



Krzysztof Piksa, Jakub Nowak, Tomasz Brzuskowski

PODKOWIEC MAŁY *RHINOLOPHUS HIPPOSIDEROS* W POLSKIEJ CZĘŚCI TATR

Lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* in the Polish part of the Tatra Mountains

ABSTRAKT: Ciepłolubny podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) jest gatunkiem bardzo rzadko występującym w Tatrach. W pracy podsumowano dotychczasowy stan wiedzy na temat występowania tego gatunku w polskiej części Tatr. Podkowca małego obserwowano tu na sześciu stanowiskach, w pięciu jaskiniach i na leśnym żerowisku. W jaskiniach odnotowany został w okresie hibernacji w trzech obiektach, wiosną w jednej z jaskiń obserwowano go w stanie dziennego letargu, w okresie jesiennej aktywności odłowiono go przy otworze jednej jaskini. Tylko raz obserwowany był poza jaskiniami - w okresie aktywności letniej na żerowisku rejestrowano jego wokalizację. Nie odnaleziono na terenie polskiej części Tatr schronień letnich tego gatunku. Pojawienie się tego ciepłolubnego gatunku w polskiej części Tatr jest przypuszczalnie efektem zmian klimatycznych.

SŁOWA KLUCZOWE: pionowe rozmieszczenie, Karpaty, Tatrzański Park Narodowy, schronienia zimowe

ABSTRACT: The thermophilic lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) is a very rare species in the Tatra Mountains. The paper summarizes the current state of knowledge on the occurrence of this species in the Polish part of the Tatra Mountains. The lesser horseshoe bat was observed here at six sites, in five caves and in a forest feeding ground. In caves, it was recorded during the hibernation period in three locations, in spring in one of the caves it was observed in a state of daytime lethargy, during the autumn activity it was caught at the opening of one cave. It was observed only once outside the caves - during the summer activity in the feeding ground, its vocalization was recorded. No summer shelters of this species have been found in the Polish part of the Tatra Mountains. The appearance of this thermophilic species in the Polish part of the Tatra Mountains is probably the result of climate change.

KEY WORDS: altitudinal distribution, Carpathians, Tatra National Park, winter quarters

Wstęp

Podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) jest gatunkiem występującym w zachodniej i centralnej Palearktyce. Obecny jest w większości krajów Europy (Dietz i Kiefer 2015, Taylor 2016). W Polsce zasiedla południową część kraju: Wyżynę Krakowsko-Częstochowską, Sudety i Karpaty (Sachanowicz et al. 2006, Szkudlarek i Pasz-

kiewicz 2012). Podkowiec mały podobnie jak wszystkie gatunki nietoperzy w Polsce objęty jest ścisłą ochroną gatunkową. W Polskiej czerwonej księdze zwierząt zaklasyfikowano go do kategorii EN (gatunek bardzo wysokiego ryzyka, silnie zagrożony) (Wołoszyn 2001). W polskiej części Karpat podkowiec mały ma status EN (gatunek wysokiego ryzyka, narażony na wyginięcie) (Witkowski et al. 2003). Włączony jest także do Czerwonej

Listy Gatunków Zagrożonych IUCN do kategorii LC (gatunek najmniejszej troski) (Taylor 2016). Chroniony jest także na podstawie uregulowań międzynarodowych: Konwencji Berneńskiej (Załącznik II), Konwencji Bońskiej (Załącznik II), dyrektywy siedliskowej (Dyrektywa 1992, Załącznik IV) i Porozumienia o ochronie nietoperzy w Europie (EUROBATS) (Załącznik I). Ponadto podkowiec mały wymieniony jest w załączniku II dyrektywy siedliskowej (Dyrektywa 1992), jako gatunek wymagający tworzenia Specjalnych Obszarów Ochrony Natura 2000.

