

## NETOPIERE (CHIROPTERA) PODZEMNÝCH DELOSTRELECKÝCH KAVERN V OKOLÍ BRATISLAVY

BLANKA LEHOTSKÁ

Department of Landscape Ecology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, Slovakia [lehotska@fns.uniba.sk]

**Abstract:** The paper presents the results of the 20-years research (1994–2013) of bats wintering in the underground artillery caverns, built as Bratislava city defense during the years 1914–1915. In 31 caverns (out of the 48 known caverns) the presence of bats was recorded. Altogether 10 bat species were observed in studied sites (*Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis*, *Myotis bechsteini*, *Myotis nattereri*, *Myotis mystacinus/brandtii*, *Myotis daubentonii*, *Eptesicus serotinus*, *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus* and *Plecotus austriacus*) with a frequency of 1–9 individuals per one control and site.

**Key words:** bats; Chiroptera; Bratislava; hibernaculum; bunker.

### ÚVOD

Vojenské objekty ľahkého opevnenia z obdobia 2. svetovej vojny, ktoré sa nachádzajú na západnej strane Bratislavy a popri rieke Morave tvoria líniu smerom na sever, poznajú mnohí. Omnoho menej známymi sú podzemné delostrelecké kaverny, ktoré boli vybudované v rokoch 1914–1915 a mali slúžiť ako úkryt munície a vojakov v prípade napadnutia Bratislavy (SOMMER 1935, GOŇA & KURTA 2011, VODIČKA 2013, MADARAS 2014). Sú situované predovšetkým na vyvýšených miestach s dobrým výhľadom do okolia. Vybudovaná obranná línia začínala západne od Bratislavy v masíve Königswarte (medzi rakúskymi obcami Berg a Wolfsthal) a pokračovala krížom cez Dunaj smerom ku kóte 281 (Kráľov vrch – nad súčasným sídliskom Dlhé Dieľy), cez oblasť Sitiny (kóta 264), lamačskú miestnu časť Rázsochy (kóta 257), smerom na Kamzík (okolie kóty 439) a odtiaľ dole až k Rösslerovmu lomu (m. č. Bratislava – Nové Mesto). Samostatné postavenie mala oblasť Dúbravskej hlavice (kóta 357, m. č. Bratislava – Dúbravka). V októbri 2013 vyhlásil Pamiatkový úrad Slovenskej republiky tri podzemné kaverny v oblasti Dúbravskej hlavice za národnú kultúrnu pamiatku. Podzemné objekty vybudované

na spomínanej línii majú okrem svojej historickej hodnoty význam aj z chiropterologického hľadiska, nakoľko predstavujú vhodné úkryty, ktoré sú využívané netopiermi počas ich hibernácie.

### MATERIÁL A METÓDY

Výskum netopierov sa realizoval v podzemných delostreleckých kavernách, ktoré sa nachádzajú v severozápadnej časti Bratislavy (v mestských častiach Nové Mesto, Lamač, Dúbravka, Karlova Ves) a severne od rakúskej obce Wolfsthal. Doteraz sme zdokumentovali 48 takýchto objektov (obr. 1) situovaných v nadmorskej výške 161–451 m. Prehľad jednotlivých objektov, ako aj ich typ, približnú dĺžku v súčasnosti prístupných priestorov a polohu uvádzame v tabuľke 1.

Z hľadiska charakteru priestorov možno sledované objekty rozdeliť na 2 typy: typ 1 (spolu 43 známych objektov) sa vyznačuje vybetónovaným oblúkovitým vstupným portálom, za ktorým nasleduje väčšinou viackrát lomená horizontálna chodba, ktorá ústi do koncovej rozšírenej časti. V niektorých prípadoch je vybetónovaný celý podzemný priestor, niektoré kaverny majú vybetónovanú len vstupnú



LEHOTSKÁ B, 2014: Bats (Chiroptera) of underground artillery caverns in Bratislava surroundings. *Folia faunistica Slovaca*, 19 (3): 243–250.

[in Slovak, with English abstract]

Received 25 January 2014

Accepted 3 October 2014

Published 20 December 2014

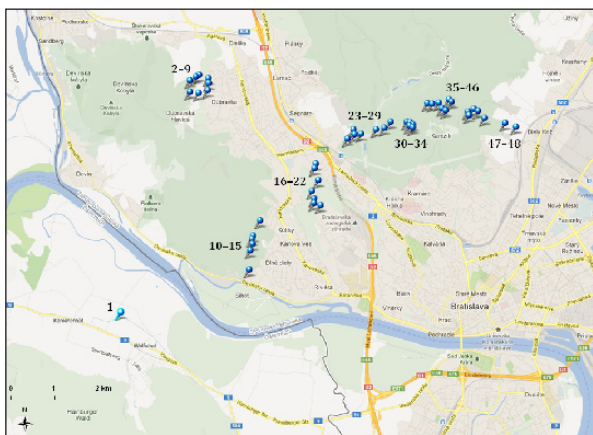


Tabuľka 1. Prehľad sledovaných lokalít.

