

Zamawiający: 		WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE ul. Jagiellońska 26 03-719 Warszawa	
Wykonawca:			
Konsorcjum firm :  		SUDOP POLSKA Sp. z o.o ul. Tamka 16/11 00-349 Warszawa tel. 22 414 14 91 SUDOP PRAHA a.s ul. Olšanská 1a 130 80 Praha 3 tel. +420 224 230 316	

Stadium: Raport Oceny Oddziaływania na Środowisko	Zamierzenie budowlane: Budowa odcinka linii kolejowej od stacji Modlin do Mazowieckiego Portu Lotniczego (MPL) Warszawa/Modlin oraz budowa stacji kolejowej Mazowiecki Port Lotniczy (MPL) Warszawa/ Modlin		
Nr tomu: XI Załącznik 8.1	Obiekt budowlany: Odcinek linii kolejowej znaczenia miejscowego wraz ze stacją kolejową oraz przebudowa infrastruktury technicznej		
Branża: Opracowanie wielobranżowe	Tytuł opracowania: Raport o oddziaływaniu budowy odcinka linii kolejowej od stacji Modlin do MPL Warszawa/Modlin oraz budowy stacji kolejowej MPL Warszawa/Modlin na obszar Natura 2000 PLH140020 Forty Modlińskie		
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Autor	mgr Błażej Wojtowicz	Licencjonowany chiropterolog w stopniu: inwentaryzator / odławiacz / instruktor pozwolenie GDOŚ: DOP-OZGI.Z.6401.09.1.2012.km	
Nr archiwalny:	Data:	Nr egzemplarza:	
	maj 2012 r.		

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
2.	METODYKA	3
2.1.	Kontrole zimowisk	4
2.2.	Rojenie jesienne i wiosenne (swarming)	4
2.3.	Telemetry	4
2.4.	Nasłuchy detektorowe i obserwacje bezpośrednie	4
3.	WYNIKI	5
3.1.	Kontrole zimowisk	5
3.2.	Rojenie jesienne i wiosenne (swarming)	11
3.3.	Telemetry, nasłuchy detektorowe i obserwacje bezpośrednie	12
4.	OCENA ODDZIAŁYWANIA NA CHIROPTEROFAUNĘ ORAZ ANALIZA WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘCIA NA SPÓJNOŚĆ I WŁAŚCIWE FUNKCJONOWANIE OBSZARÓW NATURA 2000	16
4.1.	Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania skumulowanego z innymi przedsięwzięciami	18
5.	ZALECANE DZIAŁANIA MINIMALIZUJĄCE I KOMPENSACJA	19
6.	LITERATURA	21
7.	AKTY PRAWNE, DOKUMENTY	22

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie dotyczy oceny potencjalnego wpływu planowanego przedsięwzięcia *Budowa odcinka linii kolejowej od stacji Modlin do MPL Warszawa-Modlin oraz budowa stacji kolejowej MPL Warszawa-Modlin obszar Natura 2000 PLH140020 Forty Modlińskie*. Analiza wpływu inwestycji została przeprowadzona głównie w oparciu o wyniki szczegółowych badań specjalistycznych wykonanych z wykorzystaniem najnowszych metod prowadzonych w latach 2007/2008: „Badania nietoperzy na terenie lotniska w Modlinie oraz na terenach przyległych” (Kowalski i inni, 2008; Stebbings i Weber, 2008). Następnie badania były kontynuowane w latach 2010-2011 (Kowalski i Fuszara, 2011, 2012). Zgromadzony materiał jest bogaty. Szczególnie dokładnie została zbadana kolonia rozrodcza nocka dużego *Myotis myotis* znajdująca się w tzw. Lunecie Sowińskiego (w SDF zw. „kazamatami”) stanowiącej jeden z fortów wchodzących w skład Specjalnego Obszaru Ochrony Natura 2000, Forty Modlińskie (PLH140020). Wyniki tych obserwacji stanowią fundament analizy wpływu planowanej inwestycji na środowisko w części dotyczącej nietoperzy z uwagi na bliskość i potencjalne, negatywne oddziaływanie inwestycji na ten obszar. Ponadto wykorzystano badania własne w tym kontrole nowego zimowiska nie znanego dotychczas.

