

# 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](mailto:piksak@gmail.com)



Badania sfinansowano ze środków funduszu leśnego Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe przekazanych Tatrzańskiemu parkowi Narodowemu w 2018 roku

Kraków, listopad 2018



## 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 .....	12
Wyniki nasłuchów detektorowych .....	13
PRZEGLĄD GATUNKÓW .....	14
AKTYWNOŚĆ NIETOPERZY W RÓŻNYCH TYPACH DRZEWOSTANÓW TPN .....	16
Fauna nietoperzy lasów regla dolnego i górnego .....	16
Fauna nietoperzy drzewostanów w fazie rozpadu i drzewostanach niezdegradowanych .....	18
Fauna nietoperzy drzewostanów iglastych i liściastych.....	19
Bogactwo gatunkowe drzewostanów Tatrzańskiego Parku Narodowego.....	21
Poziom aktywności nietoperzy rejestrowany w różnych typach drzewostanów.....	22
PODSUMOWANIE.....	23
CYTOWANA LITERATURA .....	24
ZAŁĄCZNIK.....	25



## 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). 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)?

Prace terenowe prowadzone były na następujących typach powierzchni:

- (1) młodnik świerkowy i bukowy;
- (2) drzewostan dojrzały świerkowy i bukowy;
- (3) drzewostan zamierający na powierzchniach z dużą ilością martwych, stojących drzew z odstającą korą i 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 2018 roku.**





## METODYKA PRAC TERENOWYCH

W trakcie inwentaryzacji fauny nietoperzy wykorzystano następujące metody:

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

### Odłowy nietoperzy w sieci chiropterologiczne

Nietoperze chwytały w 1-7 sieci chiropterologicznych o długości 3, 6 lub 9 metrów (Ecotone, Polska). Odłowy prowadzone były od zachodu słońca do godziny 24.00–02.00, niekiedy do rana od czerwca do października 2018 roku. Po odłowieniu nietoperza w sieć określano jego przynależność gatunkową, płeć, wiek, mierzono i wazono. 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.

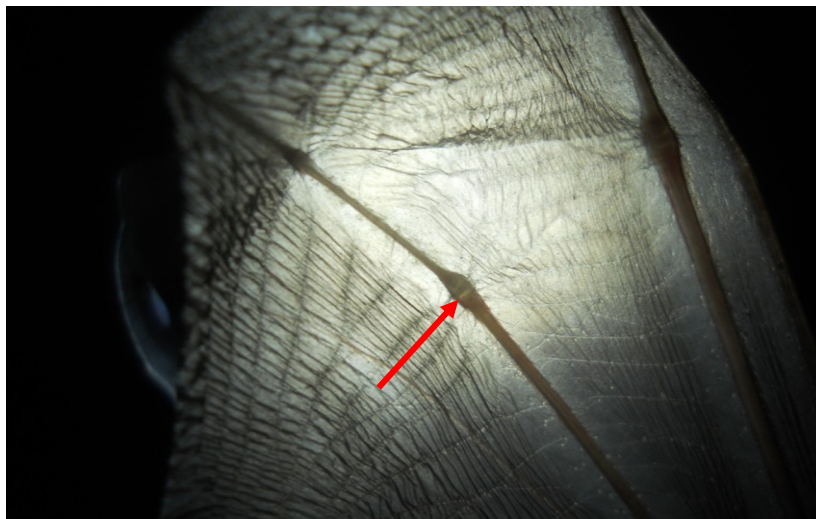


Fig. 1. Fragment skrzydła nietoperza z widoczną płytką pifazalną (jej obecność świadczy o tym, że nietoperz ten urodził się w roku bieżącym).



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 najądrza świadczące o aktywności seksualnej samca i jego dojrzałości.

Nietoperze chwymano w sieci na stanowiskach, w których w roku 2017 prowadzono odłow, a także w kilku nowych (głównie w drzewostanach zdegradowanych).



## 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, (3) w wybranych budynkach. Przy poszukiwaniu schronień wykorzystywano teleskopową drabinę, endoskop, kamerę z systemem noktowizyjnym „nightshot plus” (Sony DCR-SR55E) i dodatkowym oświetlaczem podczerwieni 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) – 3 sztuki;
- M500 (mikrofon, Pettersson Elektronik AB, Szwecja, typ rejestracji: real time, urządzenie podłączone jest do tabletu) – 3 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; Russ 1999; 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	Młodnik	Młodnik świerkowy (rejon Wierchu Poroniec)
2		Młodnik 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	Dojrzały drzewostan bukowy	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, sekcji chiropterologicznej koła naukowego Uniwersytetu Jagiellońskiego.

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 (DBN.503/157zoo nr 228).

**Badania finansowano ze środków funduszu leśnego Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe przekazanych Tatrzańskiemu Parkowi Narodowemu w roku 2018.**



## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

### Odłowienia nietoperzy w sieci chiropterologicznej

W okresie od czerwca do października 2018 roku nietoperze odławiano w trakcie 57 nocy. W trakcie 16 nocy nie udało się schwycić w sieć żadnego nietoperza, podczas pozostałych 41 odłowiono w sumie 243 nietoperze z dziesięciu gatunków (Tabela 2, Fig. 4).

Tabela 2. Liczebność (samic i samców) oraz status nietoperzy odłowionych w trakcie badań prowadzonych w 2018 na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego.

L.p.	Gatunek	Liczebność		Status gatunku w obszarze
		samice	samce	
1	Nocek duży <i>Myotis myotis</i>	8	6	+*
2	Nocek Bechsteina <i>Myotis bechsteinii</i>	1	1	+
3	Nocek Natterera <i>Myotis nattereri</i>		1	-
4	Nocek Brandta <i>Myotis brandtii</i>	19	39	+
5	Nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i>	36	80	+
6	Nocek Alkatoe <i>Myotis alcathoe</i>		1	-
7	Mroczek pozłocisty <i>Eptesicus nilssonii</i>	1	2	+
8	Mroczak posrebrzany <i>Vespertilio murinus</i>		1	-
9	Gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i>	7	34	+
10	Borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i>	3	3	+
<b>Razem</b>		<b>75</b>	<b>168</b>	<b>243</b>

Legenda:

+\* - 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.

