: 0.07, B: 0.80, C: 0.03	M	A: 0.06, B: 0.65, C: 0.06	O	A: 0.36, B: 22.82, C: 0.49
	VELIKA LIGOJNA, Sv. Jurij	O	A: 3.36	R	A: 0.09	M	A: 0.08
CERKLJANSKI	OTALEŽ, Sv. Katarina	R	A: 0.05, B: 0.02, C: 0.04, D: /, E: 0.05, F: 0.17, G: 0.32, R: 3.15	O	A: 7.19, B: 1.22, C: 1.87, D: /, E: 1.86, F: 7.30, G: 7.92, R: 19.37	M	A: 0.06, B: 0.02, C: 0.04, D: 0.05, E: 0.07, F: 0.35, G: 0.34, R: 3.04
	LEDINICA, Sv. Ana	O	A: 28.76, B: 2.62, C: 1.74, D: 3.24, E: 1.77	M	A: 0.91, B: 0.29, C: 0.13, D: 0.03, E: 0.00	R	A: 0.62, B: 0.31, C: 0.10, D: 0.00, E: 0.00
	TREBENČE, Sv. Jošt	M	F: 0.85	R	F: 1.64	O	F: 22.52
TROJANSKI	ŠENTGOTARD, Sv. Gotard	/		O	A: 0.04, B: 0.05, C: 1.18, D: 0.03, E: 3.58, F: 5.18	M	A: 0.08, B: 0.04, C: 0.76, D: 0.00, E: 0.34, F: 0.20
	ČEMŠENIK, Sv. Marija Vnebovzeta	/		M	A: 0.04, B: 0.09	R	A: 0.04, B: 0.08
	ŠPITALIČ, Sv. Anton	/		R	A: 0.91, B: 1.42, C: 1.04	O	A: 8.10, B: 8.54, C: 1.97



**SLIKA 2.** a) Zapis osvetljenosti preletne odprtine na cerkvi na Zaplani, kot smo jo izmerili v vodoravni smeri sredi odprtine (Foto: Teo Delič), b) cerkev v Špitaliču in c) cerkev na Zaplani, z označenimi preletnimi odprtinami (Foto: Maja Zagmajster).

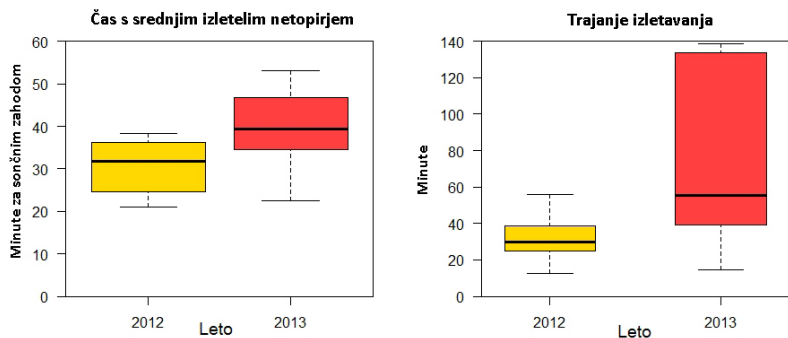
Na terenu smo zbrali veliko število podatkov, ne le o malih podkovernjakih ampak tudi o drugih vrstah netopirjev (več o tem piše v prispevku Simon Zidar). Ti podatki bodo še nekaj časa predmet poglobljenih analiz.

### Kaj smo ugotovili?

V projektu je bila zunanja osvetlitev vseh projektnehih cerkva prirejena s filtri in večinoma zmanjšana glede na originalno osvetlitev (Tabela 1). Preletne odprtine za male podkovernjake so bile dodatno zatemnjene z zaslonkami, nameščenimi na masko pred reflektorji. Pričakovan odziv netopirjev na manj močno zunanjo osvetlitev je, da bodo iz zatočišč izleteli prej kot pri zelo močni osvetlitvi, nespremenjeni osvetlitvi.

