

Aktivnost slepih miševa Petničke pećine

U ovom radu praćena je aktivnost slepih miševa Petničke pećine. Cilj rada bio je utvrđivanje režima zaštite ove zajednice na tom lokalitetu. Posmatranja su vršena prostim okom, ili uz pomoć aparata za noćni vid u toku sedam dana. Brojani su preleti slepih miševa kroz viglede u pećini. Prosečna aktivnost slepih miševa je prikazana na histogramu. Dobijeni podaci pokazuju da postoje dva glavna maksimuma aktivnosti, u sumrak, oko 21^h i u zoru, oko 05^h. Na osnovu dobijenih rezultata predložen je raspored poseta Petničkoj pećini koji bi u najmanjoj meri uznemiravao zajednicu slepih miševa Petničke pećine.

Uvod

U Evropi postoji 32 vrste slepih miševa (Chiroptera, Mammalia) podeljeno u tri familije: Rhinolophidae, Vespertilionidae, i Molosidae. To su noćne životinje, što znači da se preko dana odmaraju u skloništim, a noću idu u lov. Izlaze u sumrak, a vraćaju se pred zoru. Svi Evropski slepi miševi hrane se insektima. Lociraju plen pomoću ultrazvuka, što se naziva eholokacija (Schober & Grimmberger 1989).

U pećinama se dešavaju svi najvažniji delovi njihovog životnog ciklusa (parenje, hibernacija, donošenje mladih na svet). Pećine ih čuvaju od prirodnih nepogoda kao što su kiša i hladnoća, kao i od predatora i uznemiravanja. Kako oni ne grade svoja gnezda, oni zavise od opstanka njihovog prirodnog staništa – pećina (Schober & Grimmberger 1989).

Petnička pećina nalazi se na 7.5 km jugoistočno od Valjeva. Predstavlja veoma značajan lokalitet, kako turistički tako i faunistički kao prirodno stanište porodijskih kolonija mnogih vrsta slepih miševa. Za ovo istraživanje najvažnije su Medveđa i Koncertna dvorana (Dvorana sa vigledima). Koncertna dvorana je najveća dvorana i nalazi se na samom ulazu u Petničku pećinu. Medveđa dvorana danas je jedina nastanjena slepim miševima. Kompletno istraživanje geo-morfoloških i turističkih karakteristika izvršio je Lazarević (1988).

Jovana Radojčić (1982), Beograd, Toše Jovanovića 14/25, učenica 3. razreda XV beogradske gimnazije

Ivan Jokić (1982), Džona Kenedija 5/31, učenik 4. razreda Gimnazije u Kosovskoj Mitrovici

Fauna slepih miševa Petničke pećine proučavana je više od 30 godina. Petničku pećinu nastanjuju dve familije slepih miševa: Rhinolophidae sa vrstama *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus blasii*, i familija Vespertilionidae sa vrstama *Myotis emarginatus*, *Myotis nattereri*, *Myotis myotis*, *Myotis capaccinii*, *Eptesicus serotinus*, *Plecotus austriacus* and *Miniopterus schreibersii* (Paunović & Karapandža 1999). Petnička pećina predstavlja važno stanište za njihove porodijske kolonije, za parenje i hibernaciju, ali današnja populacija broji samo 5 procenata nekadašnje vrednosti (Paunović i Karapandža 1999).

Turistički veoma atraktivna, a bez odgovarajućeg stručnog nadzora, pećina se konstantno u nizu od petnaest godina nekontrolisano posećuje. Pretpostavlja se da je konstantno uznemirenje slepih miševa (buka, jako svetlo, dim, itd) dovelo do drastičnog smanjenja brojnosti populacija slepih miševa (Paunović & Karapandža 1999), verovatno usled poremećaja njihovih normalnih sezonskih i dnevnih aktivnosti. Kako su posledice kontinuiranog uznemiravanja slepih miševa ili povećani mortalitet, ili migracija u druge pećine (Schober & Grimmberger 1989), ono bi moglo biti razlog za značajno smanjenje brojnosti populacija. Ako je to tako, onda bilo kakvo turističko korišćenje pećine mora biti usaglašeno sa dnevnom aktivnošću slepih miševa. U skladu sa ovim pretpostavkama bilo je potrebno započeti istraživanja aktivnosti slepih miševa Petničke pećine i na osnovu dobijenih podataka predložiti kalendar poseta pećine, koji bi u najmanjoj meri uznemiravao postojeću populaciju slepih miševa.