Bogactwo gatunkowe fauny nietoperzy obecnych latem 2018 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) latem 2018 roku odłowiono dziesięć. Wszystkie stwierdzone nietoperze poza nockiem Alkatoe i nockiem Bechsteina należą do taksonów pospolitych w Tatrach i Karpatach.

U siedmiu 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 wielkokubaturowych strychach).

Podobnie jak w okresie zimowym i 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 stricte (udział 47,7%) i nocek Brandta (23,9%). Stosunkowo licznie w 2018 odławiany był także gacek brunatny (16,9%) i nocek duży (5,8%). Liczebności, a co za tym udziały pozostałych taksonów nietoperzy były znacznie niższe i nie przekraczały 2%.



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



### **Poszukiwanie schronień letnich i kwater przejściowych, kontrola sztucznych schronień**

Poszukiwania nietoperzy w potencjalnych schronieniach letnich nietoperzy w Tatrzańskim Parku Narodowym prowadzono w trakcie 21 dni i/lub nocy od maja do października 2018 roku.

W trakcie prac prowadzonych w ciągu dnia skontrolowano kilkaset drzew na sześciu powierzchniach (okolice Włosienicy, leśniczówki na Wancie, Doliny Roztoki, Doliny Waksmundzkiej, rejon Hali Gąsienicowej i Psiej Trawki). Pod odstającą korą kilku drzew stwierdzono obecność nietoperzy z dwóch gatunków: nocka wąsatka i gacka brunatnego (Tabela 3, cz. I). W trakcie prac prowadzonych z użyciem kamery z systemem noktowizyjnym obserwowano wylot nietoperzy z rodzaju nocek z jednej z dziupli (metoda ta w przypadku Tatr okazała się mało skuteczna) (Tabela 3, cz. I).

Ponadto spenetrowano kilkanaście szałasów, kilka schronisk, kilkanaście mostów i innych obiektów. Nietoperze z dwóch gatunków tj. nocka wąsatka i mroczka pozłocistego obserwowano tylko w schroniskach (Tabela 3, cz. II).

Kontrolą objęto także kilkadziesiąt budek dla popielic. W kilkunastu stwierdzono obecność odchodów nietoperzy, w dwóch z nich obecność pojedynczych osobników gacka brunatnego: w młodniku bukowym w rejonie Wierchu Poroniec oraz w rozpadającym się drzewostanie, w sąsiedztwie leśniczówki na Wancie.



Tabela 3. Lista schronień letnich i kwater przejściowych nietoperzy na terenie Tatrzańskiego PN (cz. I).

L.p.	Miejsce	Lokalizacja	Gatunek	Data	Uwagi
<b>Schronienia naturalne usytuowane w martwych drzewach</b>					
1	Pod odstającą korą świerka Dolina Białki	49°14'23.4"N 20°05'42.9"E	<i>Myotis mystacinus</i>	27.07	Pojedynczy osobnik ukryty pod korą na wysokości ok. 3,5 m. W poszukiwaniu nietoperzy skontrolowano ok. 100 drzew.
2	Pod odstającą korą świerka. Dolina Roztoki	49°14'24.5"N 20°05'47.9"E	<i>Myotis mystacinus</i>	28.07	Pojedynczy osobnik ukryty pod korą na wysokości ok. 2 m. W poszukiwaniu nietoperzy skontrolowano ok. 30 drzew.
3	Pod odstającą korą świerka (w sąsiedztwie leśniczówki na Wancie)	49°13'29.1"N 20°05'49.9"E	<i>Plecotus auritus</i>	23.08	Pojedynczy osobnik ukryty pod korą na wysokości ok. 2,5 m. W poszukiwaniu nietoperzy skontrolowano ok. 70 drzew.
4	W niewielkiej dziupli w stojącym, martwym pozbawionym kory świerku (nieopodal Włosienicy)	49°12'49.9"N 20°04'45.4"E	<i>Myotis</i> sp.	27.08	Obserwowano wylot kilku osobników małych nocków (prawdopodobnie nocek wąsatek lub nocek Brandta. W poszukiwaniu nietoperzy skontrolowano ok. 70 drzew. W miejscu tym w 2017 roku obserwowano kilkanaście osobników.
5	Pod odstającą korą martwego świerka (nieopodal Włosienicy)	49°12'48.6"N 20°04'35.2"E	<i>Plecotus auritus</i>	24.06	Dwa osobniki ukryte pod korą na wysokości ok. 3,5m. Spenetrowano ok. 70 drzew.
6	Pod odstającą korą martwego świerka (nieopodal Włosienicy)	49°12'48.6"N 20°04'35.2"E	<i>Myotis mystacinus</i>	24.06	Pojedynczy osobnik na wysokości ok. 3m. Spenetrowano ok. 70 drzew.
7	Pod odstającą korą martwego świerka. Dolina Suchej Wody.	49°15'44.1"N 20°01'41.9"E	<i>Myotis mystacinus</i>	17.06	Pojedynczy osobnik pod na wysokości ok. 3 m. Spenetrowano ok. 50 drzew.



Tabela 3. Lista schronień letnich i kwater przejściowych nietoperzy na terenie Tatrzańskiego PN (cz. II).

L.p.	Miejsce	Lokalizacja	Gatunek	Data	Uwagi
<b>Budynki</b>					
1	Budynek TPN na Polanie Rogoźniczańskej	49°16'59.5"N 19°51'40.5"E	<i>Myotis mystacinus</i>	27.06- 18.08	Dwa osobniki przebywały w przestrzeni pomiędzy złożonymi skrzydłami okiennicy.
2	Schronisko na Hali Ornak	49°13'45.1"N 19°51'32.0"E	<i>Myotis mystacinus</i>	15.06	Rejestrowano bardzo wysoką aktywność nietoperzy i przelotu ok. 20 osobników. Odłowiono karmiącą samicę.
3	Hala Gąsienicowa, Gawra	49°14'39.7"N 20°00'19.6"E	<i>Eptesicus nilssonii</i>	09.07	Obserwowano wylot kilkunastu osobników. Identyfikacja gatunku na podstawie nasłuchów detektorowych.
4	Schronisko w Dolinie Chochołowskiej	49°14'11.5"N 19°47'16.6"E	<i>Myotis mystacinus</i>	16.06	Obserwowano aktywność kilkudziesięciu osobników (min. 30). Schronienie zlokalizowane jest pod dachem w północnej części budynku. Schwymano przy użyciu siatki na motyle 2 karmiące samice.
<b>Budki dla popielic</b>					
1	Budka dla popielic w rozpadającym się drzewostanie świerkowym w sąsiedztwie leśniczówki na Wancie	49°13'15.9"N 20°05'47.9"E	<i>Plecotus auritus</i>	23.08	Obserwowano pojedynczego osobnika w budce dla popielic. Skontrolowano kilkanaście budek
2	Budka dla popielic w młodniku bukowym	49°17'40.5"N 20°05'52.1"E	<i>Plecotus auritus</i>	27.09	Obserwowano pojedynczego osobnika w budce dla popielic. Skontrolowano kilka budek.





