

Krzysztof Piksa

Instytut Biologii Uniwersytetu Pedagogicznego

31–054 Kraków, ul. Podbrzezie 3

piksak@gmail.com

Wojciech J. Gubala

Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN

31–016 Kraków, ul. Sławkowska 17

Stowarzyszenie Ochrony Jaskiń „Grupa Malinka”

wojtekgubala@gmail.com

Received: 10.02.2012

Reviewed: 27.07.2012

FAUNA NIETOPERZY JASKINI MROCZNEJ (REZERWAT KORNUITY, BESKID NISKI)

The bat fauna of the Mroczna Cave (Kornuty Reserve, Beskid Niski Mountains)

Abstract: The article describes the bat fauna of crevice-type sandstone Jaskinia Mroczna cave in Kornuty Nature Reserve (770 m a.s.l.). The cave is used by bats as a hibernaculum and a swarming site, and during intermediate period as a resting place. In years 2005–2010 in swarming period 685 bats from 12 species were caught in mist nets. During winter censuses 1482 bats from 6 species were observed. Article discusses internal structure of bat assemblage hibernating in the cave as well as bats swarming near the cave's entrance. Long-term changes in number of hibernating bats were discussed. Increase in number of lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* was observed. Results of the study were compared to those from the other regions of Polish Carpathians.

Key words: monitoring, swarming, hibernation, population trends, upward trends, long-term changes, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis alcathoe*.

Wstęp

W Polsce jaskinie wykorzystywane są przez nietoperze jako schronienia zimowe, miejsca rojenia, kwatery przejściowe i dzienne, wyjątkowo rzadko jako miejsca formowania kolonii rozrodczych (Kowalski 1953; Gas, Postawa 2001; Furmankiewicz, Górniak 2002; Ciechanowski i in. 2004; Piksa 2008).

Nietoperze przebywają w jaskiniach okresowo. Od końca października–listopada do końca marca–kwietnia jaskinie wykorzystywane są przez nietoperze jako hibernakula (Kowalski 1953). Latem i wczesną jesienią (koniec lipca–październik), znacznie wcześniej niż można by tego oczekiwać biorąc pod uwagę termin rozpoczęcia hibernacji, w najbliższym sąsiedztwie jaskiń i w ich wnętrzu, pojawia się bardzo duża – w stosunku do stwierdzanej zimą – liczba nietoperzy (głównie samców) (Furmankiewicz, Górniak 2002; Piksa i in. 2011). W trakcie tej aktywności nietoperze krążą wokół otworów jaskiń, wlatują do ich wnętrza by tej samej nocy je opuścić. Aktywność ta po raz pierwszy opisana została na

kontynencie północnoamerykańskim i nazwano ją rojeniem (ang. *swarming*) (Davis 1954). Większość badaczy wiąże tą aktywność z godami (Fenton 1969; Thomas i in. 1979), część przypuszcza, że jest ona związana z poszukiwaniem miejsc zimowania, a także transferem informacji, w której dorosłe osobniki (być może matki) pokazują młodym osobnikom (być może własnemu potomstwu) lokalizację tych miejsc (Fenton 1969; Piksa 2008), inni zaś sugerują, że miejsca te wykorzystywane są do odpoczynku w okresie migracji (Whitaker 1998; Piksa 2008).

Jedną z jaskiń, którą nietoperze wykorzystują jako kwaterę zimową i miejsce rojenia, jest Jaskinia Mrocza (Mleczek 2001; Węgiel i in. 2004). Podstawowym celem niniejszej pracy było poznanie bogactwa gatunkowego i struktury zgrupowań fauny nietoperzy rojącej się przy otworze jaskini, jak i zimującej w obiekcie. W związku z tym, że w jaskini tej od 1991 roku prowadzony jest regularny monitoring zimujących nietoperzy, jednym z celów było także prześledzenie długookresowych zmian w liczebności hibernujących nietoperzy.

Materiał i metody

Jaskinia Mrocza (K.Bn-05.01) położona jest w rezerwacie przyrody nieożywionej „Kornuty”. Rezerwat ten leży w Beskidzie Niskim, w północno-zachodniej części pasma Magury Wątkowskiej. Graniczy bezpośrednio z Magurskim Parkiem Narodowym. Rezerwat o powierzchni 11,9 ha obejmuje fragment zbocza porośniętego buczyną karpacką, na którym rozrzucone są skały, o wysokości do kilkunastu metrów, zbudowane z odporniejszego na erozję gruboławicowego piaskowca magurskiego (Świdziński 1936).