Pozostałe obiekty wchodzące w skład ostoi, z racji na odległość od przedsięwzięcia i charakter terenów przyległych do linii kolejowej (nie stanowiące terenów atrakcyjnych do zerowania, jak również gatunki zasiedlających je nietoperzy, nie znajdują się w potencjalnym zasięgu oddziaływania i celowo nie zostały rozpatrywane w opracowaniu.

Wymóg opracowania raportu oceny oddziaływania na środowisko wynika bezpośrednio z Rozporządzenia RM z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Konieczność oceny wpływu inwestycji na tereny na których mogą występować gatunki ujęte w załączniku II Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, tzw. "Dyrektywy Siedliskowej" wynika również z przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880) będącej w zgodzie z dyrektywami UE, w tym z Dyrektywą 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków niektórych publicznych i prywatnych przedsięwzięć dla środowiska wraz ze zmianami wprowadzonymi dyrektywą 97/11/EWG, jak również z Dyrektywą 90/313/EWG z dnia 7 lipca 1990 r. w sprawie swobodnego dostępu do informacji o środowisku. Jednocześnie w ocenie uwzględniono możliwość potencjalnego, negatywnego wpływu inwestycji na gatunki nietoperzy podlegające ochronie na mocy prawa krajowego (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną Dz. U. Nr 220, poz. 2237).

2. METODYKA

W niniejszym opracowaniu opierano się na wizji lokalnej w terenie, własnych materiałach oraz obszernych wynikach badań udostępnionych przez inwestora, a wykonanych przez zespół polskich i angielskich ekspertów. Przeprowadzono szereg badań wykorzystując szeroki wachlarz metod w tym z zastosowaniem najnowszej technologii (Kowalski i inni, 2008, 2011, 2012; Stebbings i Weber, 2008).

2.1. Kontrole zimowisk

Zespół chiropterologów przeprowadził badania w Lunecie Sowińskiego oraz Forcie Strubiny I przeszukując dokładnie wszystkie korytarze i sale podziemne. Odnalezione nietoperze oznaczano do gatunku. Inwentaryzacje prowadzono od listopada do kwietnia w sezonie 2007/2008 oraz od września do grudnia w sezonie 2010 i 2011 przeprowadzając kontrole dwa razy w miesiącu. Prace prowadzono za dnia, nietoperzy nie wybudzano a pobyt w zimowisku redukowano do niezbędnego minimum tak aby nie niepokoić hibernujących zwierząt.

W sezonie 2012 autor niniejszego raportu przeprowadził kontrolę w Lunecie Sowińskiego oraz w nowo odkrytym zimowisku – chodnikach (tunelach) kontrminerskich (ryc. 3-10). Liczenie przeprowadzono w dniu 8 marca. Do spenetrowania nowo odkrytego zimowiska potrzebne było użycie specjalistycznego sprzętu alpinistycznego. Wąskie wejście jest rozkute w suficie przy kominie końcowym chodnika zachodniego (ryc. 3-4). Po przedostaniu się do zimowiska policzono i oznaczono wszystkie hibernujące nietoperze, przeprowadzono pomiary obiektu taśmą mierniczą i wykonano zdjęcia dokumentacyjne.

2.2. Rojenie jesienne i wiosenne (swarming)

Badanie jesiennej i wiosennej aktywności godowej nietoperzy w sezonie 2007/2008 badano za pomocą odłowów w sieci chiropterologiczne. W Lunecie Sowińskiego odłow przeprowadzono siedmiokrotnie: czterokrotnie jesienią i trzykrotnie wiosną. Na wiosnę, ze względu na tworzącą się kolonię rozrodczą samic nocka dużego, odłow zakończono pod koniec kwietnia aby nie niepokoić zwierząt. W kolejnych latach (2010-2011) nie kontynuowano regularnych odłowów podczas swarmingu. W budynku głównym, w którym znajduje się kolonia rozrodcza odłow przeprowadzono tylko raz – 29/30.10.2010 r.