Č.	Názov lokality	Typ	Dĺžka [m]	s. z. š.	v. z. d.	Nadm. výška [m]
1.	Wolfsthal	2	12	48°08'34,21"	16°59'39,13"	161
2.	Dúbravská hlavica I	1	17	48°11'19,85"	17°01'08,06"	364
3.	Dúbravská hlavica II	1	25	48°11'31,09"	17°01'18,98"	296
4.	Dúbravská hlavica III	1	34	48°11'33,48"	17°01'08,56"	288
5.	Dúbravská hlavica IV	1	28	48°11'32,47"	17°01'04,63"	296
6.	Dúbravská hlavica V	1	37	48°11'29,58"	17°00'57,98"	301
7.	Dúbravská hlavica VI	1	23	48°11'20,55"	17°00'57,71"	324
8.	Dúbravská hlavica VII	1	6	48°11'22,04"	17°01'18,48"	326
9.	Dúbravská hlavica VIII	1	1	48°11'27,52"	17°01'19,91"	310
10.	Nad Devínskou cestou	1	20	48°09'06,28"	17°02'05,93"	175
11.	Kráľov vrch I	1	21	48°09'31,81"	17°02'10,01"	310
12.	Kráľov vrch II	1	20	48°09'29,51"	17°02'09,01"	292
13.	Kráľov vrch III	1	26	48°09'25,94"	17°02'09,50"	291
14.	Kráľov vrch IV	1	7	48°09'20,69"	17°02'07,17"	246
15.	Kráľov vrch V	1	7	48°09'43,35"	17°02'18,22"	289
16.	Pod Sitinou I	1	46	48°10'14,10"	17°03'24,95"	284
17.	Pod Sitinou II	1	28	48°10'05,87"	17°03'17,65"	221
18.	Pod Sitinou III	1	17	48°09'55,08"	17°03'27,76"	272
19.	Pod Sitinou IV	1	0	48°09'56,67"	17°03'20,19"	258
20.	Pod Sitinou V	1	28	48°09'59,79"	17°03'20,36"	275
21.	Pod Sitinou VI	1	35	48°10'26,54"	17°03'21,82"	264
22.	Pod Sitinou VII	1	3	48°10'23,24"	17°03'20,71"	257
23.	Rázsochy I	1	6	48°10'45,26"	17°03'58,36"	254
24.	Rázsochy II	2	9	48°10'48,41"	17°04'06,70"	269
25.	Rázsochy III	2	8	48°10'48,96"	17°04'13,58"	269
26.	Rázsochy IV	1	25	48°10'52,41"	17°04'05,11"	261
27.	Nad Klepáčom I	1	28	48°10'53,43"	17°04'40,51"	251
28.	Nad Klepáčom II	2	12	48°10'52,24"	17°04'31,05"	240
29.	Zborená	1	30	48°10'57,96"	17°04'48,07"	292
30.	Kamzík I	1	33	48°10'58,24"	17°05'06,28"	388
31.	Kamzík II	1	35	48°10'57,83"	17°05'10,24"	374
32.	Kamzík III	1	35	48°10'56,16"	17°05'13,26"	378
33.	Kamzík IV	1	34	48°10'55,34"	17°05'09,73"	389
34.	Kamzík V	1	10	48°10'54,14"	17°05'13,36"	415
35.	Letná	1	18	48°11'11,92"	17°05'30,08"	430
36.	Triáda	1	51	48°11'11,77"	17°05'35,42"	451
37.	Pod vlekcom	1	20	48°11'12,67"	17°05'42,57"	420
38.	Pod lanovkou I	1	15	48°11'08,57"	17°05'46,78"	430
39.	Pod lanovkou II	1	36	48°11'06,86"	17°05'50,81"	401
40.	Krivé jarky I	1	30	48°11'00,89"	17°06'35,64"	347
41.	Krivé jarky II	1	20	48°11'06,32"	17°06'27,95"	349
42.	Krivé jarky III	1	20	48°11'08,03"	17°06'22,91"	352
43.	Krivé jarky IV	1	25	48°11'05,86"	17°06'16,52"	362
44.	Krivé jarky V	1	18	48°11'03,11"	17°06'17,51"	377
45.	Krivé jarky VI	1	0	48°11'13,46"	17°05'57,79"	378
46.	Krivé jarky VII	1	28	48°11'15,13"	17°05'54,61"	409
47.	Rösslerov lom I	1	20	48°10'54,17"	17°07'11,49"	219
48.	Rösslerov lom II	2	18	48°10'57,33"	17°06'58,64"	263

časť a koncová časť je razená priamo do horniny. Takéto kaverny svojím charakterom pripomínajú opustené banské diela. Vo vzdialenosti cca 5–10 m od vchodu je vo väčšine objektov vybudovaný ďalší vchod – vertikálny komín (šachta) osadený kovovými stupačkami – rebríkom. V troch prípadoch (v oblasti Dúbravskej hlavice, Sitiny a Kamzíka) sme zaznamenali podzemné kaverny väčšieho rozsahu, ktoré ústia na povrch viacerými vchodmi. Najrozsiahlejšia kaverna, ktorá je situovaná v oblasti Kamzíka a má celkovú dĺžku 51 m, pozostáva zo 4 horizontálnych a 2 vertikálnych vchodov. Menšie zastúpenie majú podzemné kaverny typu 2 (5 objektov), ktoré majú 1 hlavný vchod, ktorým sa krátkou chodbou vstupuje do 1–2 miestností. Všetky bočné steny sú vybetónované. Strop je tvorený železnými traverzami. Tieto kaverny boli stavané povrchovým spôsobom, t.j. kaverna bola postavená vo výkope a následne zahrnutá zeminou. Svojím charakterom pripomínajú menšie pivnice a v porovnaní s kavernami typu 1 sa v nich nachádza omnoho menej štrbinových úkrytov vhodných pre netopiere. Podrobnejšie sa aspektom stavby delostreleckých kavern zaoberajú GOŇA & KURTA (2011).

Výskum a monitoring netopierov v uvedených podzemných priestoroch sme realizovali v zimnom období (november až marec) v rokoch 1994–2013. GPS súradnice a nadmorskú výšku vchodov sme zaznamenávali prostredníctvom doplnkového zariadenia Nikon GP-1 k fotoaparátu Nikon D90, ktorým bola robená fotodokumentácia. Súradnice sú uvádzané v súradnicovom systéme WGS84. Dĺžku jednotlivých objektov sme stanovili meraním pomocou meracieho pásma. Názvy lokalít vychádzajú z prác NOGA (1995), LEHOTSKÁ (2002a) a LEHOTSKÁ & NOGA (2002). Lokalitám, ktorých názvy neboli publikované, sme priradili názvy korešpondujúce s už existujúcimi názvami a zodpovedajúce ich geografickej polohe.



**Obrázok 1.** Rozmiestnenie sledovaných podzemných vojenských kavern na severozápadnom okraji Bratislavy (čísla zodpovedajú číslam lokalít v tab. 1 a 2).

Vizuálnou kontrolou sme na jednotlivých lokalitách stanovili druhové zastúpenie a počet zimujúcich netopierov. Regionálnu konštanciu sme stanovili ako  $C(\%) = (I^* / I) \cdot 100$ , kde  $I^*$  je počet lokalít s výskytom daného druhu a  $I$  je celkový počet lokalít s výskytom netopierov. Na základe regionálnej konštancie boli jednotlivé druhy netopierov rozdelené do kategórií: eukonštantný (> 75 %), konštantný (50–75 %), akcesorický (25–50 %) a akcidentálny (< 25 %).

