



**DRUGI OKRESOWY RAPORT Z PRZEDREALIZACYJNEGO MONITORINGU
CHIROPTEROLOGICZNEGO PLANOWANEJ FARMY WIATROWEJ CZĄSTKOWICE**

Zamawiający	ENERGETYKA POLSKA Sp. z o.o. sp. k. ul. Szlak 10/3 31-161 Kraków
Wykonawca zlecenia	 bfa - Consulting Group ul. Henryka Siemiradzkiego 7/2, 51 – 631 Wrocław tel. + 48 608 601 211 NIP: 896-114-32-65, REGON 020725058
Autor badań	Jarosław Matusiak, Paweł Gębski, Elżbieta Gębska
Autor raportu	Krzysztof Martini
Sprawdził i zatwierdził	Paweł Gębski

Wersja pierwsza	17 listopada 2025 r.
Wersja obecna	16 grudnia 2025 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Teren badań	3
3. Monitoring chiropterologiczny	6
3.1. Metodyka.....	6
3.2. Wyniki	8
4. Podsumowanie i wnioski.....	13
5. Literatura	16

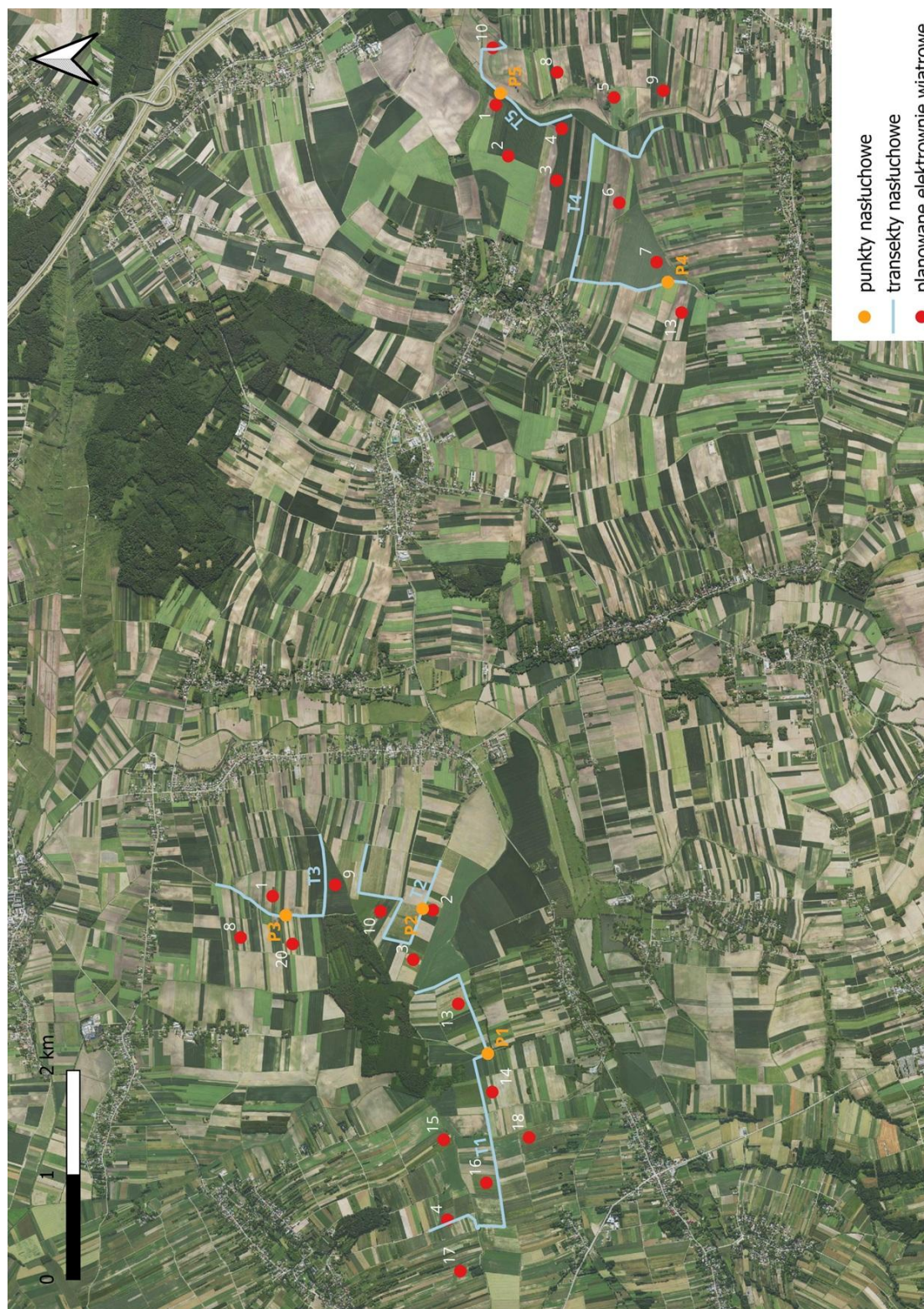
1. Wstęp

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie i analiza wyników przedrealizacyjnego monitoringu chiropterologicznego planowanej farmy wiatrowej Częstkowice. Zebrane dane dotyczą przede wszystkim składu gatunkowego i aktywności nietoperzy na obszarze planowanej inwestycji. Opracowanie obejmuje drugi okres monitoringu od początku sierpnia do końca października 2025 r.