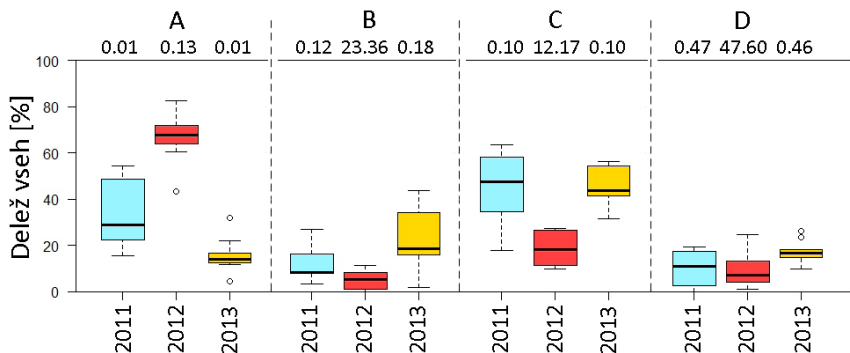
Kljub spremenjeni osvetlitvi na nekaterih cerkvah nismo opazili, da bi netopirji ob manj intenzivni osvetlitvi izletali prej. To lahko razložimo s tem, da spremembe jakosti osvetlitve pri prirejeni razsvetljavi ponekod niso bile dovolj velike – odprtine so bile nameščene tako, da jih že originalna osvetlitev ni močno osvetljevala. Ponekod pa so iz sicer bolj osvetljenih odprtin netopirji lahko hitro izleteli v zaklon blizu ležeče vegetacije. Okolica in velikost odprtin namreč vplivata na izletavanje netopirjev (Duverge s sod. 2000).

Na nekaterih cerkvah smo potrdili pozitiven učinek zmanjšane osvetlitve na male podkovernjake. Na cerkvi v Špitaliču so ob originalni osvetlitvi preletne odprtine močno osvetljene, na dveh glavnih preletnih odprtinah (Slika 2b) smo izmerili povprečno kar 8.3 luxov. Ob prirejeni razsvetljavi je bila ta le še 1.16 luxov. Učinek te spremembe na izletavanje netopirjev je bil izrazit (Slika 3). Netopirji so ob prirejeni razsvetljavi izleteli prej, srednji netopir je izletel tudi 20 minut prej kot pri originalni. Izrazilo se je skrajšalo trajanje izletavanja - ob originalni osvetlitvi je trajalo tudi več kot 2 uri, medtem ko so netopirji pri prirejeni osvetlitvi izleteli večinoma v manj kot 40 minutah (Slika 3).



**SLIKA 3.** Razlika v času srednjega iztelega netopirja (levo) in trajanjem izletavanja (desno) malih podkovnjakov iz cerkve v Špitaliču, ko je bila nameščena prilagojena (leta 2012) in originalna (leta 2013) osvetlitev.

Pri cerkvi na Zaplani smo ugotovili, da je pri originalni osvetlitvi preko 60 % netopirjev uporabljalo za izletavanje tisti del zvonika, ki ni bil neposredno osvetljen, medtem ko jih je zelo malo izletelo iz odprtih na osvetljenih straneh zvonika (Slika 4). To razmerje se je izrazito spremenilo pri prirejeni razsvetljavi, ko je iz prej osvetljenih, a po novem zasenčenih odprtih bilo tudi 50 % vseh izletov netopirjev.



**SLIKA 4.** Delež izletelih netopirjev iz različnih preletnih odprtih cerkve v Zaplani (glej Sliko 2c) pri originalni (leta 2012) in prirejeni osvetlitvi (leta 2011 modri in leta 2013 rumeni). V zgornjem delu tabele so navedene osvetlitve odprtih (v luxih) v posameznih letih.

Rast mladičev smo opazovali na cerkvah vrhniškega trojčka in ugotovili razlike v času kotitve in tudi napredovanju mladičev, vendar teh ne moremo pripisati (le) razlikam v osvetlitvi. Razlike so lahko povezane z mikroklimatskimi pogoji v zatočiščih, ki vplivajo na rast mladičev (Reiter 2004). Ne moremo izključiti, da teh razlik ne bi našli pri kaki drugi cerkvi, kjer bi bil opažen tudi očiten časovni zamik v izletavanju netopirjev.

