



RAPORT Z MONITORINGU CHIROPTEROLOGICZNEGO DLA LOKALIZACJI PLANOWANEJ ELEKTROWNI WIATROWEJ

Okres 03.2012r – 02.2013r

OPRACOWANIE

Mirosław Tomaszewski

DANE ZEBRAŁ

Mirosław Tomaszewski

Spis Treści:

1.	Wstęp.....	3
2.	Opis ryzyka środowiskowego związanego z potencjalnie negatywnymi oddziaływaniami elektrowni wiatrowych na populację nietoperzy.....	3
3.	Zalecenia odnośnie monitoringu populacji nietoperzy i zasad lokalizacji elektrowni wiatrowych.....	5
4.	Metodyka monitoringu, teren badań.....	7
5.	Wyniki.....	22
6.	Ocena wyników i wnioski	45
6.1.	Oddziaływanie na obszary Natura 2000 i inne obszary powołane w celu ochrony nietoperzy.....	46
6.2.	Prognoza oddziaływania na lokalne i ponadlokalne zasoby nietoperzy.....	47
6.3.	Ocena oddziaływania skumulowanego z innymi przedsięwzięciami.....	47
7.	Zalecenia.....	49
7.1.	Zalecenia w zakresie ograniczenia potencjalnego oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze.....	49
7.2.	Zalecenia odnośnie monitoringu po realizacyjnego.....	49
8.	Podstawy prawne ochrony nietoperzy i ich siedlisk.....	50
9.	Literatura	51

1. Wstęp

Konieczność zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych skutkuje pojawianiem się w krajobrazie coraz to większej liczby elektrowni wiatrowych, tym samym na coraz większej powierzchni znajdują się instalacje powodujące zwiększenie śmiertelności nietoperzy. Elektrownie wiatrowe należą do grupy przedsięwzięć, których wpływ na środowisko przyrodnicze może być znaczący. Oddziaływanie tego typu inwestycji zależy przede wszystkim od lokalizacji i występujących na danym terenie gatunków zwierząt, w szczególności ptaków i nietoperzy. Jako, że nie można wykluczyć znaczącego wpływu farm wiatrowych na chiropterofaunę, należy zachować ostrożność w wyborze lokalizacji dla tego typu inwestycji i uwzględniać wnioski wynikające z przeprowadzonych badań chiropterologicznych. Polska, jako strona EUROBATS, jest zobowiązana do realizacji Rezolucji nr 5.6 Sesji Stron tego Porozumienia *Wind Turbines and Bat Populations*. Zgodnie z nią Rząd jest zobowiązany do opracowania, w oparciu o wytyczne EUROBATS, krajowych zasad lokalizacji elektrowni wiatrowych oraz wykonywania ocen ich oddziaływania i monitoringu ich wpływu na nietoperze (Kepel et al. 2009).

2. Opis ryzyka środowiskowego związanego z potencjalnie negatywnymi oddziaływaniami elektrowni wiatrowych na populacje nietoperzy

Znaczące negatywne oddziaływanie elektrowni wiatrowych na nietoperze lokalnych populacji może skutkować negatywnym oddziaływaniem na zasoby chiropterofauny w skali populacji generalnej. Nietoperze giną w skutek kolizji z łopatom elektrowni wiatrowych, ale również na skutek oddziaływania niskiego ciśnienia w pobliżu pracującego rotora (barotrauma). Według kanadyjskich naukowców, aż 90% martwych nietoperzy znalezionych w obrębie farm wiatrowych wykazywało obrażenia płuc będące efektem barotraumy. Badania przeprowadzone w południowej Albercie nie w pełni odzwierciedlają warunki środkowej Europy, nie mniej jednak tutaj wysoko latające podczas sezonowej migracji gatunki także narażone będą na kolizję z turbinami. Występujące w Ameryce Północnej gatunki nietoperzy o dalekim zasięgu sezonowej migracji (longrangemigrants) odbywają przeloty na wysokości

100-125 m nad powierzchnią ziemi (Mabee et al. 2004). Podawany jest również przypadek kolizji samolotu z nietoperzem *Lasionycterus cinereus* na wysokości 2438 m nad ziemią. (Peurach, 2003). W Europie brak jest szczegółowych danych na temat wysokości przelotowej migrujących nietoperzy, nieliczne doniesienia dotyczące obserwacji przelotu nietoperzy (najczęściej borowców) podczas dnia sugerują, że nietoperze w okresie migracji mogą przemieszczać się powyżej 50 m nad poziomem ziemi. Na wyspie Olandii koło Szwecji Bach i Allen (za BACH & RAHMEL 2004) obserwowano z użyciem kamery termowizyjnej borowce żerujące powyżej zasięgu detektora ultrasonicznego, tj. powyżej wysokości 150 m nad poziomem gruntu.

Badania niemieckich naukowców w południowych Niemczech wykazały, że lokalizacje elektrowni wiatrowych w lesie lub w jego pobliżu mogą być problematyczne i powodować śmiertelność nietoperzy (Brinkman 2006). Najczęściej zabijane były osiadłe karliki malutkie *Pipistrellus pipistrellus*. Ginęły również osobniki należące do gatunków okresowo migrujących, takich jak borowiaczek *Nyctalus leisleri* i mroczek posrebrzany *Vespertilio murinus*. Najwięcej nietoperzy ginęło w okresie od połowy lipca do września, czyli w okresie, kiedy osobniki tworzące kolonię zwiększają zasięg penetrowanego terenu w poszukiwaniu pożywienia, miejsc jesiennych godów i potencjalnych zimowisk. Podczas dwuletniego okresu badań estymowana liczba zabitych nietoperzy wynosiła od 9,4 do 27,9 nietoperzy na turbinę/rok.

Karliki malutkie z kolonii rozrodczej mogą pokonywać dystans 20-25 km w celu odwiedzania przyszłego miejsca hibernacji i miejsc jesiennego rojenia (Simon et al. 2004). O ile śmiertelność karlików w pasie do 50 m jest największa, to martwe borowce znajdowano zarówno w odległości 200 i 600 m od brzegu lasu. Podobnie mroczki późne znajdowane były 700 m od brzegu lasu (Dürr and Bach 2004).

3. Zalecenia odnośnie monitoringu populacji nietoperzy i zasad lokalizacji elektrowni wiatrowych

W lutym 2009 roku powstały „Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009)” (Kepel et al. 2009a). Wytyczne te powstały na zgodny wniosek środowisk zajmujących się badaniami i ochroną nietoperzy, a także rozwojem energetyki wiatrowej, sformułowany w październiku 2008 r. podczas XXI Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej (OKCh) w Sierakowie. Opracował je powstały w wyniku tej Konferencji zespół ekspertów, reprezentujących różne ośrodki chiropterologiczne w Polsce. Oparto go o aktualną wersję Aneksu 1 do Rezolucji nr 5.6 Porozumienia o Ochronie Populacji Europejskich Nietoperzy EUROBATS p.t. *Wind Turbines and Bats: Guidelines for the planning process and impact assessments* (Rodriguez et al. 2008) . Obsługę organizacyjną przygotowania tego opracowania zapewniło Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy (PON). Oparte w znacznej mierze o „Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009) „ (Kepel et al. 2009a) „Wytyczne dotyczące ocen oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze”(Kepel i inni 2011) uszczegóławiają i rozwijają wcześniejsze tymczasowe opracowania.

Opracowanie określa minimalne standardy, jakie należy stosować w Polsce przy opracowywaniu raportów oddziaływania na środowisko dla elektrowni wiatrowych, w części dotyczącej ich wpływu na nietoperze. „Wytyczne”, traktowane, jako poradnik dobrych praktyk, wymagają, aby ocena znaczenia inwestycji polegających na wybudowaniu elektrowni wiatrowych poprzedzał roczny monitoring przeprowadzony przez wykwalifikowanego specjalistę chiropterologa. Badania w oparciu o analizę aktywności głosowej nietoperzy w obszarze farmy i terenie przyległym powinno prowadzić się z użyciem detektora szerokopasmowego z ciągłym zapisem ultradźwięków. Późniejsza analiza spektralna zapisanych dźwięków powinna umożliwiać oznaczenie nietoperzy do gatunku lub rodzaju. Na podstawie przeprowadzonych badań na punktach lub transektach, specjalista powinien określić gatunki i natężenie przemieszczeń nietoperzy w okolicy planowanych lokalizacji poszczególnych. Umożliwi to prognozowanie wystąpienia znaczących negatywnych oddziaływań związanych z budową i eksploatacją farmy wiatrowej.

Wytyczne podają szereg wykluczeń odnośnie lokalizacji przyszłych elektrowni wiatrowych, a mianowicie, nie należy stawiać elektrowni wiatrowych:

- 1) we wnętrzu lasów i niebędących lasem skupień drzew;
- 2) w odległości mniejszej niż 200 m od granic lasów i niebędących lasem skupień drzew o powierzchni 0,1 ha lub większej;
- 3) w odległości mniejszej niż 200 m oraz brzegów zbiorników i cieków wodnych

wykorzystywanych przez nietoperze,

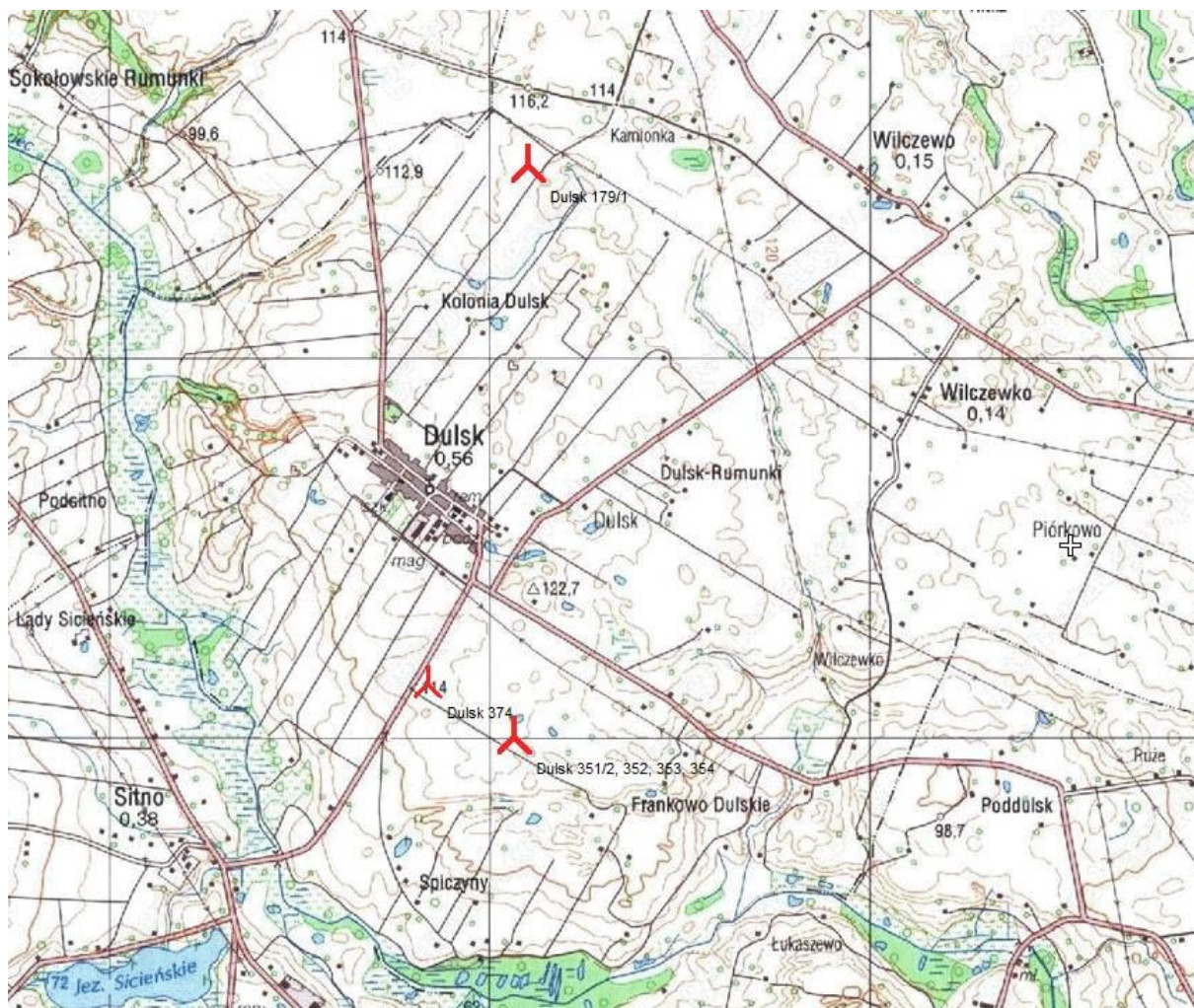
4) na obszarach Natura 2000 chroniących nietoperze lub w ich sąsiedztwie – w odległości mniejszej niż 1 km od znanych kolonii rozrodczych i zimowisk nietoperzy z gatunków będących przedmiotem ochrony na danym obszarze;

5) na obszarach, na których w regionalnych lub lokalnych opracowaniach dotyczących potencjalnych lokalizacji elektrowni wiatrowych wykluczono ich lokalizację ze względu na stwarzane zagrożenia dla nietoperzy.

6) tereny położone w odległości mniejszej niż 150m od alei i szpalerów drzew

4. Metodyka monitoringu, teren badań

Badania przeprowadzone zostały dla lokalizacji elektrowni wiatrowych, wskazanych przez Zamawiającego (Ryc.1).