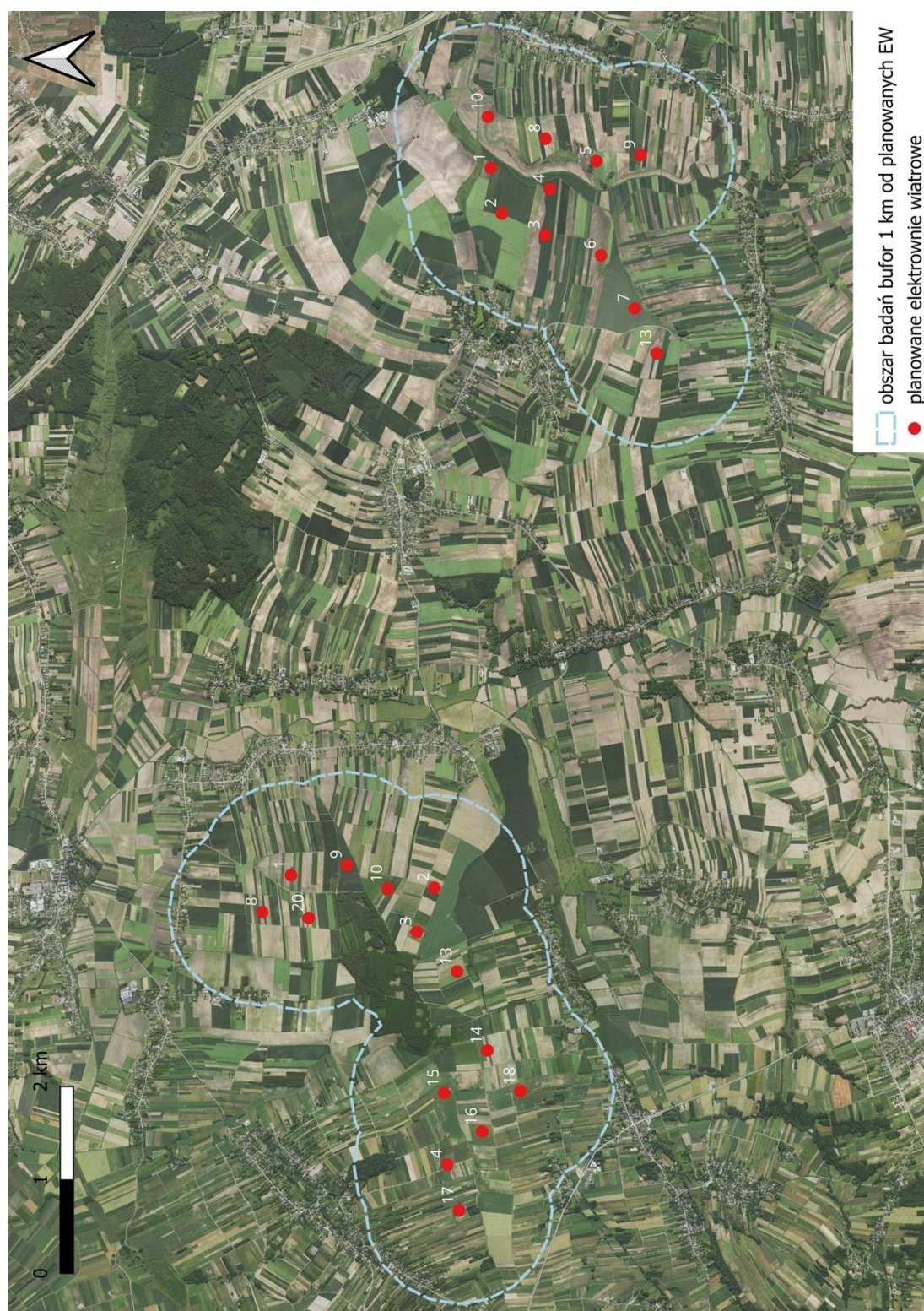
2. Teren badań

Przedmiotowa inwestycja zakłada lokalizację 25 elektrowni (Rys. 1). Elektrownie wiatrowe w większości (18 elektrowni) zlokalizowane będą w powiecie jarosławskim: w gminie Rożwienica – jedenaście elektrowni, a w mniejszej liczbie w gminach Pruchnik trzy elektrownie oraz Chłopice – cztery elektrownie. Siedem elektrowni zlokalizowanych będzie w powiecie przeworskim w gminie Zarzecze. Elektrownie będą położone w dwóch oddzielnych grupach – zachodniej liczącej czternaście elektrowni oraz wschodniej liczącej dziesięć elektrowni (Rys. 1.). Według regionalizacji fizyczno-geograficznej Polski (Kondracki 2002), teren planowanej farmy wiatrowej znajduje się na Podgórzu Rzeszowskim (512.52), będącym mezoregionem Kotliny Sandomierskiej (512.5).

Badany obszar charakteryzuje się falistym ukształtowaniem terenu. Teren planowanej farmy wiatrowej stanowi krajobraz rolniczy. Występują tu głównie pola uprawne, zaś niewielkie fragmenty zajmują użytki zielone i nieużytki. Część nieużytków ulega sukcesji i porastają roślinnością drzewiastą. Badany obszar pokryty jest mozaiką upraw, gdzie dominują pola o średnim i małym areale. Na obszarze