## VÝSLEDKY

Počas chiropterologického výskumu realizovaného v období 1994–2013 sme v 31 podzemných delostreleckých kavernách v okolí Bratislavy zaznamenali výskyt 10 druhov netopierov. V tabuľke 2 uvádzame prehľad výskytu zistených druhov na jednotlivých lokalitách, pričom skúmané lokality, na ktorých nebola doteraz zaznamenaná prítomnosť netopierov, v tabuľke uvedené nie sú. Čísla v tabuľke udávajú maximálny počet jedincov daného druhu zistený na danej lokalite počas jednej kontroly. Celkový maximálny počet netopierov zimujúcich na jednej lokalite počas jednej kontroly uvádzame v stĺpci  $N_{jmax}$ .

Na väčšine lokalít, na ktorých sme zaznamenali výskyt netopierov, sme determinovali chladnomilné druhy *Barbastella barbastellus* (jediný eukonštantný druh) a *Plecotus auritus* (konštantný druh). Viac ako štvrtina lokalít s výskytom netopierov poskytovala vhodné podmienky druhom *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis*, *Plecotus austriacus*, *Myotis daubentonii* a *Myotis nattereri*, ktoré je možné na základe regionálnej konštancie považovať za akcesorické. Ostatné zistené druhy boli pozorované len na 4–7 lokalitách (obr. 2). Najčastejšie boli netopiermi osídľované zachované kaverny typu 1, s horizontálnym vstupným vchodom a príp. vertikálnym komínom, ktoré neboli celé vybetónované, ale končili priestorom v skalnom masíve, ktorý poskytoval viac úkrytových možností a lepší podklad na prichytenie ako kompletne vybetónované kaverny typu 1, či kaverny typu 2.

## Prehľad zistených druhov

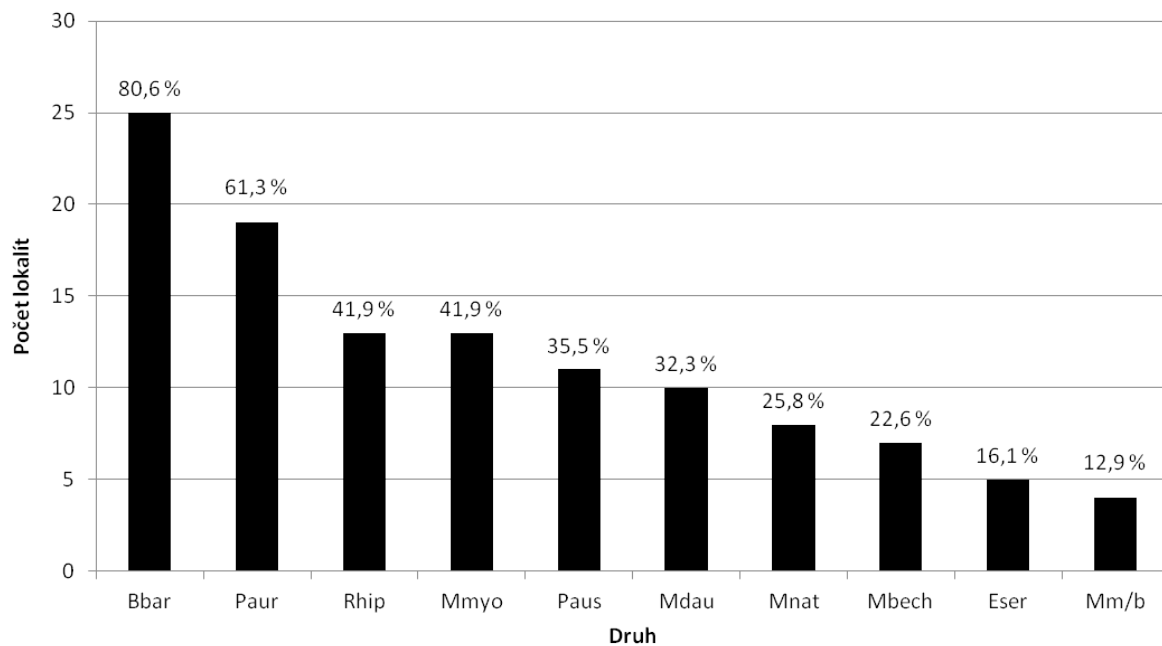
V nasledujúcom prehľade uvádzame faunistické údaje o nálezoch jednotlivých druhov netopierov. Čísla v hranatých zátvorkách zodpovedajú číslam lokalít uvedených v tab. 1 a 2. Údaje o jednotlivých nálezoch sú rozdelené na staršie údaje (do roku 2002), publikované v prácach NOGA (1995), LEHOTSKÁ (2002a) a LEHOTSKÁ & NOGA (2002) a na novšie (od roku 2002), doteraz nepublikované vlastné dáta. V prípade publikovaných údajov uvádzame len čísla lokalít, na ktorých bol daný druh zaznamenaný. V prípade nových údajov uvádzame k jednotlivým lokalitám dátum ich kontroly a počet zistených exemplárov daného druhu.

***Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)**

Publikované údaje: [27, 29, 30, 31, 32, 33, 37]