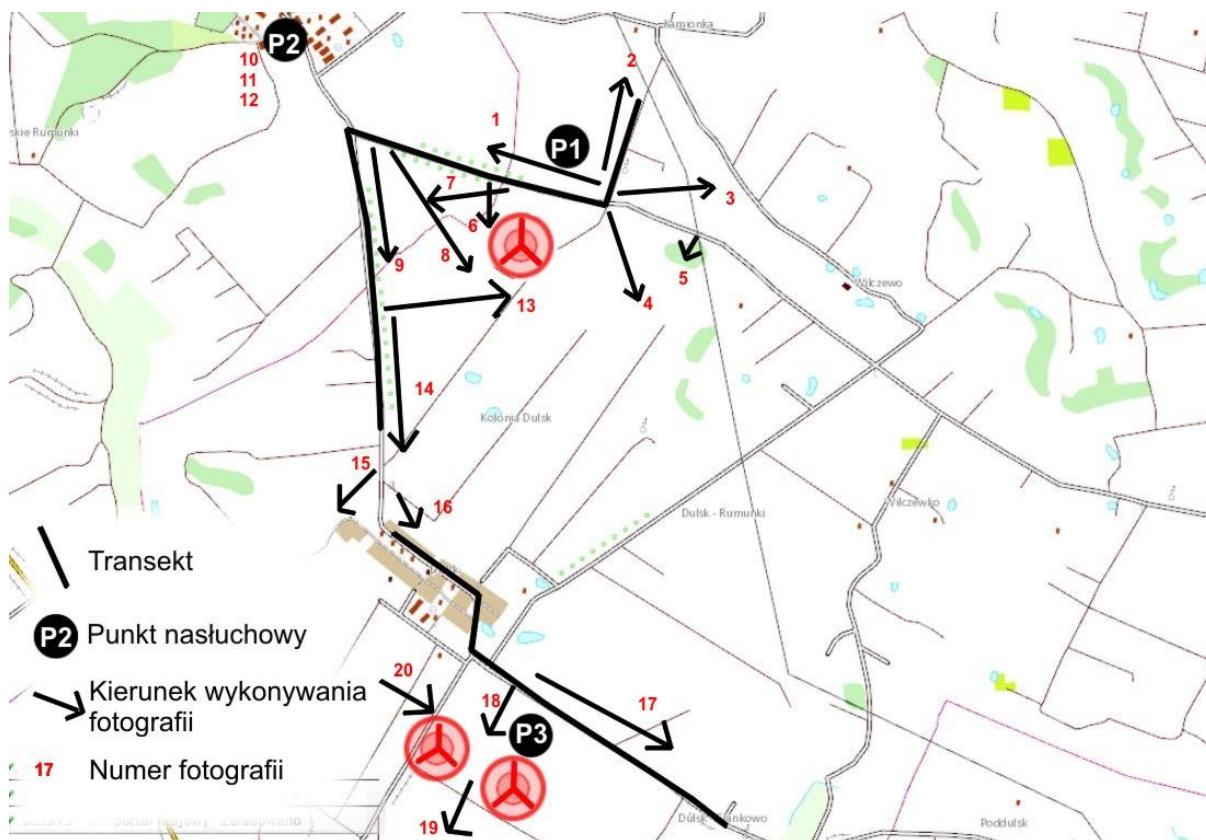


Ryc. 1 Lokalizacje planowanych elektrowni wiatrowych

Monitoring poprzedzony został wstępną kwalifikacją chiropterologiczną. Kryteriami dla wstępnej kwalifikacji były parametry środowiska niepozwalające na pozytywne zaopiniowanie lokalizacji pod względem chiropterologicznym (określone w „Wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze”. Zgodnie z wytycznymi elektrowni wiatrowych nie należy stawiać: we wnętrzu lasu i niebędących lasem skupień drzew; w odległości mniejszej niż 200 m od granic lasu i niebędących lasem skupień drzew o powierzchni 0,1 ha lub większej; w odległości mniejszej niż 200 m oraz brzegu zbiorników i cieków wodnych wykorzystywanych przez nietoperze (nie dotyczy farm *off*

shore); na obszarach Natura 2000 chroniących nietoperze lub w ich sąsiedztwie – w odległości mniejszej niż 1 km od znanych kolonii rozrodczych i zimowisk nietoperzy z gatunków będących przedmiotem ochrony na danym obszarze; na obszarach, na których w regionalnych lub lokalnych opracowaniach dotyczących potencjalnych lokalizacji elektrowni wiatrowych wykluczono ich lokalizację ze względu na stwarzane zagrożenia dla nietoperzy.

Spożądono dokumentację fotograficzną, której założeniem było ujęcie wszystkich planowanych lokalizacji elektrowni wiatrowych w kontekście otaczających je składowych biocenotycznych. Perspektywa wykonywanych fotografii przedstawiona została na rycinie nr 2



Ryc. 2 Numery i kierunek wykonywania fotografii względem planowanych lokalizacji elektrowni wiatrowych.



Fot.1



Fot.2



Fot.3



Fot.4



Fot.5



Fot.6



Fot.7



Fot.8



Fot.9



Fot.10



Fot.11



Fot.12



Fot.13



Fot.14



Fot.15



Fot.16



Fot.17



Fot.18



Fot.19



Fot.20

Na monitorowanej powierzchni wyznaczono 3 punkty nasłuchowe i 2 transekty (Ryc.3). Przy wyznaczaniu miejsc nasłuchu uwzględniono przede wszystkim lokalizację elektrowni wiatrowej, możliwość przecięcia tras przelotów nietoperzy pomiędzy potencjalnymi miejscami schronień, rozrodu i żerowania, a rejonem planowanej lokalizacji elektrowni. Aktywność nietoperzy rejestrowano za pomocą szerokopasmowego detektora Anabat SD2 (Titley

Tab. 1 Warunku pogodowe podczas kontroli nasłuchowych.

1	21.03.2012	zachmurzenie	średnie
		temperatura	10 do 8
		wiatr	średni
2	26.03.2012	zachmurzenie	małe
		temperatura	13 do 6
		wiatr	słaby
3	03.04.2012	zachmurzenie	małe
		temperatura	6 do 5
		wiatr	średni
4	10.04.2012	zachmurzenie	brak
		temperatura	15 do 11
		wiatr	średni
5	16.04.2012	zachmurzenie	brak
		temperatura	7 do 3
		wiatr	średni
6	27.04.2012	zachmurzenie	brak
		temperatura	19 do 15
		wiatr	słaby
7	05.05.2012	zachmurzenie	brak
		temperatura	15 do 10
		wiatr	średni
8	14.05.2012	zachmurzenie	małe

		temperatura	12 do 8
		wiatr	słaby
9	18.05.2012	zachmurzenie	małe
		temperatura	12 do 11
		wiatr	słaby/średni
10	02.06.2012	zachmurzenie	brak
		temperatura	9 do 7
		wiatr	średni
11	15.06.2012	zachmurzenie	brak
		temperatura	15 do 15
		wiatr	słaby
12	01.07.2012	zachmurzenie	małe
		temperatura	24 do 22
		wiatr	słaby
13	24.07.2012	zachmurzenie	małe
		temperatura	21 do 19
		wiatr	słaby
14	01.08.2012	zachmurzenie	małe
		temperatura	22 do 19
		wiatr	słaby
15	12.08.2012	zachmurzenie	małe
		temperatura	14 do 11

		wiatr	słaby
16	20.08.2012	zachmurzenie	średnie
		temperatura	24 do 21
		wiatr	średni
17	26.08.2012	zachmurzenie	małe
		temperatura	20 do 17
		wiatr	słaby
18	05.09.2012	zachmurzenie	średnie
		temperatura	15 do 12
		wiatr	słaby
19	10.09.2012	zachmurzenie	brak
		temperatura	21 do 16
		wiatr	słaby
20	16.09.2012	zachmurzenie	małe
		temperatura	14 do 13
		wiatr	słaby
21	27.09.2012	zachmurzenie	średnie
		temperatura	13 do 13
		wiatr	słaby
22	03.10.2012	zachmurzenie	brak
		temperatura	14 do 14
		wiatr	słaby
23	10.10.2012	zachmurzenie	duże

		temperatura	7 do 6
		wiatr	średni
24	19.10.2012	zachmurzenie	średnie
		temperatura	11 do 9
		wiatr	słaby
25	28.10.2012	zachmurzenie	.-----
		temperatura	1 do -2
		wiatr	słaby
26	03.11.2012	zachmurzenie	duże
		temperatura	8 do 10
		wiatr	średni
27	09.11.2012	zachmurzenie	duże
		temperatura	9 do 8
		wiatr	słaby

Zgodnie z Wytycznymi skupiono się na lokalizacji wszystkich ważnych, dużych zimowisk w promieniu 1 km od obszaru planowanej inwestycji. Pierwszym etapem lokalizacji tych miejsc był przegląd literatury dotyczącej znanych zimowisk nietoperzy w Polsce. Drugim etapem była ocena przydatności istniejących potencjalnych schronień, którą wykonano podczas dodatkowych wizji terenowych. Oprócz przeglądu i oceny zabudowy miejscowości sąsiadujących z terenem planowanej farmy wiatrowej przeprowadzono również wywiad wśród społeczności lokalnej odnośnie potencjalnych miejsc występowania nietoperzy.

Tab. 2 wykaz kontroli

Daty kontroli	Okresy fenologiczne	Początek kontroli	Koniec kontroli	Wieczorne	Całonocne	"Wrześniowe"
21.03.2012	Opuszczanie zimowisk	17:50	21:50			
26.03.2012		19:00	23:00			
03.04.2012	Wiosenne migracje; Tworzenie kolonii rozrodczych	19:30	23:30			
10.04.2012		19:30	23:30			
16.04.2012		19:45	23:45			
27.04.2012		20:10	0:10			
05.05.2012		20:20	5:01			
14.05.2012		20:30	0:30			
18.05.2012		20:40	4:39			
02.06.2012	Rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji	21:00	4:15			
15.06.2012		21:20	4:16			
01.07.2012		21:20	1:20			
24.07.2012		20:55	4:49			
01.08.2012	Rozpad kolonii i początek jesiennych migracji, rojenie	20:40	0:40			
12.08.2012		20:30	0:30			
20.08.2012		20:00	0:00			
26.08.2012		19:45	5:44			
05.09.2012		19:30	6:01			
10.09.2012		17:10	23:10			
16.09.2012	Jesienne migracje, rojenie	19:00	23:00			
27.09.2012		16:30	22:30			
03.10.2012		18:15	6:49			
10.10.2012		18:00	22:00			
19.10.2012		17:40	21:40			
28.10.2012		16:20	20:20			
03.11.2012	Ostatnie przeloty pomiędzy kryjówkami, początek hibernacji	16:10	20:10			
09.11.2012		16:00	20:00			

5. Wyniki

Stwierdzone gatunki nietoperzy:

Karlik malutki (*Pipistrellus pipistrellus*), Karlik drobny (*Pipistrellus pygmeus*) – gatunki współwystępujące synantropijne i antropofilne. Kolonie rozrodcze często spotykane w budkach dla nietoperzy, w szczelinach budynków, pod drewnianymi elementami konstrukcji, obiciami, w piwnicach i na strychach. Polują wśród zabudowy: w sadach, parkach, w pobliżu budynków gospodarczych, drzew, zadrzewień.

Karlik większy (*Pipistrellus nathusii*) Gatunek związany jest z terenami leśnymi, obfitującymi w wody powierzchniowe. Kolonie rozrodcze spotykano w budynkach skrzynkach lęgowych dla ptaków i nietoperzy, jak również w dziuplach. Często osobniki tego gatunku tworzą kolonie mieszane z karlikiem malutkim, lokalnie również z mroczkiem posrebrzanym, wykorzystuje także wspólne schronienia z mroczkiem późnym. Zimowymi kryjówkami są m.in. dziuple drzew, nadziemne części budynków, stosy składowanego drewna opałowego, zaś w ostatnich latach również fortyfikacje.

Mroczek późny (*Eptesicus serotinus*) - nietoperz zakładający kolonie rozrodcze w obrębie zabudowy mieszkaniowej i gospodarczej. Często spotykany także w terenach zurbanizowanych, także w dużych miastach. Poluje na otwartych przestrzeniach, wzdłuż szpalerów drzew i na śródleśnych polanach. W Polsce niewiele wiadomo o miejscach jego zimowania. W centralnej i północnej Polsce nie stwierdzono większych kolonii rozrodczych tego gatunku.

Borowiec wielki (*Nyctalus noctula*) – typowy nietoperz związany ze środowiskiem leśnym. Poza nim można go spotkać w zasadzie tylko w okresie wędrówek. Poluje w lasach i nad wodami. Zimą spędza w dziuplach drzew, bunkrach, rzadziej w budynkach. Do miejsc hibernacji podejmuje dalekie wędrówki, czasem sięgające nawet 1000km.

Gacek brunatny (*Plecotus auritus*) - Występuje zarówno w lasach, jak i na obszarach zabudowanych. Latem kolonie rozrodcze spotykane są w budynkach (głównie na strychach), w dziuplach drzew oraz skrzynkach dla ptaków i nietoperzy. Kolonie te są niewielkie, liczą od kilku do kilkudziesięciu dorosłych samic. Zimuje w bardzo różnych kryjówkach, najczęściej chłodnych. Dominuje w małych, przydomowych piwnicach, gdzie jest zwykle najliczniejszym gatunkiem nietoperza. Często występuje w chłodnych jaskiniach i fortyfikacjach, rzadziej

w studniach. Sporadycznie znajdowano go zimą w dziuplach drzew i na strychach. Jest to gatunek osiadły, sezonowe przeloty nie przekraczają kilkudziesięciu kilometrów.