2.3. Telemetry

Telemetrię prowadzono w roku 2008. W badaniach wykorzystano szeroko- i wąskopasmowe odbiorniki oraz odpowiednie anteny dopasowane do częstotliwości odbiornika. Użyte nadajniki radiotelemetryczne o masie 0,42 g i 0,41 g przyklejano do sierści na grzbiecie nietoperzy za pomocą kleju. Celowo wybrano nadajniki o bardzo niskiej masie aby nie wpłynęły znacząco na zachowanie zwierząt, w tym np. na wybór żerowisk bliżej kolonii. Ze względu na krytyczny okres karmienia i osiągnięcia przez młode zdolności lotu nadajniki nie były zakładane w okresie od 5.06 do 10.07. Na podstawie odbieranych sygnałów starano się wyznaczyć kierunki i trasy przelotów nietoperzy wylatujących i powracających do kolonii oraz w konsekwencji odnaleźć żerowiska tych ssaków.

2.4. Nasłuchy detektorowe i obserwacje bezpośrednie

W roku 2008 badanie przy pomocy detektorów ultrasonicznych oraz obserwacje bezpośrednie potraktowano jako metody uzupełniające i prowadzono je równolegle z radiotelemetrycznym śledzeniem nietoperzy zaopatrzonych w nadajniki. Użyto detektora heterodynowego (Pettersson D100) oraz pracującego w systemie *frequency division* i *time expansion* (Pettersson D980). Nagrania były prowadzone w czasie największej aktywności nietoperzy, tj. przez dwie godziny począwszy od około pół godziny po zachodzie słońca. W jednym miejscu nasłuchy prowadzono przez całą noc (z przerwą w okresie najmniejszej aktywności).

W latach 2010-2011 ekipa chiropterologów prowadziła nasłuchy całonocne na 9 punktach za pomocą detektorów Anabat SD2. Założono, że na każdym punkcie nasłuchy będą prowadzone dwa razy w miesiącu. Z punktu widzenia planowanej inwestycji ważne są wyniki uzyskane w punkcie zlokalizowanym obok bramy nr 9.

Ponadto wieczorem dnia 27 kwietnia 2011 r. autor niniejszego raportu przeprowadził 3-godzinne nasłuchy poczynając od zachodu słońca na drodze dojazdowej z szosy nr 62 do lotniska w tym obok planowanej inwestycji w miejscu przecięcia łącznicy wojskowej z drogą oraz przy Lunecie Sowińskiego. Użyto do tego celu detektora szerokopasmowego LunaBat działającego w systemie *frequency division* a dźwięki nagrywano na cyfrowy rejestrator dźwięku ZOOM H2. Komputerową analizę nagrań wykonano m.in. za pomocą programu BatScan 9 oraz Sonogram Visible Speech.

Każdego roku badań kontrolowano stan i liczebność kolonii rozrodczej nocka dużego.

Z punktu widzenia potencjalnego oddziaływania planowanej inwestycji na nietoperze istotne są obserwacje detektorowe i wizualne prowadzone na drodze dojazdowej do lotniska (ryc. 1) w tym przy łącznicy wojskowej oraz w bezpośrednim sąsiedztwie Lunety Sowińskiego (ryc. 2).