Metod

Kao osnovni pokazatelj aktivnosti uzet je broj preleta slepih miševa. Preletom je smatran svaki ulaz i izlaz iz pećine kao i proletanja kroz Koncertnu dvoranu. Termini posmatranja (celokupno vreme posmatranja u toku jedne noći) podeljeni su na intervale od petnaest minuta. Broj preleta je sumiran na kraju svakog intervala. Tokom termina članovi ekipe su se smenjivali u posmatranju i beleženju podataka.

Posmatranje je vršeno u periodu od 22. do 29. jula 1999, prostim okom, uz pomoć dve baterijske lampe od 9V i "Zenit night vision" kamere, iz Koncertne dvorane Petničke pećine. Prva četiri dana, posmatranja su vršena u terminu 18:15-24:00, a sledeća tri dana u terminu 24:00-06:00. Pet puta vršena su posmatranja tokom obdanice, u intervalima po trideset minuta.

Rezultati posmatranja dati su tabelarno. Na osnovu rezultata dobijenih za svaki termin, formirani su histogrami za svaku noć posmatranja. Nakon toga, za svaku noć posmatranja izračunate su aritmetičke sredine po inter-

valima. Na osnovu tih podataka, formiran je konačni histogram prosečne aktivnosti slepih miševa u toku letnje noći, tokom jula 1999. godine.

Autori nisu proveravali reakciju slepih miševa na buku, dim i jaku svetlost da bi izbegli njihovo uznemiravanje.

Rezultati i diskusija

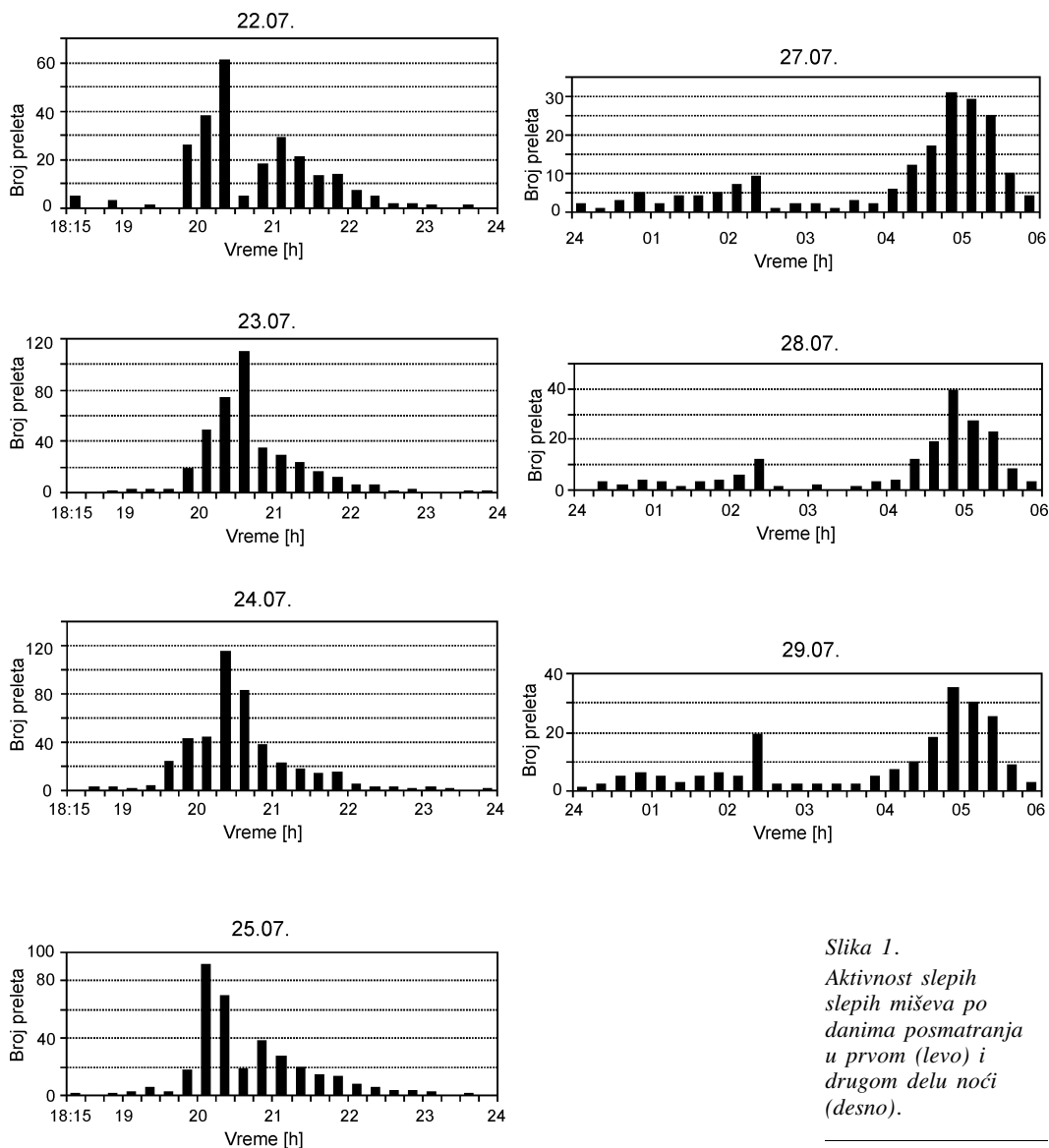
Prilikom razmatranja rezultata koristili smo se i tabelom 1 koja pokazuje opšte aktivnosti slepih miševa u toku dana (Macdonald & Barret 1995; Schober & Grimmberger 1989).