Tab. 3 Aktywności nietoperzy z przyporządkowaniem do terminów kontroli i miejsc rejestracji.

Oznaczenia w tabeli:

ESE – mroczek późny (*Eptesicus serotinus*)

PIP – karlik malutki (*Pipistrellus pipistrellus*)

PIN – karlik większy (*Pipistrellus nathusi*)

NYN – borowiec wielki (*Nyctalus noctula*)

PLE – gacek spp. (*Plecotus spp.*)

PIG – karlik drobny (*Pipistrellus pygmeus*)

IND – nieoznaczone – *indeterminis*

		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	IC dla punktu/transektu
21.03.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	0	12	0	0	0	0	0	12
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	0	12	0	0	0	0	0	12
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
26.03.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	0	0	0	0	0	0	0	0
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	0	0	0	0	0	0	0	0
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
03.04.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	8	16	0	0	0	0	4	28
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	8	16	0	0	0	0	4	28
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
10.04.2012	P1	0	5	0	0	0	0	0	5

	P2	4	16	5,6	0	0	0	0	25,6
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	4	21	5,6	0	0	0	0	30,6
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
16.04.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	0	0	8	0	0	0	0	8
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	0	0	8	0	0	0	0	8
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
27.04.2012	P1	0	7,5	0	0	0	0	0	7,5
	P2	12	48	10	4	0	0	8	82,4
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	7,5	2,5	0	0	0	0	0	10
	T2	0	6,6	0	0	0	0	0	6,6
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	19,5	64,6	10	4	0	0	8	106,5
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
05.05.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	8	0	4	0	0	0	0	12
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	12,5	0	0	0	0	0	0	12,5
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0

	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	20,5	0	4	0	0	0	0	24,5
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
14.05.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	4	12	0	12	0	0	8	36
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	5	0	0	6,3	0	0	0	11,3
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	9	12	0	18,3	0	0	8	47,3
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
18.05.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	0	0	26	4	0	0	0	30,4
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	15	0	0	7,5	0	0	0	22,5
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	15	0	26	11,5	0	0	0	52,9
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
02.06.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	8	0	0	0	0	0	0	8
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	2,5	0	0	0	0	0	0	2,5
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	10,5	0	0	0	0	0	0	10,5
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
15.06.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0

	P2	12	20	17	54	0	0	4	106,8
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	5	0	7,5	0	0	0	12,5
	T2	0	9,9	0	0	0	0	0	9,9
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	12	34,9	17	61,5	0	0	4	129,2
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
01.07.2012	P1	0	12	0	0	0	0	0	12
	P2	4	8	34	12	8	0	12	78
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	32,5	10	0	12,5	0	0	5	60
	T2	0	6,6	0	0	0	3,3	0	9,9
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	36,5	36,6	34	24,5	8	3,3	17	159,9
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
24.07.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	48	8	40	4,2	8	0	9,2	117,4
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	7,5	0	0	13,2	0	0	0	20,7
	T2	0	6,6	0	0	0	0	0	6,6
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	55,5	14,6	40	17,4	8	0	9,2	144,7
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
01.08.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	12	4	20	8	0	0	8	52
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	27,5	6,6	0	5	0	0	0	39,1
	T2	0	29,7	0	0	0	0	0	29,7

	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	39,5	40,3	20	13	0	0	8	120,8
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
12.08.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	0	8	0	12	0	0	0	20
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	9,9	0	0	0	0	0	9,9
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	0	17,9	0	12	0	0	0	29,9
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
20.08.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	0	16	32	4	13	0	9,2	74
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	0	16	32	4	13	0	9,2	74
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
26.08.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	0	4	0	16	0	0	0	20
	P3	4	0	0	0	0	0	0	4
	T1	15		0	10,8	0	0	0	25,8
	T2	0	6,6	0	3,3	0	0	0	9,9
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	19	10,6	0	30,1	0	0	0	59,7
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
05.09.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0

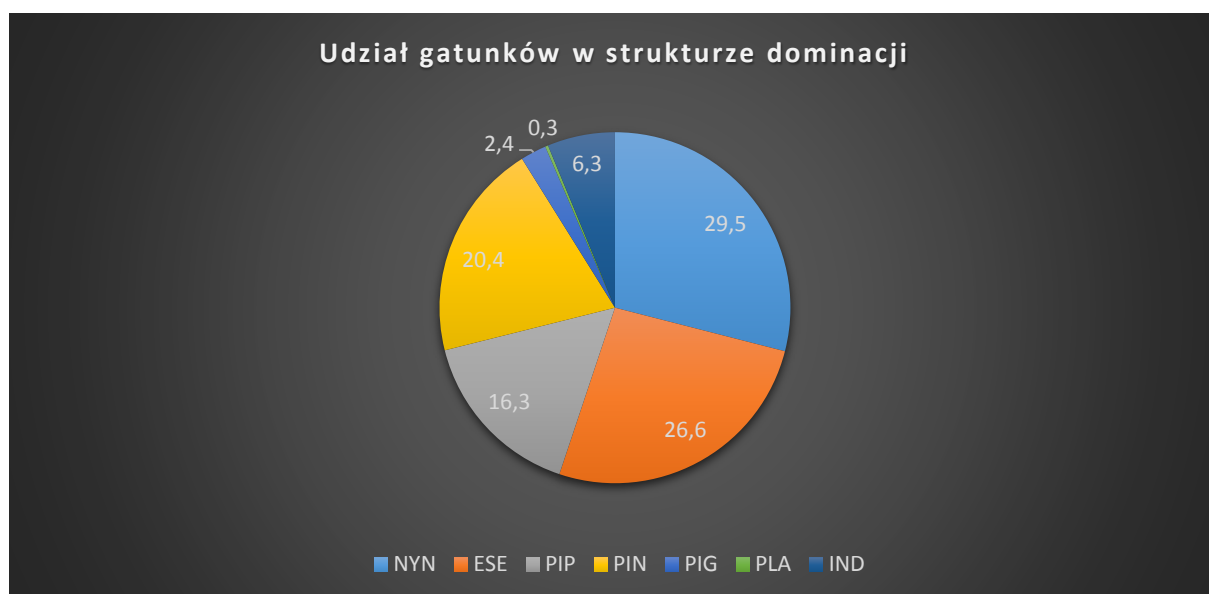
	P2	8	4	0	0	0	0	0	12
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	0	0	0	0	0	0	0	0
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
10.09.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	52	0	0	17,6	0	0	8	77,6
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	5	0	12,5	0	0	0	17,5
	T2	0	3,3	0	4	0	0	0	7,3
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	52	8,3	0	34,1	0	0	8	102,4
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
16.09.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	8	0	0	0	0	0	0	8
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	7,5	0	0	0	0	0	0	7,5
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	15,5	0	0	0	0	0	0	15,5
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
27.09.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	0	0	0	0	0	0	0	0
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	5	0	0	0	0	0	5
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0

	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	0	5	0	0	0	0	0	5
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
03.10.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	24	0	0	12	0	0	0	36
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	24	0	0	12	0	0	0	36
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
10.10.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	0	0	0	0	0	0	0	0
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	0	0	0	0	0	0	0	0
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
19.10.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	8	0	0	0	0	0	0	8
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	8	0	0	0	0	0	0	8
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
28.10.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0

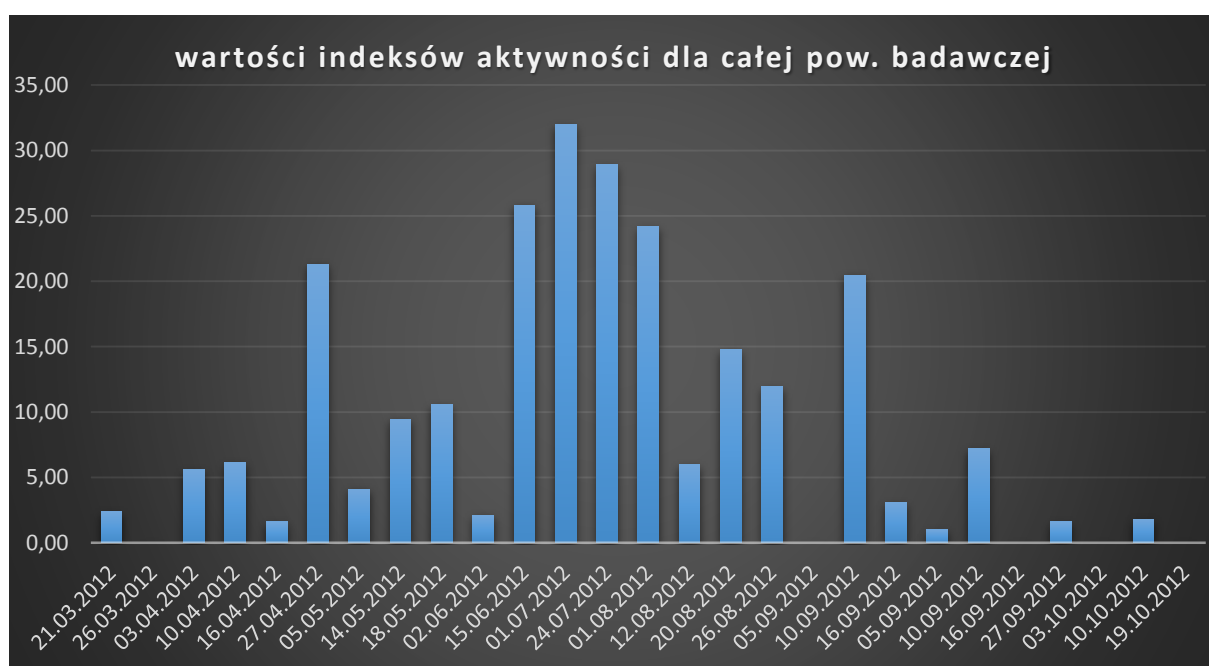
	P2	0	0	0	0	0	0	0	0
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	0	0	0	0	0	0	0	0
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
03.11.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	0	0	0	0	0	0	0	0
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	2,5	0	0	0	0	0	0	2,5
	T2	0	6,6	0	0	0	0	0	6,6
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	2,5	6,6	0	0	0	0	0	9,1
		NYN	ESE	PIP	PIN	PIG	PLA	IND	
09.11.2012	P1	0	0	0	0	0	0	0	0
	P2	0	0	0	0	0	0	0	0
	P3	0	0	0	0	0	0	0	0
	T1	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suma indeksów aktywności dla gatunku/grupy, cała powierzchnia badawcza	0	0	0	0	0	0	0	0

Struktura dominacji gatunkowej zawarta w niniejszym opracowaniu nie odzwierciedla faktycznego udziału poszczególnych gatunków w zgrupowaniu nietoperzy zasiedlających teren badań. Dane przyjęte do obliczeń odzwierciedlają udział aktywności wokalnych poszczególnych gatunków rejestrowanych przez detektory Anabat SD2.

Uzyskane wyniki wskazują na współdominację mrocza późnego z borowcem wielkim, których aktywności stanowią łącznie ponad 50% wszystkich zarejestrowanych. Kolejnym pod względem udziału są karlik większy i karlik mały, stanowiąc odpowiednio: 20% i 16%. Aktywności pozostałych gatunków stanowią łącznie poniżej 10% (Ryc. 4).