Ryc. 1. Fort Luneta Sowińskiego



Ryc. 2. Droga dojazdowa do lotniska

3. WYNIKI

3.1. Kontrole zimowisk

W sezonie zimowym 2007/2008 specjaliści przeprowadzili 12 kontroli w wyniku czego udało się stwierdzić 5 gatunków (tab. 1). Części hibernujących nietoperzy nie udało się oznaczyć. Podczas obserwacji stwierdzono dwa gatunki nie rejestrowane nigdy wcześniej w tym obiekcie w okresie zimowym: nocka Brandta oraz nocka łydkowłosego (gatunek z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej, wymieniony w SDF Forty Modlińskie - kategoria D). Warto tutaj dodać, że w 2005 roku zarejestrowano najliczniejsze dotychczas na Nizinie Mazowieckiej zimowisko nocka łydkowłosego w forcie w Janówku wchodzącym w skład tego SOO Natura 2000 (Ciechanowski i inni, 2007). Stwierdzono wówczas 9 osobników tego gatunku.

Zarówno w sezonie 2010 jak i 2011 obserwacje prowadzono od września do grudnia wykonując po 2 kontrole w każdym miesiącu (tab. 2-3). W sumie przeprowadzono w tym

okresie 16 kontroli w istotnej z punktu widzenia planowanej inwestycji Lunecie Sowińskiego przy czym obserwacje ncocków dużych we wrześniu i pierwszej połowie października dotyczą rozpraszającej się kolonii rozrodczej zlokalizowanej w kominie.

Tabela 1. Zmiany liczby osobników nietoperzy zimujących w Forcie Luneta Sowińskiego w sezonie zimowym 2007/2008 (Kowalski i inni, 2008). Poszczególne kolumny zawierają wyniki z pierwszej i drugiej połowy miesiąca.

GATUNEK	XI-1	XI-2	XII-1	XII-2	I-1	I-2	II-1	II-2	III-1	III-2	IV-1	IV-2
nocek duży	7	12	12	14	20	18	25	31	36	39	24	
nocek Natterera	8	8	12	11	13	16	16	20	9	11	5	
nocek Brandta	1		1				1					
nocek łydkowłosy					1	1			1	1		
nocek rudy	21	31	37	42	35	27	28	24	30	36	20	
nieoznaczone		2					1		9	4	5	
RAZEM	40	53	62	67	69	62	71	75	85	91	54	0

Tabela 2. Zmiany liczby osobników nietoperzy zimujących w Forcie Luneta Sowińskiego w sezonie zimowym 2010 (Kowalski i inni, 2011). Poszczególne kolumny zawierają wyniki z pierwszej i drugiej połowy miesiąca.

GATUNEK	IX-1	IX-2	X-1	X-2	XI-1	XI-2	XII-1	XII-2
nocek duży	90-120	80-100	40-50	17	20	37	27	35
nocek Natterera			2	12	16	24	13	20
nocek rudy	5	7	11	9	16	13	20	17
gacek brunatny							2	1
mopek							1	
nieoznaczone							2	4
RAZEM				38	52	74	65	77

Tabela 3. Zmiany liczby osobników nietoperzy zimujących w Forcie Luneta Sowińskiego w sezonie zimowym 2011 (Kowalski i inni, 2012). Poszczególne kolumny zawierają wyniki z pierwszej i drugiej połowy miesiąca.

GATUNEK	IX-1	IX-2	X-1	X-2	XI-1	XI-2	XII-1	XII-2
nocek duży	ok. 160	ok. 150	41	33	40	34	50	52
nocek Natterera		1	7	16	19	25	45	52
nocek rudy	5	3	17	21	19	22	47	48
nocek łydkowłosy							1	1
RAZEM	ok. 165	ok. 154	65	70	78	81	142	153