Tabela 1. Dnevna aktivnost slepih miševa (R – odmaranje, G – izlazak iz pećine, H – lov, C – povratak u pećinu)

Vrsta	Vreme [h]													
	19	20	21	22	23	24	01	02	03	04	05	06	07	
<i>Rh. ferumequinm</i>	R	R	G	H	H	H	H	H	H	H	C	C	R	
<i>Rh. euryale</i>	R	G	H	H	H	H	H	H	H	H	C	R	R	
<i>Rh. hipposideros</i>	R	G	H	H	H	H	H	H	H	H	C	R	R	
<i>Rh. blaussii</i>	R	G	H	H	H	H	H	H	H	H	C	R	R	
<i>M. emarginatus</i>	R	G	H	H	H	H	H	H	H	H	C	R	R	
<i>M. natereri</i>	R	R	G	H	H	H	H	H	H	H	C	R	R	
<i>M. myotis</i>	R	R	G	H	H	H	H	H	H	H	C	R	R	
<i>M. blythii</i>	R	R	G	H	H	H	H	H	H	H	C	R	R	
<i>M. capaccinii</i>	R	G	H	H	H	H	H	H	H	H	C	R	R	
<i>E. serotinus</i>	R	G	H	C	R	R	R	G	G	H	H	C	R	
<i>P. austriacus</i>	R	R	G	H	H	H	H	H	H	H	C	R	R	
<i>M. schrebesii</i>	R	G	H	H	H	H	H	H	H	H	C	R	R	

Prikupljeni podaci prikazani su na histogramima za pojedine noći posmatranja, na čijoj je apscisi prikazan vremenski termin izdvojen na intervale, a na ordinati broj preleta. Kako u vreme kada vršeno posmatranje, nije bilo značajnijih migratornih kretanja, celokupna aktivnost se može pripisati dnevnoj aktivnosti slepih miševa.

