

Wpływ wielkopowierzchniowych zaburzeń drzewostanów na faunę nietoperzy w lasach Tatrzańskiego Parku Narodowego

Wykonawca

Dr hab. Krzysztof Piksa
Ul. Obozowa 36/24
30-383 Kraków
Tel.: 607 324 587
e-mail: piksak@gmail.com



Dofinansowano ze środków funduszu leśnego
przekazanych przez Lasy Państwowe
Tatrzańskiemu Parkowi Narodowemu w 2019 roku

Kraków, listopad 2019



Spis treści

WSTĘP	2
METODYKA PRAC TERENOWYCH.....	3
Odłowy nietoperzy w sieci chiropterologiczne	3
Poszukiwanie schronień letnich w naturalnych i sztucznych schronieniach.....	5
Metodyka prac detektorowych	5
WYNIKI I ICH OMÓWIENIE.....	7
Odłowy nietoperzy w sieci chiropterologiczne	7
Poszukiwanie schronień letnich i kwater przejściowych, kontrola sztucznych schronień.....	9
Kontrola budek dla nietoperzy	11
Wyniki nasłuchów detektorowych	12
PRZEGLĄD GATUNKÓW	13
AKTYWNOŚĆ NIETOPERZY W RÓŻNYCH TYPACH DRZEWOSTANÓW TPN	15
Fauna nietoperzy lasów regla dolnego i górnego	16
Fauna nietoperzy drzewostanów w fazie rozpadu i drzewostanach niezdegradowanych	17
Fauna nietoperzy drzewostanów iglastych i liściastych.....	18
Bogactwo gatunkowe drzewostanów Tatrzańskiego Parku Narodowego (2017-2019).....	20
Poziom aktywności nietoperzy rejestrowany w różnych typach drzewostanów.....	22
PODSUMOWANIE	23
CYTOWANA LITERATURA	24



WSTĘP

Fauna nietoperzy Tatrzańskiego Parku Narodowego jest stosunkowo dobrze poznana. Badania dotyczące tej grupy ssaków prowadzone są w Tatrach od drugiej połowy XIX wieku (Kocyan 1867). Szczególnie wiele informacji o nietoperzach Tatr udało się uzyskać w ciągu ostatnich dwudziestu lat. Od przeszło dwudziestu lat w jaskiniach Tatr prowadzony jest regularny monitoring zimowy nietoperzy (Kepel, 1995; Kepel & Olejnik, 1998; Nowak, 2001; 2011; Nowak *et al.* 2001; Nowak & Piksa 2015; Piksa & Nowak, 2000; 2002a; b; 2013), stosunkowo dobrze poznana jest fauna nietoperzy rojących się przy otworach jaskiń (Piksa, 2006; 2008; Piksa *et al.* 2011a; b; 2013; Nowak & Piksa 2015). W 2016 roku rozpoczęto także badania nad fauną nietoperzy Tatr Polskich w okresie aktywności letniej (Piksa *et al.* 2017, 2018, Piksa & Brzuszkowski 2019). Badania te miały charakter wstępny i były punktem wyjścia do dalszych badań. Jednym z istotnych pytań, które pojawiło się w trakcie prowadzenia tych prac było: „Jak wielkopowierzchniowe zaburzenia drzewostanów obserwowane w Tatrzańskim Parku Narodowym mogą wpływać na faunę nietoperzy?”

Celem badań było poznanie:

- (1) Jak zmienia się aktywność nietoperzy i ich różnorodność gatunkowa w drzewostanach, w kolejnych fazach jego wzrostu i rozpadu?
- (2) Czy są różnice w bogactwie gatunkowym nietoperzy i ich aktywności pomiędzy drzewostanami regla górnego i dolnego?
- (3) Jak zmienia się liczba schronień letnich nietoperzy i warunki do ich formowania w drzewostanach o różnym stopniu wzrostu i rozpadu?
- (4) Jaki jest stopień zasiedlania sztucznych schronień (nadrzewnych budek dla nietoperzy)?

Badania są kontynuacją projektu prowadzonego w 2017 i 2018 roku.

Prace terenowe prowadzone były na następujących typach powierzchni:

- (1) młodnik świerkowy i bukowy;
- (2) drzewostan dojrzały świerkowy i bukowy;
- (3) drzewostan zamierająca powierzchnia z dużą ilością martwych, stojących drzew z odstającą korą na powierzchniach o dużej ilości stojących, martwych drzew pozbawionych kory.

Badania sfinansowane były ze środków funduszu leśnego Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe przekazanych Tatrzańskiemu Parkowi Narodowemu w 2019 roku.



METODYKA PRAC TERENOWYCH

W trakcie inwentaryzacji fauny nietoperzy wykorzystano następujące metody:

1. Odłowienie nietoperzy w sieci chiropterologiczne;
2. Poszukiwanie nietoperzy w naturalnych i sztucznych schronieniach letnich;
3. Nasłuchy detektorowe na transektach i w punktach.

Odłowienie nietoperzy w sieci chiropterologiczne

Nietoperze chwytały w 1-9 sieci chiropterologicznych o długości 3, 6 lub 9 metrów (Ecotone, Polska). Odłowienia prowadzone były na ogół przez całą noc od zachodu słońca do jego wschodu okazjonalnie do godziny 24.00–02.00 od czerwca do października 2019 roku. Po odłowieniu nietoperza w sieć określano jego przynależność gatunkową, płeć, wiek, mierzone i ważono. Wiek nietoperzy (młody – urodzony w tym roku vs. stary), określano w oparciu o stopień skostnienia płytek epifazalnych stawów dłoni (Fig. 1). Ponadto w przypadku samic określano jej statut rozrodczy (karmiąca vs. niekarmiąca), w oparciu o obecność łysinek wokółsutkowych (Fig. 2), w przypadku zaś samców (aktywny seksualnie vs. nieaktywny), po stopniu wypełnienia najądrzy (Fig. 3). Nietoperze po wykonaniu tych czynności były natychmiast wypuszczane w miejscu złowienia.

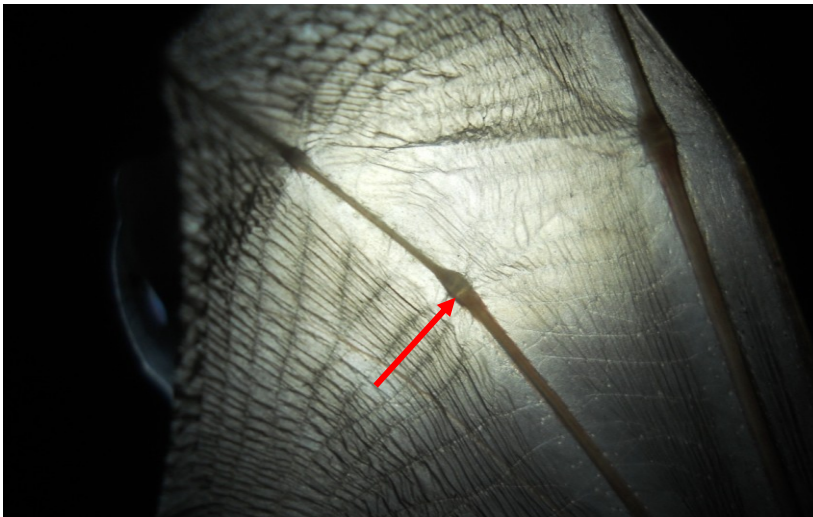


Fig. 1. Fragment skrzydła nietoperza z widoczną płytką epifazalną (jej obecność świadczy o tym, że nietoperz ten urodził się w roku bieżącym).



Fig. 2. Jedna z łysinek wokółsutkowych (jej obecność świadczy o tym, że samica urodziła młode i je karmi lub karmiła).



Fig. 3. Rozdęte jądra i wypełnione spermą najądrza świadczące o aktywności seksualnej samca i jego dojrzałości.