Największą osobliwością rezerwatu jest Jaskinia Mrocza. Jest niekrasową jaskinią osuwiskową typu szczelinowego (*crevice type*). Jaskinia rozwinięta jest na jednej szczelinie, podzielonej na kilka poziomów przez zawaliska i większe pakiety skalne. Tworzą je stosunkowo niewielkie próżnie skalne połączone ciasnymi przełazami i studniami. Największą salą w jaskini jest usytuowana blisko otworu Sala Świetlista (7 m długości, 3–5 m szerokości i do 3 m wysokości). Jaskinia posiada jeden otwór położony na wysokości ok. 770 m n.p.m., jej długość wynosi 198 m, głębokość 15,5 metra (Mleczek 1998; Kapturkiewicz 2006). Jaskinia Mrocza posiada mikroklimat dynamiczny, zimą panuje w niej dość wysoka temperatura (4–6°C), ciepłe powietrze wydobywające się z otworu wytapia śnieg znajdujący się nad nim. Jest drugą pod względem długości jaskinią Beskidu Niskiego. Otwór jaskini zabezpieczony jest przez cały rok przed nielegalną penetracją stalową kratą.

Prace terenowe prowadzone były w latach 2005–2011 w okresie letnim, jesiennym i zimowym. W latach 2006–2007 odłowy nietoperzy prowadzone były regularnie w 2–3 tygodniowych odstępach, od lipca do października. W pozostałych latach (2005, 2008–2010) odłowy prowadzone były nieregularnie. W okresie rojenia badania polegały na odłowach nietoperzy w 2 poliesterowe sieci chiropte-

rologiczne, o długości 3 i 7 metrów, rozpięte przed otworem jaskini. Schwytane w sieci nietoperze identyfikowano do gatunku, mierzono, ważono, określano ich płeć i wiek. Wiek nietoperzy określano na podstawie stopnia skostnienia płytek epifazalnych stawów dłoni (Anthony 1988). Dodatkowo w przypadku podkowca małego przy określaniu kategorii wiekowych (urodzony w danym roku, urodzony w poprzednim roku, dorosły) brano pod uwagę także ubarwienie futra, stopień wykształcenia i widoczności sutek, nibysutek, jąder i najądrzy (Dietz i in. 2007). Niektóre nietoperze z grupy nocka wąsatka *Myotis mystacinus* sensu lato były obrączkowane. Od większości nietoperzy zaklasyfikowanych do *M. alcaethoe* pobierane były, za pomocą punktaka do biopsji, niewielkie, o średnicy 3 mm, fragmenty błony lotnej (plagiopatagium). Biopłaty przechowywane były w 85% alkoholu. Genetyczna identyfikacja do gatunku polegała na sekwencjonowaniu fragmentu mitochondrialnego genu ND1 o długości co najmniej 500 bp. Analizy genetyczne prowadzone były w laboratorium Muzeum i Instytutu Zoologii PAN w Warszawie. Szczegóły metodyczne zawarte są w pracy Mayer i von Helversen (2001). Dodatkowo w trakcie prac zbierano ektopasożyty. Nietoperze po wykonaniu podstawowych czynności były natychmiast wypuszczane w miejscu złowienia.

Zimowy monitoring nietoperzy prowadzony był w latach 2005–2011 każdego roku. W trakcie kontroli liczono nietoperze i określano ich przynależność gatunkową. Z powodu dużego podobieństwa morfologicznego i dużych trudnościach w określaniu przynależności gatunkowej nietoperzy z grupy *mystacinus*: tj. *M. brandtii*, *M. mystacinus* sensu stricto i możliwej obecności *M. alcaethoe*, większość nietoperzy z tej grupy traktowano łącznie jako *M. mystacinus* sensu lato.

Prace terenowe prowadzone były za zgodą Ministerstwa Środowiska lub Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (DLOPiK-op/ogiz-4200/IV.D-11.1/8208/07/aj, DLOPiK-op/ogiz-4200/IV.D-12.1/3947/07/aj, DKFOP-ogiz-4200/IV.D-2/831/08/aj, DOPozgiz-4200/IV.D-3/1263/10/km) i Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Krakowie.

Wyniki

Nietoperze w Jaskini Mrocznej obecne były w okresie rojenia, hibernacji i w okresie przejściowym. W okresie rojenia łącznie w latach 2005–2010, w trakcie 21 nocy, odłowiono 685 nietoperzy z 12 gatunków (Tab. 1). Najliczniej odławianymi nietoperzami były podkowiec mały i gacek brunatny (udziały odpowiednio 24,4% i 25,3%). Kilkunastoprocentowym udziałem charakteryzował się nocek rudy (11,7%). Stosunkowo licznie obecny był także nocek duży (9,8%), nocek orzęsiony (9,8%) i nocek Bechsteina (8,2%). Udziały pozostałych gatunków były znacznie mniejsze. U wszystkich gatunków nietoperzy przeważały samce (Tab. 1).

Tabela 1. Liczebność nietoperzy oraz proporcje płci poszczególnych gatunków nietoperzy odłowionych przy otworze Jaskini Mroczej. Wykorzystane symbole: * – stosunek liczbowy płci różny od jedności ($P \leq 0,05$), (do analiz wykorzystano test G, test był stosowany gdy liczba odłowionych osobników danego gatunku była większa od 10). W nawiasach okrągłych podano liczbę kontroli, w nawiasach kwadratowych podano wartość proporcji płci.