planowanej inwestycji i w jej sąsiedztwie występują niewielkie zadrzewienia mające charakter kępowy lub pasmowy, a także pojedyncze drzewa. W okolicy leżą niewielkie kompleksy leśne. Sąsiedztwo badanego obszaru również charakteryzuje się podobnym typem krajobrazu. Obszar planowanej farmy wiatrowej wraz z wyznaczonymi miejscami nasłuchowymi przedstawiono na Rysunku 1. Jednokilometrowy bufor badań chiropterologicznych przedstawiono na Rysunku 2.



Rysunek 1. Obszar planowanej farmy inwestycji z miejscami badawczymi monitoringu chiropterologicznego.



Rysunek 2. Obszar planowanej farmy wiatrowej z jednokilometrowym buforem badawczym.

3. Monitoring chiropterologiczny

3.1. Metodyka

W monitoringu chiropterologicznym zaplanowano 26 kontroli, obejmujących wszystkie okresy fenologiczne (Kepel i inni 2013). Monitoring chiropterologiczny rozpoczęto w marcu 2025 r. W niniejszym raporcie omówione są wyniki badań z okresu od początku sierpnia do końca października 2025 r. Daty kontroli terenowych oraz warunki pogodowe panujące podczas ich trwania przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Terminy kontroli oraz warunki pogodowe podczas kontroli monitoringowych.