Poszukiwanie schronień letnich w naturalnych i sztucznych schronieniach

W ramach prac (1) poszukiwano nietoperzy w szczelinach, dziuplach i pod korą martwych drzew, (2) w sztucznych schronieniach dla nietoperzy powieszonych na wybranych powierzchniach i dla innych ssaków np. popielic. Przy poszukiwaniu schronień wykorzystywano teleskopową drabinę, kamerę z systemem noktowizyjnym „nightshot plus” (Sony DCR-SR55E) z dodatkowym oświetlaczem podczerwieni i kamerę termowizyjną Flir One Pro oraz detektory ultrasoniczne. Pomiary temperatury w budkach prowadzono przy użyciu logerów temperatury Volcraft DL-111K. Z kolei obserwacje aktywności nietoperzy robiono w otoczeniu budek dla nietoperzy przy użyciu fotopułapek Bushnell HD.

Metodyka prac detektorowych

Informacje o aktywności wokalne nietoperzy zbierane były przy pomocy następujących szerokopasmowych detektorów i rejestratorów ultrasonicznych oraz mikrofonów:

- LunaBat DFR-1 (detector, Animal Sound Labs, Polska; typ rejestracji: frequency division);
- D500X (detektor, Pettersson Elektronik AB, Szwecja; typ rejestracji: real time) – 5 sztuk;
- M500 (mikrofon, Pettersson Elektronik AB, Szwecja, typ rejestracji: real time, urządzenie podłączone jest do tabletu) – 4 sztuki.

Badania detektorowe opierały się na nasłuchach stacjonarnych, punktowych (nasłuchy całonocne), okazjonalnie obejmujące część nocy w sąsiedztwie miejsc odłowu nietoperzy.

Nagrania analizowano w programach SonoChiro (Biotope, Francja) i Batsound Pro 3.31b (PetterssonElectronic AB, Szwecja). Oznaczenia przeprowadzono w dwóch etapach. Wstępnej selekcji głosów dokonano przy użyciu oprogramowania SonoChiro, następnie wybrane sekwencje echolokacyjne analizowano przy użyciu Batsound Pro na podstawie własnej biblioteki głosów echolokacyjnych oraz publikacji (Barataud 1996; Ahlen&Baagoe 1999; Russ1999; Pfalzer & Kusch 2003; Obrist et al. 2004).

Metody zdalnej identyfikacji nie pozwalają na oznaczenie ze 100% pewnością wszystkich zarejestrowanych przelotów nietoperzy. Nawet w najbardziej korzystnych warunkach pozostaje pewien odsetek całkowicie niezidentyfikowanych kontaktów, a także bardzo duża liczba nietoperzy oznaczonych tylko do poziomu rodzaju lub grup rodzajów *Vespertilio/Eptesicu/Nyctalus*. W przypadku nietoperzy z rodzaju *Myotis*, przyjęto oznaczanie do rodzaju *Myotis* sp.. Tylko w wyjątkowych sytuacjach w przypadku tego rodzaju oznaczano nietoperze do poziomu gatunku.



W trakcie obserwacji starano się prowadzić pomiary czynników mikroklimatycznych mogących mieć wpływ na aktywność nietoperzy (temperatura, wilgotność, siła wiatru, zachmurzenie, itp.).

Regularne prace detektorowe prowadzone były w kilkunastu stanowiskach (Tabela 1), dodatkowo w kilku innych nasłuchy detektorowe prowadzone były nieregularnie.

Tabela 1. Miejsca prowadzenia regularnego monitoringu detektorowego.

L.p.	Typ drzewostanu	Lokalizacja
1	Drzewostany do III klasy wiekowej	Drzewostan świerkowy (sąsiedztwo Wierchu Poroniec)
2		Drzewostan bukowy (rejon Wierchu Poroniec)
3	Bór świerkowy regiel dolny	Dolina Róztoki
4		Dolina Suchej Wody
5		Droga na Wiktorówki
6	Bór świerkowy regiel górny	Hala Gąsienicowa
7		Dolina Rybiego Potoku
8	Bór świerkowy regiel dolny w stanie rozpadu	Dolina Róztoki
9		Dolina Waksmundzka
10		Psia Trawka
11	Bór świerkowy, regiel górny w stanie rozpadu	Włosienica
12		W sąsiedztwie leśniczówki na Wancie
13		Hala Gąsienicowa
14	Dojrzałe drzewostany bukowe	Dolina Spadowiec
15		Dolina Białego Potoku

Prace terenowe prowadzone były przez jeden lub dwa zespoły (liczące od dwóch do trzech osób). Praca zespołów nadzorowana była przez doświadczonych chiropterologów: mgr Tomasza Brzuskowskiego oraz dr hab. Krzysztofa Piksę. W pracach uczestniczyli studenci koła naukowego Arnika z Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie.

Prace terenowe nad nietoperzami prowadzono za zgodą Ministerstwa Środowiska (DLP-III-4102-193/14604/14), Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (DZP-WG.6401.09.1.2014.km.2) i Dyrekcji Tatrzańskiego Parku Narodowego.

Badania finansowano ze środków funduszu leśnego Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe przekazanych Tatrzańskiemu Parkowi Narodowemu w roku 2019.



WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Odłowienia nietoperzy w sieci chiropterologicznej

W okresie od maja do października 2019 roku nietoperze odławiano w trakcie 61 nocy. W trakcie 19 nocy nie udało się schwycić w sieć żadnego nietoperza, podczas pozostałych 42 odłowiono w sumie 199 nietoperzy z jedenastu gatunków (Tabela 2, Fig. 4).

Tabela 2. Liczebność (samic i samców) oraz status nietoperzy odłowionych w trakcie badań prowadzonych w 2019 na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego.

L.p.	Gatunek	Liczebność		Status gatunku w obszarze
		samice	samce	
1	Nocek duży <i>Myotis myotis</i>	15	16	+* ¹
2	Nocek Bechsteina <i>Myotis bechsteinii</i>		4	+
3	Nocek Natterera <i>Myotis nattereri</i>		1	-
4	Nocek Brandta <i>Myotis brandtii</i>	6	34	+
5	Nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i>	28	62	+
6	Mroczek pozłocisty <i>Eptesicus nilssonii</i>		2	-
7	Mroczak posrebrzany <i>Vespertilio murinus</i>		1	+
8	Karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	3	+
9	Karlik większy <i>Pipistrellus nathusii</i>	1		+
10	Borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i>	2	1	+
11	Gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i> * ²	3	16	+
Razem		58	140	198+1*²

Legenda:

+*¹ - stwierdzono rozród, schronienie kolonii rozrodczej, najprawdopodobniej znajduje się poza granicami Tatrzańskiego PN,

+ - stwierdzono rozród, schronienie kolonii rozrodczej, najprawdopodobniej znajduje się w obszarze,
 - - nie stwierdzono rozrodu.

*² jeden z nietoperzy odleciał przed określeniem płci.

Bogactwo gatunkowe fauny nietoperzy obecnych latem 2019 roku w Tatrach Polskich było stosunkowo wysokie. Spośród 22 gatunków nietoperzy stwierdzonych dotychczas w Tatrach Polskich (Danko & Piksa 2010; Nowak & Piksa 2015, Piksa i in. 2017, Piksa & Brzuskowski 2019) latem 2019 roku odłowiono jedenaście. Wszystkie stwierdzone nietoperze poza nockiem Bechsteina należą do taksonów pospolitych w Tatrach i Karpatach.

U dziewięciu gatunków (Tabela 1) stwierdzono obecność karmiących samic lub młodych osobników, co może świadczyć o obecności kolonii rozrodczych tych gatunków w Tatrach. W przypadku nocka dużego kolonia rozrodcza prawdopodobnie znajduje się poza granicami Tatrzańskiego Parku Narodowego (kolonie tego gatunku usytuowane są najczęściej w budynkach o wielko kubaturowych i ciepłych strychach).

Podobnie jak w okresie zimowym w okresie rojenia, jak i w okresie aktywności letniej (e.g. Nowak & Piksa 2015, Piksa i in. 2017) czy w okresie aktywności żerowiskowej na



terenach leśnych najliczniej odławianymi były nietoperze z grupy wąsatka tj. nocek wąsatek sensu stricto (udział 45,2%) i nocek Brandta (20,1%). Stosunkowo licznie w 2019 odławiany był także nocek duży (15,6%) i gacek brunatny (10,1%) i. Liczebności, a co za tym udziały pozostałych taksonów nietoperzy były znacznie niższe i nie przekraczały 3%.