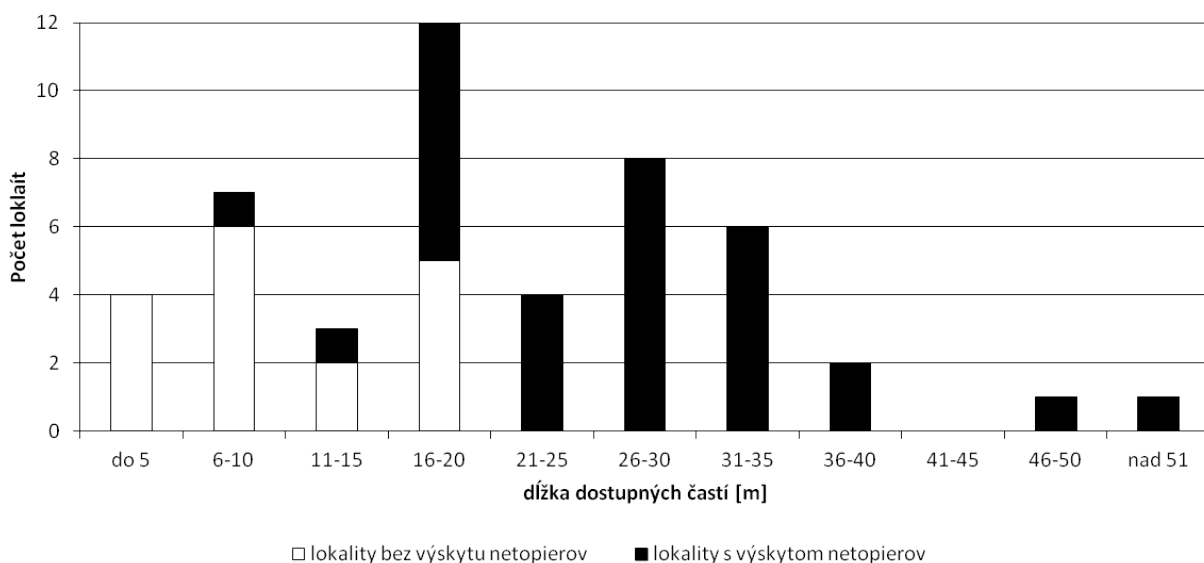
Nepublikované údaje: [6] – 31. 1. 2004 – 1 ex., 19. 1. 2005 – 1 ex., [27] – 1. 12. 2005 – 1 ex., 15. 1. 2010 – 1 ex., 4. 3. 2011 – 1 ex., 8. 3. 2012 – 1 ex., 1. 12. 2012 – 1 ex., [29] – 16. 2. 2005 – 1 ex., 29. 11. 2005 – 1 ex., 15. 1. 2010 – 1 ex., 4. 3. 2011 – 2 ex., 8. 3. 2012 – 1 ex., 1. 12. 2012 – 2 ex., [30] – 17. 2. 2003 – 4 ex., 16. 2. 2005 – 5 ex., 1. 12. 2005 – 9 ex., 6. 12. 2006 – 5 ex., 15. 1. 2010 – 4 ex., 28. 2. 2011 – 5 ex., 8. 3. 2012 – 6 ex., 1. 12. 2012 – 3 ex., [31] – 15. 1. 2000 – 1 ex.,

28. 2. 2011 – 1 ex., 8. 2. 2012 – 1 ex., 1. 12. 2012 – 1 ex., [32] – 6. 12. 2006 – 2 ex., 8. 3. 2012 – 1 ex., [33] – 1. 12. 2005 – 1 ex., 6. 12. 2006 – 1 ex., [37] – 17. 2. 2003 – 1 ex., 26. 2. 2004 – 1 ex., 3. 2. 2005 – 1 ex., 28. 2. 2011 – 2 ex., [39] – 29. 2. 2012 – 1 ex., [40] – 26. 1. 2003 – 1 ex., 26. 2. 2004 – 1 ex., 3. 2. 2005 – 1 ex., 6. 12. 2006 – 1 ex., 21. 2. 2011 – 2 ex., [41] – 6. 12. 2006 – 1 ex., [42] – 26. 1. 2003 – 1 ex., 26. 2. 2004 – 4 ex., 3. 2. 2005 – 3 ex., [43] – 26. 1. 2003 – 1 ex., 6. 12. 2006 – 1 ex.



**Obrázok 2.** Regionálna konšancia jednotlivých druhov netopierov.

**Vysvetlivky:** Bbar – *Barbastella barbastellus*, Paur – *Plecotus auritus*, Rhip – *Rhinolophus hipposideros*, Mmyo – *Myotis myotis*, Paus – *Plecotus austriacus*, Mdau – *Myotis daubentonii*, Mnat – *Myotis nattereri*, Mbech – *Myotis bechsteini*, Eser – *Eptesicus serotinus*, Mm/b – *Myotis mystacinus/brandtii*.



**Obrázok 3.** Obsadenosť lokalít netopiermi v závislosti od ich dĺžky.

**Tabuľka 2.** Maximálne počty jedincov zistených druhov netopierov zaznamenaných na sledovaných lokalitách.

Č.	Názov lokality	Rhip	Mmyo	Mbech	Mnat	Mm/b	Mdau	Msp.	Eser	Bbar	Paur	Paus	Psp.	indet.	N <sub>jmax</sub>	N <sub>D</sub>
2.	Dúbravská hlavica I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
3.	Dúbravská hlavica II	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2	-	-	4	4
4.	Dúbravská hlavica III	-	1	-	1	-	1	-	-	2	1	1	1	-	3	6
5.	Dúbravská hlavica IV	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	1	1	-	4	3
6.	Dúbravská hlavica V	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
7.	Dúbravská hlavica VI	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	3
12.	Kráľov vrch II	-	1	-	-	-	-	1	-	2	2	2	-	-	5	5
13.	Kráľov vrch III	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1
16.	Pod Sitinou I	-	1	1	-	-	-	-	-	6	2	2	-	-	10	5
17.	Pod Sitinou II	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	3	2
20.	Pod Sitinou V	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	2	2
21.	Pod Sitinou VI	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
25.	Rázsochy III	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	1
26.	Rázsochy IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
27.	Nad Klepáčom I	1	2	-	1	-	-	-	1	4	1	-	-	-	5	6
28.	Nad Klepáčom II	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	2
29.	Zborená	2	1	1	1	3	5	1	2	1	2	-	-	1	9	9
30.	Kamzík I	9	4	1	2	2	4	1	-	1	1	-	-	1	11	8
31.	Kamzík II	1	2	2	1	-	5	1	-	2	2	-	-	-	7	7
32.	Kamzík III	2	3	1	1	-	1	-	1	7	1	1	-	-	11	9
33.	Kamzík IV	1	1	1	-	1	1	1	-	2	1	-	-	-	3	7
35.	Letná	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	3
36.	Triáda	-	2	-	1	-	2	-	1	2	1	-	-	-	4	6
37.	Pod vlekem	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	3
39.	Pod lanovkou II	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	2	2
40.	Krivé jarky I	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	2
41.	Krivé jarky II	1	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	3	5
42.	Krivé jarky III	4	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	-	-	6	4
43.	Krivé jarky IV	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2
44.	Krivé jarky V	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2
46.	Krivé jarky VII	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1	3