Aktivnost u toku obdanice nije primećena. Nisu registrovana proleta kroz ulaz u pećinu, već samo kroz viglede. Sa grafika na slici 2 uočavaju se dva glavna maksimuma u sumrak i u zoru. Prvi maksimum javlja se oko 20:15, drugi u zoru oko 05:00. Između njih se primećuje manji maksimum oko 02:15. Najveći maksimum dnevne aktivnosti, u sumrak, moguće je objasniti kao izlazak slepih miševa radi ishrane. Na grafiku prosečne aktivnosti primećuje se da je taj maksimum izuzetno strm na osnovu čega se pretpostavlja da za kratko vreme izađe veliki broj slepih

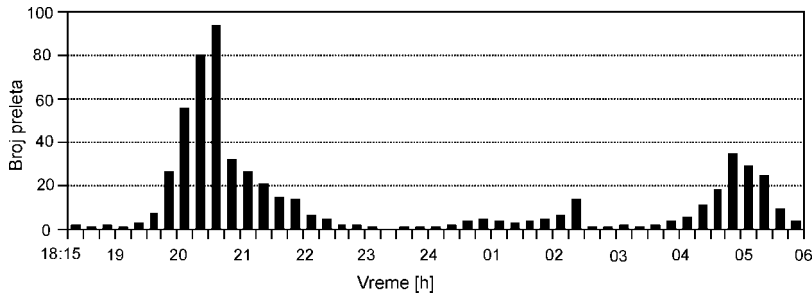


Slika 1.
 Aktivnost slepih
 slepih miševa po
 danima posmatranja
 u prvom (levo) i
 drugom delu noći
 (desno).

Figure 1.
 Daily watching of bat
 activity in first (left)
 and second half of
 night (right).

miševa. U intervalima od 20:30 do 21:15 (sat vremena nakon sumraka) neki slepi miševi se verovatno vraćaju u pećinu dok ostatak ostaje u potrazi za hranom. Makisimum 3 predstavlja povratak ostalih slepih miševa u pećinu. Poredeći tabelu 3. i grafik prosečne aktivnosti, može se doći do zaključka da maksimum oko 02:15 predstavlja kasni izlazak prvenstveno vrste *Eptesicus serotinus*.

Primećena odstupanja od uobičajene aktivnosti slepih miševa na histogramu za 22. juli do 19:45, mogu biti u vezi sa pojavom grupe posetilaca koji su tu boravili od 17:00–18:00 časova.



Slika 2.
Histogram prosečne aktivnosti slepih miševa.

Figure 2.
Average activity of bats.

Imajući u vidu posledice uznemiravanja slepih miševa, neophodno je formirati kalendar poseta koji precizno određuje bezbedno vreme poseta. Zbog toga je izrađen predlog agende za korišćenje turističkih potencijala Petničke pećine, koja je napravljena u skladu sa dnevnom aktivnošću slepih miševa. Posebno je obraćena pažnja na prevenciju uznemiravanja slepih miševa kada su oni najosetljiviji.

Tabela 2 predstavlja preporuku za upotrebu Petničke pećine u skladu sa godišnjom i dnevnom aktivnošću slepih miševa. U obzir je uzeta prevencija od uznemiravanja kada su slepi miševi u osetljivim periodima životnog ciklusa (reproduktivni ciklus: h – hibernacija, m – parenje, b – rađanje mladih; turističke posete: a – dozvoljeno tokom celog dana, an – dozvoljeno tokom noći, od sumraka do zore, ac – dozvoljeno, ali bez jakih svetala i bez ikakve buke, p – zabranjeno).

Tabela 2. Agenda za iskorišćavanje turističkih potencijala Petničke pećine

Aktivnost	Mesec											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Reproduktivni ciklus	h,m	h,m	h,m			b	b			m	h	h
Turističke posete	ac	ac	ac	an	an	p	p	a	a	an	p	ac

Zaključak

Na osnovu dobijenih podataka, konstatovana su tri maksimuma dnevne aktivnosti zajednice slepih miševa Petničke pećine tokom jula 1999. Najveća aktivnost je u sumrak (oko 20:15), na tri sata pre zore (oko 02:15), i u zoru (oko 05:00). U ostalim periodima dana aktivnost ili je minimalna ili nije registrovana. Konstatovano je i da slepi miševi na uznemiravajne od strane posetilaca reaguju veoma intenzivno i potrebno im je izvesno vreme da normalizuju svoje aktivnosti.

Imajući u vidu predloženu agendu, posete pećini tokom celog dana su dozvoljene samo u avgustu i septembru, zato što je ovo jedini period godine kada slepi miševi nisu izuzetno osetlivi. U vreme kada su slepi miševi najosetljiviji, posete bi trebalo zabraniti. Tokom hibernacije, posete bi mogle biti dozvoljene samo malim grupama posetilaca zainteresovanim više za slepe miševe nego za samu pećinu, zato što oni onda ne smeju biti uznemiravani jakim svetlima, bukom i dimom. Tokom ostalih delova godine, posete bi mogle biti dozvoljene samo tokom noći, kada su slepi miševi u lovu.