Fig. 4. Gatunki nietoperzy odłowione w okresie letnim w Tatrzańskim Parku Narodowym (od lewej nocek duży, nocek Bechsteina, gacek brunatny, nocek Natterera, nocek Brandta, borowiec wielki, nocek wąsatek, mroczak posrebrzany, mroczek pozłocisty, karlik większy, karlik malutki).



Poszukiwanie schronień letnich i kwater przejściowych, kontrola sztucznych schronień

Poszukiwania nietoperzy w potencjalnych schronieniach letnich nietoperzy w Tatrzańskim Parku Narodowym prowadzono w trakcie 18 dni i/lub nocy od czerwca do października 2019 roku.

W trakcie prac prowadzonych w ciągu dnia skontrolowano kilkaset drzew na sześciu powierzchniach (okolice Włosienicy, leśniczówki na Wancie, Doliny Roztoki, rejon Hali Gąsienicowej i Psiej Trawki). Pod odstającą korą kilku drzew stwierdzono obecność nietoperzy z trzech gatunków: nocka wąsatka, nocka Brandta i gacka brunatnego (Tabela 3). W trakcie prac prowadzonych z użyciem kamery z systemem noktowizyjnym i kamery na podczerwień nie udało się zlokalizować schronień letnich nietoperzy (metoda ta w przypadku Tatr okazała się nieskuteczna) (Tabela 3).

Ponadto spenetrowano kilkanaście szałasów i kilkanaście mostów i innych obiektów. Tylko pod jednym z mostów obserwowano pojedynczego osobnika nocka wąsatka *Myotis mystacinus* sensu lato (Tabela 3).

Kontrolą objęto także kilkadziesiąt budek dla popielic. W kilku stwierdzono obecność odchodów nietoperzy, w jednej z nich obecność pojedynczego osobnika gacka brunatnego w rozpadającym się drzewostanie, w sąsiedztwie leśniczówki na Wancie.



Tabela 3. Lista schronień letnich i kwater przejściowych nietoperzy na terenie Tatrzańskiego PN.

Miejsce	Gatunek	Uwagi
Pod odstającą korą świerków (sąsiedztwo Toporowych Stawków)	<i>Myotis mystacinus</i> <i>Plecotus auritus</i>	Pojedyncze osobniki ukryte pod korą na wysokości ok. 3,5-4,5 m. W poszukiwaniu nietoperzy skontrolowano ok. 90 drzew.
Pod odstającą korą świerka. (rejon Psiej Trawki)	<i>Myotis mystacinus</i>	Pojedynczy osobnik ukryty pod korą na wysokości ok. 2,5 m. W poszukiwaniu nietoperzy skontrolowano ok. 40 drzew.
Pod odstającą korą świerka (w sąsiedztwie leśniczówki na Wancie)	<i>Myotis mystacinus</i>	Pojedynczy osobnik ukryty pod korą na wysokości ok. 3,5 m. W poszukiwaniu nietoperzy skontrolowano ok. 50 drzew.
Pod odstającą korą martwego świerka (nieopodal Włosienicy)	<i>Plecotus auritus</i>	Jeden osobnik ukryty pod korą na wysokości ok. 3,5m. Spenetrowano ok. 50 drzew.
Pod odstającą korą świerka (Gąsienicowy Las)	<i>Myotis brandtii</i>	Pojedynczy osobnik ukryty w pęknięciu pnia i pod korą. Spenetrowano ok. 90 drzew.
Pod odstającą korą martwego świerka. Dolina Suchej Wody.	<i>Myotis mystacinus</i>	Pojedynczy osobnik pod na wysokości ok. 3 m. Spenetrowano ok. 50 drzew.
Pod odstającą korą świerka (Dolina Roztoki)	<i>Myotis mystacinus</i>	Pojedynczy osobnik na wysokości ok. 4 m. Spenetrowano ok. 30 drzew.
Pod odstającą korą świerków (Dolina Pańszczyca)	<i>Myotis mystacinus</i> <i>Plecotus auritus</i>	Pojedyncze osobniki pod korą świerków na wysokości odpowiednio ok. 3 i 3,5 m. Spenetrowano ok. 100 drzew.
Pod odstającą korą świerków (Dolina Waksmundzka)	<i>Myotis mystacinus</i>	Pojedyncze osobniki pod korą świerków na wysokości 2-4 m. Spenetrowano ok. 70 drzew.
Pod mostem (nowy most na Suchej Wodzie (droga Oswalda Balzera)	<i>Myotis mystacinus</i> sensu lato	Pojedynczy osobnik wiszący pod betonowym filarem.



Kontrola budek dla nietoperzy

W okresie od maja do października regularnie co miesiąc kontrolowano budki rozwieszane w 2017 roku na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego. Kontrolą objęto budki w następujących ilościach i lokalizacjach:

- 16 budek w tym 10 drewnianych typu Issel i 6 trocinobetonowych typu Stratmann w młodniku bukowym (Wierch Poroniec), od września kontrolą objęto kolejne pięć budek typu Issel powieszonych we wrześniu 2018 roku;

- 20 budek z trocinobetonu typu Stratmann na powierzchni nieopodal leśniczówki na Wancie;

- 15 budek z trocinobetonu typu Stratmann na powierzchni nieopodal Schroniska W. Pola (Stara Roztoka);

- 40 budek z trocinobetonu typu Stratmann na powierzchni w sąsiedztwie Włosienicy;

- 5 budek z trocinobetonu typu Stratmann na powierzchni u wylotu Doliny Waksmundziej.

W wybranych budkach na czterech pierwszych powierzchniach umieszczono logery rejestrujące temperaturę.

W sumie w okresie od maja do października 2019 roku w budkach stwierdzono obecność czterech gatunków nietoperzy (Tabela 4) (w roku 2018 obserwowano sześć gatunków). Na szczególną uwagę zasługuje dwukrotne stwierdzenie nocka Bechsteina (w 2018 roku gatunek ten obserwowany był czterokrotnie). W budkach najczęściej notowano pojedyncze osobniki, wyjątkowo rzadko dwa, nie stwierdzono obecności kolonii rozrodczych nietoperzy. Stopień zasiedlania budek w trakcie całego sezonu był nieco wyższy niż w 2018 roku i wynosił 14,1%, podobnie też jak w ubiegłym sezonie częściej w budkach nietoperze notowane były wiosną niż latem i jesienią (17,2% vs. 9,3%). Najczęściej w budkach spotykane były: nocek wąsatek i gacek brunatny. Częstość stwierdzeń pozostałych dwóch gatunków była znacznie niższa (Tabela 4).

Tabela. 4. Liczba stwierdzeń gatunków nietoperzy w budkach dla nietoperzy na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego.

L.p.	Gatunek	Liczba stwierdzeń
1	Nocek Bechsteina <i>Myotis bechsteinii</i>	2
2	Nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i> s. stricto	6
	Nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i> s. lato	45
3	Mroczek pozłocisty <i>Eptesicus nilssonii</i>	3
4	Gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i>	12



Wyniki nasłuchów detektorowych

W okresie od maja do października 2019 roku nasłuchy detektorowe prowadzone były w trakcie 136 nocy. W okresie tym zarejestrowano ponad 520 tysięcy głosów nietoperzy należących do dziesięciu gatunków, rodzajów lub też grup rodzajów. Podobnie jak w latach wcześniejszych zdecydowanie najczęściej rejestrowane były głosy należące do rodzaju nocek (ok. 90%). Liczba głosów nietoperzy z pozostałych taksonów nietoperzy tj. gatunków, rodzajów lub też grup rodzajów była zdecydowanie mniejsza. Spośród nich najliczniej rejestrowany były nietoperze z grupy rodzajów mroczek/mroczak/borowiec *Eptesicus/Vespertilio/Nyctalus* (udział ok. 7,54%). Udziały pozostałych taksonów nietoperzy były znikome i nie przekraczały 1% (Tabela 5). Na szczególną uwagę zasługuje zarejestrowanie głosów mopka zachodniego (nietoperza z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej) i obecności trzech gatunków z rodzaju karlik.

Tabela 5. Liczba stwierdzonych taksonów nietoperzy i zarejestrowanych sekwencji echolokacyjnych.