**Vysvetlivky:** Rhip – *Rhinolophus hipposideros*, Mmyo – *Myotis myotis*, Mbech – *Myotis bechsteinii*, Mnat – *Myotis nattereri*, Mm/b – *Myotis mystacinus/brandtii*, Mdau – *Myotis daubentonii*, Msp. – *Myotis* sp., Eser – *Eptesicus serotinus*, Bbar – *Barbastella barbastellus*, Paur – *Plecotus auritus*, Paus – *Plecotus austriacus*, Psp. – *Plecotus* sp., indet. – neurčený, N<sub>jmax</sub> – maximálny počet jedincov zaznamenaný na danej lokalite počas jednej kontroly, N<sub>D</sub> – počet druhov zaznamenaných na danej lokalite.

### ***Myotis myotis* (Borkhausen, 1797)**

Publikované údaje: [4, 27, 29, 30, 31, 33, 36, 37]

Nepublikované údaje: [12] – 21. 2. 2003 – 1 ex., [16] – 15. 3. 2013 – 1 ex., [27] – 28. 2. 2003 – 1 ex., 4. 3. 2011 – 2 ex., [29] – 8. 3. 2012 – 1 ex., [30] – 17. 2. 2003 – 1 ex., 8. 3. 2012 – 1 ex., [32] – 17. 2. 2003 – 3 ex., 15. 1. 2010 – 1 ex., 8. 3. 2012 – 1 ex., [33] – 17. 2. 2003 – 1 ex., [37] – 17. 2. 2003 – 1 ex., [41] – 29. 2. 2012 – 1 ex., [44] – 6. 12. 2006 – 1 ex.

### ***Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817)**

Publikované údaje: [7, 16, 29, 30, 31]

Nepublikované údaje: [7] – 8. 2. 2007 – 1 ex., [31] – 6. 12. 2006 – 1 ex., [32] – 28. 2. 2011 – 1 ex., [33] – 28. 2. 2011 – 1 ex.

### ***Myotis nattereri* (Kuhl, 1817)**

Publikované údaje: [4, 27, 29, 30, 31, 32, 35, 36]

Nepublikované údaje: [27] – 8. 3. 2012 – 1 ex., [30] – 1. 12. 2005 – 1 ex.

### ***Myotis mystacinus/brandtii***

Publikované údaje: [29, 30, 33]

Nepublikované údaje: [41] – 29. 2. 2012 – 1 ex.

***Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)**

Publikované údaje: [4, 29, 30, 31, 33, 36, 37]

Nepublikované údaje: [29] – 29. 11. 2005 – 1 ex., [30] – 17. 2. 2003 – 2 ex., 1. 12. 2005 – 1 ex., [32] – 17. 2. 2003 – 1 ex., [33] – 16. 2. 2005 – 1 ex., 1. 12. 2005 – 1 ex., [37] – 6. 12. 2006 – 1 ex., [41] – 29. 2. 2012 – 1 ex., [42] – 3. 2. 2005 – 2 ex., 29. 2. 2012 – 1 ex.

***Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)**

Publikované údaje: [3, 27, 29, 32, 36]

***Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)**

Publikované údaje: [3, 4, 5, 7, 12, 13, 16, 17, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36]

Nepublikované údaje: [4] – 19. 1. 2005 – 2 ex., [5] – 26. 12. 2002 – 1 ex., 23. 1. 2003 – 2 ex., 31. 1. 2004 – 1 ex., 19. 1. 2005 – 2 ex., [12] – 21. 2. 2003 – 1 ex., [16] – 9. 3. 2011 – 1 ex., [17] – 15. 3. 2013 – 3 ex., [21] – 15. 3. 2013 – 1 ex., [25] – 4. 2. 2011 – 3 ex., [27] – 16. 2. 2005 – 4 ex., [28] – 4. 3. 2011 – 1 ex., [29] – 4. 3. 2011 – 1 ex., [31] – 15. 1. 2010 – 1 ex., 28. 2. 2011 – 1 ex., [32] – 17. 2. 2003 – 7 ex., 15. 1. 2010 – 2 ex., 28. 2. 2011 – 1 ex., [33] – 16. 2. 2005 – 1 ex., [35] – 17. 2. 2003 – 1 ex., 1. 12. 2005 – 1 ex., [36] – 17. 2. 2003 – 1 ex., 1. 12. 2005 – 1 ex., [39] – 17. 2. 2003 – 1 ex., 3. 2. 2005 – 1 ex., 1. 12. 2005 – 2 ex., 21. 2. 2011 – 1 ex., [40] – 21. 2. 2011 – 1 ex., 29. 2. 2012 – 1 ex., [42] – 29. 2. 2012 – 1 ex., [43] – 26. 2. 2004 – 1 ex., [46] – 26. 1. 2003 – 1 ex.

***Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758)**

Publikované údaje: [2, 3, 4, 5, 12, 16, 27, 29, 30, 31, 33, 35, 36]

Nepublikované údaje: [2] – 23. 1. 2003 – 1 ex., 11. 3. 2011 – 1 ex., [4] – 8. 2. 2007 – 1 ex., [7] – 31. 1. 2004 – 1 ex., [12] – 21. 2. 2003 – 1 ex., [16] – 15. 3. 2013 – 1 ex., [20] – 9. 3. 2011 – 2 ex., 15. 3. 2013 – 1 ex., [27] – 16. 2. 2005 – 1 ex., [31] – 28. 2. 2011 – 1 ex., [32] – 15. 1. 2010 – 1 ex., 28. 2. 2011 – 1 ex., [35] – 26. 2. 2004 – 1 ex., [36] – 1. 12. 2005 – 1 ex., [41] – 6. 12. 2006 – 1 ex., [42] – 3. 2. 2005 – 1 ex., 29. 2. 2012 – 1 ex., [46] – 3. 2. 2005 – 1 ex.