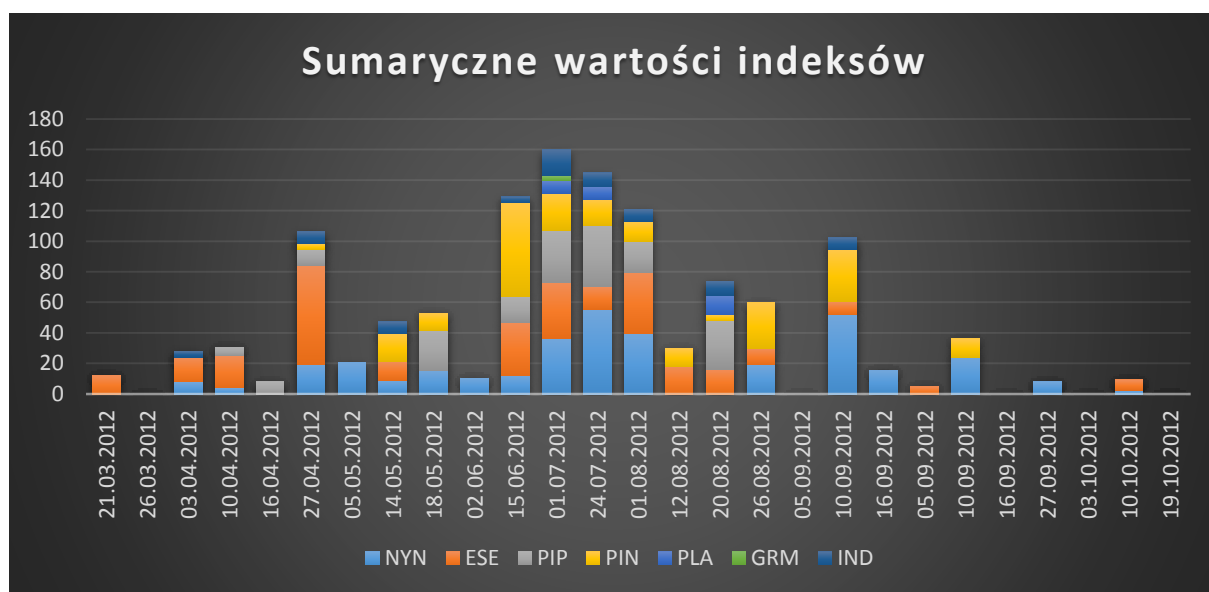


Ryc. 4 Udział gatunków w strukturze dominacji



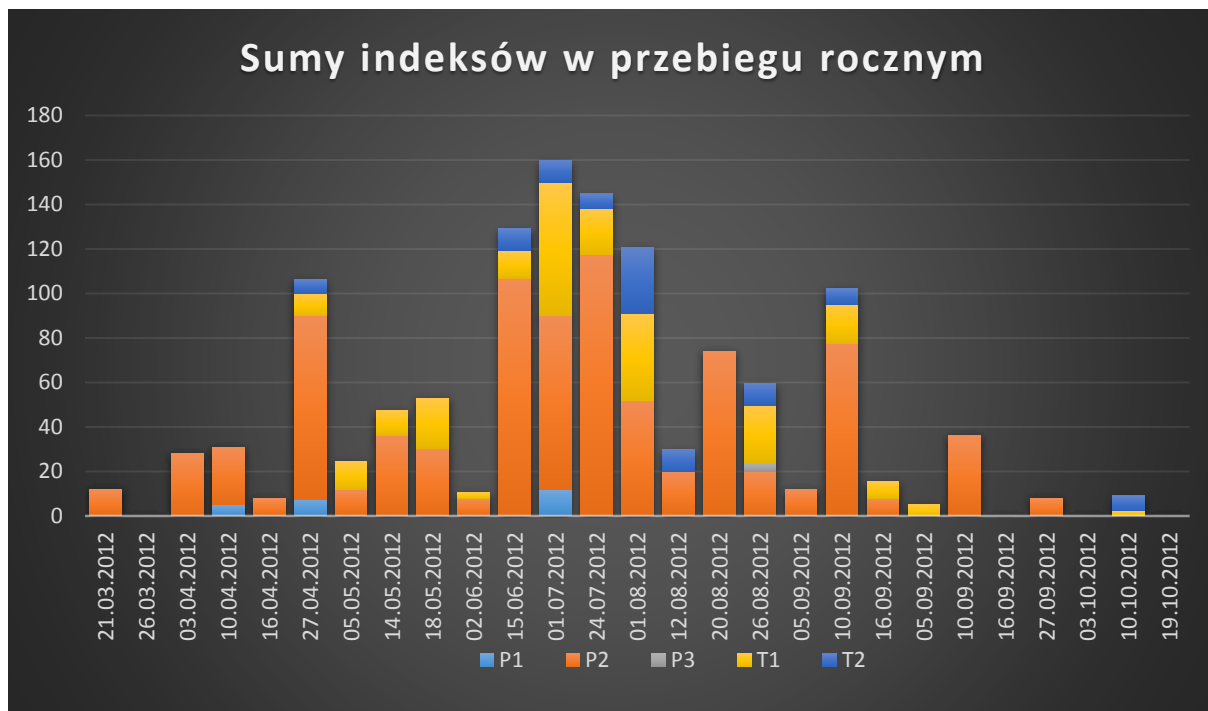
Ryc. 5 IC poszczególnych kontroli

Wartości indeksów aktywności wykazują dużą zmienność w okresie badawczym. Wyraźny wzrost wartości indeksu obserwujemy podczas ostatniej kontroli kwietniowej, co zbieżne jest ze znaczącym wzrostem temperatur w tym terminie. Wzrost aktywności wygenerowany został przez mroczka późnego (ryc.6), czyli gatunek uznany za osiadły. Pominąwszy wyraźny pik aktywności z 27 kwietnia wartości indeksów wzrastają aż do osiągnięcia maksimum 1 lipca. Na poziomie zbliżonym do kontroli z początku lipca utrzymują się wartości indeksów do początku sierpnia. Aktywność nietoperzy spada od sierpnia do końca kontroli tj. listopada. Dynamika aktywności nietoperzy na badanej powierzchni odzwierciedla dynamikę lokalnych populacji. Przebieg fluktuacji nie jest zaburzony czynnikami egzogennymi (np. napływem migrantów dalekodystansowych).

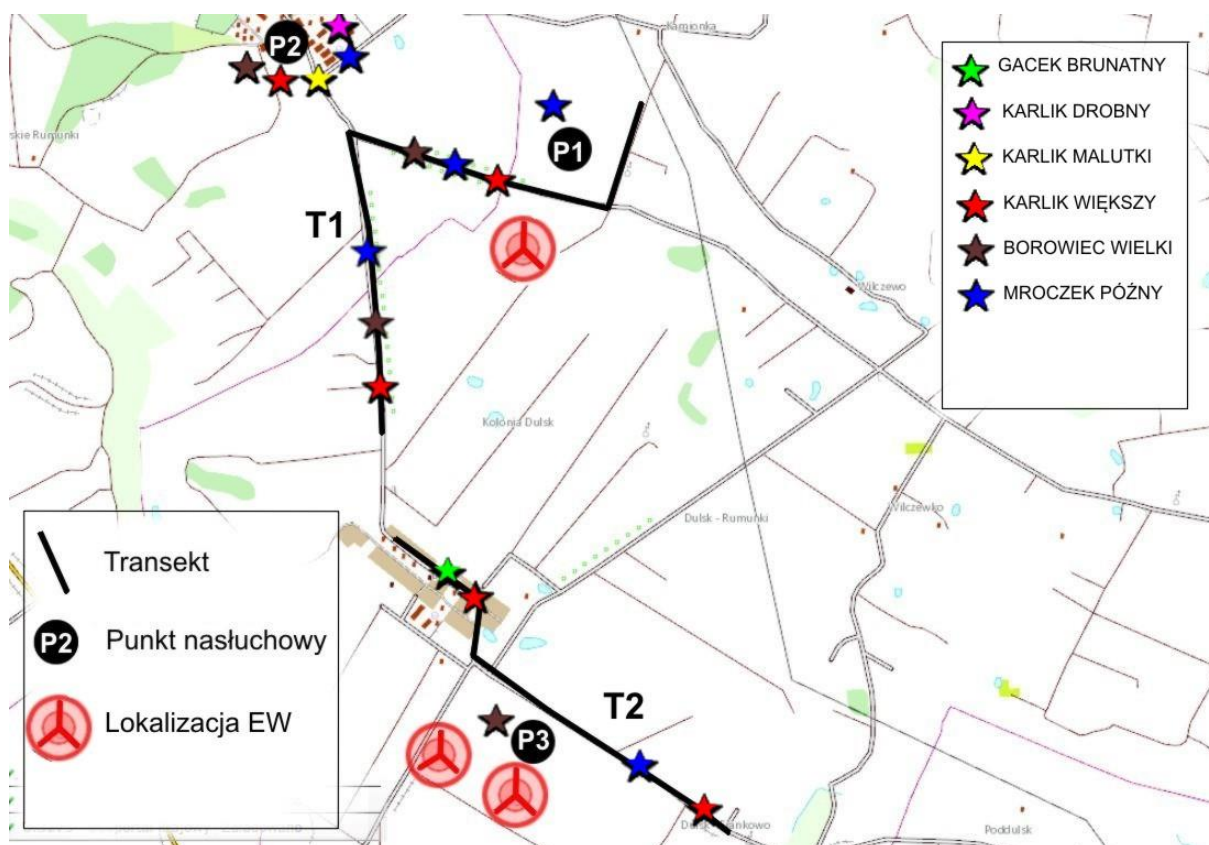


Ryc. 6 Sumaryczne wartości indeksów z uwzględnieniem gatunków.

Osiadły charakter występowania mroczka późnego wydaje się być potwierdzony stwierdzeniem obecności podczas większości kontroli, począwszy od marca skończywszy na listopadzie. Inaczej niż w przypadku mroczka późnego wpół dominant karlik większy pojawia się na powierzchni dopiero na przełomie kwietnia i maja a ostatnie rejestracje miały miejsce we wrześniu. Pojawienie się tego gatunku można, wnioskując pośrednio, potraktować ja ko czas zakończenia wiosennej migracji dla populacji rozradzającej się w tej części polski.



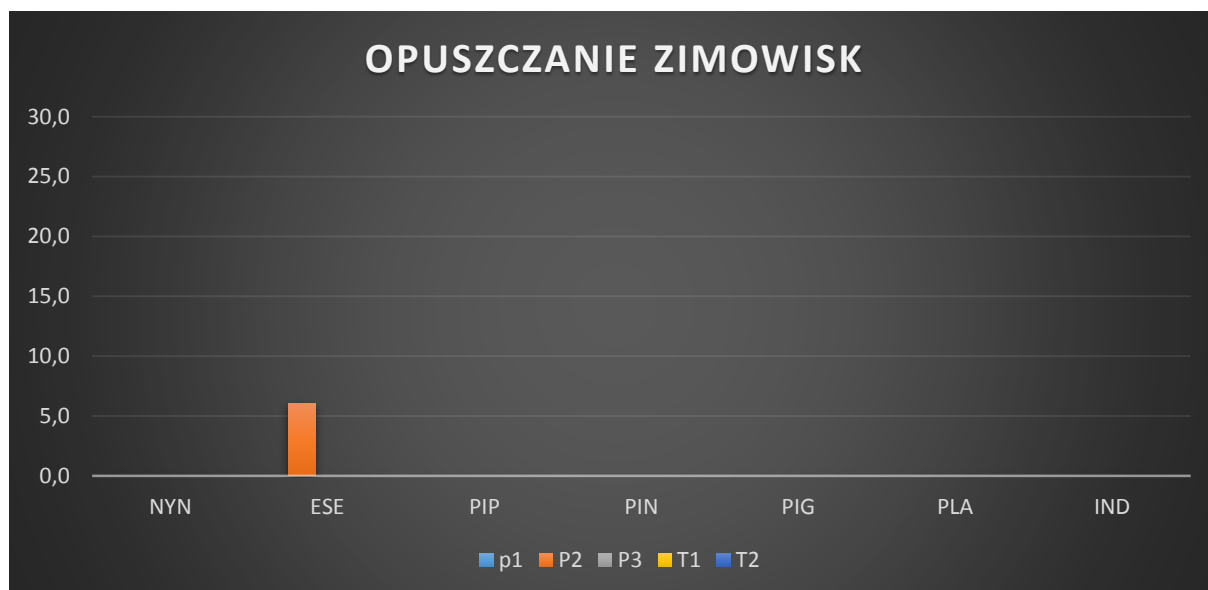
Ryc. 7 Sumaryczne wartości indeksów z uwzględnieniem miejsca rejestracji.



Ryc. 8 Rozmieszczenie miejsc koncentracji nietoperzy występujących regularnie i miejsca stwierdzeń gatunków pojawiających się epizodycznie.

Dla spełnienia standardów wynikających z zapisów „Tymczasowych wytycznych, aktywności pogrupowano wg. Przedziałów czasowych określających okresy fenologiczne. Uwzględnić należy, że zmienność warunków klimatycznych i fluktuacje pomiędzy poszczególnymi latami powodują różnice między zestawionymi poniżej przedziałami czasowymi i okresami fenologicznymi a faktyczną w danym roku fenologią.

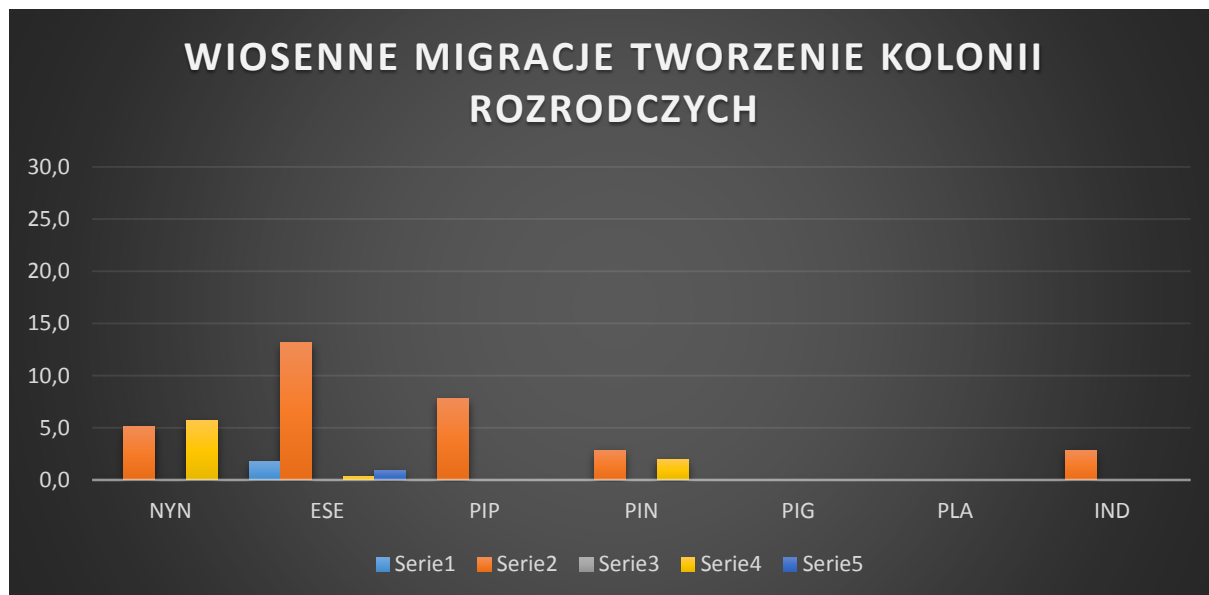
Okres	Rodzaj badanej aktywności nietoperzy
15 – 31 marca (2011 r.)	Opuszczanie zimowisk,
1 kwietnia – 15 maja (2011r.)	Wiosenne migracje; Tworzenie kolonii rozrodczych
1 czerwca – 31 lipca (2010 r.)	Rozród; szczyt aktywności lokalnych populacji
1 sierpnia – 15 września(2010 r.)	Rozpad kolonii i początek jesiennych migracji, rojenie
16 września – 31 października(2010 r.)	Jesienne migracje, rojenie
1 – 15 listopada(2010 r.)	Ostatnie przeloty pomiędzy kryjówkami, początek hibernacji