L.p.	takson	liczba głosów	Udziały% (w obrębie liczby głosów bez species indeterminata)
1.	Nocek <i>Myotis</i> sp.	328573	90,34%
2.	Mroczek pozłocisty <i>Eptesicus nilssonii</i>	2670	0,73%
3.	<i>Eptesicus/Vespertilio/Nyctalus</i>	27442	7,54%
4.	Mroczak posrebrzany <i>Vespertilio murinus</i>	327	0,09%
5.	Karlik większy <i>Pipistrellus nathusii</i>	129	0,04%
6.	Karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	652	0,18%
7.	Karlik drobny <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	73	0,02%
8.	Borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i>	2907	0,80%
9.	Gacek <i>Plecotus</i> sp.	652	0,18%
10.	Mopek zachodni <i>Barbastella barbastellus</i>	298	0,08%
Razem		328573	100,00%
	Chiroptera species indeterminata	223537	---
Razem		522110	---



PRZEGLĄD GATUNKÓW

W trakcie badań prowadzonych latem 2019 roku polegających na odłowach nietoperzy w sieci, kontrolach schronień letnich i nasłuchach detektorowych stwierdzono obecność w Tatrzańskim Parku Narodowym trzynastu gatunków nietoperzy:

1. Nocek duży *Myotis myotis*,
2. Nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii*,
3. Nocek wąsatek *Myotis mystacinus*,
4. Nocek Brandta *Myotis brandtii*,
5. Nocek Natterera *Myotis nattereri*,
6. Mroczek pozłocisty *Eptesicus nilssonii*,
7. Mroczak posrebrzany *Vespertilio murinus*,
8. Karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*
9. Karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*
10. Karlik większy *Pipistrellus nathusii*,
11. Borowiec wielki *Nyctalus noctula*,
12. Gacek brunatny *Plecotus auritus*,
13. Mopek zachodni *Barbastella barbastellus*.

Trzy spośród nich to nietoperze z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej (nocek duży, nocek Bechsteina i mopek zachodni).

Przegląd wybranych gatunków

Nocek duży

Nietoperz z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Jest największym przedstawicielem nocków w Polsce. Odławiany był tylko i wyłącznie w buczynach. Odławiano zarówno karmiące samice jak i osobniki młode (urodzone w bieżącym roku). Ich odłów świadczy o obecności kolonii rozrodczej tego gatunku w bliskim sąsiedztwie Tatrzańskiego PN. Na terenie Tatr polskich występowanie kolonii jest mało prawdopodobne – brak jest schronień letnich spełniających wymogi siedliskowe tego gatunku (wielkokubaturowy, ciepły strych nieużytkowany przez człowieka).



Nocek Bechsteina.

Nietoperz z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej związany z pierwotnymi lasami liściastymi (zwłaszcza bukowymi). Odłowiony został w drzewostanach bukowych i zamierającym drzewostanie świerkowym. Obecny był także w budkach dla nietoperzy. To jedno z nielicznych notowań tego gatunku w Tatrach w okresie aktywności letniej.

Nocek wąsatek *Myotis mystacinus*

Był najczęściej odławianym i najczęściej stwierdzanym w schronieniach letnim gatunkiem nietoperza Tatr. Występował we wszystkich typach drzewostanów i we wszystkich był najczęściej i najliczniej odławiany.

Nocek Brandta *Myotis brandtii*

To drugi obok nocka wąsatka sensu stricto gatunkiem nietoperza z grupy wąsatka. Jest typowo leśnym nietoperzem. Występował we wszystkich typach drzewostanów. Jego liczebność i udział w odłowach w porównaniu do 2018 roku był niższy.

Nocek Natterera *Myotis nattereri*

Nocek Natterera jest jednym z najrzadziej spotykanych nietoperzy w okresie letnim w Tatrach. To jedno z nielicznych stwierdzeń tego gatunku w tym obszarze w okresie aktywności letniej. Znacznie częściej w Tatrach i polskiej części Karpat spotykany jest w okresie rojenia.

Mroczek pozłocisty *Eptesicus nilssonii*

Gatunek borealno-alpejski. Obok nietoperzy z grupy wąsatka był najliczniej i najczęściej spotykanym nietoperzem Tatr. Jest gatunkiem jak się wydaje preferującym wody płynące i wyższe położenia, w związku z czym na terenach leśnych Tatrzańskiego PN jest spotykany bardzo rzadko i nielicznie.

Mopek zachodni *Barbastella barbastellus*

Gatunek z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Jego obecność rejestrowano w drzewostanie świerkowym w Dolinie Roztoki i w rejonie Suchej Trawki.

Karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus* i karlik większy *Pipistrellus nathusii*

Karliki w Tatrach dotychczas stwierdzane były w trakcie nasłuchów detektorowych i w budkach dla nietoperzy (w budkach tylko karlik malutki), nigdy dotychczas pomimo dziesiątek nocy odłowów nie zostały schwytane w sieci chiropterologiczne. W 2019 w trakcie jednej nocy odłowiono w sumie siedem osobników (sześć osobników karlika malutkiego i jednego osobnika karlika większego). Nietoperze odłowione zostały w specyficznych warunkach pogodowych tj. w trakcie bardzo porywistego wiatru (na ogół w takich warunkach zaprzestaje się odłowów w sieci chiropterologiczne). Przymuszczalnie w trakcie porywistego



wiatru nie były w stanie polować pod, w koronach i powyżej koron drzew i żerowały w przestrzeni pomiędzy koronami drzew, a podszytem i runem leśnym. W przypadku obu gatunków odłowiono karmiące samice co jednoznacznie wskazuje na rozród tych gatunków w Tatrach.

AKTYWNOŚĆ NIETOPERZY W RÓŻNYCH TYPACH DRZEWOSTANÓW TPN

Odłowy nietoperzy i nasłuch detektorowe dostarczyły cennych informacji na temat aktywności nietoperzy na terenach leśnych Tatr oraz w różnych typach drzewostanów. Na terenach leśnych najliczniej odławianym były nietoperze z grupy wąsatka tj. nocek wąsatek sensu stricto (udział 45,2%) i nocek Brandta (20,1%). Stosunkowo licznie w 2019 odławiany był także nocek duży (15,6%) i gacek brunatny (10,1%). Liczebności, a co za tym udziały pozostałych taksonów nietoperzy były znacznie niższe i nie przekraczały 3% (Fig. 5). W stosunku do wyników badań prowadzonych latem 2018 roku na terenach leśnych TPN niższa była liczebność gacka brunatnego (udział odpowiednio w 2018 roku 16,9% vs. 10,1% w 2019 roku) i wyraźnie wyższa nocka dużego (5,8% vs. 15,6%).