## Kontrola budek dla nietoperzy

W okresie od maja do października regularnie w połowie każdego miesiąca (o ile pozwalały na to warunki pogodowe), 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;

- 20 budek z trocinobetonu typu Stratmann na powierzchni nieopodal Schroniska W. Pola (Stara Roztoka) (od sierpnia kontrolowano 17 budek);

- 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 pięciu pierwszych powierzchniach umieszczono logery rejestrujące temperaturę.

W sumie w okresie od maja do października 2018 roku w budkach stwierdzono obecność sześciu gatunków nietoperzy (Tabela 4). Na szczególną uwagę zasługuje stwierdzenie nocka Bechsteina, gacka szarego i karlika malutkiego. W przypadku gacka szarego to pierwsze stwierdzenie tego gatunku w Tatrach w okresie pozahibernacyjnym. W budkach najczęściej notowano pojedyncze osobniki, wyjątkowo rzadko dwa, nie stwierdzono obecności kolonii rozrodczych nietoperzy. Stopień zasiedlania budek w trakcie całego sezonu wynosił 10,6%, częściej w budkach nietoperze notowane były wiosną niż latem i jesienią (16,2% vs. 8,3%). Najczęściej w budkach spotykane były: nocek wąsatek i gacek brunatny. Liczba stwierdzeń pozostałych gatunków była niewielka (nocek Bechsteina) lub znikoma (pozostałe) (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>	4
2	Nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i> s. stricto	3
	Nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i> s. lato	31
3	Mroczek pozłocisty <i>Eptesicus nilssonii</i>	1
4	Gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i>	24
5	Gacek szary <i>Plecotus austriacus</i>	1
6	Karliki malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1



## Wyniki nasłuchów detektorowych

W okresie od maja do października 2018 roku nasłuchy detektorowe prowadzone były w trakcie 107 nocy. W okresie tym zarejestrowano ponad 559 tysięcy głosów nietoperzy należących do dziesięciu gatunków, rodzajów lub też grup rodzajów. Zdecydowanie najczęściej rejestrowane były głosy należące do rodzaju nocek (ok. 96%). Liczba głosów nietoperzy z pozostałych taksonów nietoperzy tj. gatunków, rodzajów lub też grup rodzajów była zdecydowanie mniejsza. Spośród nich najliczniej rejestrowany był mroczek pozłocisty *Eptesicus nilssonii* (udział ok. 1,97%) i nietoperze z grupy rodzajów mroczek/mroczak/borowiec *Eptesicus/Vespertilio/Nyctalus* (udział ok. 1,13%). Udziały pozostałych taksonów nietoperzy były znikome i nie przekraczały 0,2% (Tabela 5). Na szczególną uwagę zasługuje zarejestrowanie głosów mopka zachodniego (nietoperz 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 speciesindeterminata)
1.	Nocek <i>Myotis</i> sp.	228589	96,37
2.	Mroczek pozłocisty <i>Eptesicus nilssonii</i>	4680	1,97
3.	<i>Eptesicus/Vespertilio/Nyctalus</i>	2686	1,13
4.	Mroczak posrebrzany <i>Vespertilio murinus</i>	172	0,07
5.	Karlik większy <i>Pipistrellus nathusii</i>	66	0,03
6.	Karlik malutki <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	102	0,04
7.	Karlik drobny <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	16	0,01
8.	Borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i>	320	0,13
9.	Gacek <i>Plecotus</i> sp.	433	0,18
10.	Mopek zachodni <i>Barbastella barbastellus</i>	128	0,05
11.	Chiroptera species indeterminata	322093	---
<b>Razem</b>		559285	---



## PRZEGLĄD GATUNKÓW

W trakcie badań prowadzonych latem 2018 roku polegających na odłowach nietoperzy w sieci, kontrolach schronień letnich i nasłuchach detektorowych stwierdzono obecność w Tatrzańskim Parku Narodowym piętnastu gatunków nietoperzy:

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

Trzy spośród nich to nietoperze z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej (nocek duży, nocek Bechsteina i mopek zachodni). Na szczególną uwagę zasługuje stwierdzenie trzech gatunków: nocka Bechsteina, nocka Alkatoe i gacka szarego. W przypadku gacka szarego to pierwsze stwierdzenia tego gatunku z okresu letniego w Tatrach Polskich.

### Przeгляд wybranych gatunków

#### Nocek duży

Nietoperz z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Jest największym przedstawicielem nocków w Polsce. Jego obecność stwierdzono na czterech stanowiskach. Odłowiono karmiące samice. 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 strych nieużytkowany przez człowieka).

**Nocek Bechsteina.**

Nietoperz z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej związany z pierwotnymi lasami liściastymi. Jego obecność stwierdzono w drzewostanach bukowych (obecny był w budkach dla nietoperzy i został odłowiony). 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 odławianym.

**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 2017 roku był znacznie wyższy.

**Nocek Alkatoe *Myotis alcatheae***

Podobnie jak nocek Bechsteina jest typowo leśnym gatunkiem związanym z pierwotnymi lasami liściastymi. Odłowiono pojedynczego osobnika w Dolinie Spadowiec. To drugie stwierdzenie tego gatunku w Tatrach Polskich w okresie letnim.