Table 1. Number of bats and sex ratio of each bat species caught in the entrance of the Jaskinia Mroczna cave. * – males to females sex ratio significantly different from unity ($P \leq 0.05$), (G test was used to analysis, it was performed only when > 10 individuals of a species were captured). Number of surveys is given in parentheses, sex ratio (proportion of males in total) is provided in brackets.

L.p. No	Gatunek Species	Liczba osobników [stosunek płci]** Number of individuals [sex ratio]			
		2006 (7)	2007 (5)	2005, 2008-2010 (10)	Suma Total
1	podkowiec mały <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein 1800)	55 [0,5]	34 [0,74]	78 [0,74]	167 [0,71]*
2	nocek duży <i>Myotis myotis</i> (Borkhausen 1797)	22 [0,73]	15 [0,80]	30 [0,83]	67 [0,79]*
3	nocek Bechsteina <i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl 1817)	21 [0,90]	17 [0,82]	18 [1,0]	56 [0,91]*
4	nocek Brandta <i>Myotis brandtii</i> (Eversmann 1845)	30 [0,63]	14 [0,71]	9 [0,89]	53 [0,70]*
5	nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl 1817)	-	-	1 [1]	1 [1]
6	nocek Alkatoe <i>Myotis alcathoe</i> von Helversen & Heller 2001	2 [0,5]	1 [1,0]	6 [1,0]	9 [0,89]
7	nocek orzęsiony <i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy 1806)	28 [0,71]	22 [0,5]	17 [0,59]	67 [0,61]*
8	nocek rudy <i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl 1817)	30 [0,77]	34 [0,74]	16 [0,75]	80 [0,75]*
9	mroczek pozłocisty <i>Eptesicus nilssonii</i> (Keyserling, Blasius 1839)	4 [0,75]	2 [1,0]	-	6 [0,83]
10	mroczek późny <i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	1 [1,0]	4 [0,5]	-	5 [0,60]
11	gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus 1758)	81 [0,78]	48 [0,88]	44 [0,77]	173 [0,80]*
12	Mopek zachodni <i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber 1774)	1 [1]	-	-	1 [1,0]
Suma / Total		279	191	219	685

**U 15 nietoperzy płci nie udało się określić (nietoperz odleciał zanim udało się określić płeć).

**In 15 bats sex was not determined (bat escaped before determination).

Najwyższą wartością proporcji płci charakteryzowały się nocek Bechsteina (0,91) i nocek Alkatoo (0,89), najniższą nocek orzęsiony (0,61).

W okresie hibernacji w latach 2005–2011 w Jaskini Mroczonej stwierdzono zimowanie 1482 nietoperzy z sześciu gatunków (Tab. 2). Gatunkiem zdecydowanie najliczniejszym był podkowiec mały (90,5%). Stosunkowo licznie występował

Tabela 2. Liczebność nietoperzy i dominacja poszczególnych gatunków nietoperzy hibernujących w Jaskini Mroczonej.

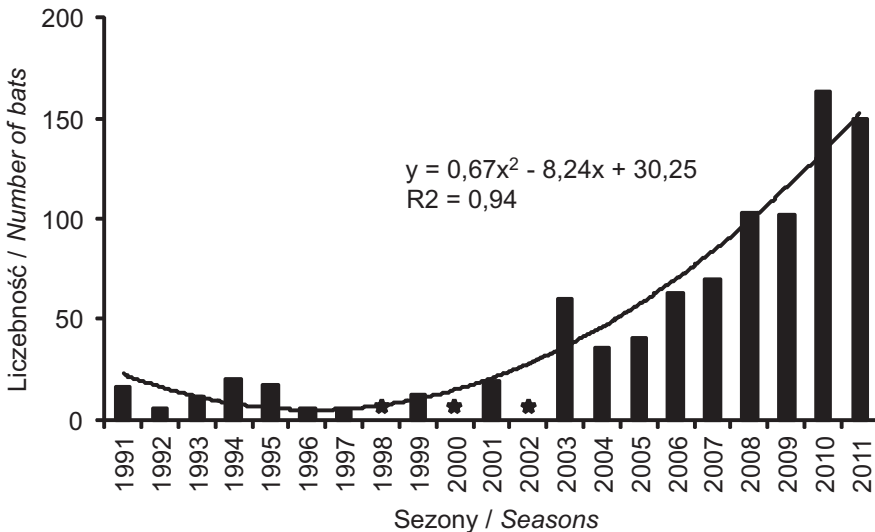
Table 2. Number of bats and dominance of each bat species hibernating in the Jaskinia Mroczna cave.