***Plecotus austriacus* (Fischer, 1829)**

Publikované údaje: [3, 4, 16, 17, 32]

Nepublikované údaje: [4] – 23. 1. 2003 – 1 ex., 8. 2. 2007 – 1 ex., [5] – 26. 12. 2002 – 1 ex., 23. 1. 2003 – 1 ex., [12] – 21. 2. 2003 – 2 ex., 6. 3. 2011 – 1 ex., [26] – 8. 3. 2012 – 1 ex., [28] – 15. 1. 2010 – 1 ex., [44] – 26. 2. 2004 – 1 ex., [46] – 28. 2. 2011 – 1 ex.

**Najvýznamnejšie lokality**

Počas chiropterologického výskumu podzemných delostreleckých kavern v okolí Bratislavy sme preskúmali 48 objektov (tab. 1), pričom prítomnosť netopierov bola zistená v 31 z nich. Netopiere sa nenachádzali v kavernách, ktorých vchody boli úplne

zasypané alebo dĺžka prístupných priestorov bola menšia ako 7 m, kde vnútorné mikroklimatické podmienky boli do značnej miery ovplyvňované zmenou vonkajších parametrov (teplota, vlhkosť). Vo výrazne menšej miere boli netopiermi osídľované kaverny typu 2 (na rozdiel od kavern typu 1), pravdepodobne z dôvodu menšej ponuky štrbinových úkrytov, či rozdielných mikroklimatických podmienok závisiacich od charakteru priestorov. K menej využívaným lokalitám patrili aj kaverny typu 1, ktorých väčšia časť je celoročne zatopená vodou (napr. Dúbravská hlavica VII, Kráľov vrch I, Pod Sitinou VI, Pod lanovkou I). Z obr. 3 vidieť, že všetky sledované podzemné kaverny s dĺžkou nad 20 m poskytujú vhodné podmienky na zimovanie netopierov.

Z hľadiska druhového zastúpenia patria k najvýznamnejším lokalitám kaverny v blízkosti Kamzíka (Zborená, Kamzík I–IV), na ktorých sme v sledovanom období zistili prítomnosť 7–9 druhov (tab. 2). Za relatívne významné možno považovať aj lokality s prítomnosťou 5–6 druhov, ku ktorým patria Dúbravská hlavica III, Kráľov vrch II, Nad Klepáčom I, Pod Sitinou I, Triáda a Krivé jarky II. Z hľadiska početnosti zimujúcich exemplárov však možno sledované lokality považovať len za zimoviská lokálneho významu. Najviac jedincov počas jednej kontroly sme zaznamenali v kavernách Kamzík I a III (po 11 ex.) a Pod Sitinou I (10 ex.), vďaka početnejšiemu zastúpeniu druhov *Rhinolophus hipposideros* (Kamzík I) a *Barbastella barbastellus* (Kamzík III a Pod Sitinou I). 6–9 ex. bolo zistených v kavernách Zborená, Kamzík II a Krivé jarky III. Celkove tak možno na základe údajov uvedených v tab. 2 za najvýznamnejšie lokality považovať Kamzík I–III, Zborená, Pod Sitinou I a Nad Klepáčom I, ktoré majú dĺžku 28–46 m (tab. 1) a dostatok vhodných štrbinových úkrytov.

**Faktory negatívne ovplyvňujúce hibernujúce netopiere**

Hlavnými faktormi ovplyvňujúcimi výber zimoviska sú mikroklimatické podmienky a dostatok vhodných úkrytov. Preto sa netopiere len ojedinele nachádzali v podzemných priestoroch, ktorých prístupná časť je kratšia ako 15 m a spravidla sú tu hladké steny bez štrbinových úkrytov. Vplyv zmeny mikroklimatických podmienok sme pozorovali napr. na lokalite Triáda, kde do roku 2000 zvyklo zimovať až 6 druhov netopierov. V dôsledku vyčistenia vchodov sa výrazne zmenilo prúdenie vzduchu a došlo k ochladeniu vnútorných priestorov. Aj toto bol pravdepodobne jeden z dôvodov, prečo sme v posledných rokoch zaznamenali (aj to len sporadicky) na tejto lokalite zimovanie len dvoch chladnomilných druhov (*Barbastella barbastellus* a *Plecotus auritus*). Na lokalite Pod vlekem došlo zasa k postupnému zasypaniu vchodu, a tým ku zmenšeniu vstupného otvoru. Zmena mikroklimatických

podmienok (zvýšenie vzdušnej vlhkosti a tepelnej zotrvačnosti) na tejto lokalite tak mala za následok zmenu druhového zloženia hibernujúcich netopierov – druhy *Myotis myotis* a *Myotis daubentonii* boli postupne nahradené druhom *Rhinolophus hipposideros*.

Ďalším faktorom, ktorý môže ovplyvniť priebeh hibernácie je častá návštevnosť niektorých lokalít turistami (napr. Triáda), alebo ich trvalé osídlenie bezdomovcami, či zaplnenie vnútorných priestorov komunálnym odpadom. Z týchto dôvodov, boli niektoré kaverny (Kamzík II a V) v roku 2006 zamrežované. Niektoré kaverny, ako zimoviská netopierov, pravdepodobne zaniknú aj v oblasti Dúbravskej hlavice, nakoľko sa v súčasnosti uzatvárajú so zámerom ich sprístupnenia pre verejnosť (www.bunkre.info).

## DISKUSIA

Z chiropterologického hľadiska boli sledované podzemné kaverny po prvý raz preskúvané v zimnom období 1994/95 (NOGA 1995). V tom čase bolo známych 13 objektov, pričom v 7 z nich bolo zaznamenaných spolu 7 druhov netopierov. V roku 2001 bolo známych už 25 objektov, pričom v 18 z nich sa zistila prítomnosť netopierov (LEHOTSKÁ 2002a; LEHOTSKÁ & NOGA 2002). Ďalšie dohľadávanie zachovalých objektov terénnym prieskumom a revíziou objektov s uvedenou lokalizáciou na webových stránkach (www.pevnosti.sk a www.kucera.sk) rozšírilo počet známych objektov na už spomínaných 48, pričom netopiere boli zistené v 31 z nich. Z viacerých kavern sú v súčasnosti prístupné len krátke vstupné časti, ktoré neposkytujú netopierom vhodné podmienky na zimovanie. Nakoľko nie je známy historický dokument s presnou lokalizáciou, príp. zoznamom či označením všetkých kavern vybudovaných v období 1914–1915 v okolí Bratislavy, názvy jednotlivých objektov používané rôznymi autormi nie sú totožné. Do značnej miery síce väčšina názvov korešponduje s geografickou polohou objektov, ale rozdiely sú najmä v čiastkovom číslovaní, príp. jednému objektu (v prípade, že má viacero vstupných otvorov) sú priradené viaceré názvy. Preto v Prílohe 1 uvádzame súpis alternatívnych názvov z prác GOŇA & KURTA (2011), www.kucera.sk a MADARAS (2014) k nami sledovaným lokalitám.