**Nocek Natterera *Myotis nattereri***

Nocek Natterera jest jednym z najrzadziej spotykanych nietoperzy w okresie letnim w Tatrach. To drugie stwierdzenie tego gatunku w tym obszarze w okresie aktywności letniej.

**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.

**Gacek szary *Plecotus austriacus***

Gatunek synantropijny, jeden z najrzadziej spotykanych nietoperzy Tatr. Dotychczas notowany był w okresie zimowym i w okresie rojenia. Stwierdzony został w budce dla nietoperzy. To pierwsze notowanie tego gatunku w okresie aktywności letnie 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 47,7%) i nocek Brandta (23,9%). Stosunkowo licznie w 2018 odławiany był także gacek brunatny (16,9%) i nocek duży (5,8%). 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 2017 roku na terenach leśnych TPN znacznie wyższa była liczebność gacka brunatnego (udział odpowiednio w 2018 roku 16,9% vs. 4,5% w 2017 roku) i nocka dużego (5,8% vs. 1,5%). Zaskakująco w porównaniu do poprzedniego sezonu jest znacznie niższy udział w odłowach w 2018 roku nocka wąsatka (47,8% vs. 66,9%).

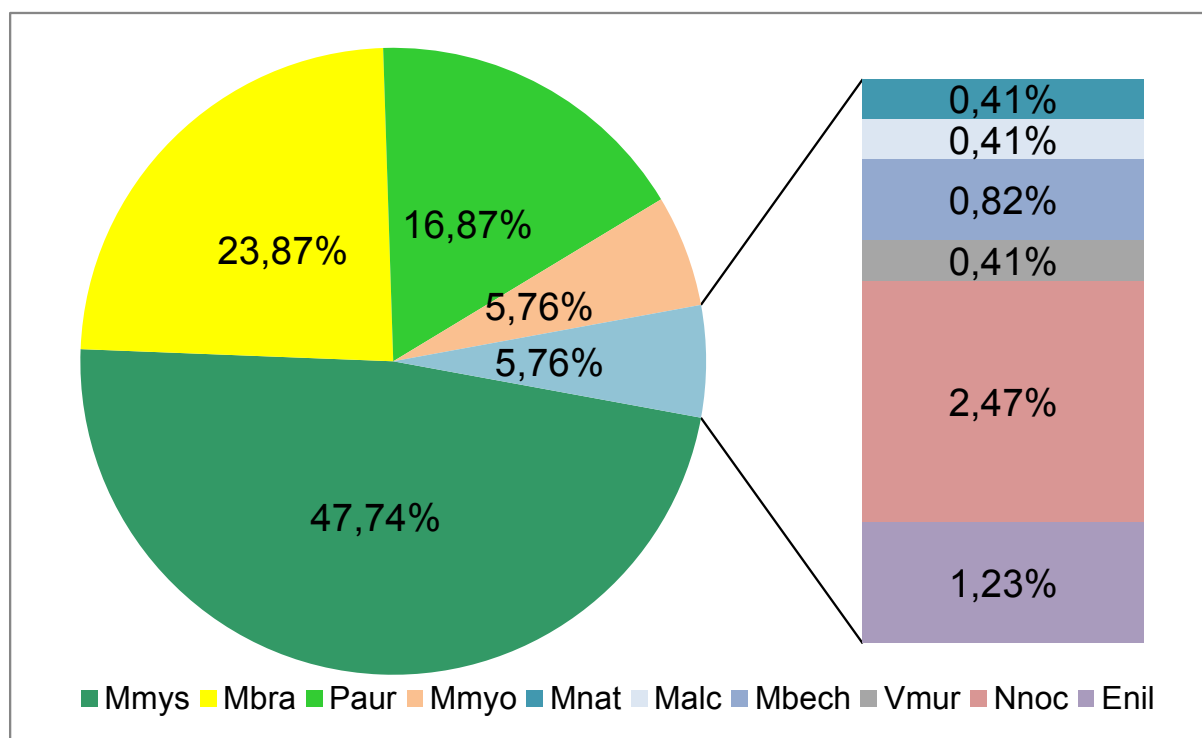


Fig. 5. Proporcje liczebności nietoperzy odłowionych na terenach leśnych Tatrzańskiego Parku Narodowego (akronimy nietoperzy: Mmys – nocek wąsatek, Enil – mroczek pozłocisty, Mbra – nocek Brandta, Mnat – nocek Natterera, Paur – gacek brunatny, Vmur – mroczak posrebrzany, Mmyo – nocek duży, Malc – nocek Alkatoe, Mbech – nocek Bechsteina, 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 dziesięć 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 wąsatek i nocek Brandta (Fig. 6, 7).