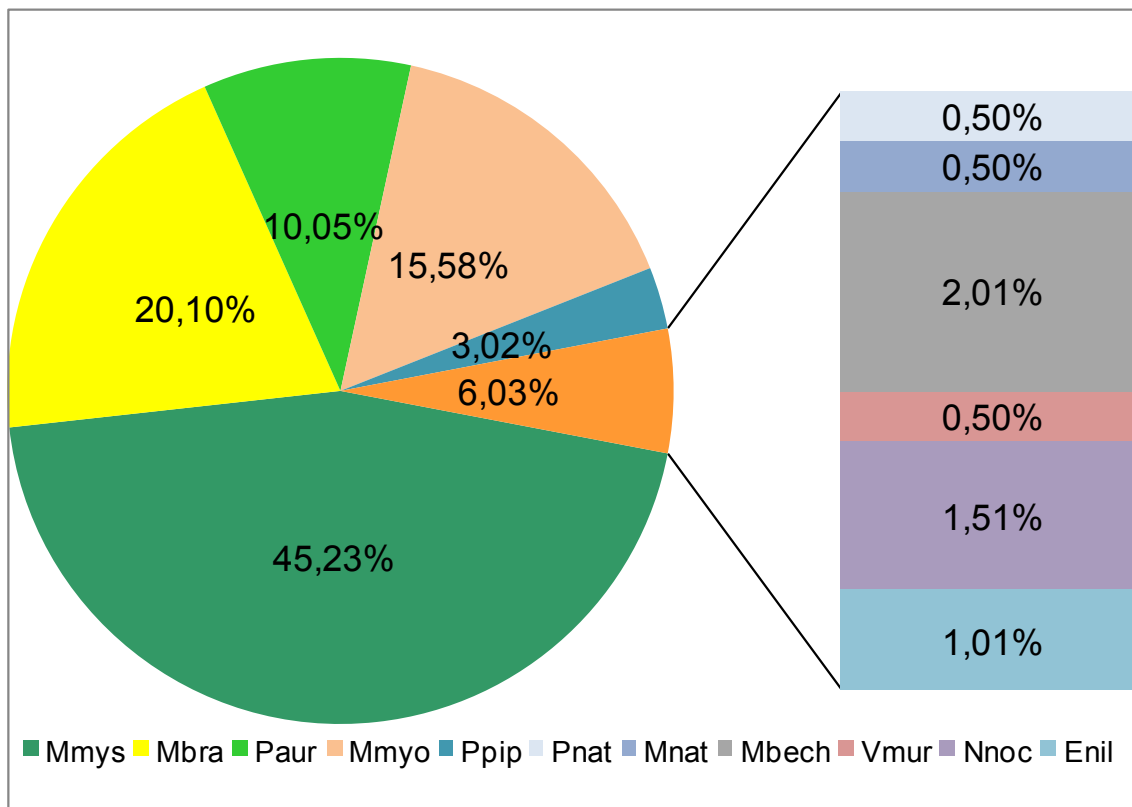


Fig. 5. Proporcje liczebności nietoperzy odłowionych na terenach leśnych Tatrzańskiego Parku Narodowego (akronimy nietoperzy: Mmys – nocek wąsatek, Mbra – nocek Brandta, Paur – gacek brunatny, Mmyo – nocek duży, Ppip – karlik malutki, Pnat – karlik większy, Mnat – nocek Natterera, Mbech - nocek Bechsteina, Vmur –mroczak posrebrzany, Enil – mroczek pozłocisty, Nnoc – borowiec wielki).



Fauna nietoperzy lasów regla dolnego i górnego

Odłowy nietoperzy na stanowiskach położonych, na różnych wysokościach pozwoliły także na porównanie fauny nietoperzy lasów regla dolnego i górnego. Fauna nietoperzy regla dolnego i górnego różni się bogactwem gatunkowym i liczebnością, co za tym idzie proporcjami w liczebności. W reglu dolnym odłowiono jedenaście gatunków nietoperzy, w reglu górnym zaś zaledwie cztery gatunki. Zarówno w reglu dolnym jak i górnym najliczniej odławianymi były nietoperze z grupy wąsatka tj. nocek wąsatka i nocek Brandta (Fig. 6, 7). W przypadku tych dwóch gatunków udział nocka Brandta w reglu górnym jest wyraźnie większy niż w reglu dolnym. Podobna prawidłowość obserwowana była w 2018 roku.

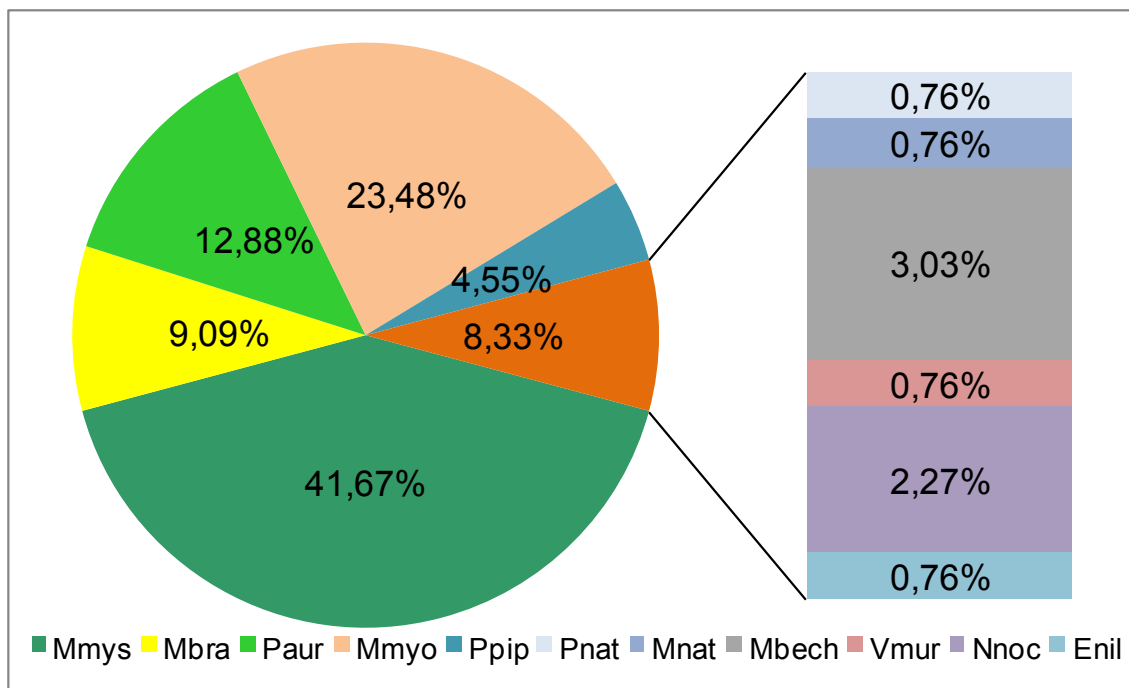


Fig. 6. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionych w lasach regla dolnego (akronimy – podpis Fig. 5).

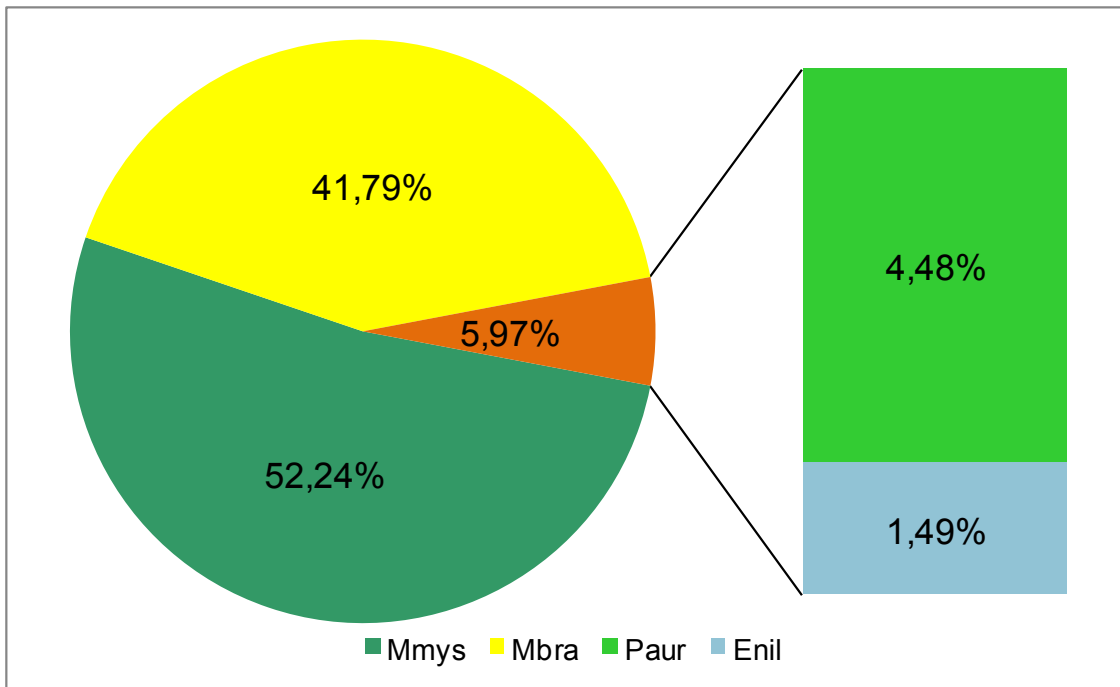


Fig. 7. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionych w lasach regla górnego (akronimy – podpis Fig. 5).