Z celoslovenského aspektu patria zimoviská netopierov v podzemných vojenských kavernách k málo významným, avšak ich význam má výrazne lokálny charakter. Na území Bratislavy netopiere v zimnom období nachádzajú okrem úkrytov v štrbinách panelových domov len málo iných možností na hibernáciu. Okrem 3 menších jaskýň (LEHOTSKÁ & LEHOTSKÝ 2002) a niekoľkých pivníc (BRINZÍK 2002a, b) a štôlní (LEHOTSKÁ 2002b), patria práve sledované podzemné vojenské kaverny k významným

zimoviskám poskytujúcim úkryt viacerým druhom, ktoré doteraz neboli v budovách na území Bratislavy zaznamenané (*Rhinolophus hipposideros*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis nattereri*, *Barbastella barbastellus* a *Plecotus auritus*) (LEHOTSKÁ 2006).

Obdobné vojenské objekty (z ktorých väčšina ale pochádza z obdobia 2. svetovej vojny) v súčasnosti nachádzame nielen na Slovensku, ale aj v ďalších štátoch strednej a západnej Európy. Mnohé z nich sú významné z historického hľadiska a sú zrekonštruované a sprístupnené pre verejnosť. Vo všeobecnosti ich môžeme rozdeliť na dva typy – 1. vojenské bunkre menších rozmerov (podzemné i nadzemné), spravidla pozostávajúce len z niekoľkých miestností (charakterom najviac korešpondujúce s nami sledovanými kavernami) a 2. rozsiahle podzemné vojenské pevnosti s množstvom prepojovacích chodieb a rozsiahlejších miestností. Údajov o výskyte netopierov v takýchto vojenských objektoch je pomerne málo.

V oblasti Hlučínska a Opavska (severná Morava) sa výskumom netopierov v 43 menších bunkroch zaoberal ŘEHÁK (2001), ktorý tu v rokoch 1984–2001 zistil prítomnosť 8 druhov netopierov. V oblasti stredného a severovýchodného Poľska preskúmal v rokoch 1979–1993 z chiropterologického hľadiska 41 obdobných objektov FUSZARA et al. (1996), ktorý v nich zistil prítomnosť 6 druhov. Súhlasne s našimi výsledkami aj v ich nálezoch dominovali psychrofilné druhy – *Barbastella barbastellus* a zástupcovia rodu *Plecotus*. Na rozdiel od našich zistení tu však vôbec nezaznamenali výskyt druhu *Rhinolophus hipposideros*, ktorý bol v podzemných kavernách v okolí Bratislavy pomerne bežný.

Druh *Barbastella barbastellus* výrazne dominoval aj v rozsiahlejších pevnostiach v Poľsku, avšak okrem neho tu boli vo výraznejšej miere zastúpené už aj *Myotis daubentonii* (FUSZARA et al. 1996), či *Plecotus auritus* a *Myotis myotis* (HEBDA & NOWAK 2002). V priestoroch pevnosti Josefów (HANZAL & REJL 2001) zo 7 zistených druhov bol dominujúcim *Rhinolophus hipposideros*.

## ZÁVER

Podzemné delostrelecké kaverny nachádzajúce sa na území Bratislavy predstavujú pre netopiere zimoviská lokálneho významu. Počas chiropterologického výskumu v rokoch 1994–2013 v nich bola zistená prítomnosť 10 druhov netopierov. Početnosť hibernujúcich jedincov jednotlivých druhov sa pohybovala v rozmedzí 1–9 ex. Eukonštantným druhom v sledovaných podzemných kavernách bol druh *Barbastella barbastellus*. Preferovanými zimoviskami boli kaverny s dĺžkou nad 20 m.

## LITERATÚRA

- BRINZÍK M, 2002a: Netopiere zimujúce v pivnici IX. mlyn pri Železnej studienke. *Vespertilio*, 6: 98.
- BRINZÍK M, 2002b: Zimovanie netopierov v pivniciach parku v Rusovciach. *Vespertilio*, 6: 151.
- FUSZARA E, KOWALSKI M, LESIŃSKI G & CYGAN JP, 1996: Hibernation of bats in underground shelters of central and northeastern Poland. *Bonn. zool. Beitr.*, 46: 349–358.
- GOŇA M & KURTA J, 2011: Tajomné bunkre v lesoparku – opevnenie Bratislavy v čase 1. svetovej vojny (deľostrelecké kaverny). Available: <http://www.pevnosti.sk/foto12.htm> [1. 12. 2012]
- HANZAL V & REJL J, 2001: Netopýři zimující v podzemí pevnosti Josefov. *Vespertilio*, 5: 84
- HEBDA G & NOWAK A, 2002: Winter colonies of bats in old fortifications in Nysa (SW Poland). *Przyroda Sudetów Zachodnich*, Suppl. 2: 39–48.
- NOGA M, 1995: Výskyt netopierov v bunkroch na území Bratislavy. *Netopiere*, 1: 87–88.
- LEHOTSKÁ B, 2002a: Netopiere Malých Karpát. *Lynx (Praha)*, n. s., 33: 141–184.
- LEHOTSKÁ B, 2002b: Zimoviská netopierov v Malých Karpatoch I. *Vespertilio*, 6: 65–71.
- LEHOTSKÁ B, 2006: Netopiere (Chiroptera) urbanizovaného prostredia Bratislavy. *Acta Environmentalica Universitatis Comenianae*, 14(2): 55–63.
- LEHOTSKÁ B & LEHOTSKÝ R, 2002: Zimoviská netopierov v Malých Karpatoch II. *Vespertilio*, 6: 73–86.
- LEHOTSKÁ B & NOGA M, 2002: Zimoviská netopierov v Malých Karpatoch III. *Vespertilio*, 6: 87–97.
- MADARAS J, 2014: Národná kultúrna pamiatka – deľostrelecké podzemné kaverny z prvej svetovej vojny na Devínskej Kobyle – Dúbravskej Hlavici (história a geológia). *Montanrevue*, v tlači.
- PAMIATKOVÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2013: Verejná vyhláška č. PUSR-2013/9980-12/60665/KIR. Available: [http://www.pamiatky.sk/Content/Data/File/elektronicka\\_tabula/PUSR-4-10-13-Dubravka.pdf](http://www.pamiatky.sk/Content/Data/File/elektronicka_tabula/PUSR-4-10-13-Dubravka.pdf) [15. 1. 2014]
- ŘEHÁK Z, 2001: Netopýři zimující v opuštěných bunkrech Hlučínska a Opavska. *Vespertilio*, 5: 257–263.
- SOMMER J, 1935: Opevnění Bratislavy za světové války. *Rozhledy technických zbraní*, 8: 1017–1021.
- VODIČKA L, 2013: Pamiatky vojny na Dúbravskej Hlavici. Available: <http://www.dobrodruh.sk/historicke-pamiatky/pamiatky-vojny-na-dubravskej-hlavici> [15. 1. 2014]