Obserwacje z ostatnich lat wskazują, że stan populacji podkowca małego w Polsce ulega poprawie. Wyraźny wzrost liczebności obserwowany jest w schronieniach zimowych, np. w jaskiniach Beskidu Niskiego (Piksa i Gubała 2012), Pienin (Gubała i Piksa 2012), Wyżyny Krakowskiej (Nowak i Grzywiński 2012, Grzywiński et al. 2015) oraz Sudetów (Furmankiewicz et al. 2007). Wzrost liczebności obserwowany jest także w niektórych schronieniach letnich np. Beskidu Niskiego (Szkudlarek et al. 2018). Podkowiec mały jest także gatunkiem poszerzającym zasięg występowania, np. od 2011 roku notowany jest w polskiej części Tatr (Nowak 2011). Celem pracy było podsumowanie stanu wiedzy dotyczącej obecności podkowca małego w polskiej części Tatr, w której gatunek ten obserwowany jest dopiero od 2011 roku.

Materiał i metody

Badania prowadzono w Tatrzańskim Parku Narodowym (TPN). Park ten zajmuje powierzchnię około 212 km² i obejmuje polską część Tatr oraz niewielką część Pogórza Bukowińskiego i Rowu Podtatrzańskiego (Kondracki 2001). W związku z odmienną budową geologiczną polskie Tatry podzielone zostały na Tatry Wysokie i Tatry Zachodnie. W TPN wyróżniamy pięć pięter roślinnych: regiel dolny (do 1200 m n.p.m.), regiel górny (1200-1550 m n.p.m.), piętro kosodrzewiny (1550-1800 m n.p.m.), piętro alpejskie (1800-2250 m n.p.m.) i piętro subniwalne (powyżej

2250 m n.p.m.) (Piękoś-Mirkowa i Mirek 1996). Lasy występują w reglu dolnym i reglu górnym.

Dane o występowaniu podkowca małego zebrano w trakcie badań prowadzonych w Tatrach, w latach 1997-2020. Wykorzystano zarówno danej już publikowane (Nowak 2011, Piksa i Nowak 2013, Piksa et al. 2018), jak i dane oryginalne, niepublikowane. Prace terenowe obejmowały monitoring hibernujących nietoperzy (badania prowadzone od 1997 do 2020 r.), odłowy nietoperzy w sieci chiropterologiczne i harfy przy otworach jaskiń i na terenach leśnych (badania prowadzone odpowiednio od 2001 i 2016 do 2020 r.), nasłuchy detektorowe prowadzone na terenach leśnych i nieleśnych (od 2016 do 2020 r.) oraz poszukiwania schronień letnich (od 2016 do 2020 r.).

Monitoring zimowy prowadzono każdej zimy w kilkudziesięciu jaskiniach położonych w Tatrach Zachodnich. Część jaskiń penetrowana była regularnie co roku, część nieregularnie lub okazjonalnie. Odłowy nietoperzy w sieci chiropterologiczne prowadzono w okresie od maja do listopada przy otworach kilku jaskiń (m.in. Wielkiej Litworowej, Lodowej w Ciemniaku, Pod Wanta, Czarnej, Mylnej, Kalackiej i Goryczkowej) i w kilkudziesięciu miejscach położonych na terenach leśnych Tatr Zachodnich i Wysokich. Nasłuchy detektorowe (najczęściej całonocne) z użyciem detektorów i rejestratorów (LunaBat DFR-1, Bat Sound Labs, Polska; D500X, Petterson Elektronik, Szwecja) prowadzono w okresie od maja do października, w kilkudziesięciu punktach i na transektach w Tatrach Zachodnich i Wysokich. W ramach poszukiwania schronień letnich kontrolowano budynki, leśniczówki, schroniska, szałas, mosty, poszukiwano nietoperzy także pod korą i w dziuplach drzew. Niekiedy prowadzono także wieczorne obserwacje wyłotów nietoperzy przy potencjalnych kryjówek oraz nasłuchy detektorowe i/lub odłów nietoperzy w sieci.

Nagrania analizowano w programie Bat-sound Pro 3.31b (Petterson Electronic AB, Szwecja). Identyfikacji do gatunku dokonano na podstawie pomiarów parametrów nagra-



Fot. 1. Podkowiec mały hibernujący w Jaskini Naciekowej (fot. J. Nowak).
Photo. 1. Lesser horseshoe bat hibernating in the Naciekowa Cave (photo by J. Nowak).