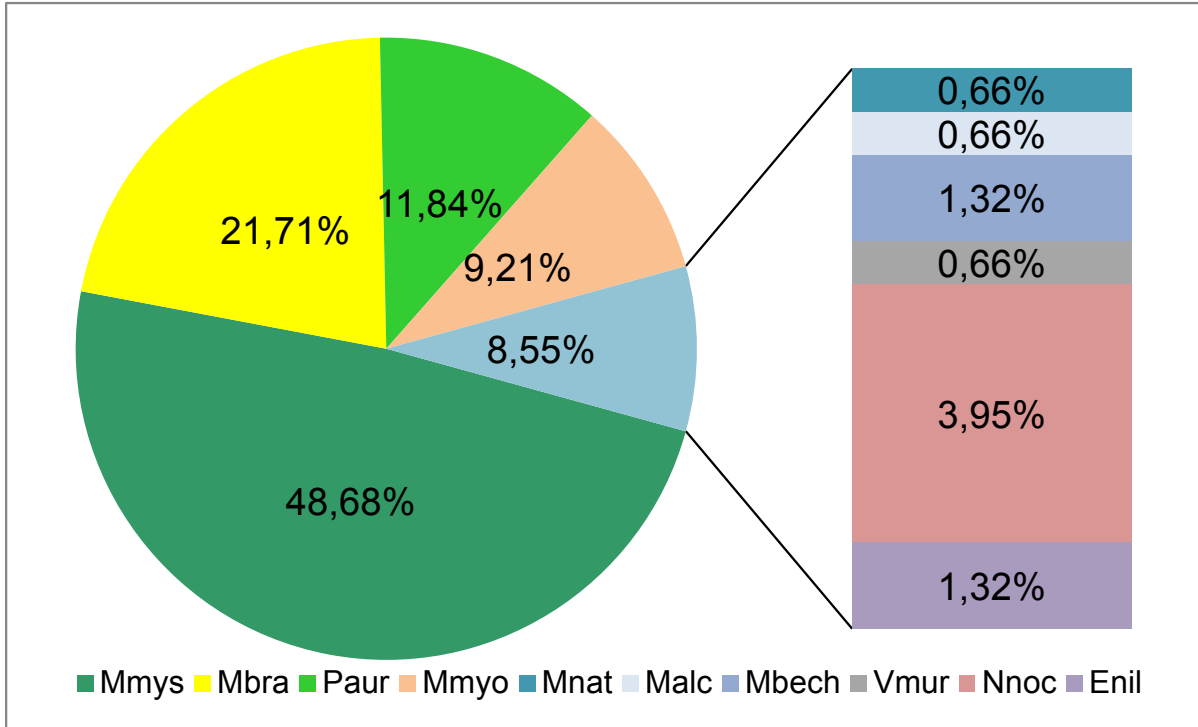


Fig. 6. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionych w lasach regła dolnego (akronimy – podpis Fig. 5).

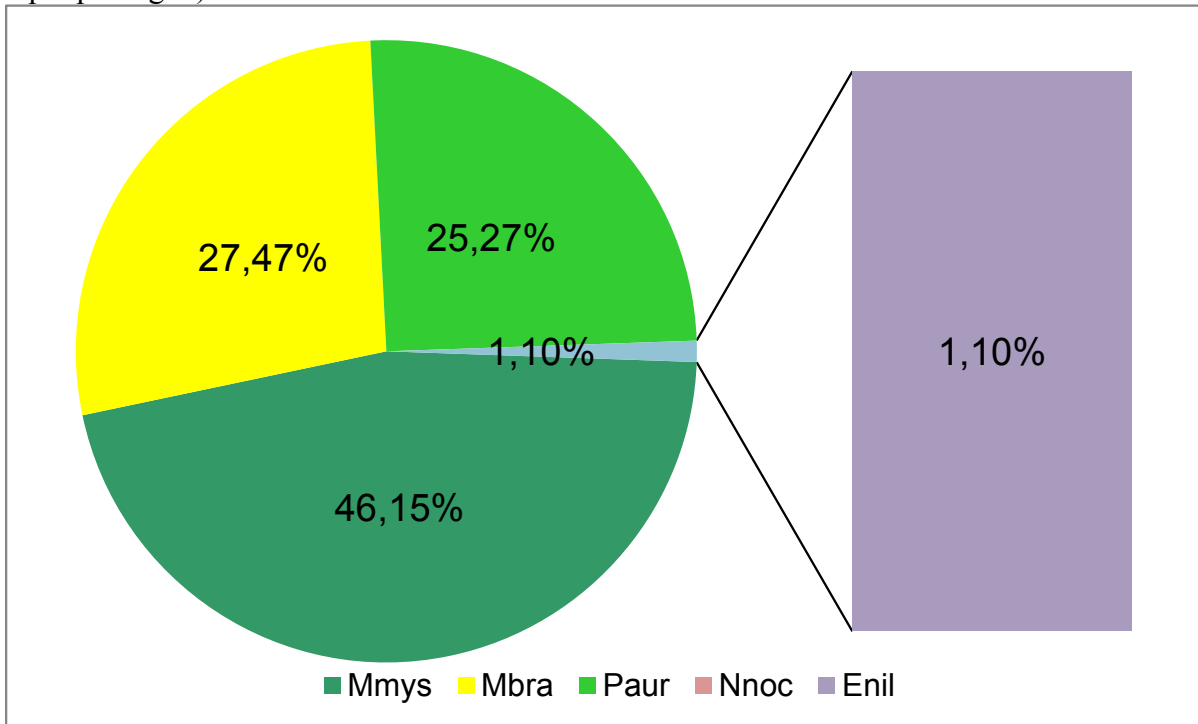


Fig. 7. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionych w lasach regła górnego (akronimy – podpis Fig. 5).



### 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 czterech gatunków, w pozostałych drzewostanach dziesięć. Porównano strukturę zgrupowań nietoperzy. W obu typach drzewostanów dominuje nocek wąsatek (Fig. 8 i 9). Stosunkowo licznie w obu typach drzewostanów licznie obecne są nocek Branda i gacek brunatny. W poprzednim sezonie badawczym poziom liczebności nocka Brandta kształtował się na podobnym poziomie. Zaskakująco licznie zwłaszcza w drzewostanach w stanie rozpadu obecny był gacek brunatny. W trakcie badań prowadzonych w 2017 roku gatunek ten w tym typie drzewostanów nie był obecny, w 2018 roku jego udział w odłowach stanowił 28,6%. Trudno jednoznacznie rozstrzygnąć, jakie są tego przyczyny. Przymuszczalnie jest to efekt lokalnych uwarunkowań. W 2017 roku większość odłowów prowadzona była w Dolinie Roztoki (gdzie gatunek ten nie był odławiany) w 2018 roku zaś w Dolinie Rybiego Potoku (gdzie gatunek ten był liczny).