[www.bunkre.info](http://www.bunkre.info)

[www.kucera.sk](http://www.kucera.sk)

**Príloha 1. Súpis alternatívnych názvov jednotlivých sledovaných lokalít. Index za názvom objektu je uvedený podľa zdroja nasledovne: 1 – GOŇA & KURTA (2011), 2 – [www.kucera.sk](http://www.kucera.sk), 3 – MADARAS (2014)**

Dúbravská hlavica I (K Dh 0<sup>1</sup>, DubrHlav01<sup>2</sup>, DHK 6<sup>3</sup>), Dúbravská hlavica II (K Dh 1<sup>1</sup>, DubrHlav07<sup>2</sup>, DHK 1<sup>3</sup>), Dúbravská hlavica III (K Dh 2<sup>1</sup>, DubrHlav08<sup>2</sup>, DHK 2<sup>3</sup>), Dúbravská hlavica IV (K Dh 3<sup>1</sup>, DubrHlav03<sup>2</sup>, DHK 3<sup>3</sup>), Dúbravská hlavica V (K Dh 4<sup>1</sup>, DubrHlav04<sup>2</sup>, DHK 4<sup>3</sup>), Dúbravská hlavica VI (K Dh 5<sup>1</sup>, DubrHlav06<sup>2</sup>, DHK 5<sup>3</sup>), Dúbravská hlavica VII (DubrHlav02<sup>2</sup>, DHK 7<sup>3</sup>), Dúbravská hlavica VIII (DHK 8<sup>3</sup>), Nad Devínskou cestou (Kukuricak05<sup>2</sup>), Kráľov vrch I (K Dd 1<sup>1</sup>, Kukuricak01<sup>2</sup>), Kráľov vrch II (K Dd 2<sup>1</sup>, Kukuricak02<sup>2</sup>), Kráľov vrch III (K Dd 3<sup>1</sup>, Kukuricak03<sup>2</sup>), Kráľov vrch IV (K Dd 4<sup>1</sup>, Kukuricak04<sup>2</sup>), Kráľov vrch V (Kukuricak06<sup>2</sup>), Pod Sitinou I (K Ns<sup>1</sup>, Sitina01 a Sitina02<sup>2</sup>), Pod Sitinou II (Sitina05<sup>2</sup>), Pod Sitinou III (K Ns Vret<sup>1</sup>, PriHribe<sup>2</sup>), Pod Sitinou V (JaskynaHrib<sup>2</sup>), Pod Sitinou VI (K Ns T1 a K Ns T2<sup>1</sup>, Sitina03 a Sitina04<sup>2</sup>), Pod Sitinou VII (K Ns T3<sup>2</sup>), Rázsochy I (K Lam 1<sup>1</sup>, Zidina 02<sup>2</sup>), Rázsochy II (K Lam 3<sup>1</sup>, Zidina 01<sup>2</sup>), Rázsochy III (K Lam 4<sup>1</sup>, Zidina 03<sup>2</sup>), Rázsochy IV (K Lam 2<sup>1</sup>, Zidina 04<sup>2</sup>), Nad Klepáčom I (K Klepac 0<sup>1</sup>, Klepac02<sup>2</sup>), Nad Klepáčom II (K Klepac<sup>1</sup>, Klepac01<sup>2</sup>), Zborená (K Klepac 1<sup>1</sup>, Kamzik03<sup>2</sup>), Kamzík I (K An 4<sup>1</sup>, Kamzik02vchod03<sup>2</sup>), Kamzík II (K An 3<sup>1</sup>, Kamzik02vchod02<sup>2</sup>), Kamzík III (K An 2<sup>1</sup>, Kamzik02vchod01<sup>2</sup>), Kamzík IV (Kamzik02vchod04<sup>2</sup>), Kamzík V (K An 1<sup>1</sup>, Kamzik02vchod05<sup>2</sup>), Letná (K-W1<sup>1</sup>, Kamzik06<sup>2</sup>), Triáda (K-W21, Kamzik01<sup>2</sup>), Pod vlekem (Kamzik04<sup>2</sup>), Pod lanovkou I (K Kamzik 2<sup>1</sup>, Kamzik05vchod01<sup>2</sup>), Pod lanovkou II (K Kamzik<sup>1</sup>, Kamzik05vchod02 a 03<sup>2</sup>), Krivé jarky I (K-Rl 2<sup>1</sup>, Kamzik07<sup>2</sup>), Krivé jarky II (K-Rl 3<sup>1</sup>, Kamzik12<sup>2</sup>), Krivé jarky IV (Kamzik08<sup>2</sup>), Krivé jarky V (Kamzik09<sup>2</sup>), Krivé jarky VI (Kamzik11<sup>2</sup>), Krivé jarky VII (Kamzik10<sup>2</sup>), Rosslerov lom I (briezky01<sup>2</sup>), Rosslerov lom II (K-Rl 1<sup>1</sup>, briezky02<sup>2</sup>)