L.p.	Data kontroli	Rodzaj kontroli	Warunki pogodowe				
			Widoczność	Temperatura °C	Zachmurzenie %	Wiatr	Opady
1.	3 VIII 2025 r.	nasłuchy	bdb.	+13	20	średni, S	brak
2.	12 VIII 2025 r.	nasłuchy	bdb.	+15	20	słaby, N	brak
3.	18 VIII 2025 r.	nasłuchy	bdb.	+14	0	słaby, SW	brak
4.	25/26 VIII 2025 r.*	nasłuchy	bdb.	+20	100	słaby, NE	brak
5.	6/7 IX 2025 r.*	nasłuchy	bdb.	+18	30	słaby, W	brak
6.	14 IX 2025 r.	nasłuchy	bdb.	+17	20	słaby, SE	brak
7.	20/21 IX 2025 r.*	nasłuchy	bdb.	+15	50	słaby, NW	brak
8.	28 IX 2025 r.	nasłuchy	bdb.	+12	50	słaby, SW	brak
9.	6 X 2025 r.	nasłuchy	bdb.	+18	30	słaby, E	brak
10.	13 X 2025 r.	nasłuchy	bdb.	+17	90	słaby, SW	brak
11.	20 X 2025 r.	nasłuchy	bdb.	+18	20	słaby, S	brak
12.	29 X 2025 r.	nasłuchy	bdb.	+11	50	słaby, NE	brak

*- całonocne nasłuchy nietoperzy, kontrola kończyła się w kolejnej dobie

Zastosowano metodykę opartą na Wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (Kepel i inni 2013). Kontrole aktywności nietoperzy polegały na rejestracji ich głosów echolokacyjnych za pomocą detektora ultradźwięków. Nasłuchy prowadzono ze stałych punktów oraz podczas przemieszczania się transektami. Na badanym obszarze wyznaczono pięć punktów nasłuchowych oraz pięć transektów przechodzących przez badany obszar (Rys. 1.). Miejsca nasłuchowe rozmieszczono w taki sposób, aby nie znajdowały się dalej niż 500 metrów od planowanych elektrowni wiatrowych

(Kepel i inni 2013). Podczas kontroli nasłuchy na każdym z punktów trwały po 15 minut. Nasłuchy z każdego transektu trwały 15-30 minut w zależności od ich długości (transekty pokonywane były pieszo lub podczas powolnego przejazdu samochodem z maksymalną prędkością ok. 5-10 km/h; Kepel i inni 2013). Kontrola rozpoczynała się w pierwszej godzinie po zachodzie słońca. Łączny czas efektywnych nasłuchów pojedynczej kontroli wynosił 180 minut. Wybrane kontrole (oznaczone gwiazdką przy dacie w Tabeli 1.) były całonocne, tzn. składały się jeszcze z drugiej sesji nasłuchowej przeprowadzanej po północy. Łączny czas takiej kontroli wyniósł 360 minut. Podczas kontroli korzystano z detektorów Anabat Scout oraz Anabat SD2 działających w trybie *frequency division*. Każdy wykryty głos zostawał zapisany w oddzielnym pliku. Na podstawie tych nagrań, oznaczenia gatunków nietoperzy wykonywano za pomocą programów AnabatInsight (ver. 1.9.6.) oraz AnaLookW (ver. 4.1.i). Głosy nietoperzy oznaczano do gatunku lub ewentualnie do grupy gatunków (w przypadku gatunków o podobnym głosie). Do oznaczeń nietoperzy wykorzystywano atlasy nietoperzy, pliki z próbkami głosów poszczególnych gatunków oraz inne materiały do oznaczania nietoperzy z wykorzystaniem detektorów Anabat (Russ 2013; Corben i inni 2014). Na podstawie nagrań wyliczano aktywność nietoperzy. Stosowano przyjęte w Polsce jednostki aktywności o długości łącznej do pięciu sekund głosu (Kepel i inni 2013). Indeks aktywności nietoperzy obliczano zgodnie ze wzorem:

$$\text{Indeks aktywności} = (\text{liczba jednostek aktywności} * 60) / \text{czas nagrań w minutach}$$

W celu prawidłowego określenia rzeczywistego rozmiaru aktywności nietoperzy, indeksy aktywności porównywano z wartościami progowymi wyznaczającymi przedziały aktywności nietoperzy: aktywność niska <3,0 jednostek aktywności na godzinę; aktywność umiarkowana 3,0 < x < 6,0 jednostek aktywności na godzinę; aktywność wysoka 6,0 < x < 12,0 jednostek aktywności na godzinę; bardzo wysoka >12,0 jednostek aktywności na godzinę (Kepel i inni 2013).