Data Date	Liczebność osobników Number of individuals					
	podkowiec mały <i>Rhinolophus hipposideros</i>	nocek duży <i>Myotis myotis</i>	nocek rudy <i>Myotis daubentonii</i>	nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i> s.l.	gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i>	Suma Total
2005-01-03	41	5	-	-	-	46
2005-12-27	57	1	-	-	-	58
2006-03-11	63	9	-	-	-	72
2006-12-22	69	6	-	1	1	77
2007-02-08	70	7	-	-	1	78
2007-12-01	110	7	-	2	-	119
2008-02-13	103	11	1	2	-	117
2008-12-19	106	4	-	3	1	114
2009-02-18	102	8	-	-	4	114
2009-12-28	144	9	-	2	2	157
2010-02-22	163	13	-	3	4	183
2010-12-28	163	7	-	4	2	176
2011-02-18	150	14	-	6	1	171
Suma Total	1341	101	1	23	16	1482
Dominacja Dominance [%]	90,5	6,8	0,1	1,6	1,1	

także nocek duży (6,8%). Udziały pozostałych taksonów były znacznie niższe. Z grupy wąsatka obecne były nocek Brandta i nocek wąsatek sensu stricto (odpowiednio 4 vs. 1 osobnik), nie stwierdzono obecności nocka Alcaethoe.

W ostatnich kilku latach większość nietoperzy, w tym skupisko ponad 100 osobników podkowca małego, hibernowało w usytuowanej blisko otworu Sali Świetlistej. Pozostałe nietoperze przebywały pojedynczo w najniższych partiach jaskini oraz w większym skupisku w Sali Owadziej.

Prześlędzono długookresowe zmiany liczebności hibernujących nietoperzy. U podkowca małego obserwowano wyraźny wzrost liczebności (Ryc. 1), u nocka dużego najwyższa liczebność obserwowana była w latach 90. XX wieku, na początku XXI wieku nastąpił spadek liczebności, w ostatnich latach obserwowany jest powolny jej wzrost (Tab. 1).



Ryc. 1. Zmiany liczebność podkowca małego odnotowane w Jaskini Mroczej w trakcie zimowych liczeń w latach 1991-2011 (wykorzystano dane Mleczek 2001, Gubała 2006, dane własne). Gwiazdkami oznaczono brak danych.

Fig. 1. Changes in numbers of the lesser horseshoe bats recorded in the Jaskinia Mroczna cave during winter bat censuses between 1991 and 2011 (the following data were used Mleczek 2001, Gubała 2006, own data). Asterisks mark missing data.

W okresie przejściowym 3 maja 2007 roku w Jaskini Mroczej zaobserwowano grupę podkowców małych liczącą 31 osobników, złożonych głównie z samic i samców, urodzonych prawdopodobnie w poprzednim roku. W kolejnych latach podobne skupiska w okresie późnowiosennym nie były obserwowane.

Dyskusja

Wyniki niniejszej pracy pokazują, że Jaskinia Mrocza jest bardzo ważnym miejscem rojenia i zimowania nietoperzy w Beskidzie Niskim, okazjonalnie wykorzystywana jest także jako kwatery przejściowa. W okresie rojenia stwierdzono tu obecność 12 gatunków nietoperzy. Bogactwo gatunkowe nietoperzy jest porównywalne z tym, jakie notuje się w innych rejonach Karpat fliszowych. W Beskidzie Wyspowym w trakcie rojenia stwierdzono obecność 15 gatunków nietoperzy (Piksa i in. 2011), w Beskidzie Sądeckim 14 (Węgiel i in. 2004; Niermann i in. 2007; Piksa 2011), w Ciężkowicko-Rożnowskim Parku Krajobrazowym i w Beskidzie Niskim po 11 (Węgiel i in. 2004, Niermann i in. 2007; Bator i in. 2008).

Z danych faunistycznych na szczególną uwagę zasługuje odnotowanie nocka Alkatoo. Jaskinia Mrocza jest jednym z kilku stanowisk tego taksonu w Polsce (Niermann i in. 2007). Wyniki zgromadzone w trakcie niniejszych badań rzucają nowe światło na rozmieszczenie nietoperzy z grupy wąsatka w Polskich Karpatach. Rezultaty dotychczasowych badań z okresu rojenia pokazują, że w obrębie Karpat Zewnętrznych z grupy tej zdecydowanie najliczniejszym jest nocek Brandta (e.g. Węgiel i in. 2004; Stanik, Gubała 2008; Piksa, Gubała 2011; Piksa i in. 2011; niniejsza praca). Wyniki z Bieszczadów (Piksa, Gubała niepubl.) i niniejszej pracy wskazują, że w polskiej części Beskidów Wschodnich i sąsiadującym Beskidzie Niskim *M. alcatoo* jest liczniejszy, natomiast *M. mystacinus* sensu stricto liczniej obecny jest w pozostałej części Beskidów Zachodnich, m.in. Beskidzie Sądeckim, Beskidzie Wyspowym, Beskidzie Śląskim, Gorcach i Babiej Górze (Piksa i in. 2011; Piksa, Gubała 2011; Piksa niepubl.). Bardzo nieliczna obecność nocka wąsatka w okresie rojenia w Bieszczadach i Beskidzie Niskim być może związana jest z faktem, że te dwa regiony są bardziej odległe od centrum występowania *M. mystacinus* sensu stricto w Karpatach Polskich, jakimi są Tatry (Piksa 2008; Piksa i in. 2011).