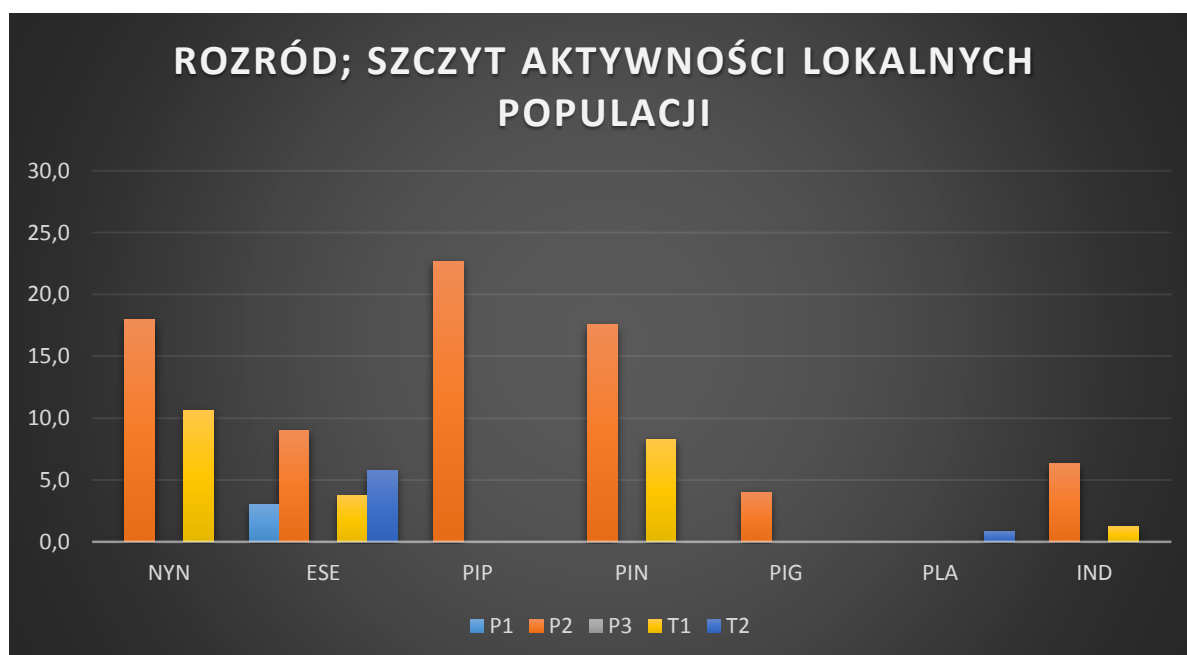
Ryc. 9 Aktywności w okresie opuszczania zimowisk

Jedynym aktywnym w okresie opuszczania zimowisk gatunkiem nietoperza był mroczek późny. Wskazuje to na możliwość zimowania w obrębie Sokołowa. Gatunek ten często do zimowania wybiera te same miejsca, w których odbywał rozród lub pobliskie antropogeniczne obiekty. Jest to jedna ze wskazówek skłaniająca do tezy o występowaniu tego gatunku na

badanym terenie przez cały rok. Okres wiosennych migracji, tworzenia kolonii rozrodczych ujawnia już aktywności wszystkich gatunków stwierdzonych na badanej powierzchni z pominięciem rejestrowanych epizodycznie (karlik drobny, gacek brunatny).

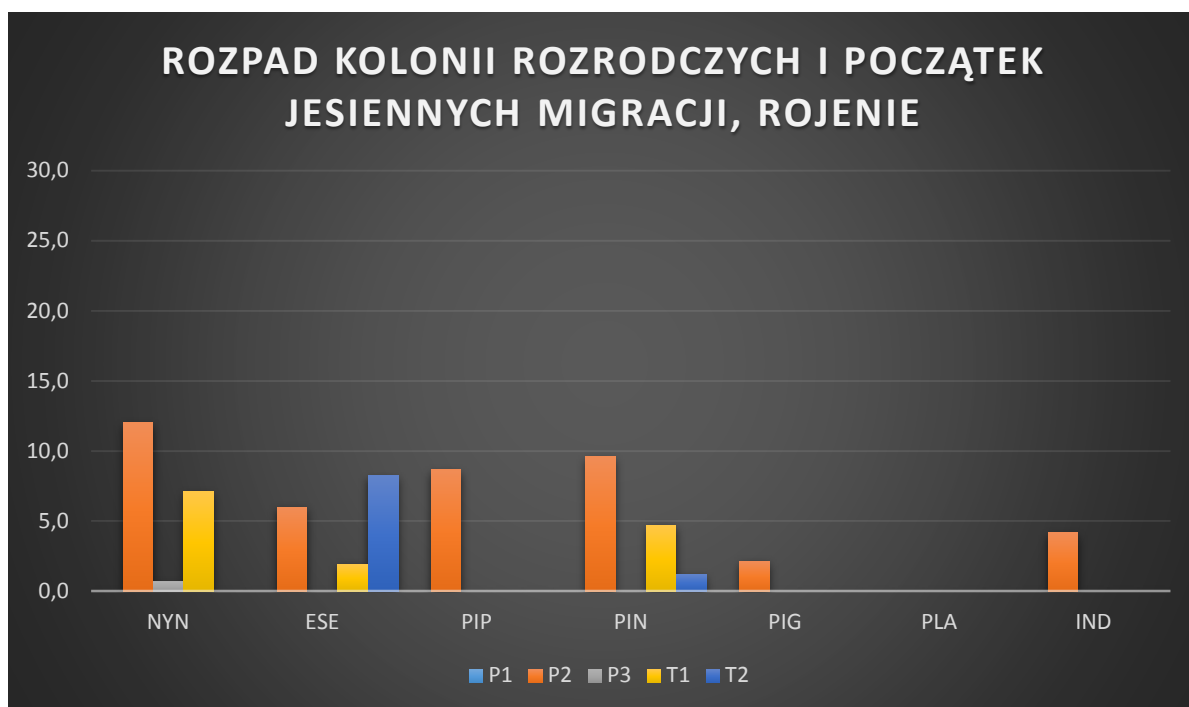


Ryc. 10 Aktywności w okresie wiosennych migracji, tworzenia kolonii rozrodczych.

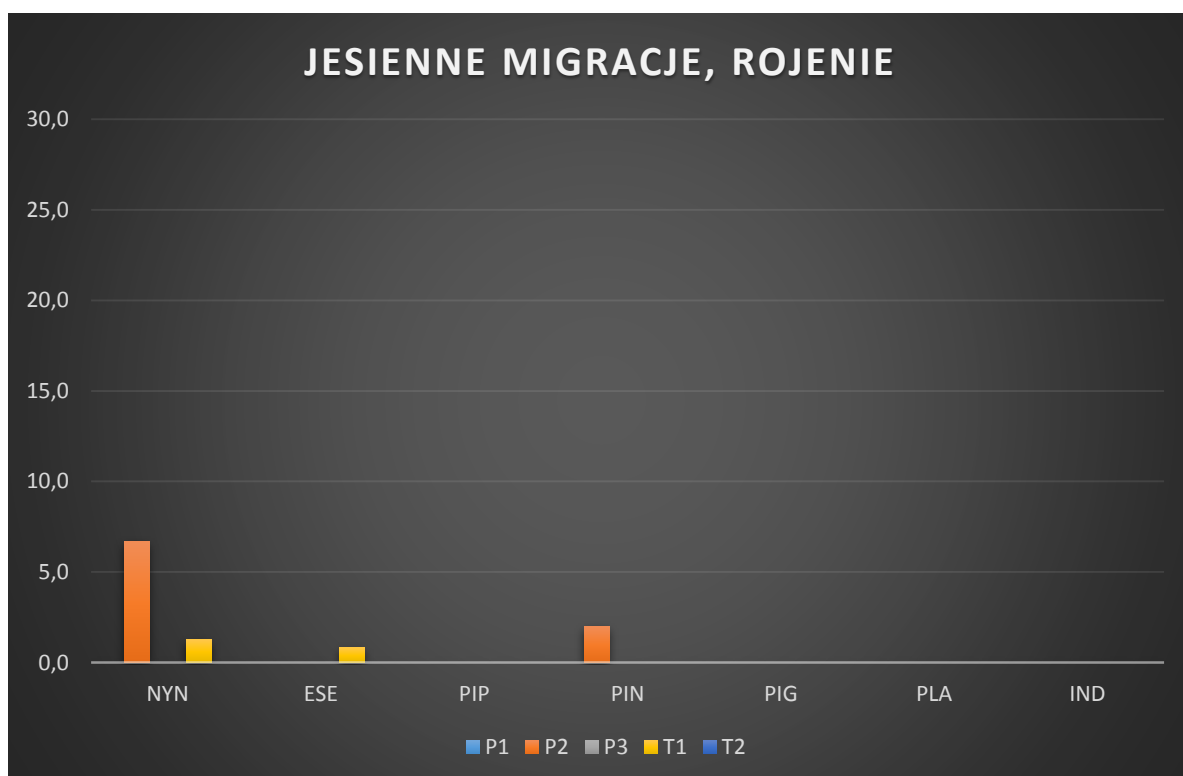


Ryc. 11 Aktywności w okresie rozrodu, szczytu aktywności lokalnych populacji.

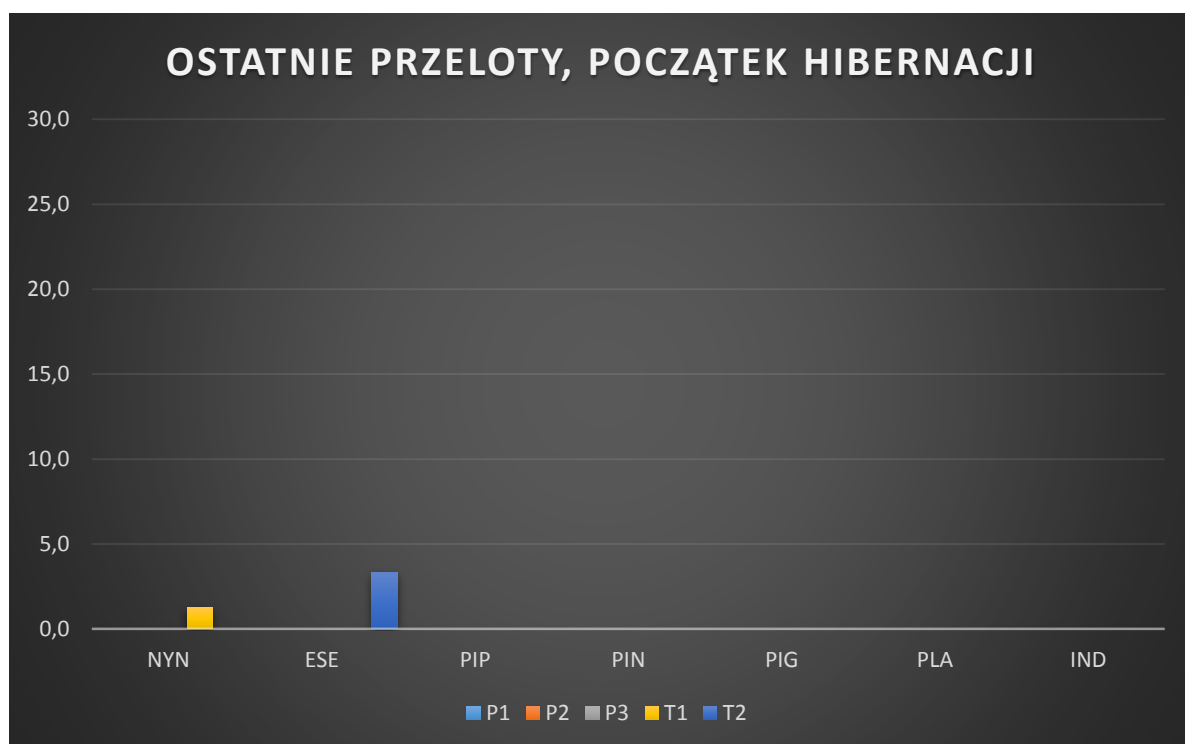
Rozród i szczyt aktywności lokalnych populacji wskazał na najwyższą aktywność nietoperzy na badanej powierzchni w ujęciu całorocznym. Najlepsze warunki do żerowania, zwiększenie liczby osobników w wyniku sukcesu rozrodczego.