Fot. 2. Samiec podkowca małego odłowiony przed otworem Jaskini Kalackiej (fot. T. Brzuszkowski).
Photo. 2. Male of lesser horseshoe bat captured before the opening of the Kalacka Cave (photo by T. Brzuszkowski).

nych ultradźwięków (por. Ahlén i Baagøe 1999, Obrist et al. 2004, Russ 2012). Badania prowadzono na podstawie zezwoleń wydanych przez Ministerstwo Środowiska, Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska i Dyрекcję Tatrzańskiego Parku Narodowego.

Wyniki

Po raz pierwszy podkowiec mały obserwowany był w polskiej części Tatr wiosną 2011 roku, w Jaskini Poszukiwaczy Skarbów (Nowak 2011). W okresie zimowym po raz pierwszy jego obecność notowano w 2012 roku w Jaskini Groby (Piksa i Nowak 2013), w następnych latach w dwóch kolejnych jaskiniach. W okresie aktywności jesiennej (przypuszczalnie rojenia) odłowiony został dwukrotnie przy otworze Jaskini Kalackiej. Podkowiec mały nie był obserwowany w schronieniach letnich. W okresie aktywności letniej nigdy nie został odłowiony, a jedynie raz zarejestrowano jego wokalizację (Piksa et al. 2018). W sumie, w Tatrach podkowiec mały stwierdzony został w następujących miejscach:

(1) Jaskinia Poszukiwaczy Skarbów. Jest to jaskinia leżąca w ramieniu Zbójnickiej Turni, w Wąwozie Kraków. Łączna długość znanych korytarzy wynosi 484 m, a deniwelacja 30 m. Obiekt ten posiada dwa otwory, przy czym jeden bardzo duży położony na wysokości 1211 m n.p.m. 29 maja 2011 r. podczas prowadzenia prac dokumentacyjnych w tej jaskini obserwowano podkowca małego pogrążonego w dziennym letargu (Nowak 2011). Nietoperz przebywał w głębi jaskini w tzw. Rurze. Partie te charakteryzują się stabilnymi warunkami mikroklimatycznymi z temperaturą powietrza sięgającą 6°C. W okresie hibernacji (w latach 1997-2019) gatunek ten nie był tu obserwowany.

(2) Jaskinia Groby. Jest niewielką jaskinią o długości 125 m leżącą w Wąwozie Kraków, w bardzo bliskim sąsiedztwie Jaskini Poszukiwaczy Skarbów. Jaskinia posiada jeden otwór położony na wysokości 1227 m n.p.m. Hibernującego podkowca małego obserwowano w tej jaskini 12 lutego 2012 roku (Piksa

i Nowak 2013). Nietoperz hibernował w korytarzu, w głównym ciągu jaskini. W trakcie zimowego monitoringu prowadzonego w latach 1997-2011 i w latach 2013-2019 gatunek ten nie był tu notowany.

(3) Jaskinia Naciekowa. Znajduje się w Dolinie Kościeliskiej w masywie Organów. Posiada otwory położone na wysokości 1199 i 1180 m n.p.m. Długość znanych korytarzy wynosi 1210 m, deniwelacja 97 m. Hibernującego osobnika podkowca małego obserwowano tu 18 lutego 2018 (fot. 1) i 11 stycznia 2020 roku. W obu przypadkach nietoperze wisiały w jednym z najbardziej niedostępnych zakątków jaskini poniżej Skośnej Sali (nad Progami Naciekowymi). Partie, w których stwierdzono podkowca małego charakteryzują się stabilnymi warunkami mikroklimatycznymi (temperatura w okresie zimowym utrzymuje się na poziomie ok. 5°C). W rejonie tym obserwowano także hibernację innego ciepłolubnego gatunku – nocka orzęsionego. W trakcie zimowego monitoringu prowadzonego w latach 1997-2017 podkowiec mały nie był tu obserwowany.