3.2. Wyniki

W raportowanym okresie przeprowadzono dwanaście kontroli nasłuchowych, w tym trzy całonocne (Tab. 1.). W niniejszym raporcie przedstawiono oddzielnie wyniki z dwóch kolejnych sezonów fenologicznych nietoperzy - okresu rozpadu kolonii rozrodczych i początku jesiennych migracji, rojenia (VIII-połowa IX) oraz okresu jesiennych migracji, rojenia (połowa IX-X).

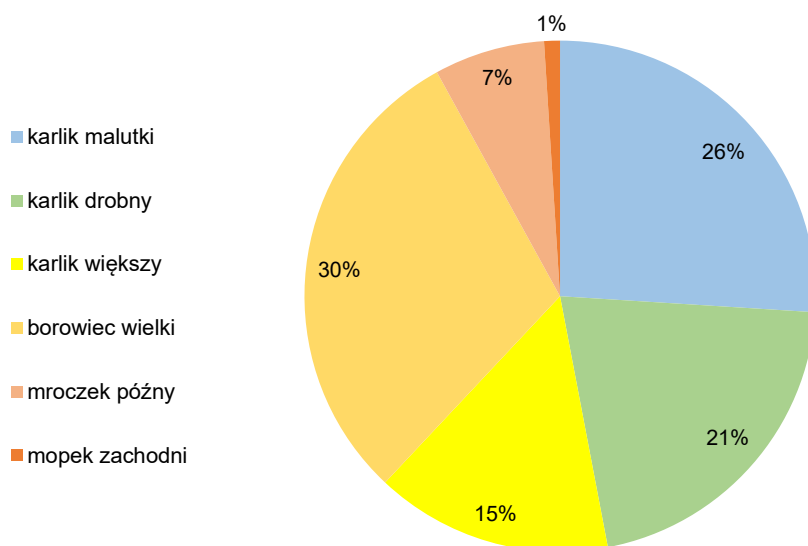
Rozpad kolonii rozrodczych, początek jesiennych migracji, rojenia

Okres rozpadu kolonii rozrodczych, początku jesiennych migracji, rojenia, przypada na sierpień oraz pierwszą połowę września. W tym okresie wykonano sześć kontroli, spośród których dwie były całonocne (Tab. 1.). Podczas nasłuchów w tym okresie stwierdzono 106 jednostek aktywności nietoperzy. Zarejestrowano głosy należące do sześciu oznaczonych gatunków: borowca wielkiego *Nyctalus noctula*, karlika malutkiego *Pipistrellus pipistrellus*, karlika drobnego *Pipistrellus pygmaeus*, karlika większego *Pipistrellus nathusii*, mroczka późnego *Eptesicus serotinus* oraz mopka zachodniego *Barbastella barbastellus* (Tab. 2.; Rys. 3.). Stwierdzone nietoperze należą do gatunków pospolitych i licznych w Polsce (Ciechanowski i Sachanowicz 2005), choć niektóre z nich (borowiec wielki, karliki) należą do gatunków kolizyjnych z elektrowniami wiatrowymi (Dürr 2007; Seiche i inni 2007; Rodrigues i inni 2008). Spośród gatunków nietoperzy najliczniej stwierdzony był borowiec wielki, którego udział stanowił 30% (Rys. 3.). Średni indeks aktywności dla całego omawianego okresu mieścił się w zakresie wartości umiarkowanych ($6,0 > x > 3,0$ j.a./godz.; Kepel i inni 2013) i wyniósł 4,4 jednostki aktywności na godzinę. Omawiany okres charakteryzował się zmienną aktywnością nietoperzy bez zauważalnego trendu. Podczas większości kontroli aktywność była umiarkowana, lecz podczas jednej (18 VIII) przekroczyła próg wartości wysokich, zaś podczas kolejnej (25/26 VIII) była niska (Tab. 2.).

Tabela 2. Aktywność nietoperzy z podziałem na gatunki w okresie rozpadu kolonii rozrodczych, początku jesiennych migracji, rojenia (N=106 jednostek aktywności).