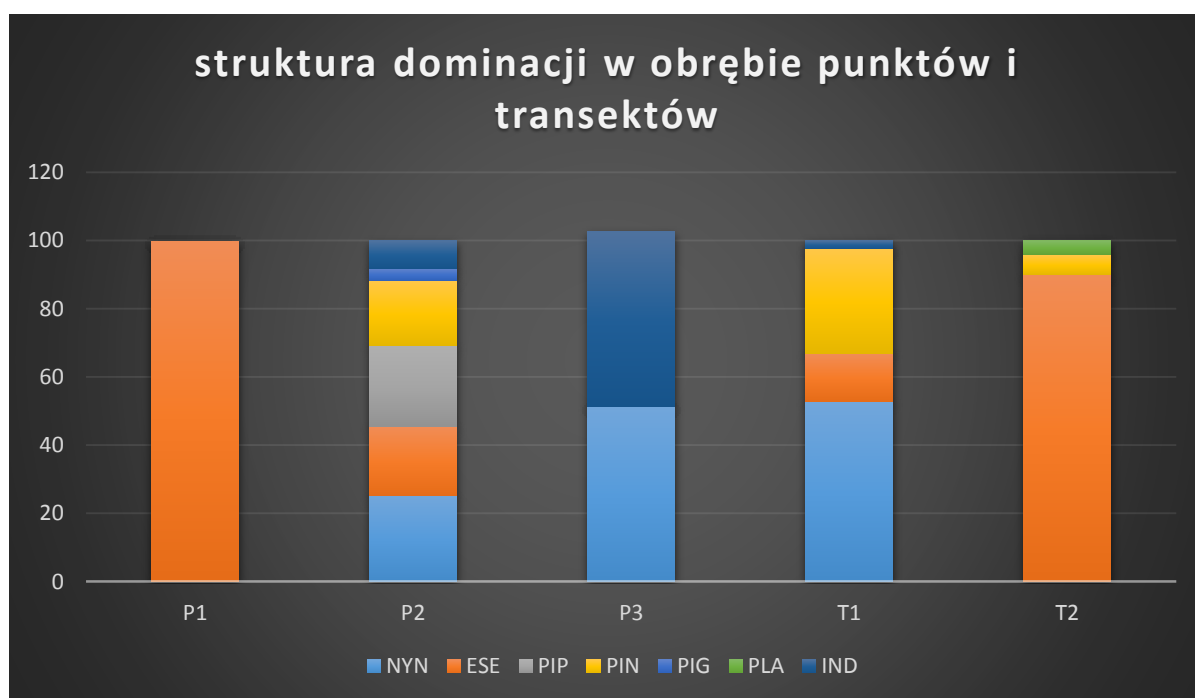
Ryc. 12 Aktywności w okresie rozpadu kolonii rozrodczych i początku jesiennych migracji, rojenie.



Ryc. 13 Aktywności w okresie jesiennych migracji, rojenia



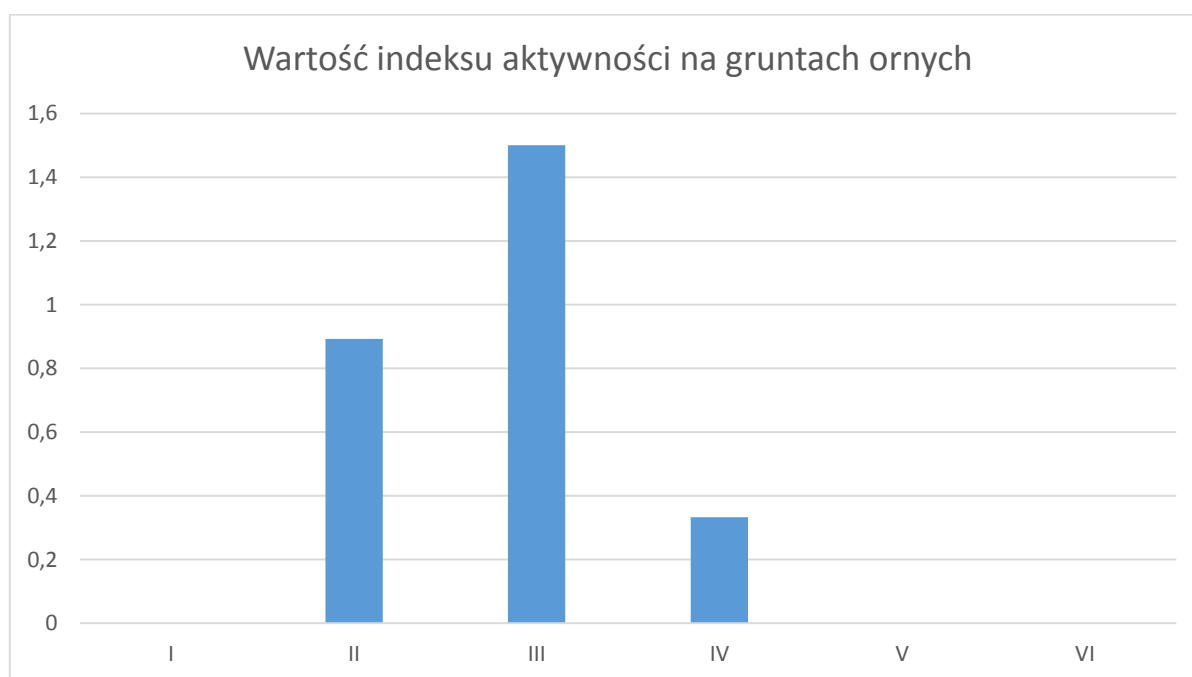
Ryc. 14 Aktywności w okresie ostatnich przelotów, początku hibernacji



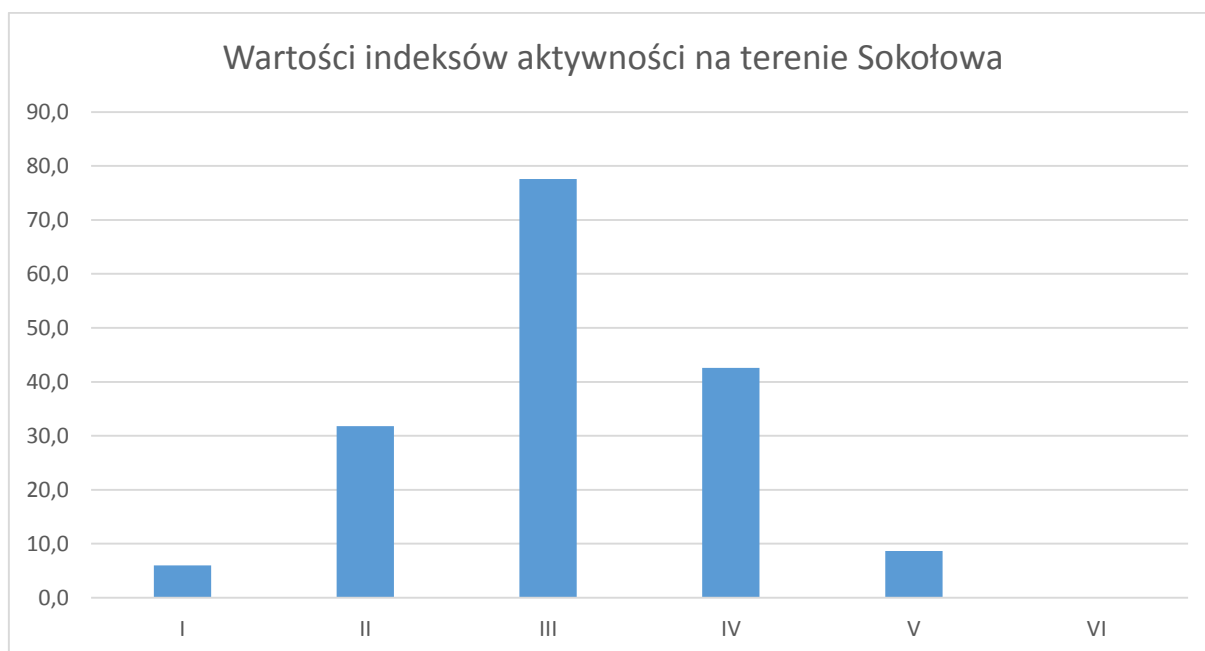
Ryc. 15 Skład gatunkowy rejestrowanych nietoperzy dla poszczególnych punktów i transektów z uwzględnieniem udziału.

Jakościowe zróżnicowanie zebranych materiałów głosowych przedstawia ryc.15. Zbiory rejestrów z punktu nasłuchowego nr 1 (P1) i transektu rejestracji aktywności nr 2 (T2) są niemal jednogatunkowe, jednocześnie są to zbiory ubogie ilościowo (Ryc.19). Dwugatunkowy ale z najmniejszą liczbą nagrań jest zbiór punktu nasłuchowego nr 3 (P3). Najwięcej odgłosów należących jednocześnie do największej liczby gatunków zebrano z punktu nasłuchowego nr 2 (P2). Transek nr 1(T1) przedstawia pośrednie wartości tak pod względem jakościowym jak i ilościowym.

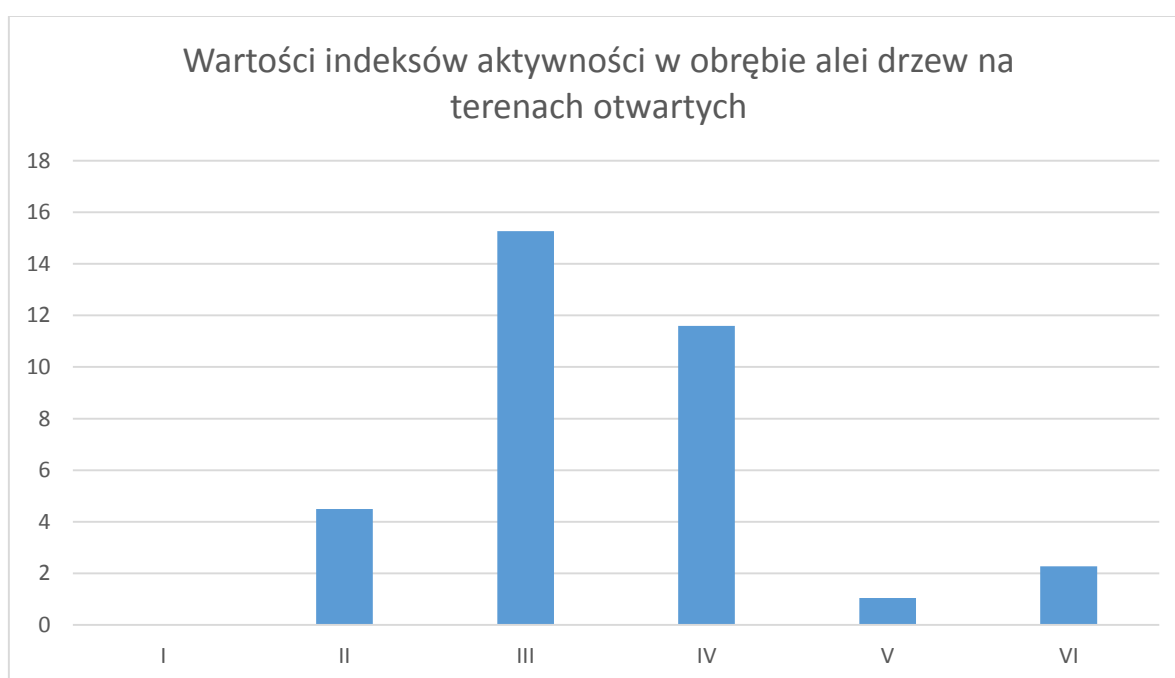
Badany obszar można podzielić na trzy, różne pod względem stopnia wykorzystania przez nietoperze, typy środowisk: Zabudowa mieszkalna i gospodarcza wraz z parkiem lasem stawem, przestrzeń wzdłuż alei drzew i przestrzeń nad gruntami ornymi. Różnice w wykorzystaniu tych trzech typów środowisk przedstawiają ryc. nr.:16;17;18.



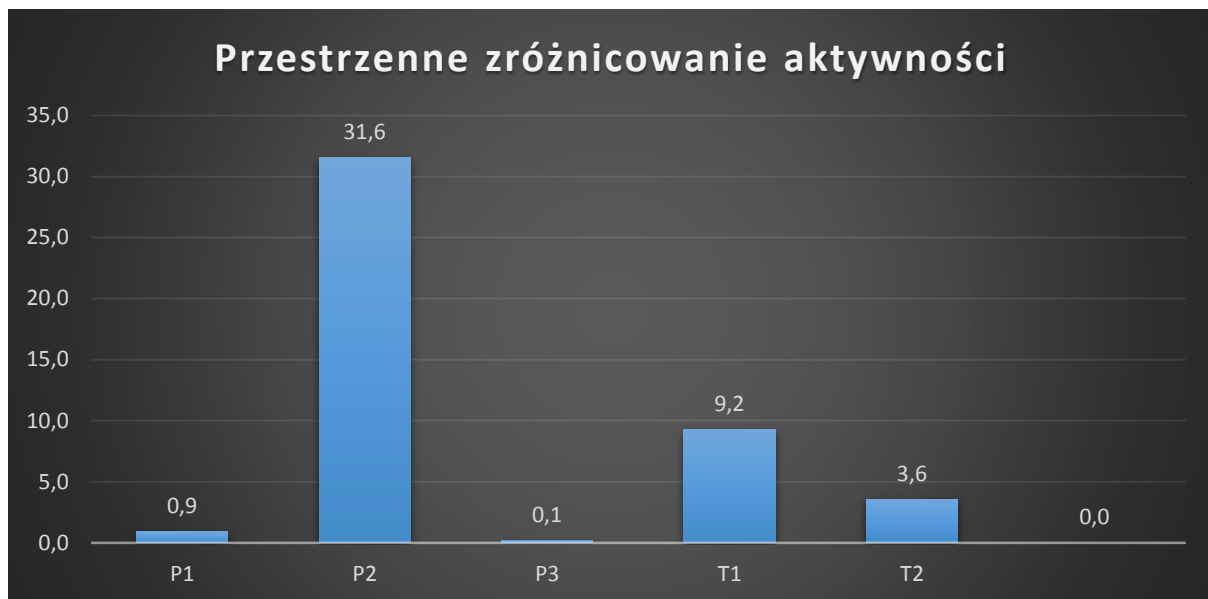
Ryc. 16 Wykorzystanie przez nietoperze przestrzeni powietrznej nad gruntami ornymi



Ryc. 17 Wykorzystanie przez nietoperze przestrzeni powietrznej w obrębie miejscowości Sokołów.