(4) Jaskinia Bystrej. Jaskinia znajduje się w lewym orograficznie zboczu Doliny Bystrej, u stóp Kalackiej Turni. Długość jaskini wynosi ok. 1480 m, większość partii jaskini jest niedostępna i zalana wodą. Posiada dwa otwory na wysokości 1182 m n.p.m. Hibernujący osobnik obserwowany był przez Huberta Kolasińskiego w dniu 27 lutego 2016 roku w jednej z sal w sąsiedztwie otworu jaskini (oznaczenie do gatunku dokonano w oparciu o analizę zdjęcia). Jaskinia ta nigdy wcześniej ani później nie była objęta monitoringiem zimowym nietoperzy.

(5) Jaskinia Kalacka. Jest obiektem o długości 405 m i deniwelacji 19 m. Leży w Dolinie Bystrej w niedalekim oddaleniu do Jaskini Bystrej na wschodnim stoku Kalackiej Turni. Posiada jeden duży otwór położony na wysokości 1230 m n.p.m. Podkowiec mały odłowiony został dwukrotnie w sieć chiropoterologiczną rozpiętą przy otworze tej jaskini. 10 sierpnia 2017 odłowiono dorosłego samca (fot. 2) tuż po zapadnięciu zmierzchu w trakcie wlotu do jaskini. Kolejny raz samiec tego gatunku został odłowiony w podobnych

okolicznościach w trakcie wlotu do jaskini (o 20.10) 15 sierpnia 2019 roku. Jaskinia ta jest regularnie kontrolowana w okresie zimowym (1997-2020) – nigdy nie obserwowano w niej zimującego podkowca małego.

(6) Dolina Goryczkowa. Echologację tego gatunku świadczą o żerowaniu zarejestrowano 22 sierpnia 2017 roku na obrzeżu lasu świerkowego w dolnej części Doliny Kondrackiej – Kondrackie Rówieńki (ok. 1170 m n.p.m.) (Piksa et al. 2018). Pomimo setek godzin nasłuchów detektorowych w kilkudziesięciu innych miejscach Tatr Polskich gatunek ten nie był rejestrowany.

Wymienione obiekty leżą w dwóch rejonach: pierwsze trzy w Dolinie Kościeliskiej (i w początkowej części Wąwozu Kraków), pozostałe leżą w bardzo bliskim sąsiedztwie w Dolinie Kalackiej.

Dyskusja

Podkowiec mały jest gatunkiem ciepłolubnym. W Polsce schronieniami zimowymi preferowanymi przez ten gatunek są przede wszystkim jaskinie o stabilnych warunkach mikroklimatycznych i stosunkowo wysokiej temperaturze 5-9° C, powolnym przepływie powietrza i wysokiej wilgotności (Szkudlarek i Paszkiewicz 2012). W chwili obecnej w Tatrach znane są 863 jaskinie o łącznej długości 135,7 km (Jaskinie Tatr 2020). Wydaje się, że w co najmniej kilku-kilkunastu z nich panują warunki, w których gatunek ten może znaleźć dogodne warunki do hibernacji. Poza wymienionymi w niniejszej pracy obiektami, jaskiniami z partiami charakteryzującymi się stabilnymi warunkami mikroklimatycznymi są m.in. Jaskinia Zimna, Jaskinia Czarna, Jaskinia Goryczkowa, Jaskinia Psia i Szczelina Chochołowska. W kolejnych latach w niektórych z nich można oczekiwać obecności podkowca małego nie tylko w okresie hibernacji, ale i w okresie pozahibernacyjnym.

Jako kwatery dzienne podkowiec mały wykorzystuje przede wszystkim ciepłe i przestronne strychy budynków. W przypadku schronień letnich (jak również zimowych)

bardzo istotny dla podkowców jest także dostęp umożliwiający swobodny wlot bez konieczności przysiadania i przeciskania się przez szczeliny (Szkudlarek i Paszkiewicz 2012). Wydaje się, że w granicach Tatrzańskiego Parku Narodowego, brak jest obiektów, które mogą spełniać oba te kryteria. O ile budynków z przestronnymi strychami jest kilka, to dostęp do nich jest bardzo mocno ograniczony. Ze względu na panujące warunki tj. bardzo silne wiatry, częste zamiecie śnieżne i opady deszczu, konstrukcja większości strychów tych obiektów jest szczelna i brak jest otworów pozwalających na swobodny wlot do nich podkowca małego. Wydaje się, że gatunek ten może występować na strychach budynków znajdujących się u podnóża Tatr poza obrębem granic Tatrzańskiego Parku Narodowego (np. w Kościelisku, Kuźnicach, Zakopanem).