Biorąc pod uwagę strukturę dominacyjną rojących się nietoperzy, wyniki uzyskane w niniejszych badaniach nie różnią się istotnie od uzyskanych w innych regionach Karpat fliszowych. Podobnie jak w innych regionach w okresie rojenia licznie reprezentowany jest gacek brunatny. Jest on najliczniej odławianym gatunkiem przy otworach jaskiń Beskidu Sądeckiego i Beskidu Niskiego, gdzie stanowi nieomal połowę odłowionych nietoperzy (46,4%) (Węgiel i in. 2004). Licznie był także odławiany przy otworach jaskiń: Beskidu Żywieckiego (30,8%) (Stanik, Gubała 2008), Babiej Góry (26,6%) (Piksa, Gubała 2011), Beskidu Wyspowego (25,6%) (Piksa i in. 2011) i Beskidu Śląskiego (22,6%) (Mysłajek i in. 2008a).

Obok gacka brunatnego najliczniej odławianym nietoperzem w okresie rojenia w niniejszych badaniach był podkowiec mały. Podobny poziom dominacji tego gatunku obserwowany był w Jaskini Zbójeckiej w Łopieniu, w Beskidzie Wyspowym – 23,9% (Piksa i in. 2011). W jaskiniach pozostałej części Karpat Zewnętrznych jego udział w odłowach jest znacznie niższy i sięga 4,2% – jaskinie Beskidu Sądeckiego

i Beskidu Niskiego (Węgiel i in. 2004), w niektórych regionach – Babia Góra, Beskid Żywiecki – jest on nieobecny (Stanik, Gubała 2008; Piksa, Gubała 2011).

Na podkreślenie zasługuje liczna obecność nietoperzy uważanych za rzadkie – nocka orzęsionego i nocka Bechsteina. Rezultaty niniejszych badań, jak również wyniki odłowów przy otworach jaskiń Beskidu Sądeckiego (Węgiel i in. 2004), Beskidu Wyspowego (Piksa i in. 2011), Babiej Góry (Piksa, Gubała 2011), Pogórza Ciężkowicko-Rożnowskiego (Bator i in. 2008), a nawet Tatr (Piksa i in. 2011) pokazują, że są to gatunki znacznie częściej i liczniej występujące niż dotychczas sądzono.

Dużą niespodzianką natomiast jest nieobecność w okresie rojenia przy otworze Jaskini Mroczej jednego z liczniej odławianych nietoperzy w tym okresie – nocka Natterera *Myotis nattereri* (Mysłajek i in. 2008a; Piksa, Gubała 2011; Piksa i in. 2011). Jego udział w odłowach w okresie rojenia może sięgać 14,2% (Piksa i in. 2011). Brak tego gatunku w Jaskini Mroczej i sąsiadującym Magurskim Parku Narodowym (Grzywiński 2003) jest prawdopodobnie wynikiem uwarunkowań lokalnych.

Jedną z charakterystycznych cech rojenia jest liczniejsza obecność samców (Furmankiewicz, Górniak 2002; Parsons i in. 2003; Piksa i in. 2011). W niniejszych badaniach obserwowana była podobna prawidłowość. U wszystkich gatunków nietoperzy odłowionych przy otworze Jaskini Mroczej wyraźnie przeważały samce.

Struktura zgrupowań zimujących nietoperzy z wyraźną dominacją podkowca małego i stosunkowo licznym udziałem nocka dużego, stwierdzona w Jaskini Mroczej, podobna jest do obserwowanej w innych regionach Karpat Zewnętrznych, m.in. w jaskiniach Beskidu Śląskiego (Mysłajek i in. 2007; 2008b), Beskidu Sądeckiego i Beskidu Niskiego (Mleczek i in. 1994; Szkudlarek i in. 2008; Gubała niepubl.) oraz Pogórza Rożnowskiego (Mleczek i in. 1994).

Jaskinia Mrocza, obok Jaskini Diablej w Bukowcu, jest jedynym obiektem w polskiej części Karpat, w którym od ponad 20 lat prowadzony jest monitoring liczebności zimujących nietoperzy (Mleczek 2001; Gubała 2006). Spośród nietoperzy podkowiec mały jest tym, którego liczebność w Jaskini Mroczej, zwłaszcza w ostatnich kilku latach, bardzo wyraźnie wzrosła. Podobne pozytywne zmiany u tego gatunku udokumentowane zostały także w innych regionach Polski, m.in. w jaskiniach Wyżyny Krakowskiej (Nowak, Grzywiński 2007) i Sudetów (Furmankiewicz i in. 2007). Wyniki prezentowane w niniejszej pracy stanowią kolejny dowód, że sytuacja tego gatunku w Polsce wyraźnie się poprawia. Liczebność podkowca małego w jaskini tej wzrosła do takiego poziomu, że obecnie jest to największe hibernakulum tego gatunku w Beskidzie Niskim i jedno z kilku najważniejszych w Polsce.