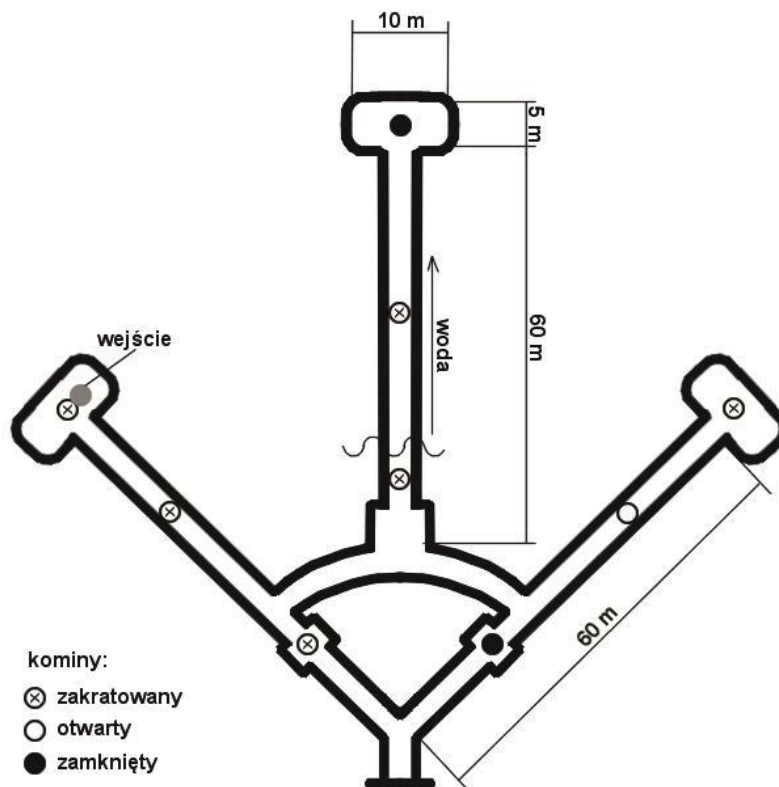
W sezonie 2012 autor niniejszego raportu przeprowadził kontrolę w Lunecie Sowińskiego (tab. 4) oraz w nowo odkrytym zimowisku – chodnikach kontrminerskich (ryc. 3-10). W Lunecie Sowińskiego stwierdzono 193 hibernujące nietoperze a w chodnikach kontrminerskich 84. Skład gatunkowy i liczebność w obu zimowiskach prezentuje tabela 4.

Tabela 4. Liczebność i skład gatunkowy nietoperzy hibernujących w Forcie Luneta Sowińskiego i w nowo odkrytych chodnikach kontrminerskich 8 marca 2012 r.