Poszerzenie areалу występowania tego ciepłolubnego gatunku o Tatry i zwiększenie spektrum pionowego zasięgu w Polsce wydaje się być efektem ocieplania się klimatu. Podobne zmiany w Tatrach Polskich obserwowane były w ciągu ostatnich kilkunastu lat u nocka orzęsionego – innego termofilnego gatunku o bardzo podobnych wymaganiach jeśli chodzi o wybór zimowisk. W Tatrach gatunek ten jest już regularnie obserwowany w schronieniach zimowych, obecny jest tu w schronieniach letnich i odławiany przy otworach jaskiń (Piksa et al. 2011, Mierczak et al. 2013, Piksa i Nowak 2013, Piksa niepubl.).

Co ciekawe, podkowiec mały podobnie jak i nocek orzęsiony nigdy nie zostały stwierdzone w materiale kostnym zebranych z jaskiń polskiej części Tatr (Piksa i Wołoszyn 2001). Sugeruje to, że pomimo sprzyjających warunków klimatycznych, np. w okresie optimum klimatycznego holocenu, nie były one obecne w polskiej części Tatr.

Wymienione w niniejszej pracy lokalizacje są najwyżej położonymi stanowiskami tego gatunku w Polsce zarówno z okresu hibernacji, jak i okresu aktywności letniej. Poza Tatrami w Polsce najwyżej leżącym zimowiskiem podkowca małego jest Jaskinia Ali Baby w Klimczoku (Beskid Śląski) położona na wysokości 1106 m n.p.m. (Mysłajek et al.

2008). W słowackiej części Tatr zimą podkowiec mały dociera wyżej. Najwyżej usytuowanym jego hibernakulum jest jaskinia Veterná-Čiernohorská nizná (Čiernohorský system jaskiniowy) (1466 m n.p.m.) (Uhrin et al. 1996). Podkowiec mały nie jest spotykany latem w słowackiej części Tatr, natomiast jest obecny u podnóża słowackich Tatr - najwyżej w miejscowości Osturňa (717 m n.p.m.) w północnej części Pogórza Spiskiego (Pjenčák et al. 2003).

Przedstawione dane pokazują, że podkowiec mały w Tatrach Polskich obecny jest już przez cały rok. Małe jest jednak prawdopodobieństwo, by na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego znalazł on dogodne miejsce do formowania kolonii rozrodczych. Brak jest przestronnych, ciepłych i łatwo dostępnych dla tego gatunku strychów w tym obszarze. Geograficzne i wysokościowe rozszerzenie zasięgu tego ciepłolubnego gatunku wydaje się być efektem ocieplania się klimatu. W najbliższych latach w polskiej części Tatr w pierwszej kolejności można oczekiwać obecności tego gatunku w kolejnych jaskiniach. Wiele informacji na temat tego gatunku jak i innych tworzących kolonie rozrodcze na stry-

chach budynków (np. nocka dużego, nocka orzęsionego i gacka brunatnego) w Tatrach wniosłyby badania w budynkach na terenie miejscowości bezpośrednio sąsiadujących z Tatrzańskim PN (Witów, Kościelisko, Zakopane, Kuźnice, Murzasichle i Małe Ciche).

Podziękowania

Pragniemy podziękować Kamilowi Antończakowi, Konradowi Bidzińskiemu, Jakubowi Cichoniowi, Wojciechowi J. Gubale, Małgorzacie Ferskiej, Martynie Jankowskiej-Jarek, Michałowi Karczmarzowi, Annie Rudyk, Adamowi Soleckiemu, Justynie Ślęzak i Joannie Wąs za pomoc w prowadzeniu badań.

Dziękujemy także Dyrekcji Tatrzańskiego Parku Narodowego (zwłaszcza dr. inż. Tomaszowi Zwijaczowi-Kozicy) za umożliwienie i pomoc w prowadzenia obserwacji i badań. Badania z okresu letniego sfinansowano ze środków Funduszu Leśnego Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe, przekazanych Tatrzańskiemu Parkowi Narodowemu w latach 2017-2019 roku.