W ostatnich latach w Jaskini Mroczej zmieniło się także miejsce przebywania nietoperzy w okresie hibernacji: w latach 90. ubiegłego wieku większość nietoperzy hibernowała w stosunkowo trudno dostępnych dla postronnych osób końcowych partiach górnego piętra jaskini w – sali zwanej Piwiarnią (Mleczek 2001), obecnie największe skupisko nietoperzy znajduje się w Sali Świetlistej. Sala usytuowana jest

blisko otworu jaskini i łatwo dostępna. Łatwiej może więc dochodzić do zakłócenia snu zimowego nietoperzy. Zabezpieczenie otworu jaskini w 2010 roku kratą zniwelowało to zagrożenie.

Jaskinia Mrocza leży w najbliższym sąsiedztwie Magurskiego PN, często więc w opracowaniach poświęconych faunie tego parku nietoperze stwierdzone w tej jaskini wlicza się do fauny tego parku narodowego (e.g. Jamrozy, Górecki 2009). Jeśli podsumujemy rezultaty dotychczasowych badań prowadzonych w tym obiekcie, w okresie rojenia (Węgiel i in. 2004, niniejsze opracowanie), wyniki monitoringu zimowego, jak również wyniki badań z okresu aktywności letniej w obrębie Magurskiego PN (Grzywiński 2003) to okazuje się, że fauna nietoperzy tego parku narodowego i Jaskini Mroczej liczy w sumie 14 gatunków. Spośród nich 6 stwierdzonych zostało tylko w tej jaskini, 8 w granicach Magurskiego P.N.

Jaskinia Mrocza jest jedynym obiektem w Ostoi Magurskiej i w obrębie Magurskiego P.N. i jego otulinie, w której licznie występują nietoperze w okresie hibernacji jak i rojenia. W promieniu 20 km od tej jaskini brak jest tego typu schronień. Jest więc obiektem kluczowym dla ochrony nietoperzy, zwłaszcza podkowca małego w tej części Beskidu Niskiego. Należy dążyć do zapewnienia jak najlepszych warunków dla bytowania w nim nietoperzy. Jaskinia posiada jeden niewielki otwór (0,5×1m), bardzo łatwo może więc dojść do ograniczenia drożności otworu lub jego całkowitego przesłonięcia. Może to nastąpić w wyniku celowego działania, zasypania otworu jaskini pokładami liści, śniegiem, gałęziami. Kluczową sprawą jest utrzymanie drożności tego otworu przez cały rok, w szczególności w okresie najwyższej aktywności nietoperzy i w okresie hibernacji, tj. od połowy lipca do końca maja następnego roku. W 2010 roku celem ograniczenia nielegalnej penetracji jaskini w okresie zimowym otwór jaskini zabezpieczono kratą. Z jednej strony uniemożliwia ona penetrację obiektu przez osoby niepowołane, z drugiej strony może utrudniać rojenie nietoperzy, przy bardzo intensywnych opadach śniegu zwiększa ryzyko ograniczenia drożności otworu jaskini lub jego zasypania lub przesłonięcia. Niezbędna jest więc regularna kontrola stanu drożności otworu jaskini i podjęcia działań zapobiegawczych. Krata powinna być otwarta w okresie od 1 czerwca do końca września. Taki stan nie utrudni przebiegu rojenia. Zmniejszy także ryzyko dewastacji kraty (takie próby były już kilkakrotnie podejmowane). Otwór jaskini powinien zostać zamknięty kratą w pierwszych dniach października, tj. w okresie, kiedy w jaskini pojawia się większa grupa nietoperzy i wykorzystuje jaskinię jako kwaterę dzienną. Kontrolę stanu drożności otworu jaskini należy także przeprowadzić w okresie poprzedzającym wylot nietoperzy po okresie hibernacji, pod koniec marca. Dodatkowo po każdym bardzo intensywnych opadach śniegu i bardzo silnych wiatrach należałoby przeprowadzić kontrolę drożności otworu i stanu zabezpieczeń. Celem określenia liczebności nietoperzy i stanu ich siedlisk corocznie należy prowadzić monitoring według wytycznych zawartych w metodyce monitoringu podkowca małego (Szkudlarek, Paszkiewicz 2011). Prace te powinny

być prowadzone przez doświadczonego chiropterologa, grotolaza znającego dobrze specyfikę jaskiń fliszowych i tego obiektu. Nie należy również dopuścić do zmian najbliższego otoczenia jaskini mogących utrudniać lub ograniczać aktywność nietoperzy (usuwanie drzew, odlesienia). Zapewnienie tych warunków powinno pozwolić na niezakłócony przebieg rojenia, możliwość zasiedlenia jaskini w okresie przedhibernacyjnym, hibernację nietoperzy i ich wylot po okresie zimowania.