Na podlagi drugih raziskav in tudi dognanj v okviru projekta smo izdelali priporočila za naravi prijaznejše osvetljevanje cerkva (dostopna na [www.lifeatnight.si](http://www.lifeatnight.si)). Na podlagi opazovanj netopirjev lahko v splošnem rečemo, da je prirejena razsvetljava z manjšo močjo in zasenčenimi preletnimi odprtinami za male podkovnjake primernejša kot pretirana originalna osvetlitev. Površin s preletnimi odprtinami netopirjev po Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur.l.RS 81/2007) ni dovoljeno osvetljevati. In vedeti moramo, da je osvetljevanje z naravi prijaznejšimi svetilkami še vedno kompromis in da je za varstvo ogroženih vrst nedvomno najboljša nobena osvetlitev.

### **Spremljajoče raziskave študentov biologije**

V marcu 2013 je Klara Hercog uspešno zagovarjala diplomsko nalogo, v kateri je raziskovala kaj vpliva na izbiro zatočišč malih podkovnjakov (začetke svoje naloge je predstavila leta 2011 - Kač 2011). Pripravila je zelo obsežno in poglobljeno delo, s kompleksno analizo številnih lastnosti samih cerkva (povezanost notranjih prostorov, število in velikost preletnih odprtih, zunanja osvetljenost), njihove neposredne okolice (bližina do prvega drevesa, bližina do najbližjega gozda), in lastnosti habitatov okoli cerkva (v oddaljenosti do 100 m, od 100 do 500 m in od 500 do 2500 m). Ugotovila je, da podkovnjaki prednostno uporabljajo cerkve, ki imajo primerno velike preletne odprtine, ki niso osvetljene in ki so blizu gozda. Zanimiva je tudi ugotovitev, da so bile porodniške kolonije prisotne le v zatočiščih, kjer je bila odprtina velika najmanj 20 cm (Hercog 2013).

Tudi to leto smo zbirali podatke o času izletavanj malih podkovnjakov iz osvetljene cerkve v Mali Ligojni (to delo je opravila Katarina Uršič, kot samostojno nalogo za predmet Terensko delo iz botanike in zoologije). Ta cerkev je bila ena od poskusnih cerkva v okviru Nastjine magistrske naloge. Jasmina je poleg natančnejšega spremljanja števila netopirjev in mladičev, kot tudi rasti mladičev na cerkvah vrhniškega trojčka merila mikroklimatske pogoje. Obe o svojem delu pišeta v tej številki glasila.

### **Zahvala vsem sodelavcem in prostovoljcem**

Tudi leta 2013 ne bi šlo brez vestnih rednih terenskih sodelavcev (po abecednem redu): Rožle Kaučič, Nastja Kosor, Jasmina Kotnik, Tina Mihelič, Petra Muhič, Nadja Osojnik, Anja Remškar, Nataša Sivec, Simon Zidar. Brez njihovega predanega dela in vztrajnosti ne bi šlo, zato gre vsem pohvala in zahvala.

Na terenu pa so se nam pridružili res številni prostovoljci, med katerimi so bili pogosto študenti biologije, ki so opravljeno terensko delo izkoristili za priznanje obveznosti za dodiplomski predmet Terensko delo iz botanike in zoologije. Največkrat so se nam pridružili pri večernih opazovanjih izletavanja, nekajkrat pa tudi pri dnevnih pregledih: Viktor Avbelj, Jerca Bajuk, Tadeja Bačanč, Barbara Bolta Skaberne, Roman Borišek, Mateja Burjek, Natalija Dečman, Teo Delić, Ida Djurdjevič, Katarina Drašler,

Tomi Dolenc, Eva Erzar, Renato Fajfar, Kaja Felda, Sergej Gaberšček, Luka Gaberšček, Jan Gojznikar, Klara Hercog, Katja Hrovat, Martin Kavšček, Lara Kosor in Žan, Štefan Kouter, Beti Kužnik, Maja Lončar, Manica Markelj, Janja Maticič, Jelka Mihajlovska, Maša Mihelič, Anda Ovsec, Janez Ovsec, Naja Pečovnik, Julio Perez, Matej Petač, Urška Petač, Alenka Petrinjak, Tina Pirnat, Sara Podržaj, Tjaša Potočnik, Eva Raspor, Tadeja Rome, Dušan Sadiković, Maša Simetinger, Marko Simetinger, Barbara Starešinič, Nejc Suban, Barbara Škrajnc, Malan Štrbenc s partnerjem in hčerko, Vinko Treven, Tajda Turk, Alja Urleb, Katarina Uršič, Metka Uršič, Ana Uršič, Maja Vreča, Katarina Vukelič, Danijela Zalokar, Kaja Zidar, Nataša Zupančič, Nina Zupanič. Jasmini in Nastji so pomagali tudi mnogi njihovi prijatelji, tudi njim se zahvaljujemo. Na enem od terenov na Trebenčah pa sta se nam pridružili učiteljici Anita Močnik Dovnik in Karmen Nediževc z OŠ Cerkno ter učenec Gregor.