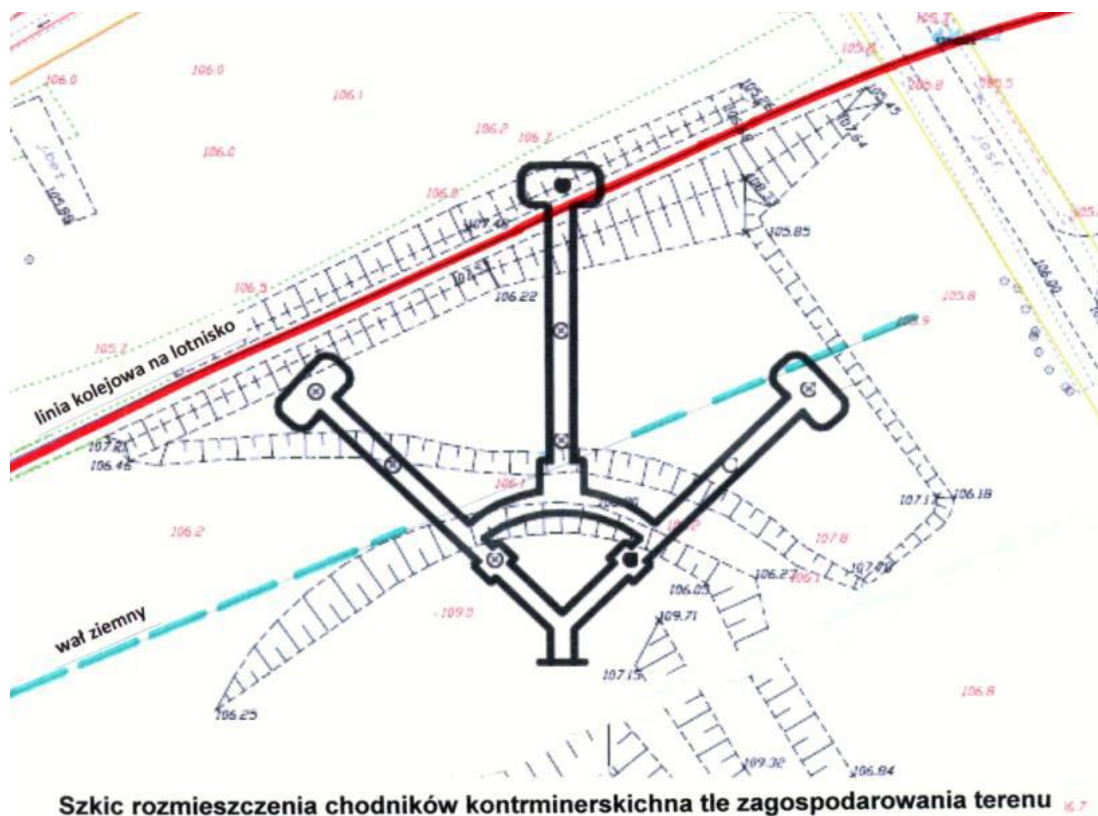
GATUNEK	LUNETA SOWIŃSKIEGO	CHODNIKI KONTRMINERSKIE
nocek duży	80	18
nocek Natterera	39	52
nocek Brandta		1
nocek rudy	71	13
nocek łydkowłosy	1	
nieoznaczone	2	
RAZEM	193	84

Nowo odkryte zimowisko znajduje się pomiędzy Lunetą Sowińskiego a lotniskiem. Z zewnątrz widoczne są jedynie wystające, betonowe kominy. Nietoperze przypuszczalnie przedostają się nimi do wnętrza hibernakulum. Prawdopodobnie jednak w największym stopniu korzystają z wejścia wykutego w końcowym odcinku chodnika zachodniego. Wewnątrz obiektu znajdują się 3 korytarze o długości ok. 60 m każdy. Połączone są w centralnej części szerokim i wysokim, łukowatym korytarzem. Środkowy chodnik w większości zalany jest wodą (ryc. 8-9) - do jego skontrolowania konieczne było użycie woderów. Ostatni komin tego korytarza jest zatkany. Hibernuje w nim najwięcej nietoperzy (ryc. 10). Dokładne rozmieszczenie korytarzy, kominów wlotowych oraz wymiary prezentuje schemat zamieszczony poniżej (ryc. 3).

Z przeprowadzonej wizji wynika, że tunele wykorzystywane są najprawdopodobniej tylko jako zimowiska, gdyż nie stwierdzono śladów (guano) mogących wskazywać na obecność nietoperzy w sezonie rozrodczym.



Pomierzone w trakcie wizji terenowej wymiary tuneli



Rys. 3



Ryc. 4. Wejście do zimowiska. Widoczny jest komin i wykuty otwór w suficie.



Ryc. 5. Widok chodnika zachodniego.



Ryc. 6. Widok łukowatego korytarza łączącego chodniki.