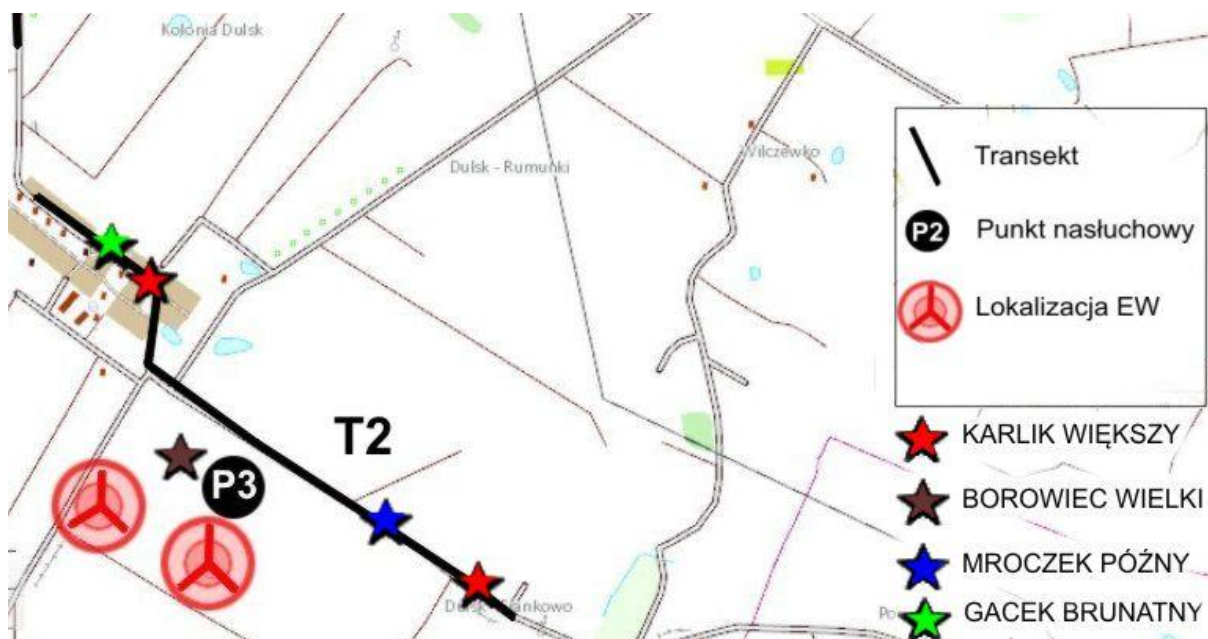


Ryc. 18 Wykorzystanie przez nietoperze przestrzeni powietrznej w obrębie alei drzew

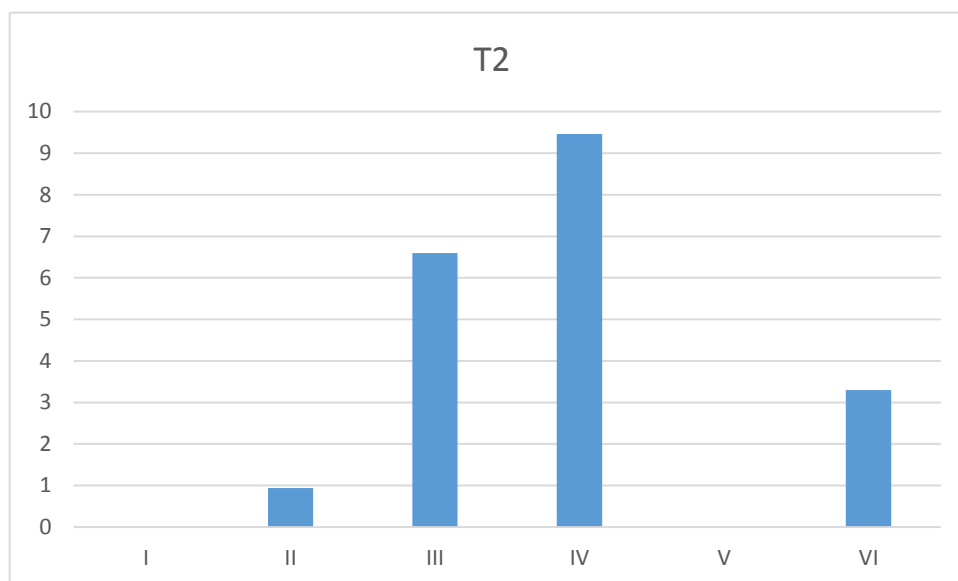


Ryc. 19 Wartości indeksów aktywności dla miejsc nasłuchu.

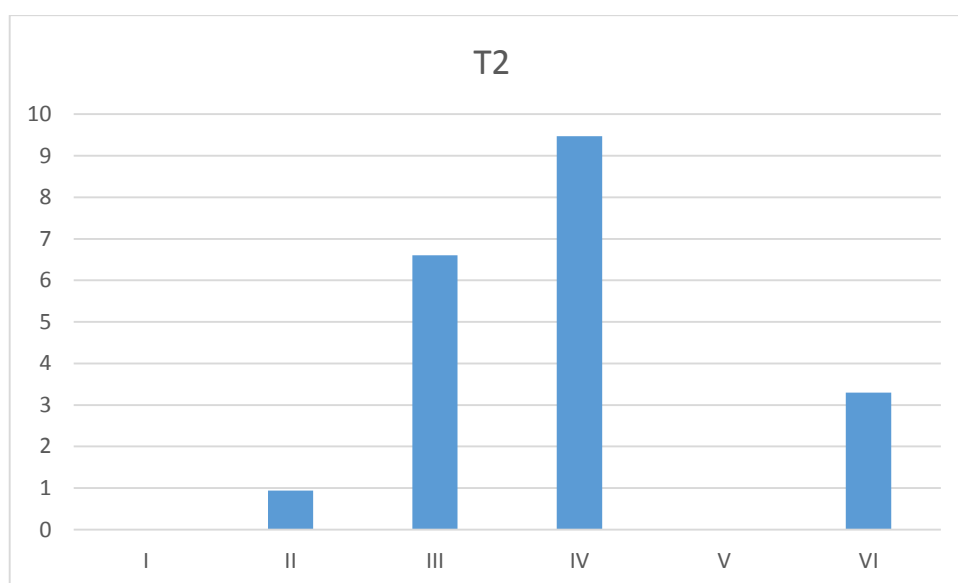
Analiza subpowierzchni badawczej ograniczonej do sąsiedztwa planowanych elektrowni wiatrowych w promieniu kilometra.



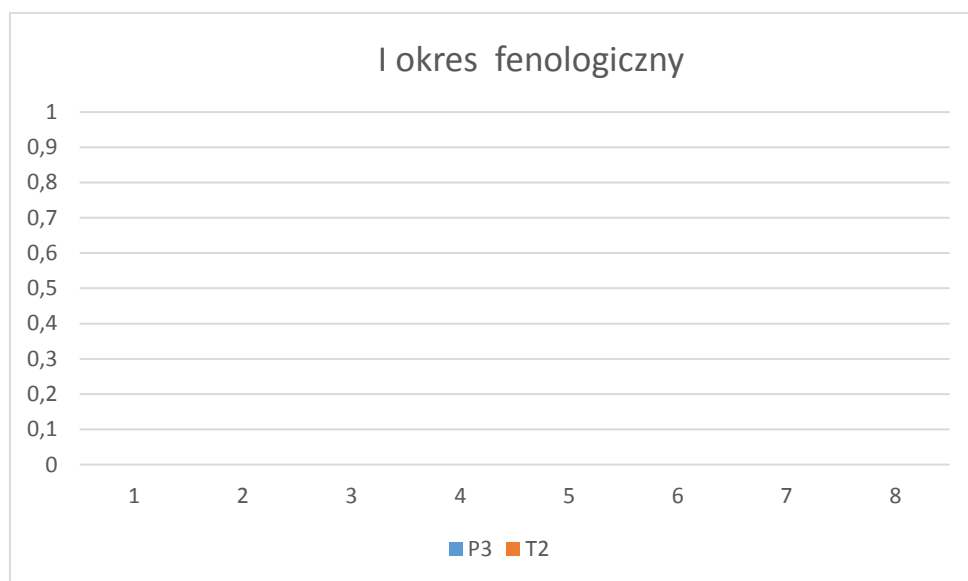
Ryc. 20 Wartości indeksów aktywności dla miejsc nasłuchu.



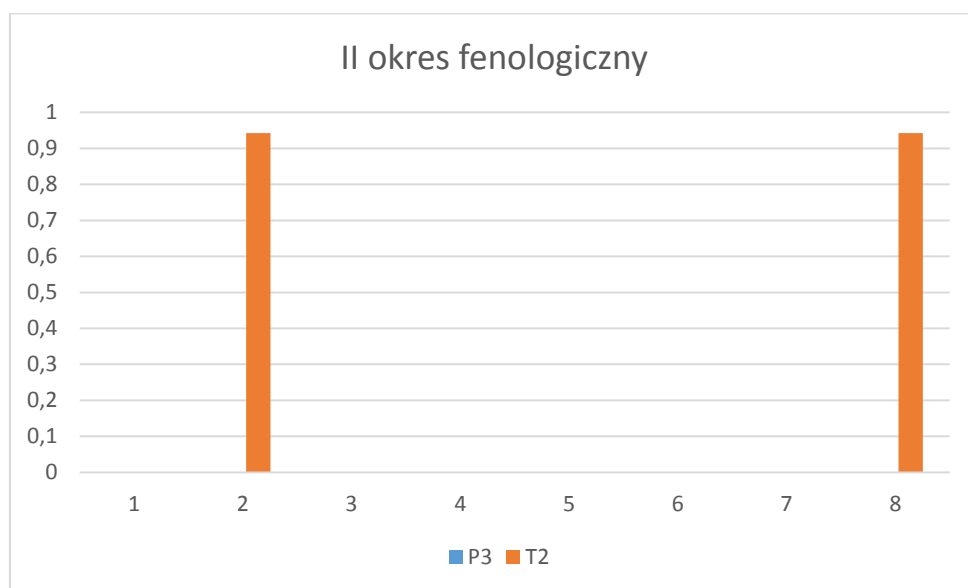
Ryc. 21 Wartości indeksów aktywności dla okresów fenologicznych.



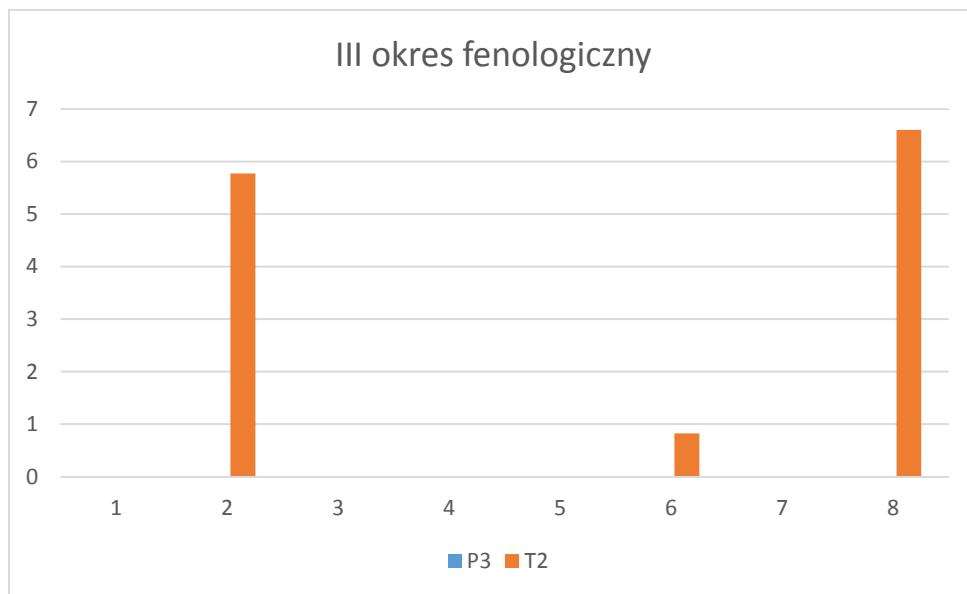
Ryc. 22 Wartości indeksów aktywności dla okresów fenologicznych.



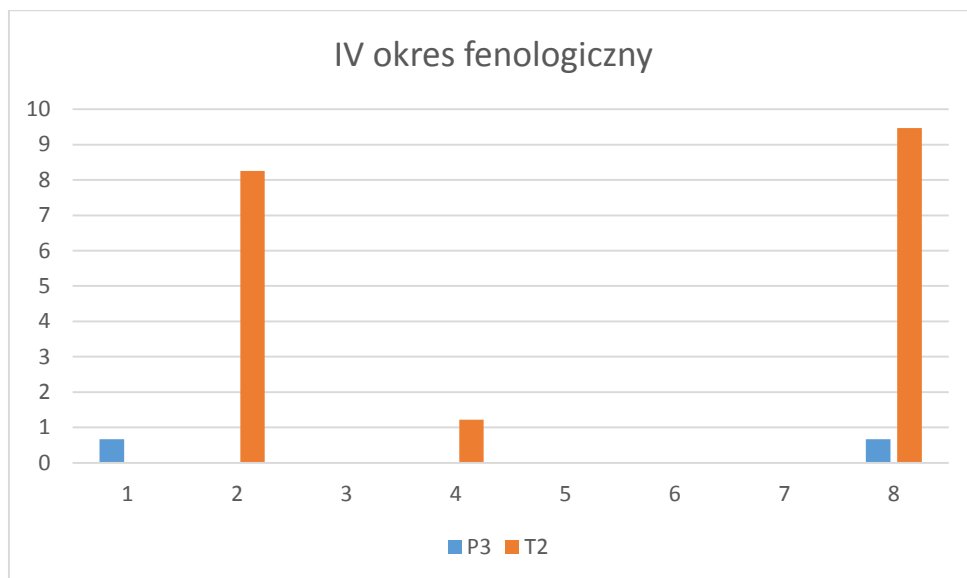
Ryc. 23 Wartości indeksów aktywności dla okresu opuszczania zimowisk.