Podziękowania

Pragniemy podziękować osobom, które pomagały w trakcie prac: Annie Bator, Arkadiuszowi Gubale, Jarosławowi Wilkowi i Łukaszowi Płoskoniowi. Monitoring zimowy nietoperzy w latach 2010–2011 był współfinansowany z „Programu ochrony podkowca małego w Polsce” realizowanego przez PTPP „pro Natura”.

Literatura

- Anthony E.L.P. 1988. Age determination in bats. In: Ecological and behavioral methods for the study of bats. (red. T.H. Kunz), Smithsonian Institution Press, Washington D.C. ss.: 47–58.
- Bator A., Szkudlarek R., Węgiel A. 2008. Skład gatunkowy i struktura populacji nietoperzy odławianych na terenie Ciężkowicko-Roznowskiego Parku Krajobrazowego. Nietoperze 9: 193–202.
- Ciechanowski M., Szkudlarek R., Dudek I., Piksa K. 2004. Aktywność nietoperzy w otworach kryjówek podziemnych poza okresem hibernacji w Polsce – przegląd dotychczasowych danych. Nietoperze 5: 85–94.
- Davis W.H. 1964. Fall swarming at bats at Dixon cave, Kentucky. Bull. Nat. Speleol. Soc. 26: 82–83.
- Dietz C., Dietz I., Siemers B.M. 2007. Growth of horseshoe bats (Chiroptera: Rhinolophidae) in temperate continental conditions and the influence of climate. Mammal. Biol. 72: 129–144.
- Fenton M. B. 1969. Summer activity of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae) at hibernacula in Ontario and Quebec. Can. J. Zool. 47: 597–602.
- Furmankiewicz J., Górniak J. 2002. Seasonal changes in number and diversity of bats species (Chiroptera) in the Stolec mine (SW Poland). Przyr. Sudet. Zach. 2: 49–70.
- Furmankiewicz J., Hebda G., Furmankiewicz M. 2007. The population increase of the Lesser Horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* at the northern border of its geographical range in the Sudetes. Bericht. Naturforsch. Ges. Oberl. Suppl. 15: 5–14.
- Gas A., Postawa T. 2001. Bat fauna of the Studnisko Cave. Studia Chiropterol. 2: 3–16.
- Grzywiński W. 2003. Chiropterofauna Magurskiego Parku Narodowego. Nietoperze 4: 155–162.
- Gubała W.J. 2006. Podkowiec mały (*Rhinolophus hipposideros*, Bechstein 1800) w Jaskini Mroczej. Jaskinie Beskid. 6: 25–26.
- Jamrozy G., Górecki A. 2009. Ssaki. W: Magurski Park Narodowy – monografia przyrodnicza. (red. A. Górecki, B. Zemanek), Oficyna Wydawnicza Text, Kraków, ss. 216–230.

- Kapturkiewicz A. 2006. Działalność inwentaryzacyjna w Beskidzie Niskim. Jaskinie Beskid. 6: 37–49.
- Kowalski K. 1953. Materiały do rozmieszczenia i ekologii nietoperzy jaskiniowych w Polsce. *Fragm. faun.* 6: 541–567.
- Mayer, F. von Helversen O. 2001. Cryptic diversity in European bats. *Proceed. Royal Soc. London B* 268: 1825–1832.
- Mleczek T. 2001. Nietoperze w Jaskini Mrocznej w Kornutach. *Studia Chiropterol.* 2: 92–93.
- Mleczek T. 1998. Jaskinia Mroczna. W: Jaskinie Polskich Karpat fliszowych. Tom 3. Pulina M. (red.). PTPNoZ, Warszawa. ss. 31–34+wkładka.
- Mleczek T., Szatkowski B., Węgiel W. 1994. Zimowe spisy nietoperzy w Beskidzie Niskim i Pogórzu. W: Zimowe spisy nietoperzy w Polsce: 1988–1992. Wyniki i ocena skuteczności (red. B.W. Wołoszyn). CIC ISEZ, Kraków, ss. 123–129.
- Mysłajek R.W., Kurek K., Szura C., Nowak S., Orysiak P. 2007. Bats (Chiroptera) of the Silesian Beskid Mountains. *Fragm. Faun.* 50: 77–85.
- Mysłajek R.W., Nowak S., Kurek K. 2008a. Nietoperze Parku Krajobrazowego Beskidu Śląskiego. Poradnik ochrony. Stowarzyszenie dla Natury „Wilk”, Twardorzeczka.
- Mysłajek R.W., Szura C., Figura M. 2008b. Zimowe spisy nietoperzy w Beskidzie Śląskim w latach 2007–2008. *Nietoperze* 9: 121–131.
- Niermann I., Biedermann M., Bogdanowicz W., Brinkmann R., Bris Y. L., Ciechanowski M., Dietz C., Dietz I., Estók P., von Helversen O., Houédec A. L., Paksuz P., Petrov B. P., Özkan B., Piksa K., Rachwald A., Roue S. Y., Sachanowicz K., Schorcht W., Tereba A., Mayer F. 2007. Biogeography of the recently described *Myotis alcaathoe* von Helversen and Heller 2001. *Acta Chiropterol.* 9: 361–378.
- Nowak J., Grzywiński W. 2007. Zimowe spisy nietoperzy na Wyżynie Krakowskiej w latach 2003–2007 na tle 20 lat badań. *Prądnik* 17: 149–146.
- Parsons K.N., Jones G., Davidson-Watts I., Greenaway F. 2003. Swarming of bats at underground sites in Britain – implications for conservation. *Biol. Conserv.* 111: 63–70.
- Piksa K. 2008. Swarming of *Myotis mystacinus* and other bat species at high elevation in the Tatra Mountains, southern Poland. *Acta Chiropterol.* 10: 69–79.
- Piksa K. 2011. Nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme* w polskiej części Karpat. *Chroń. Przr. Ojcz.* 67: 568–574.
- Piksa K., Bogdanowicz W., Tereba A. 2011. Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountains. *Acta Chiropterol.* 13: 113–122.
- Piksa K., Gubała W.J. 2011. Rojenie nietoperzy na Babiej Górze. *Chroń. Przr. Ojcz.* 67: 128–136.
- Stanik K., Gubała W. J. 2008. Nietoperze Jaskini Oblica. W: Materiały konferencyjne Wpływ środowiskowych warunków na wybór hibernakulum przez nietoperze, Bytom 28–30 września 2008r. ss. 147–149.
- Szudlarek R., Paszkiewicz R. 2011. 1303 Podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). W: Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000. Metodyka monitoringu. GIOŚ, Warszawa. 31 ss.
- Szudlarek R., Węgiel A., Węgiel J., Paszkiewicz R., Mleczek T., Szatkowski B. 2008. Nietoperze Beskidu Sądeckiego i Niskiego. *Nietoperze* 9: 19–58.