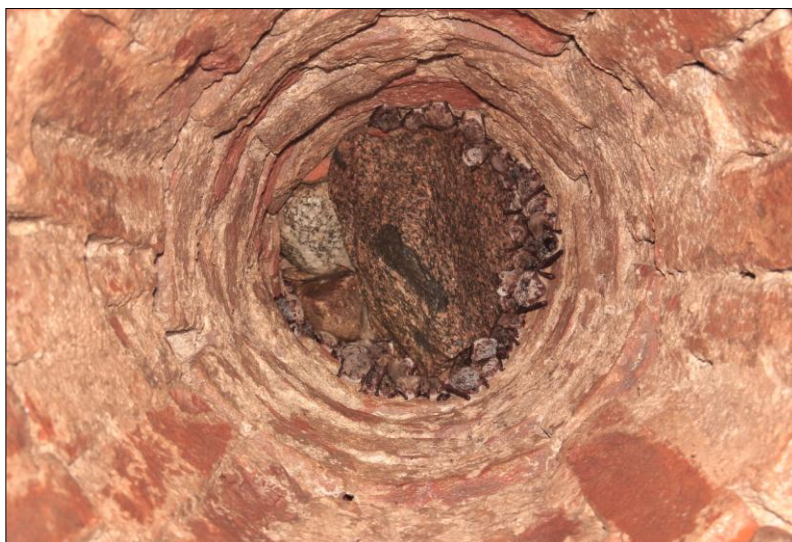
Ryc. 7. Wejście do korytarza centralnego.



Ryc. 8. Widok korytarza centralnego zalanego wodą.



Ryc. 9. Sala końcowa korytarza centralnego.



Ryc. 10. Zamknięty komin na końcu korytarza centralnego.

3.2. Rojenie jesienne i wiosenne (swarming)

W roku 2007 w okresie jesiennego rojenia przeprowadzono odłowy czterokrotnie. Najwięcej osobników schwytano podczas pierwszej kontroli dnia 9.10.2007. W trakcie kolejnych odłowów liczba nietoperzy wyraźnie malała (tab. 5). Ciężko zatem powiedzieć, czy chiropterologom udało się uchwycić szczyt aktywności godowej w tym sezonie.

W roku 2008 podczas wiosennych odłowów stwierdzono małą aktywność nietoperzy (tab. 6). Zaznaczyć jednak należy, iż ze względu na pojawienie się pod koniec kwietnia samic nocka dużego w kominie głównego korytarza (początki tworzenia kolonii rozrodczej) odłowy przerwano. W związku z tym chiropterologom udało się przeprowadzić odłowy tylko trzykrotnie (tab. 6).

W kolejnych latach, podczas swarmingu, przeprowadzono odłowy tylko jednej nocy z 29 na 30 października 2010 roku. Schwytano wówczas 6 osobników nocka dużego.

Tabela 5. Wyniki odłowów nietoperzy w Lunecie Sowińskiego jesienią 2007 r. (Kowalski i inni, 2008)

GATUNEK	PŁEĆ	DATA			
		9.10	17.10	28.10	16.11
nocek duży	samiec	18	8	3	
	samica	15	5	1	
nocek Natterera	samiec	12	8	5	
	samica	2	2	1	3
nocek łydkowłosy	samiec		1	1	1
nocek rudy	samiec	1	3	2	
	samica	1	7	3	
gacek brunatny	samiec	1			
RAZEM		50	34	16	4

Tabela 6. Wyniki odłowów nietoperzy w Lunecie Sowińskiego wiosną 2008 r. (Kowalski i inni, 2008)

GATUNEK	PŁEĆ	DATA		
		28.03	12.04	24.04
nocek duży	samiec			1
	samica	1	2	15
nocek Natterera	samica	1	1	
nocek rudy	samiec		1	1
	samica	1	2	
RAZEM		3	7	17