LITERATURA

- AHLEN I., BAAGØE H. J. 1999. Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterol.* 1, 2: 137-150.
- DIETZ C., KIEFER A. 2015. *Bats of Britain and Europe*. Bloomsbury Natural History. London.
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dz. U. UE L z dnia 22 lipca 1992 r.).
- 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.
- GRZYWIŃSKI W., NOWAK J., KOZAKIEWICZ K., WĘGIEL A. 2015. Zimowy monitoring nietoperzy w jaskiniach Ojcowskiego Parku Narodowego. *Prądnik. Prace Muz. Szafera* 25: 89-104.
- GUBAŁA W.J., PIKSA K. 2012. Nietoperze hibernujące w polskiej części Pienin. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 68, 3: 175-185.
- Jaskinie Tatr. 2020. Dostęp 17.12.2020. [<http://old.kktj.pl/jaskinie/jask-tatr.html>].
- KONDRACKI J. 2001. *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa.
- Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r. (Konwencja Berneńska) (Dz.U. 1996 nr 58 poz. 263).
- Konwencja o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt z dnia 23 czerwca 1979 r. (Konwencja Bońska) (Dz. U. z 2003 r. nr 2, poz. 17).
- MIERCZAK Z., CICHOCKI J., ŁUPICKI D., PIKSA K., WAŻNA A. 2013. Stwierdzenia nocka orzęsionego *Myotis emarginatus* i mrocza późnego *Eptesicus serotinus* w okresie letnim i jesiennym w Tatrach. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 69, 1: 55-60.

- MYŚLAJEK R.W., SZURA C., FIGURA M. 2008. Zimowe spisy nietoperzy w Beskidzie Śląskim w latach 2007–2008. *Nietoperze* 9: 121–131.
- NOWAK J. 2011. Podkowiec mały (*Rhinolophus hipposideros*) nowy gatunek dla fauny Tatrzańskiego Parku Narodowego. *Vespertilio* 15: 155–157.
- NOWAK J., GRZYWIŃSKI W. 2012. Zimowe spisy nietoperzy na Wyżynie Krakowskiej w latach 2008–2012 na tle historii badań. *Prądnik. Prace Muz. Szafera* 22: 135–156.
- OBRIST M.K., BOESCH R., FLUCKIGER P.F. 2004. Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia* 68, 4: 307–322.
- PIĘKOŚ-MIRKOWA H., MIREK Z. 1996. Zbiorowiska roślinne. In: MIREK Z. (Ed.). *Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Tatrzański Park Narodowy, Kraków-Zakopane*: 455–473.
- PIKSA K., BOGDANOWICZ W., TEREBA A. 2011. Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountains. *Acta Chiropterol.* 13, 1: 113–122.
- PIKSA K., BRZUSKOWSKI T., CICHOCKI J., ŚLĘZAK J., WAŻNA A. 2018. Pierwsze stwierdzenia podkowca małego, nocka Bechsteina i nocka Alkatoe na terenach leśnych w polskiej części Tatr. *Przegl. Przyr.* 29, 2: 107–112.
- PIKSA K., GUBAŁA W.J. 2012. Fauna nietoperzy Jaskini Mrocznej (Rezerwat Kornuty, Beskid Niski). *Roczn. Bieszcz.* 20: 134–145.
- PIKSA K., NOWAK J. 2013. The bat fauna hibernating in the caves of the Polish Tatra Mountains, and its long-term changes. *Centr. Eur. J. Biol.* 8: 448–460.
- PIKSA K., WOŁOSZYN B.W. 2001. The postglacial bat remains from the Polish Tatra caves. *Lynx*, n. s. 32: 301–311.
- PJENČÁK P., DANKO Š., MATIS Š. 2003. Nietopiere Tatranského národného parku a širšieho okolia. *Vespertilio* 7: 139–160.
- Porozumienie o ochronie nietoperzy w Europie, podpisane w Londynie dnia 4 grudnia 1991 r. (EURO-BATS) (Dz.U. 1999 nr 96 poz. 1112).
- RUSS J. 2012. *British bat calls – a guide to species identification*. Pelagic Publishing, UK.
- SACHANOWICZ K., CIECHANOWSKI M., PIKSA K. 2006. Distribution patterns, species richness and status of bats in Poland. *Vespertilio* 9, 10: 151–173.
- SZKUDLAREK R., BATOR-KOCOŁ A., GUBAŁA W.J., HRYNIUK Z., IWANIUK Ł., NIEDŹWIEDŹ Ł., PASZKIEWICZ R., PŁOSKOŃ Ł., SZATKOWSKI B., WARCHAŁOWSKI M., WĘGIEL J., WĘGIEL A., PIKSA K. 2018. Fauna nietoperzy obszarów Natura 2000 „Bednarka” i „Ostoje Nietoperzy Powiatu Gorlickiego” oraz ich ochrona. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 74, 4: 243–254.
- SZKUDLAREK R., PASZKIEWICZ R. 2012. Podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). In: MAKOMASKA-JUCHIEWICZ M., BARAN P. (Eds.). *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część 3. Biblioteka Monitoringu Środowiska*. Warszawa: 725–748.
- TAYLOR P. 2016. *Rhinolophus hipposideros*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T19518A21972794. Dostęp 28.06.2020. [<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T19518A21972794.en>].
- UHRIN M., DANKO Š., OBUCH J., HORÁČEK I., PAČENOVSKÝ S., PJENČÁK P., FULÍN M. 1996. Distributional patterns of bats (Mammalia: Chiroptera) in Slovakia. Part 1, Horseshoe bats (Rhinolophidae). *Acta Soc. Zool. Bohem.* 60: 247–279.
- WITKOWSKI Z.J., KRÓL W., SOLORZ W. (Eds.). 2003. *Carpathian list of endangered species*. WWF, IOP PAN, Vienna-Kraków.
- WOŁOSZYN B.W. 2001. Podkowiec mały. In: GŁOWACIŃSKI Z. (Ed.). *Polska Czerwona Księga Zwierząt. Kręgowce*. PWRiL, Warszawa: 46–48.