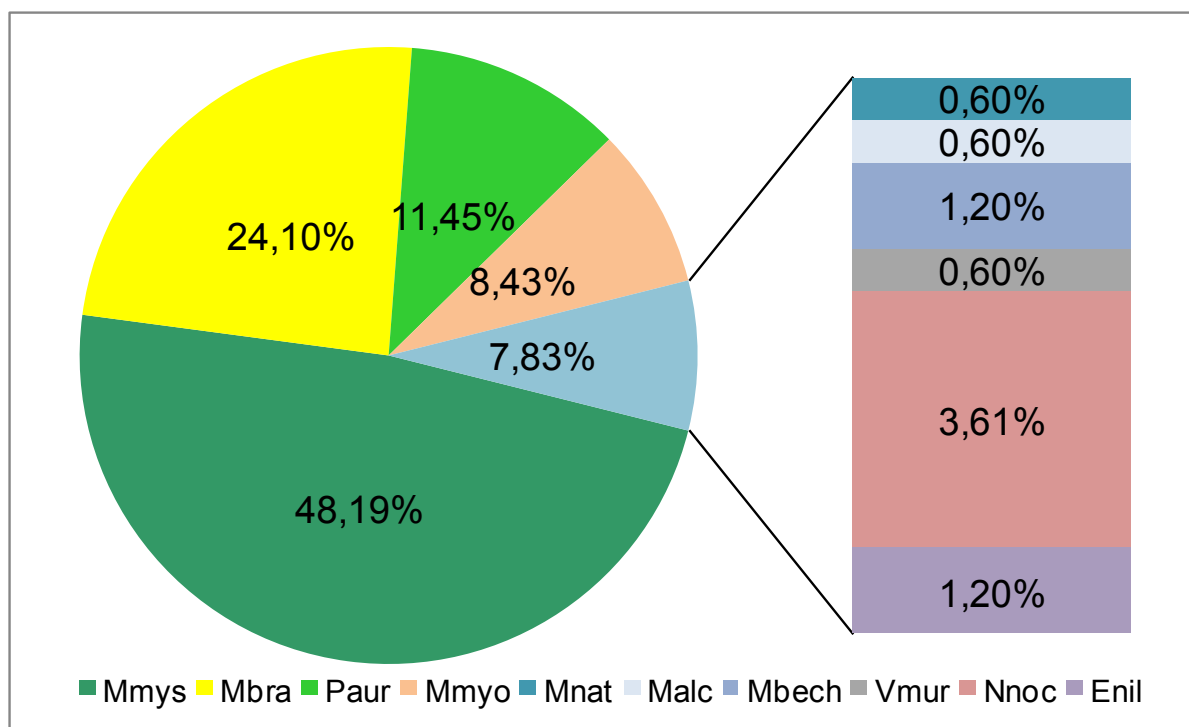


Fig. 8. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionymi w drzewostanach niezdegradowanych (akronimy – podpis Fig. 5).

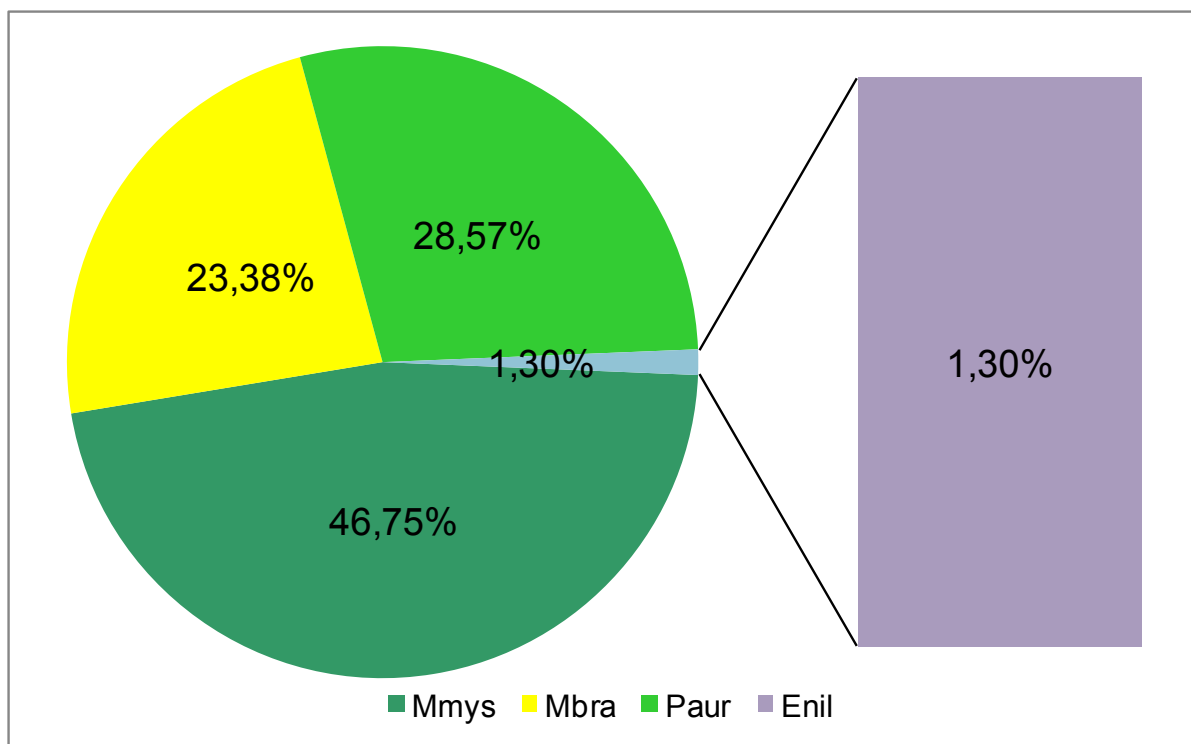


Fig. 9. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionymi w drzewostanach w fazie rozpadu (akronimy – podpis Fig. 5).

### Fauna nietoperzy drzewostanów iglastych i liściastych

Dokonano porównania bogactwa gatunkowego i struktury zgrupowań nietoperzy drzewostanów liściastych i iglastych (z analizy wyłączono dane z drzewostanów w stanie rozpadu). Bogactwo gatunkowe fauny nietoperzy drzewostanów liściastych były wyższe, odłowiono w sumie dziewięć gatunków nietoperzy. W lasach iglastych stwierdzono obecność sześciu gatunków. Obserwowano różnice w strukturze zgrupowań nietoperzy pomiędzy drzewostanami iglastymi, a liściastymi. W obu typach lasu najliczniej odławiane były nietoperze z grupy nocka wąsatka tj. nocek wąsatek i nocek Brandta (odpowiednio drzewostany iglaste: 64,8% i 25,4% vs. liściaste 35,8% i 23,2%, Fig. 10 i 11). Porównując dane z 2017 i 2018 roku stwierdzono różnice w bogactwie gatunkowymi i strukturze dominacyjnej. Wydają się one być efektem m.in. mniejszej intensywności badań w drzewostanach świerkowych i większej w drzewostanach liściastych oraz wyłączeniem z analiz danych z drzewostanów w stanie rozpadu (w 2017 roku do analiz włączono te dane).