Fauna nietoperzy drzewostanów w fazie rozpadu i drzewostanach niezdegradowanych

Porównano faunę drzewostanów w fazie rozpadu i pozostałych. Bogactwo gatunkowe nietoperzy drzewostanów w stanie rozpadu jest znacznie mniejsze – w trakcie odłowów stwierdzono obecność pięciu gatunków nietoperzy, w pozostałych drzewostanach jedenaście. Porównano strukturę zgrupowań nietoperzy. W obu typach drzewostanów dominuje nocek wąsatek (Fig. 8 i 9). Na podobnym poziomie kształtuje się udział gacka brunatnego. W przypadku dwóch gatunków widać zdecydowane różnice. W drzewostanach niezdegradowanych licznie obecny jest nocek duży, a w drzewostanach podlegających rozpadowi nocek Brandta. W porównaniu do danych zebranych w 2018 widać pewne różnice. Dotyczą one struktury zgrupowań. W 2018 roku w drzewostanach podlegających rozpadowi udział gacka brunatnego był znacznie wyższy (28,6% - 2018 vs. 13,2% - 2019).

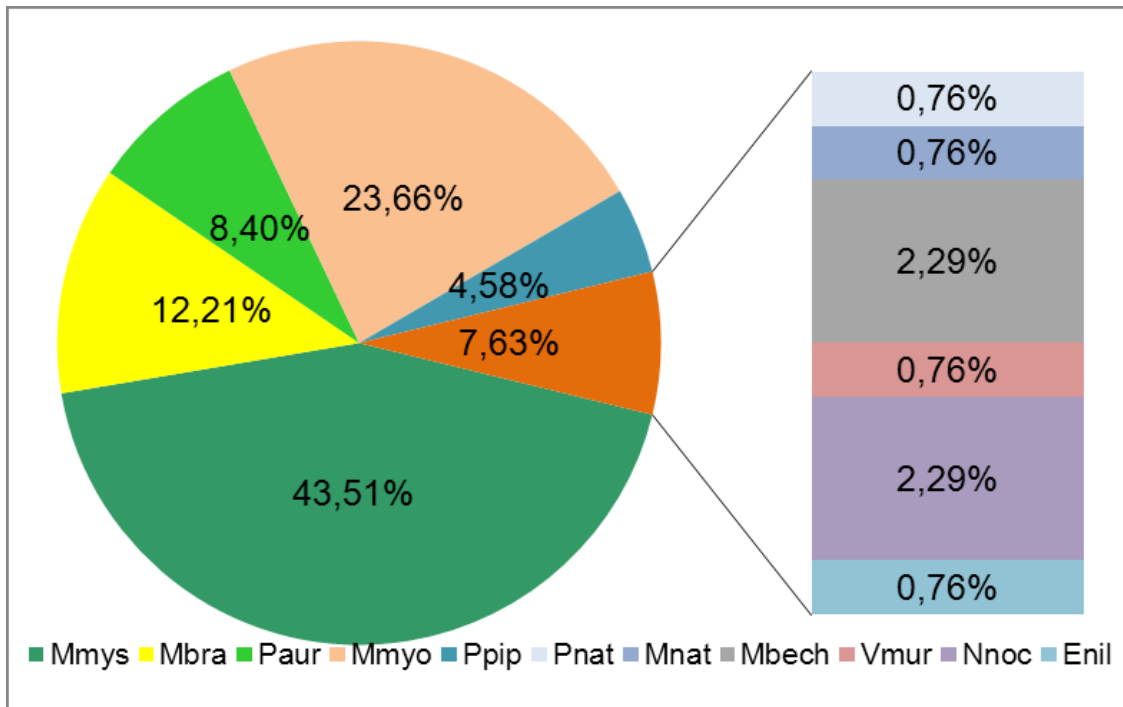


Fig. 8. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionymi w drzewostanach niezdegradowanych (akronimy – podpis Fig. 5).

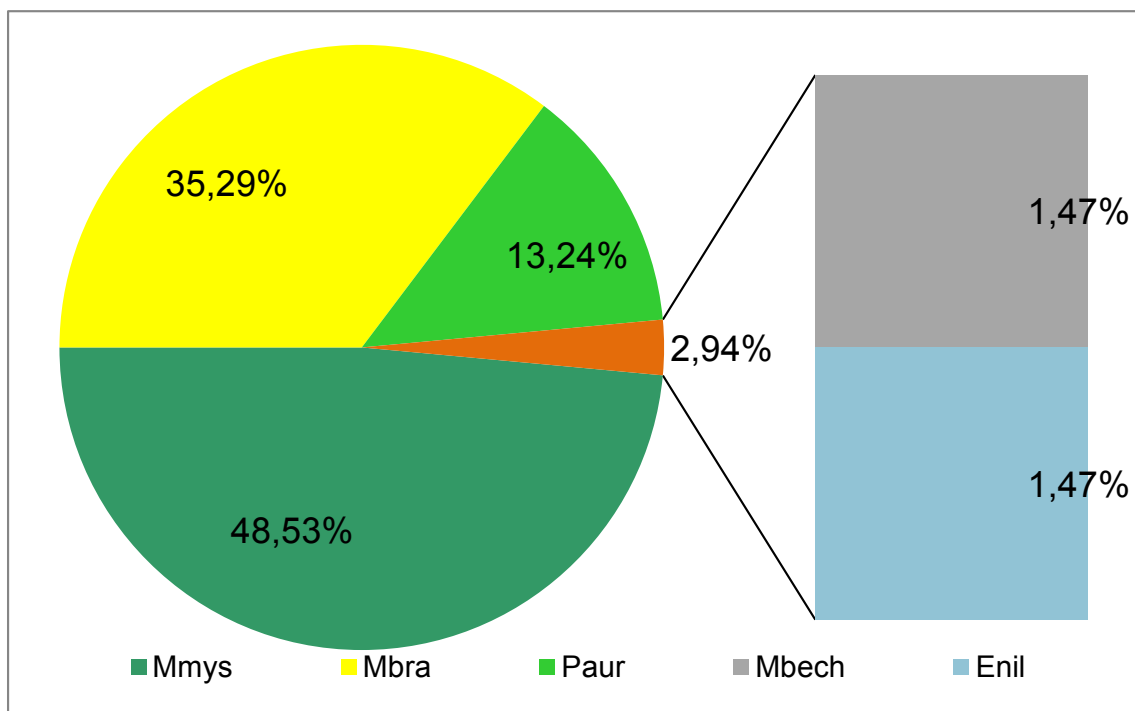


Fig. 9. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionymi w drzewostanach w fazie rozpadu (akronimy – podpis Fig. 5).

Fauna nietoperzy drzewostanów iglastych i liściastych

Dokonano porównania bogactwa gatunkowego i struktury zgrupowań nietoperzy drzewostanów liściastych i iglastych. Bogactwo gatunkowe fauny nietoperzy drzewostanów



liściastych były wyższe, odłowiono w sumie dziesięć gatunków nietoperzy. W lasach iglastych stwierdzono obecność pięciu gatunków. Obserwowano różnice w strukturze zgrupowań nietoperzy pomiędzy drzewostanami iglastymi, a liściastymi. W obu typach lasu najliczniej odławianym gatunkiem był nocek wąsatek (odpowiednio drzewostany iglaste: 55,3% vs. liściaste 36,2% Fig. 10 i 11). Drugim pod względem liczebności gatunkiem w drzewostanach bukowych był nocek duży (nieomal 30% udziału), w drzewostanach świerkowych zaś nocek Brandta (35,1% udziału). Porównując dane z 2017 i 2018 roku stwierdzono różnice w bogactwie gatunkowymi i strukturze dominacyjnej. Wydają się być one efektem m.in. różnej intensywności badań w tych typach drzewostanów w poszczególnych latach.