Lp.	Data kontroli	Liczba jednostek aktywności dla gatunku						suma	indeks
		karlik malutki	karlik większy	karlik drobny	borowiec wielki	mroczek późny	mopek zachodni		
1	3 VIII 2025 r.	4	2	5	5	1		17	5,7
2	12 VIII 2025 r.	5	5	3	3	2		18	6,0
3	18 VIII 2025 r.	5	2	2	9	1		19	6,3
4	25/26 VIII 2025 r.*	4	1	2	6	1	1	15	2,5
5	6/7 IX 2025 r.*	3	6	6	5	1		21	3,5
6	14 IX 2025 r.	7		4	4	1		16	5,3
	suma	28	16	22	32	7	1	106	4,4

* - kontrola całonocna (360 min.)



Rysunek 3. Udział gatunkowy nietoperzy w okresie rozpadu kolonii rozrodczych, początku jesiennych migracji, rojenia (N=106 jednostek aktywności).

W większości poszczególne punkty nasłuchowe i transekty charakteryzowały się występowaniem podobnej, niskiej lub umiarkowanej aktywności nietoperzy (Tab. 3.). Jednakże, w odróżnieniu od wcześniejszych okresów fenologicznych stwierdzono miejsca podwyższonej aktywności nietoperzy, gdzie zarejestrowano aktywność wysoką ($12,0 > x > 6,0$ j.a./godz.), a nawet bardzo wysoką ($x > 12,0$ j.a./godz.; Kepel i inni 2013). Miejsca te (zaznaczone kolorem czerwonym w Tabeli 5.) znajdowały się w dolina ciek Rokiętica we wschodniej części badanego obszaru (punkt P5 oraz transekty T4 i T5). W tym rejonie stwierdzono żerowiska nietoperzy. Oprócz nasłuchów potwierdzono je za pomocą obserwacji termowizyjnych. Stwierdzono również, że nietoperze żerujące w dolinie ciek Rokiętica przylatują tu z niewielkich kolonii zlokalizowanych we wsi Boratyn. Na pozostałym obszarze przeloty nietoperzy miały charakter losowy. Nietoperze żerowały przelatując, lecz bez stałych i regularnych miejsc żerowania.

Tabela 3. Aktywność nietoperzy z podziałem na miejsca nasłuchów w okresie rozpadu kolonii rozrodznych, początku jesiennych migracji, rojenia (N=106 jednostek aktywności).

miejsce nasłuchowe	liczba jednostek aktywności						suma	indeks aktywność
	kwiecień				maj			
	3.	12.	18.	25/26.	6/7.	14.		
punkt 1		1		1	2	1	5	2,5
punkt 2	1				1		2	1,0
punkt 3	2	1	1	1	1		6	3,0
punkt 4	2			1	1	1	5	2,5
punkt 5	4	3	8	3	3	4	25	12,5
transekt 1	1	2	1	2	2	1	9	2,3
transekt 2		5	1	1	1	2	10	3,8
transekt 3	2	1		1	2	1	7	3,5
transekt 4	3	4	5	2	5	3	22	6,6
transekt 5	2	1	3	3	3	3	15	7,5
RAZEM	17	18	19	15	21	16	106	4,4