Summary

The bat fauna of the Polish part of the Tatra Mountains, consists of 22 species. One of the rarest is the lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros*. The population status of this bat species in the Polish part of the Tatra Mountains is unknown. The research was carried out between 1997 and 2020 and confirmed the presence of this species during hibernation, spring, summer and swarming period. Lesser horseshoe bat has been observed at the following locations:

(1) Poszukiwaczy Skarbów Cave (alt. 1211 m) in the Wąwóz Kraków. A torpid single bat was observed on 29th May 2011.

(2) Groby Cave (alt. 1227 m) in the Wąwóz Kraków, in the vicinity of Poszukiwaczy Skarbów Cave. Hibernating specimen of this species was recorded on 12th February 2012.

(3) Naciekowa Cave (alt. 1180 m) in the Organy Massif. Hibernating lesser horseshoe bat was observed on 18th February 2018 and 11th January 2020.

(4) Bystrej Cave (alt. 1182 m) in the Bystrej Valley. Hibernating bat was observed on 27th February 2016.

(5) Kalacka Cave (alt. 1230 m) in the Bystrej Valley near the Bystrej Cave. A single male was caught near the entrance of the cave on 10th August 2017 and 15th August 2019.

(6) Kondracka Valley. Lesser horseshoe bat was detected using the bat detector on 22nd August 2017 in the lower part of the Kondracka Valley – Kondrackie Rówieńki, at the altitude of 1170 m.

These are the highest records of the species from summer and winter period, and swarming activity in Poland. The lesser horseshoe bat was not found in summer shelters. It seems that this species is not a constant elements of the bat fauna in the Tatra Mountains. However, due to climate warming, it is foreseen that it will appear in the next sites.

Adresy autorów:

Krzysztof Piksa, Tomasz Brzuszkowski
Katedra Zoologii, Instytut Biologii
Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie
ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków
e-mail: krzysztof.piksa@up.krakow.pl

Jakub Nowak
Krakowski Klub Tatarnictwa Jaskiniowego
ul. Narzymskiego 5/2, 31-463 Kraków
e-mail: kuba@kktj.pl