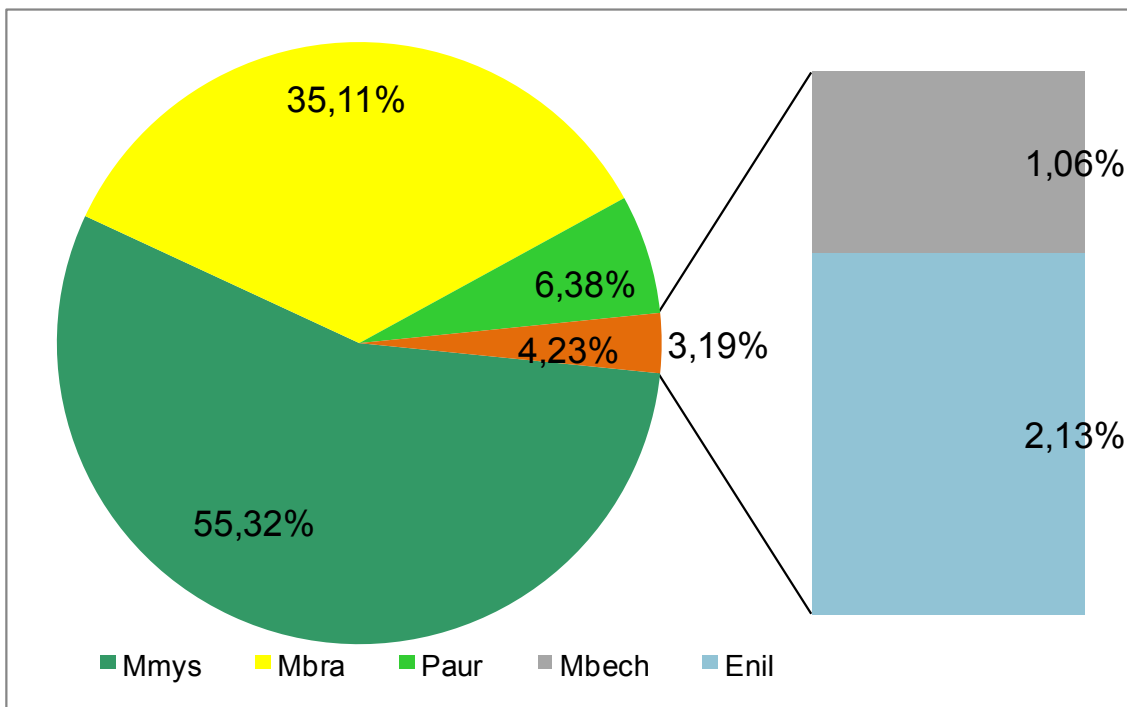


Fig. 10. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionych w lasach iglastych (akronimy – podpis Fig. 5).

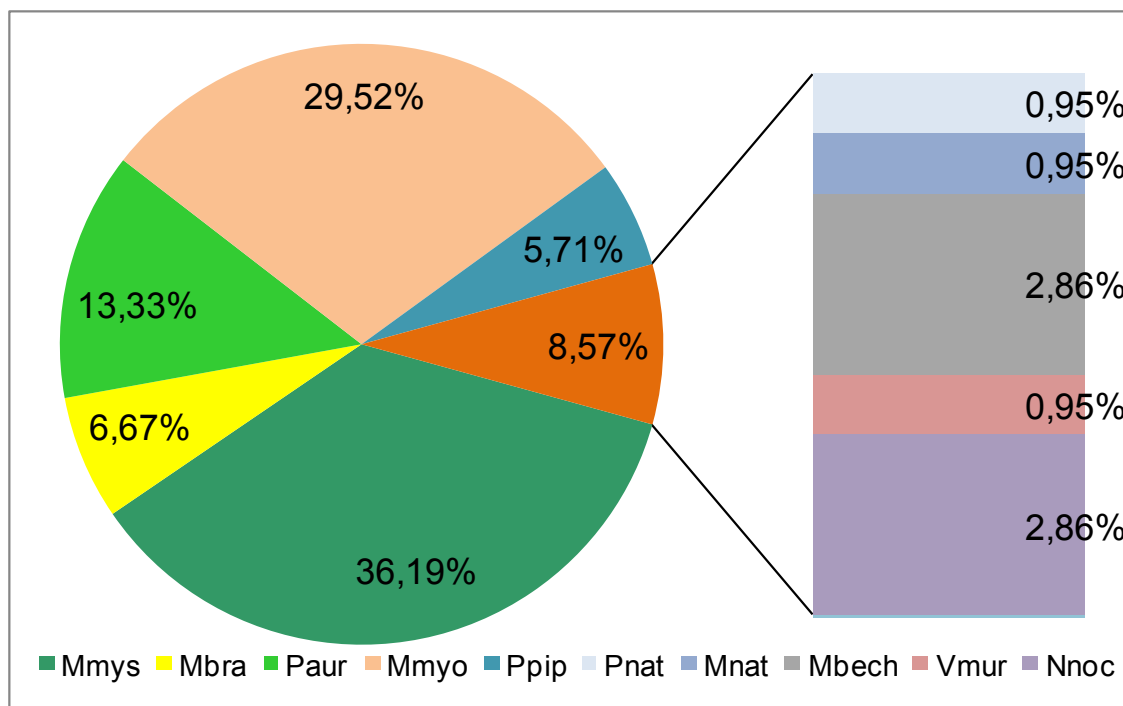


Fig. 11. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionymi w drzewostanach liściastych (akronimy – podpis Fig. 5).

Bogactwo gatunkowe drzewostanów Tatrzańskiego Parku Narodowego (2017-2019)

Biorąc pod uwagę wyniki odłowów i nasłuchów detektorowych, inwentaryzacji schronień letnich nietoperzy oraz danych z 2017 i 2018 roku dokonano porównania bogactwa gatunkowego różnych typów drzewostanów Tatrzańskiego Parku Narodowego (Tabela 6).

Tabela 6. Porównanie bogactwa gatunkowego drzewostanów Tatrzańskiego PN.

L.p.	Gatunek	mlbuk	mlśw	rozp	bśdol	bśgór	bucz
1	Podkowiec mały				+		
2	Nocek duży	+			+		+
3	Nocek Bechsteina	+		+	+		+
4	Nocek Brandta	+	+	+	+	+	+
5	Nocek wąsatek	+	+	+	+	+	+
6	Nocek Alkatoe				+		+
7	Nocek Natterera	+			+		+
8	Mroczek pozłocisty	+		+	+	+	+
9	Mroczak posrebrzany		+		+	+	+
10	Karlik malutki	+		+	+	+	+
11	Karlik drobny			+			+
12	Karlik większy				+	+	+
13	Borowiec wielki	+	+	+	+	+	+
14	Mopek zachodni			+	+	+	+
15	Gacek brunatny	+	+	+	+	+	+
16	Gacek szary	+					
Razem		10	5	9	14	9	14



Największym bogactwem gatunkowym charakteryzują się dojrzałe buczyny i dojrzałe drzewostany iglaste w reglu dolnym (14 gatunków), najmniejszym młode drzewostany świerkowe (5 gatunków). Stosunkowo dużym bogactwem gatunkowym charakteryzują się także młode drzewostany bukowe (10 gatunków). Do oceny różnorodności gatunkowej należy podchodzić ostrożnie. Szereg czynników może wpływać na jej wielkość, m.in. bliskość cieków wodnych, obecność schronień letnich, tras sezonowych migracji, efekt zwiększonej częstości odłowów, itp.



Poziom aktywności nietoperzy rejestrowany w różnych typach drzewostanów

Nasłuchy detektorowe w różnych typach drzewostanów pozwoliły ocenić poziom aktywności nietoperzy pomiędzy ich typami, jak również w obrębie poszczególnych ich typów. Najwyższa aktywność nietoperzy rejestrowana była w dojrzałym drzewostanie bukowym i dojrzałym drzewostanach świerkowych regla dolnego oraz co interesujące także w drzewostanach w początkowej fazie rozpadu, nieco niższa w dojrzałym borze świerkowym w reglu górnym i młodym drzewostanie bukowym, najniższa w młodych drzewostanach świerkowych (Fig. 12). Ponadto wstępne analizy wskazują na różnice w poziomie aktywności nietoperzy w obrębie poszczególnych drzewostanów (np. w obrębie kompleksu leśnego vs. śródleśnych dróg vs. śródleśnych cieków wodnych, itp. (wyniki te po przeanalizowaniu prezentowane będą w publikacjach).