**SLIKA 5.** Pred večernim terenom smo si v Žireh privoščili kepico sladoleada (Foto: Nadja Osojnik).

### **... in projektne ekipe ter podpornikom projekta**

Ob izteku projekta se zahvaljujemo tudi projektne ekipe, ki je koordinirala delo partnerjev v projektu, še posebno Mojci Stojan Dolar in Barbari Bolta Skaberne (prejšnji in zdajšnji vodji projekta), ter Andreju Moharju (odgovorni osebi projekta, direktorju Euromixa). Hvala tudi ostalim partnerjem.

Nezadnje se moramo za izvedbo zahvaliti vsem sofinancerjem, programu Evropske komisije Life+ in Ministrstvu za kmetijstvo in okolje. Projekta ne bi mogli izvesti brez podpore Rimokatoliške cerkve ter vseh župnikov in ključarjev, ki so nam omogočili dostop do cerkva in cerkvenih podstrešij. Še posebno smo hvaležni ključarjem, ki so se izkazali za prijazne in potrpežljive podpornike projekta, ki jim ni bilo težko dovoliti dostopa do klučev tudi v včasih zelo poznih urah.

**VIRI**

- Duverge P.L., Jones G., Rydell J., Ransome R.D. 2000. Functional significance of emergence timing in bats. *Ecography*, 23: 32-40.
- Hercog, K. 2013. Poletna zatočišča malih podkovnjakov *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) v objektih kulturne dediščine v osrednji Sloveniji. Diplomsko naloga. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 94 str.
- Kač, K. 2011. Moji prvi koraki k raziskovanju zatočišč malih podkovnjakov (*Rhinolophus hipposideros*) in dodana vrednost takega dela. Glej, netopir! 8(1): 12-13.
- Reiter, G. 2004. Postnatal growth and reproductiv biology of *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera: Rhinolophidae). *Journal of Zoology*, 262: 231-241.
- Presetnik, P., Koselj, K., Zagmajster, M. (ur.) 2009. Atlas netopirjev (Chiroptera) Slovenije, Atlas of bats (Chiroptera) of Slovenia. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 152 str.
- Zagmajster M. 2011. Raziskovanje netopirjev v okviru projekta Življenje ponoči v leu 2o11. Glej, netopir! 8(1): 2-7.
- Zagmajster M. 2012. Raziskovanje netopirjev v okviru projekta Življenje ponoči v letu 2012. Glej, netopir! 9(1): :2-8.



## Fototrunki s projektnih terenskih dogodivščin

*Simon Zidar*

S terenskimi pripetljaji napolnjeni poletni dnevi in večeri namenjeni raziskavam netopirjev v sklopu projekta "Življenje ponoči" so bili za terenske sodelavce nedvomno intenzivni. Včasih nekoliko stresni, hiteči, adrenalinski, navdušujoči, sigurno umazani, a tudi nepredstavljivo zabavni, družabni in izobraževalni. Projektne aktivnosti so predvidevale vrsto različnih dejavnosti: dnevne preglede cerkva, opazovanje izletavanja netopirjev in merjenje mladičev. Prav vsaka izmed njih nam je predstavljala svoj izziv, zadovoljstvo ob novih odgovorih in na novo postavljenih vprašanjih ter nas povezala na poseben način. Pravijo, da slike povedo več kot besede, zato aktivnosti v sklopu projekta predstavljam s fotografijami. Skupne terenske dogodivščine so v nas nedvomno pustile pečat, ki ne bo zbledel zlahka ... Hvala Maji za to priložnost!

Foto: vse Simon Zidar



**SLIKA 6.** a) Natančno preštevanje malih podkovnjakov na zaprašenih cerkvenih podstrešjih in b) pozorna ugotavljanja, ali ima netopir na trebušni strani na sebi malo kosmato kepico - mladiča ali ne (tu sta mladiča že lepo vidna) je bila naša glavna naloga na vsakotedenskih dnevnih pregledih.