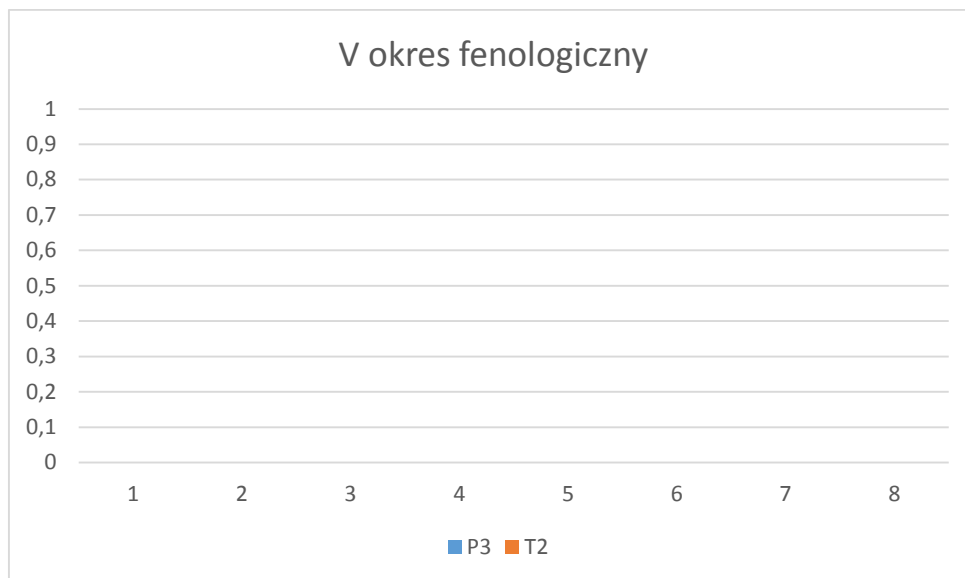
Ryc. 24 Wartości indeksów aktywności dla okresu wiosennych migracji i tworzenia kolonii rozrodczych.



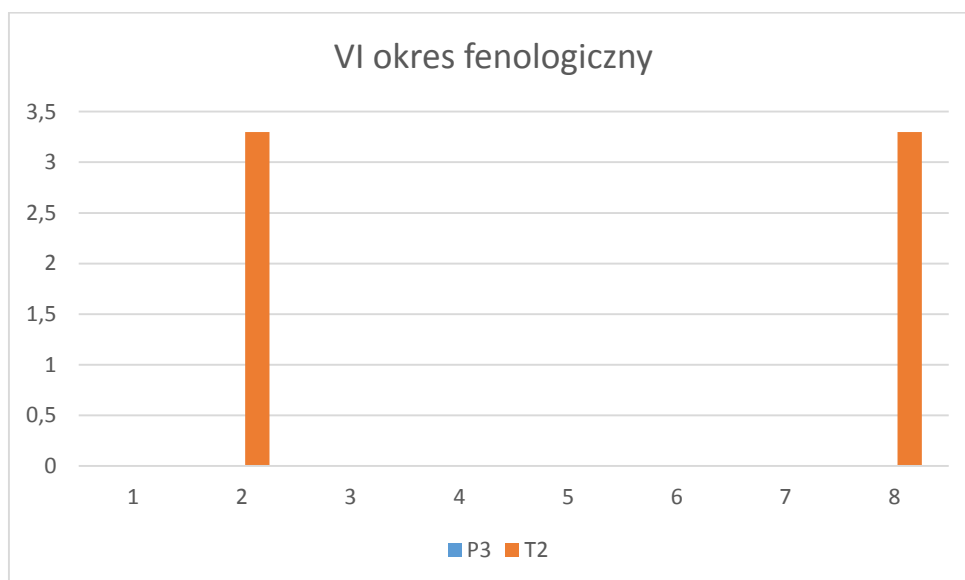
Ryc. 25 Wartości indeksów aktywności dla okresu rozrodu i szczytu aktywności lokalnych populacji.



Ryc. 26 Wartości indeksów aktywności dla okresu rozpadu kolonii rozrodczych, początku jesiennych migracji i rojenia



Ryc. 27 Wartości indeksów aktywności dla okresu jesiennych migracji rojenia.



Ryc. 28 Wartości indeksów aktywności dla okresu ostatnich przelotów pomiędzy kryjówkami, początku hibernacji.

Dla wszystkich powyższych histogramów prognozującymi aktywności w obrębie planowanej elektrowni wiatrowej są wartości z punktu nasłuchowego P3

6. Ocena wyników i wnioski

- Analiza publikowanych i niepublikowanych źródeł oraz inwentaryzacja w terenie wykazały, że w otoczeniu planowanej farmy wiatrowej brak ważnych, dużych zimowisk nietoperzy.

- Przeprowadzone badania aktywności nietoperzy w rejonie planowanej farmy wiatrowej wskazują, że zasoby lokalnej fauny nietoperzy wykorzystują teren planowanej inwestycji w nieznacznym stopniu, tj: aktywności niskie.
- Ogółem stwierdzono 6 gatunków nietoperzy.
- Stwierdzone gatunki nietoperzy to gatunki pospolite, ale objęte ochroną gatunkową na poziomie krajowym.
- Teren planowanej inwestycji nie jest szczególnie cenny dla nietoperzy w skali regionalnej i krajowej.
- Nie stwierdzono gatunków o najwyższym statusie ochronnym tj. uwzględnionych w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej.
- Na badanym terenie i w jego otoczeniu nie ma obszaru Natura 2000 chroniącego nietoperze.
- Niska aktywność migrantów długodystansowych w okresie wiosennej i jesiennej migracji nie daje podstaw do wnioskowania o przebiegu szlaku migracyjnego.
- Planowane lokalizacje elektrowni wiatrowych spełniają kryteria poprawnego lokalizowania względem składowych krajobrazu zawarte w „Wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze”
- Realizacja inwestycji na badanym terenie nie wzbudza zastrzeżeń pod względem chiropterologicznym.

6.1. Oddziaływanie na obszary Natura 2000 i inne obszary powołane w celu ochrony nietoperzy.

Ze względu na brak obszarów powołanych w celu ochrony nietoperzy w obrębie terenu planowanej inwestycji i w promieniu ok. 5,0 km, inwestycja nie wzbudza zastrzeżeń w tym zakresie. Mimo braku obszarów Natura 2000 w obrębie terenu inwestycji oddziaływanie na takie obszary mogłoby mieć miejsce w przypadku, gdy gatunki wymienione w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej wykorzystywałyby obszar planowanej farmy podczas żerowania (nawet 20 km od kolonii rozrodczej) lub migracji. W trakcie całego okresu badań nie stwierdzono aktywności któregośkolwiek z w/w gatunków. Brak w sąsiedztwie obszarów Natura 2000 i brak aktywności gatunków z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej odbierają wszelkie podstawy do prognozowania negatywnego oddziaływania na obszary Natura 2000.

6.2. Prognoza oddziaływania na lokalne i ponadlokalne zasoby nietoperzy

Wykorzystanie przestrzeni przez nietoperze obszaru planowanej inwestycji nie wskazuje na możliwość wystąpienia znaczącego oddziaływania na nietoperze w skali lokalnej jak i ponad lokalnej. Zbadany stopień wykorzystania przestrzeni przez nietoperze należy uznać za niski. Badany obszar ma charakter rolniczy. Lokalne populacje nietoperzy wykorzystują obszary zabudowy miejscowości Sokołowo oraz aleje drzew. Najmniej atrakcyjne dla lokalnych zasobów chiropterofauny okazały się grunty orne gdzie planowana jest realizacja inwestycji. Przeprowadzone badania nie dają podstaw do wnioskowania o ryzyku wystąpienia znaczącego negatywnego oddziaływania.

Oddziaływanie na ponadlokalne zasoby rozpatrywać należy w kontekście oddziaływania na istniejące szlaki migracyjne. W trakcie badań nie zaznaczył się jednoznacznie żaden z okresów migracji i nie ma podstaw do wnioskowania o przebiegu przez teren planowanej inwestycji szlaku migracyjnego. Badania i analiza wyników nie dają podstaw do wnioskowania o ryzyku wystąpienia znaczącego negatywnego oddziaływania na ponadlokalne zasoby chiropterofauny.

6.3. Ocena oddziaływania skumulowanego z innymi przedsięwzięciami

Analizowany obszar farmy wiatrowej nie daje podstaw do przewidywania znaczącego negatywnego oddziaływania na nietoperze, tym nie mniej rozwój energetyki wiatrowej może doprowadzić do istotnych oddziaływań skumulowanych farm wiatrowych na nietoperze. Analizowana inwestycja nie powinna przyczynić się do wzrostu śmiertelności gatunków migrujących – głównie karlika większego i borowca wielkiego, jednakże pojawienie się w krajobrazie elektrowni wiatrowych może doprowadzić do zmiany charakterystyki przelotu nietoperzy przez badany teren. W przypadku wystąpienia opisanego zjawiska jednocześnie na kilku sąsiadujących farmach wiatrowych może spowodować istotne oddziaływanie na nietoperze, tak w skali lokalnej jak i ponadregionalnej. Ryzyko wystąpienia znaczącego oddziaływania nie jest możliwe do oceny ze względu na brak materiału porównawczego, ale należy potraktować je, jako możliwe – w celu dalszego bardziej precyzyjnego określenia ryzyka wystąpienia tego zjawiska należy przeprowadzić monitoring porealizacyjny.

Planowana inwestycja oddalona jest od najbliższego naturalnego korytarza ekologicznego o ponad kilometr. Ciek Ruziec biegnący po zachodniej stronie względem inwestycji wraz z przyległymi terenami podmokłymi powinien przeciwdziałać podobnym inwestycjom w tym obszarze, tym samym gwarantować drożność ekologiczną i przeciwdziałać powstaniu efektu bariery. Topografia terenu i głównie sieć hydrologiczna wraz ze zbiorowiskami roślinności towarzyszącej zdają się w przypadku badanego terenu długofalowo gwarantować tzw. drożność migracyjną. Nie przewiduje się pogorszenia warunków do migracji i powstania efektu bariery.

7. Zalecenia

7.1. Zalecenia w zakresie ograniczenia potencjalnego oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze.

- Zaleca się niezalesianie terenów planowanej inwestycji i nie wprowadzanie ciągów zieleni w ich pobliżu (np. wzdłuż dróg dojazdowych).
- Unikanie oświetlania turbin światłem białym.
- Zaleca się przeprowadzenie monitoringu porealizacyjnego.

7.2. Zalecenia odnośnie monitoringu porealizacyjnego

Monitoring porealizacyjny powinien uwzględniać założenia monitoringu przedinwestycyjnego oraz aktualną wiedzę fachową.

8. Podstawy prawne ochrony nietoperzy i ich siedlisk

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. (Dz. U. Nr 92, poz. 880 ze zm.)
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną. (Dz. U. Nr 220, poz. 2237)
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 627)
4. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie. (Dz. U. z 2007 r. Nr 75, poz. 493).
5. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. (Dz. U. Nr 199, poz.1227).
6. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2001/42/WE z dnia 27 czerwca 2001r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko (dyrektywa SOOŚ); (Dz. Urz. UE L 197 z 21.7.2001).
7. Dyrektywa Rady nr 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne (Dz. Urz. UE L 175 z 5.7.1985, z późn. zm).
8. Dyrektywa Rady nr 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. nr 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (dyrektywa siedliskowa); (Dz. Urz. UE L 206 z 22.7.1992, z późn. zm.)

9. Literatura

- Brinkman, R. 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany. Report for Administrative District of Freiburg – Department 56, Conservation and Landscape Management. Ecological Consultancy, Gundelfingen, Germany.
- Durr, T. & Bach, L. (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundortkartei. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 7: 253-263.
- Erin F. Baerwald, Genevieve H. D'Amours, Brandon J. Klug and Robert M.R. Barclay. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 2008; Vol 18, R695-R696
- Kepel A. (red.), Ciechanowski M., Furmankiewicz J., Górawska M., Hejduk J., Jaros R., Jaśkiewicz M., Kasprzyk K., Kowalski M., Przesmycka A., Stopczyński M., Urban R. 2009a. Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (na rok 2009). http://www.oton.sylaba.pl/wiatraki_nietoperze_wytyczne_2009.pdf
- Kepel A. (red.), Ciechanowski M., Furmankiewicz J., Gottfried T., Gorawska M., Ignaczak M., Jaros R., Jaśkiewicz M., Kasprzyk K., Kmiecik P., Kowalski M., Popczyk B., Szkudlarek R., Urban R., Wojtaszyn G., Wojtowicz B. 2009b. Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (wersja II, grudzień 2009).
- Kondracki J. 2002. : Geografia regionalna Polski. Warszawa: PWN.
- Mabee T. J., Plissner J. H., Cooper B. A. 2004. A radar and visual study of nocturnal bird and bat migration at the proposed Flat Rock Wind Power Project, ABR, Inc.—Environmental Research & Services New York, s. 30.
- Peurach, S. C. 2003. High-altitude collision between an airplane and a hoary bat, *Lasiurus cinereus*. *Bat Research News*, 44(1): 2-3.
- Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J., Harbusch C. 2008, Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany: 51 ss.
- Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R., 2011. WYTYCZNE DOTYCZĄCE OCENY ODDZIAŁYWANIA ELEKTROWNI WIATROWYCH NA NIETOPERZE. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, WARSZAWA.