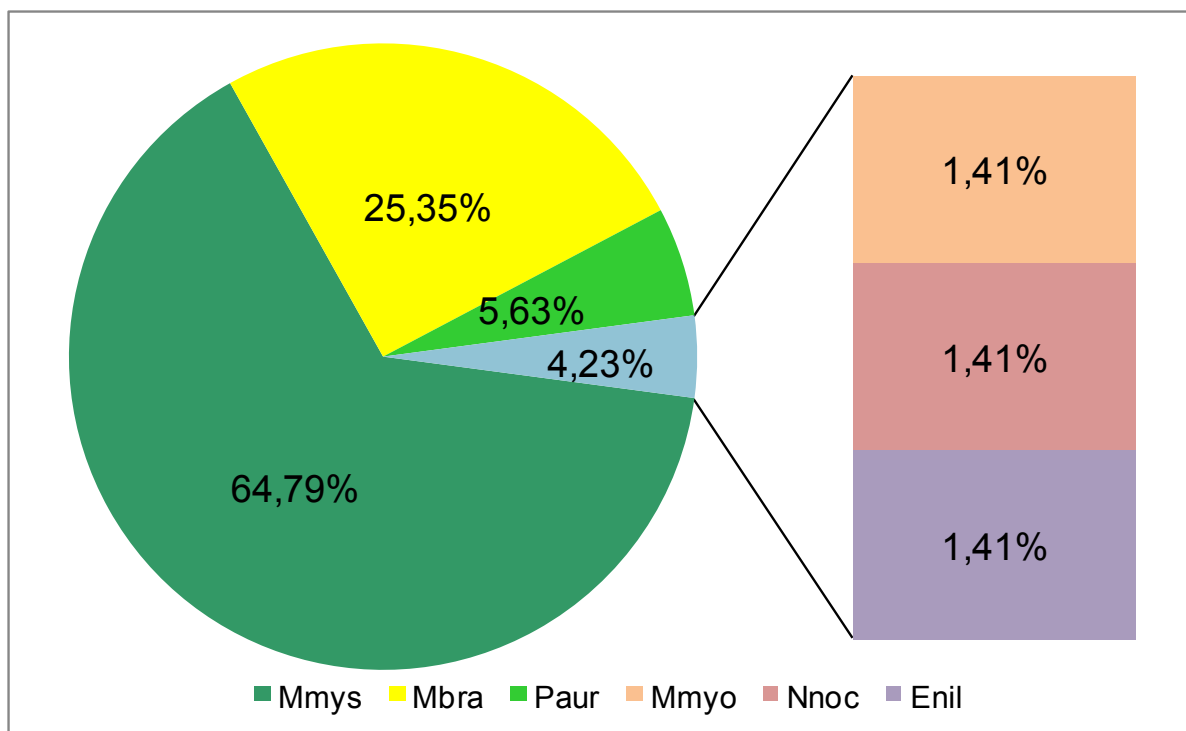


Fig. 10. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionych w lasach iglastych (akronimy – podpis Fig. 5).

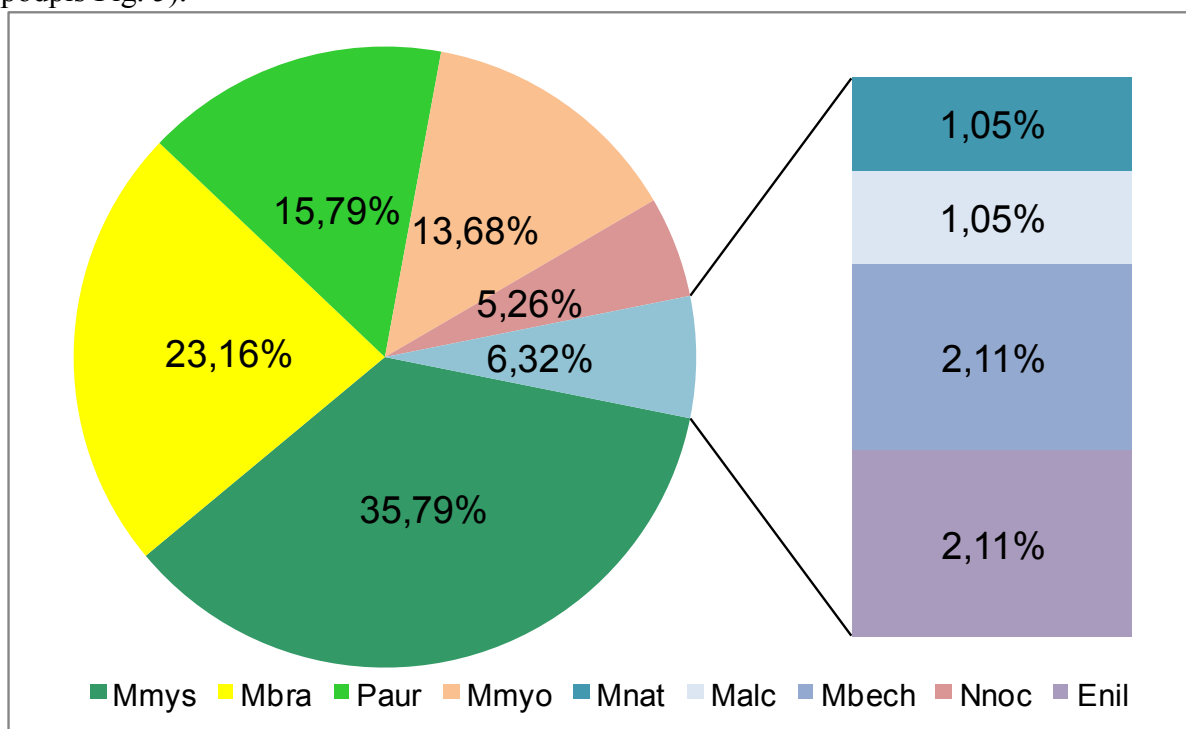


Fig. 11. Proporcje w liczebności nietoperzy odłowionymi w drzewostanach liściastych (akronimy – podpis Fig. 5).