Svaka grupa posetilaca mora biti strogo kontrolisana stručnim osobljem. Grupe ne smeju biti velike (10-15 posetilaca). Vrata pećine trebalo bi da budu zaključana da bi se sprečile nekontrolisane posete. Sve ovo neophodno je u cilju zaštite i obnove trenutne zajednice slepih miševa Petničke pećine koja je usled kontinuiranog uznemiravanja dovedena do ivice opstanka.

Bilo bi potrebno da se ovakva istraživanja ponove sa dužim periodima posmatranja, ne samo u Petničkoj pećini, već i na drugim lokalitetima. Takvo praćenje omogućilo bi bolju osnovu za zaštitu slepih miševa u vidu zakonskih mera o strogo kontrolisanom posećivanju pećine (i drugih lokaliteta), i strogoj zabrani uznemiravanja životinja. Interesantno bi bilo izvršiti ovakvo istraživanje sa osvrtom na različite vrste. Takvo istraživanje ne bi bilo moguće sprovesti metodologijom koja je korišćena u ovom istraživanju, već bi bilo neophodno da se pre posmatranja slepi miševi hvataju, markiraju, pa da se na osnovu tih markera određuje aktivnost različitih vrsta. Najbolji markeri bi bile neke fluorescentne boje koje ne ometaju slepe miševe. Isto tako, važno je napomenuti da se pri hvatanju slepih miševa mora koristiti metoda koja bi moguće uznemiravanje svela na minimalne granice. Kompleksniji projekat gde bi se vodilo računa o ulascima, izlascima i preletima kroz pećinu sa osvrtom na vrste mogao bi da se uradi, ali sa kvalitetnijom opremom nego što je sada bila na raspolaganju.

Literatura

- Lazarević R. 1988. *Petnička pećina*. Valjevo: GIRO "Milić-Rakić"
- Macdonald D., Barrett P. 1995. *Collins field guide Mammals of Britain & Europe*. Frome, Somerset: Butler & Tanner
- Paunović M., Karapandža B. 1999. Bat Fauna of Valjevo area. *VIII-th European Bat Research Symposium*. Krakow, abstracts, pp. 47-8
- Schober W., Grimmberger E. 1989. *A Guide to Bats of Britain and Europe*. London: Hamlyn

The Activity of Bats in Petnica Cave

The bats are nocturnal animals. They spend the day resting in places called roost sites or shelters, they emerge to forage in the sunset, and get back to the shelters before the dawn. Roost sites protect the bats against climatic effects, such as cold and rain, as well as against predators and disturbance. The main goal of this study was to set out the hypothesis that disturbance of bats in roost sites affects their regular daily activity.

The number of the bat flights through the “vigledi” and the “Concert Hall” is taken as the main index of activity. Terms of observing (whole time of observing) are divided into intervals lengths of 15 minutes. Number of flights is summed up at the end of every interval. These facts are used for the daily histograms, and the arithmetical middles of facts for every term. The observing was done without any visual aids, except two flashlights strengths of 9 V, from “Concert Hall” of the Petnica cave. These methods of observing are chosen because they do not disturb the bats and the methods of making of histograms because they show the most colorful the peaks of activity. The daily histograms are compared between themselves, and the final (average) histogram. The accent is on comparing histogram for 22. July, when the bats were disturbed by visitors. Disturbance caused irregularity of usual daily activity of the bats. According to this, we consider our hypothesis, that disturbance of bats in roost sites affects their regular daily activity, confirmed.

An agenda for tourist visits considering prevention of disturbance of bat populations is proposed, for Petnica cave, but it could be also used for other cave ecosystems. For successful protection of the bats of the Petnica cave using this agenda it is also necessary that groups of the visitors must be escorted and controlled by an expert supervisor and they must not be very large (not exceeding 10-15 visitors); the doors of the cave should be locked all the time to prevent uncontrolled visits.