- Świdziński H. 1936. Budowa geologiczna Kornut. W: Kornuty – rezerwat na łemkowszczyźnie, T. Sulma (red.). Ochr. Przyr. 16: 57–58
- Thomas D.W., Fenton M.B., Barclay R.M.R. 1979. Social behaviour of the little brown bat, *Myotis lucifugus*. I. Mating behaviour. Behav. Ecol. Sociobiol. 6: 129–136.
- Węgiel A., Szkudlarek R., Gottfried T. 2004. Skład gatunkowy, aktywność i struktura populacji nietoperzy odławianych latem przy otworach jaskiń w Beskidach. Nietoperze 5: 95–105.
- Whitaker J. 1998. Life history and roost switching in six summer colonies of eastern pipistrelles in buildings. J. Mammal. 79: 651–659.

Summary

Research was carried out during swarming period and hibernation seasons in crevice-type sandstone Jaskinia Mroczna cave (alt. 770 m) in Kornuty Reserve (Beskid Niski Mountains, southern Poland). The cave is used by bats as hibernation and swarming site and during intermediate period as resting place. In the entrance of the cave during swarming activity between 2005 and 2010 685 bats (Table 1) from the twelve species were caught in mist nets: lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros*, greater mouse-eared bat *Myotis myotis* (Borkhausen 1797), Bechstein's bat *Myotis bechsteinii* (Kuhl 1817), Brandt's bat *Myotis brandtii* (Eversmann 1845), whiskered bat *M. mystacinus* (Kuhl 1817) sensu stricto, Alcatheo bats *Myotis alcatheo* Helversen & Hellen 2001, Geoffroy's bat *Myotis emarginatus* (Geoffroy 1806), Daubenton's bat *M. daubentonii* (Kuhl 1817), northern bat *Eptesicus nilssonii* (Keyserling & Blasius 1839), serotine bat *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774), brown long-eared bat *Plecotus auritus* (Linnaeus 1758) and Barbastelle bat *Barbastella barbastellus* (Schreber 1774). The most numerous species were *R. hipposideros* and *P. auritus* comprising respectively 24.4% and 25.3% of the captured bats. Relatively numerous were also *M. daubentonii* (11.7%), *M. myotis* (9.8%), *M. emarginatus* (9.8%) and *M. bechsteinii* (8.2%). Remaining species were found in small numbers. Sex ratio was male-biased in all species.

During hibernation period between 2005 and 2011 in the Jaskinia Mroczna cave 1482 (Table 2) bats from the following species or groups of species were recorded: lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros*, mouse-eared bat *Myotis myotis*, whiskered bat *Myotis mystacinus* sensu lato, Daubenton's bat *M. daubentonii* and brown long-eared bat *Plecotus auritus*. From *mystacinus* group *Myotis brandtii* and *M. mystacinus* sensu stricto were recorded. The most numerous species was *R. hipposideros*, comprising 95.5% of all recorded bats. Relatively large number of *M. myotis* (6.8% of the total) was also noted. The remaining species were found in much smaller numbers. A strong increase in the number of *R. hipposideros* was observed (Fig. 1). Jaskinia Mroczna cave is the most important hibernaculum and swarming site in the Beskid Niski Mountains.