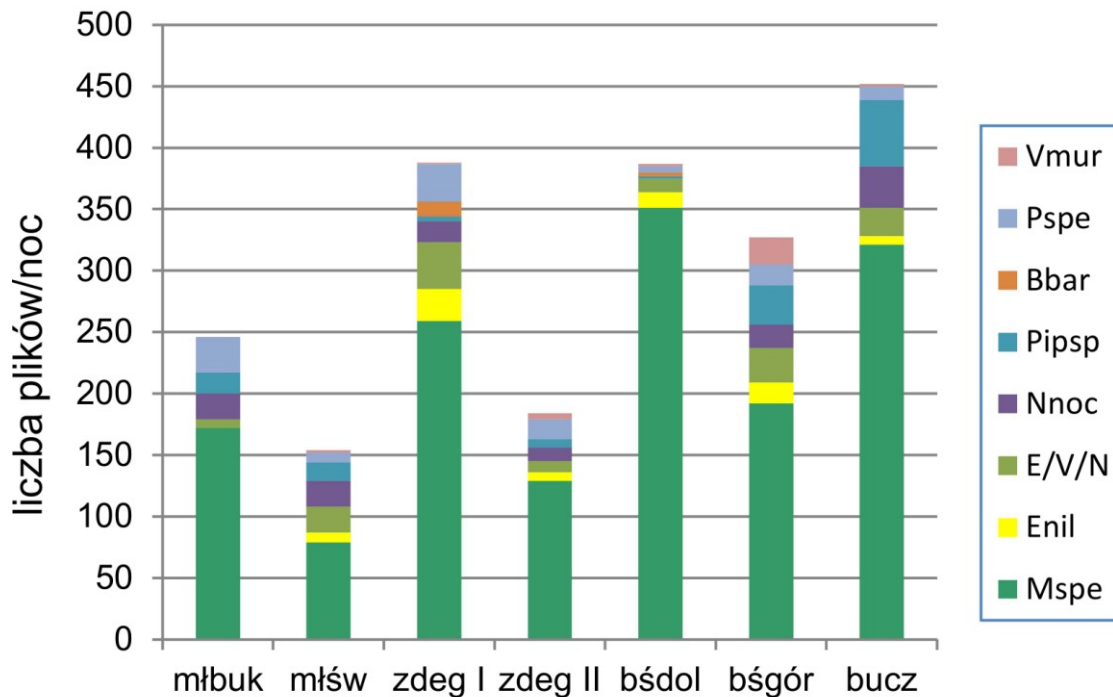


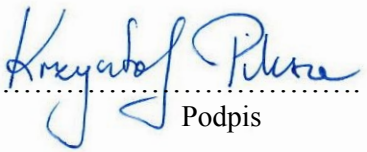
Fig. 12. Poziom całonocnej aktywności nietoperzy w różnych typach drzewostanu Tatrzańskiego Parku Narodowego (akronimy nietoperzy: Mspe – nocek, Enil – mroczek pozłocisty, E/V/N – mroczek/mroczak/borowiec, Nnoc – borowiec wielki, Pipsp – karliki, Bbar – mopek zachodni, Pspe – gacek, Vmur – mroczak posrebrzany; młbuk – młody drzewostan bukowy (do 60 lat), młśw – młody drzewostan świerkowy (<30 lat), zdeg I – drzewostan w początkowej fazie rozpadu, zdeg II – drzewostan w zaawansowanej fazie rozpadu bśdol – bór świerkowy w reglu dolnym, bśgór – bór świerkowy w reglu górnym, bucz – dojrzała buczyna.



PODSUMOWANIE

1. Badanie nietoperzy na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego prowadzone były od maja do października 2019 roku.
2. W trakcie 61 nocy schwytano w sieci 199 nietoperzy z jedenastu gatunków. W przypadku dziewięciu stwierdzono rozród.
3. W poszukiwaniu schronień letnich nietoperzy skontrolowano setki drzew, budki dla drobnych ssaków, mosty i szalasy. Stwierdzono w nich obecność nocka wąsatka, nocka Brandta i gacka brunatnego.
4. W okresie od czerwca do października regularnie kontrolowano budki dla nietoperzy. Stwierdzono w nich obecność czterech gatunków nietoperzy (nocka wąsatka, nocka Brandta, gacka brunatnego i mroczka pozłocistego).
5. Na terenach leśnych zdecydowanie najliczniej odławiane były nietoperze z grupy nocka wąsatka nocek wąsatek sensu stricto i nocek Brandta (udziały odpowiednio 45,2% i 20,1%).
6. Stwierdzono różnice w bogactwie gatunkowym i strukturze zgrupowań nietoperzy między drzewostanami regla górnego i dolnego, drzewostanami liściastymi i iglastymi, w stanie rozpadu i niezdegradowanymi.
7. W okresie od maja do października 2019 roku nasłuchy detektorowe prowadzone były w trakcie 136 nocy. Stwierdzono wyraźne różnice w poziomie aktywności nietoperzy w różnych typach drzewostanów. Najwyższa aktywność rejestrowana była w drzewostanach iglastych regla dolnego, drzewostanach bukowych, najniższa w młodych drzewostanach świerkowych oraz w drzewostanach świerkowych będących w zaawansowanej fazie rozpadu.

Kraków, 15 listopada 2019r.



Podpis



CYTOWANA LITERATURA

- Ahlen I., Baagoe H. J., 1999: Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica* 1: 137–150.
- Barataut M. 1996: The inaudible world. The world of bats. Acoustic identification of French bats. Sittelle: 46 s.
- Kepel A., 1995: Nietoperze zimujące w jaskiniach tatrzańskich – wyniki spisów przeprowadzonych w sezonach 1992/93, 93/94, 94/95. *Przegląd Przyrodniczy*, 6: 75–80.
- Kepel A., Olejnik E., 1998: Bats hibernating in caves on the Polish Tatra Mountains. *Myotis*, 36: 31–35.
- Kocyan A., 1867: Zapiski o ssakach tatrzańskich. Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej c. k. Towarzystwa Naukowego Krakowskiego, 1: 126–129.
- Nowak J., 2001: Nocek orzęsiony *Myotis emarginatus* (Geoffroy 1806), nowy gatunek dla fauny Tatr. *Studia Chiropterologica*, 2: 97–99.
- Nowak J., 2011: Lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800), a new species for the Tatra National Park fauna. *Vespertilio*, 15: 155–157.
- Nowak J., Gawlak A., Wojtaszyn G., 2001: Nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme* (Boie 1825) w Tatrach. *Nietoperze*, 2: 63–67.
- Nowak J., Piksa K., 2015: Fauna nietoperzy jaskiń Tatr Polskich. W: Nauka Tatrom, Tom II – Nauki Biologiczne, Zakopane. Pp: 29–35.
- Nowicki M., 1867: Zapiski z fauny tatrzańskiej. Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej c. k. Towarzystwa Naukowego Krakowskiego, 1: 179–206.
- Obrist M., K., Boesch R., Flückiger 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: 307–322.
- Pfalzer G. J., Kusch G.J., 2003: Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. *Journal of Zoology*, 261: 21–33.
- Piksa K., 2006: First record of *Myotis blythii* in Poland. *Lynx n. s.*, 37: 197–200.4
- Piksa K., 2008: Swarming of *Myotis mystacinus* and other bat species at high elevation in the Tatra Mountains, southern Poland. *Acta Chiropterologica*, 10: 69–79.
- Piksa K., Bogdanowicz W., Tereba A., 2011a: Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountains. *Acta Chiropterologica*, 13: 113–122.
- Piksa K., Brzuskowski T., Cichocki J., Gubała W. J. 2017: Różnorodność gatunkowa nietoperzy Chiroptera Tatrzańskiego Parku Narodowego w okresie aktywności letniej. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 73: 121–134.
- 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. *Przegląd Przyrodniczy*, 29(2): 107–112.
- Piksa K., Brzuskowski, T. 2019: Nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii*, mroczek pozłocisty *Eptesicus nilssonii* i gacek szary *Plecotus austriacus* w budkach dla nietoperzy w Tatrach. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 75 (3): 208–213.
- Piksa K., Nowak J., 2000: The bat fauna of the Polish Tatra Caves. W: Wołoszyn, B. W., (red.), Proceedings of the VIIIth European Bat Research Symposium, 23–27 August 1999, Kraków. Approaches to biogeography and ecology of bats. 1: 181–190.
- Piksa K., Nowak J., 2013: The bat fauna hibernating in the caves of the Polish Tatra Mountains, and its long-term changes. *Central European Journal of Biology*, 8: 448–460.
- Piksa K., Siuda K., Skwarek M., 2011b: Argasid and Spinturnicid mite load on swarming bats in the Tatra Mountains, Poland. *Folia Parasitologica*, 58: 322–325.



Piksa K., Wołoszyn B.W., 2001: The postglacial bat remains from the Polish Tatra caves.
Lynx, n. s., 32: 301–311.

Russ J. 1999: *Echolocation Calls, Sound Analysis, and Species Identification*. Alana Books.