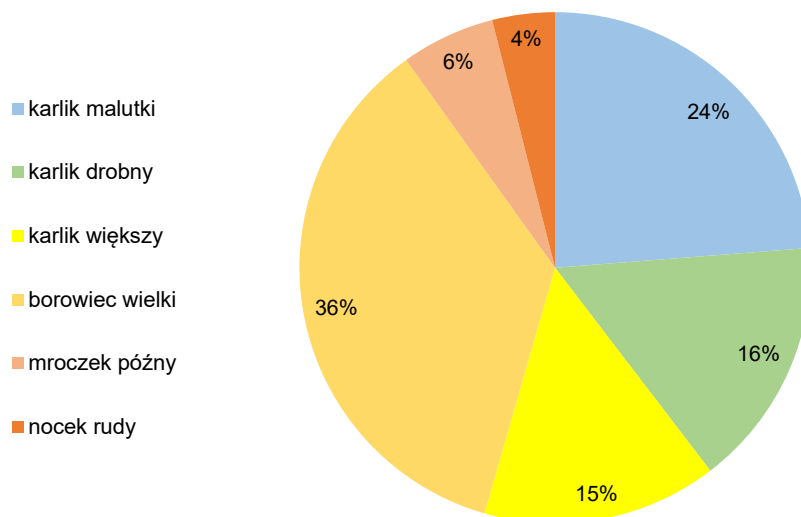
Jesienne migracje, rojenie

Okres jesiennych migracji, rojenia, przypada na drugą połowę września i październik. W tym okresie wykonano sześć kontroli nasłuchowych, z których jedna była całonocna (Tab. 1.). Podczas nasłuchów w omawianym okresie stwierdzono 55 jednostek aktywności nietoperzy. Zarejestrowano głosy należące do sześciu oznaczonych gatunków: borowca wielkiego *Nyctalus noctula*, karlika malutkiego *Pipistrellus pipistrellus*, karlika drobnego *Pipistrellus pygmaeus*, karlika większego *Pipistrellus nathusii*, mroczka późnego *Eptesicus serotinus* oraz nocka rudego *Myotis daubentonii* (Tab. 4.; Rys. 4.). Stwierdzone nietoperze należą do gatunków stosunkowo pospolitych i licznych w Polsce (Ciechanowski i Sachanowicz 2005), choć karliki i borowiec wielki należą do gatunków kolizyjnych z elektrowniami wiatrowymi (Dürr 2007; Seiche i inni 2007; Rodrigues i inni 2008). Spośród gatunków nietoperzy najliczniej stwierdzony był borowiec wielki, którego udział stanowił 36% (Rys. 4.). Średni indeks aktywności dla całego omawianego okresu mieścił się w zakresie wartości niskich ($x < 3,0$ j.a./godz.; Kepel i inni 2013) i wyniósł 2,6 jednostki aktywności na godzinę. Omawiany okres charakteryzował się zmienną aktywnością nietoperzy z silnym trendem spadkowym. Podczas obu kontroli wrześniowych aktywność była umiarkowana ($6,0 > x > 3,0$ j.a./godz.; Kepel i inni 2013), natomiast podczas wszystkich kontroli październikowych była niska (Tab. 4.).

Tabela 4. Aktywność nietoperzy z podziałem na gatunki w okresie jesiennych migracji, rojenia (N=55 jednostek aktywności).

Lp.	Data kontroli	Liczba jednostek aktywności dla gatunku						suma	indeks
		karlik malutki	karlik większy	karlik drobny	borowiec wielki	mroczek późny	nocek rudy		
1	20/21 IX 2025 r.*	8	5	5	12	2	1	33	5,5
2	28 IX 2025 r.	2	2	1	4	1		10	3,3
3	6 X 2025 r.	1	1	2	2		1	7	2,3
4	13 X 2025 r.	1		1	1			3	1,0
5	20 X 2025 r.				1			1	0,3
6	29 X 2025 r.	1						1	0,3
	suma	13	8	9	20	3	2	55	2,6

*- kontrola całonocna (360 min.)



Rysunek 4. Udział gatunkowy nietoperzy w okresie jesiennych migracji, rojenia (N=55 jednostek aktywności).

Poszczególne punkty nasłuchowe i transekty charakteryzowały się występowaniem zbliżonej aktywności nietoperzy (Tab. 5.). Nie wystąpiło zróżnicowanie podobne do stwierdzonego w poprzednim sezonie fenologicznym. Liczba jednostek aktywności zarejestrowana przez cały sezon w każdym miejscu nasłuchowym wahała się od dwóch do dziewięciu, zaś indeks aktywności nigdzie nie przekroczył progu wartości wysokich ($12,0 > x > 6,0$ j.a./godz.; Kepel i inni 2013; Tab. 5.).

Tabela 5. Aktywność nietoperzy z podziałem na miejsca nasłuchów w okresie jesiennych migracji, rojenia (N=61 jednostek aktywności).

miejsce nasłuchowe	liczba jednostek aktywności						suma	indeks aktywności
	wrzesień		październik					
	20/21.	28.	6.	13.	21.	29.		
punkt 1	1	1		1			3	1,7
punkt 2	1		1				2	1,1
punkt 3	2		2				4	2,3
punkt 4	5						5	2,9
punkt 5	2	2		1			5	2,9
transekt 1	3	3	1				7	2,0
transekt 2	7		1			1	9	3,9
transekt 3	4	1					5	2,9
transekt 4	5	1	1	1	1		9	3,1
transekt 5	3	2	1				6	3,4
RAZEM	33	10	7	3	1	1	55	2,6

4. Podsumowanie i wnioski

Dotychczas przeprowadzone badania obejmujące praktycznie cały okres aktywności nietoperzy pozwalają na określenie atrakcyjności obszaru planowanej inwestycji dla nietoperzy.