## Bogactwo gatunkowe drzewostanów Tatrzańskiego Parku Narodowego

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

Tabela 6. Porównanie bogactwa gatunkowego drzewostanów Tatrzańskiego PN.

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

Objaśnienia: młbuk – młodnik bukowy, młśw – młodnik świerkowy, rozp – drzewostan w fazie rozpadu, bśdol – bór świerkowy w reglu dolnym, bśgór – bór świerkowy w reglu górnym, bucz – dojrzała buczyna.

Największym bogactwem gatunkowym charakteryzują się dojrzałe buczyny i drzewostany iglaste w reglu dolnym (12 gatunków), najmniejszym młodnik świerkowy (6 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 drzewostanach świerkowych regla dolnego i lasach bukowych, najniższa w młodniku świerkowym i w drzewostanach świerkowych w fazie rozpadu (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).

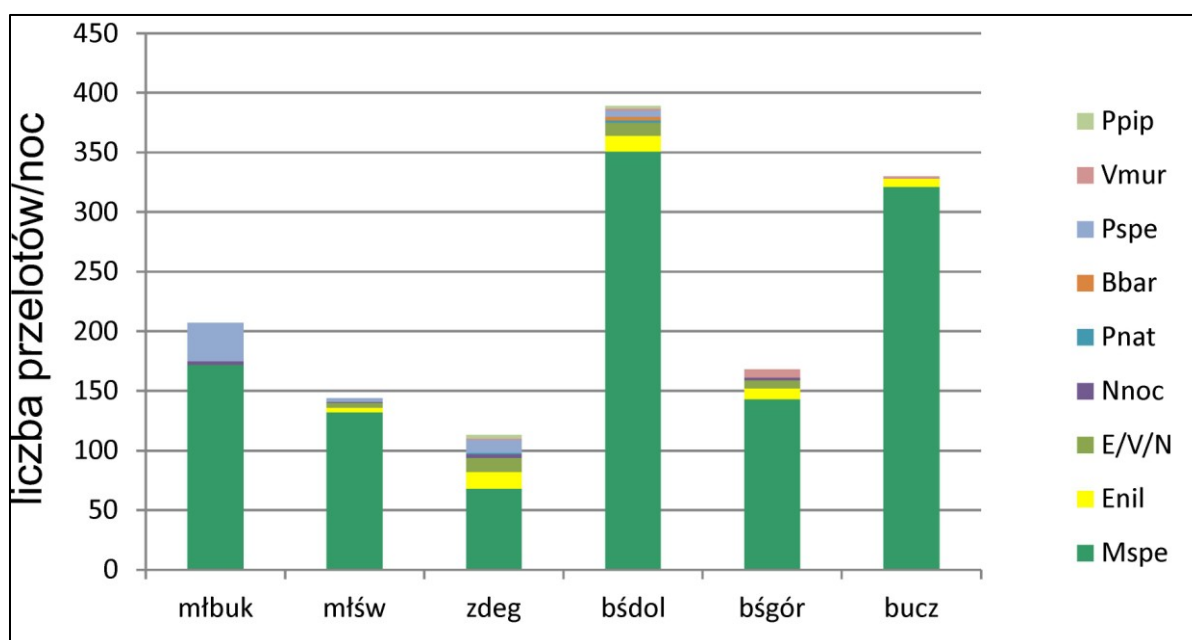


Fig. 12. Poziom całonocnej aktywności nietoperzy w różnych typach drzewostanu Tatrzańskiego Parku Narodowego (akronimy nietoperzy: Mspe – nocek, Enil – mroczek pozłocisty, Ept/Vesp/Noc – mroczek/ mroczak/borowiec, Nnoc – borowiec wielki, Pnat – karlik większy, Bbar – mopek zachodni, Psep – gacek, Vmur – mroczak posrebrzany, Rhip – podkowiec mały).



## PODSUMOWANIE

1. Badanie nietoperzy na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego prowadzone były od czerwca do października 2018 roku.
2. W trakcie 57 nocy schwytano w sieci 243 nietoperze z dziesięciu gatunków.
3. Po raz pierwszy w okresie aktywności letniej odnotowano obecność gacka szarego oraz rzadko spotykanych gatunków nocka Bechsteina i nocka Alkatoe.
4. W poszukiwaniu schronień letnich nietoperzy skontrolowano setki drzew, budki dla drobnych ssaków, budynki. Stwierdzono w nich obecność nocka wąsatka, gacka brunatnego, mrocza pozłocistego oraz nietoperze z rodzaju nocek.
5. W okresie od czerwca do października regularnie kontrolowano budki dla nietoperzy. Stwierdzono w nich obecność sześciu gatunków nietoperzy.
6. Na terenach leśnych zdecydowanie najliczniej odławiane były nietoperze z grupy nocka wąsatka nocek wąsatek sensu stricto i nocek Brandta (udziały odpowiednio 47,7% i 23,9%).
7. Stwierdzono różnice w bogactwie gatunkowym i strukturze zgrupowań nietoperzy między drzewostanami regla górnego i dolnego, drzewostanami liściastymi i iglastymi, w stanie rozpadu i niezdegradowanymi.
8. W okresie od czerwca do października 2018 roku nasłuchy detektorowe prowadzone były w trakcie 107 nocy. Stwierdzono wyraźne różnice w poziomie aktywności nietoperzy w różnych typach drzewostanów. Najwyższa aktywność rejestrowana była w drzewostanach iglastych regla dolnego i drzewostanach bukowych, najniższa w młodniku świerkowym) oraz w drzewostanach świerkowych w fazie rozpadu.

Kraków, 15 listopada 2018r.

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. w druku, 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., 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: Argassid 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.

**ZAŁĄCZNIK**

Lokalizacja sztucznych schronień dla nietoperzy (budki typu Issel) powieszonych w 2018 roku na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego.

<b>Budka nr 1</b>	49 °17'33.1" N	020°05'59.9" E
<b>Budka nr 2</b>	49 °17'33.6" N	020°06'02.0" E
<b>Budka nr 3</b>	49 °17'30.5" N	020°06'04.4" E
<b>Budka nr 4</b>	49 °17'29.8" N	020°06'04.0" E
<b>Budka nr 5</b>	49 °17'28.1" N	020°06'06.1" E