Wyniki badań wskazują, że obszar inwestycji w większości jest niezbyt atrakcyjny dla nietoperzy. Różnorodność gatunkowa i aktywność nietoperzy była typowa jak na otwarte tereny rolne. Jednakże stwierdzono rejon, gdzie sezonowo aktywność nietoperzy była wysoka, gdyż występują tam ich żerowiska. Zwiększona aktywność nietoperzy ograniczała się do okresu od początku sierpnia do końca września. Miejscem, w którym występowała sezonowo wysoka aktywność nietoperzy jest dolina cieką Rokietnica we wschodniej części badanego obszaru (punkt P5 oraz transekty T4 i T5). W tych miejscach zlokalizowane mają być elektrownie oznaczone numerami: 1, 4, 5, 8, 9 oraz 10 (Rys. 5.). Aby zmniejszyć potencjalne ryzyko

pozostawiwszy wymienione elektrownie w projekcie należy zastosować działania minimalizujące. Działaniami tymi może być zmiana lokalizacji elektrowni w taki sposób, aby nie znajdowały się po wschodniej stronie cieku Rokietnica, gdyż jest to rejon regularnych przylotów ze wsi Boratyn na żerowisko oraz aby znajdowały się w odległości większej niż 200 m (plus promień rotora) od wspomnianego cieku, ponieważ główne żerowiska znajdują się wzdłuż niego. Jeśli takie zmiany lokalizacji nie będą możliwe, aby zmniejszyć potencjalne ryzyko pozostawiwszy wymienione elektrownie w projekcie aktualnej realizacji, należy zastosować inne działania minimalizujące. Jednym z rozwiązań może być zainstalowanie silnych źródeł światła w pobliżu cieku Rokietnica w odległości co najmniej 300 m od elektrowni wiatrowych. Światło to przyciągnie owady stanowiące bazę pokarmową nietoperzy, co spowoduje przywabienie nietoperzy w sąsiedztwo źródła światła, a tym samym oddalenie ich od pracujących elektrowni. Innym rozwiązaniem może być montaż systemu detektorów zintegrowanych z mechanizmem wyłączania lub spowalniania obrotów rotora (system detekcyjno-reakcyjny). W przypadku wykrycia wysokiej aktywności nietoperzy w pobliżu turbiny jej praca zostanie spowolniona lub zatrzymana.

Jeżeli późniejszy monitoring porealizacyjny wykaże nadmierną śmiertelność nietoperzy, mogą okazać się konieczne czasowe wyłączenia elektrowni w okresie podwyższonej kolizyjności..



Rysunek 5. Elektrownie o zwiększonym ryzyku środowiskowym ze względu na nietoperze.

5. Literatura

- Ciechanowski M., Sachanowicz K.**, 2005. Nietoperze Polski. Multico. Olsztyn.
- Corben C., Livengood K., Dobson A.** Titley Scientific. Materiały szkoleniowe z warsztatów o praktycznym wykorzystaniu detektora *ANABAT*, w dniach 25-28.09.2014 r. w Wysokiej – Międzyrzecki Rejon Umocniony.
- Dürr T.** 2007. Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus* 12, 2-3: 108-114.
- Kepel A., Ciechanowski M., Jaros J.** 2013. Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni na nietoperze. GDOŚ. Warszawa.
- Kondracki J.**, 2002. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M., Goodwin J., Harbusch Ch.** 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS nr 3.
- Russ J.** 2013. British Bat Calls. A Guide to Species Identification. Pelagic Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L., Borchers D.L. & Thomas L. 2001. *Introduction to Distance Sampling*. Oxford University Press, Oxford.
- Seiche K., Endl P., Lein M.** 2007: Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen – Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. *Nyctalus* 12, 2-3: 170-181.