3.3. Telemetria, nasłuchy detektorowe i obserwacje bezpośrednie

Jak wspomniano w metodyce radiotelemetria wraz z metodami pomocniczymi (detektory, obserwacje bezpośrednie) w roku 2008 była użyta przez zespół specjalistów (Kowalski i inni, 2008) w celu zbadania funkcjonowania letniej kolonii rozrodczej nocka dużego w tym tras przelotów na żerowiska o zmroku, tras powrotów oraz wykrycia żerowisk tych ssaków. Pierwszej obserwacji bezpośredniej w Lunecie Sowińskiego, jeszcze przed rozpoczęciem znakowania nadajnikami telemetrycznymi, dokonano 24 kwietnia 2008 roku (16 kwietnia nietoperzy nie stwierdzono). Liczebność kolonii oszacowano wtedy na 90-100 samic. W połowie lipca liczebność nietoperzy w kolonii oszacowano na około 160 osobników gdyż oprócz samic dobrze widoczne były już młode osobniki. Kolonia zaczęła się rozpraszać w drugiej połowie sierpnia choć do końca miesiąca obserwowano nadal w kryjówce około 80 osobników. W kolejnych latach obserwacji kolonia rozrodcza wyraźnie się rozrastała. W 2011 roku w lipcu i sierpniu obserwowano już 170-200 osobników.

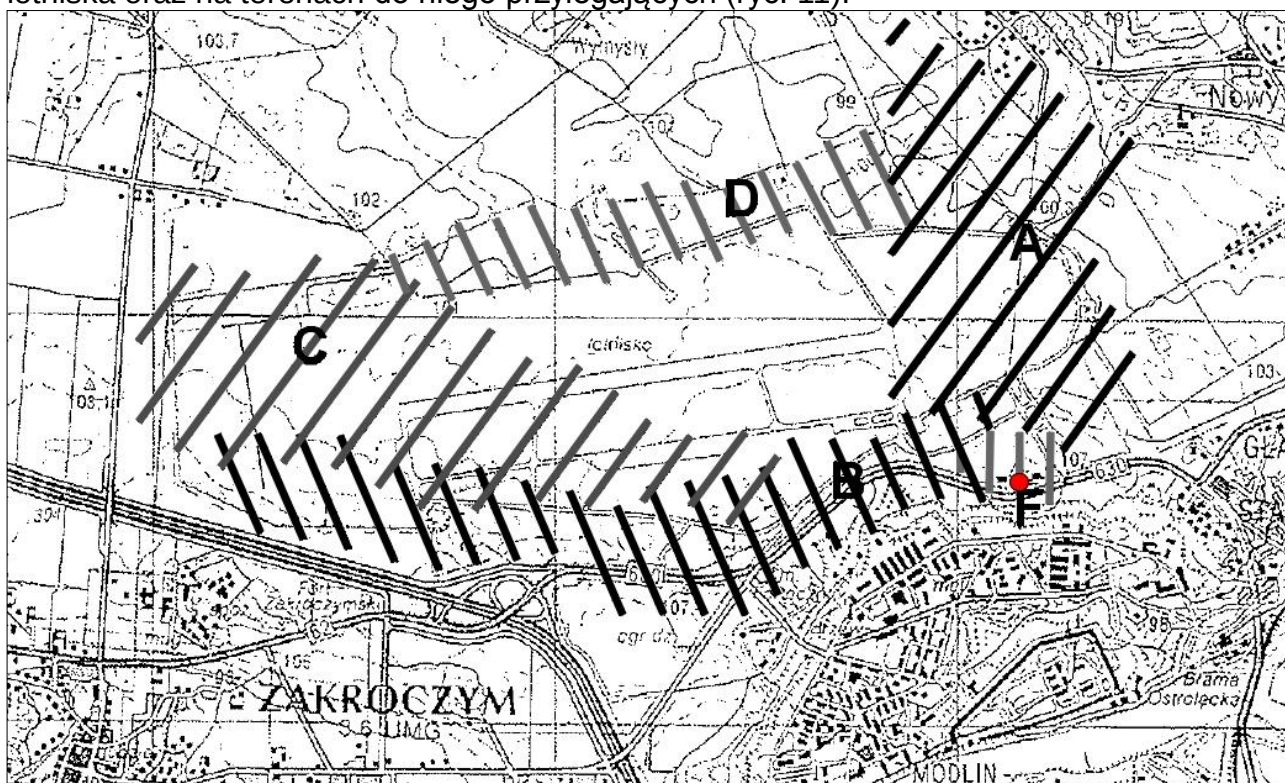
Wieczorny wylot nietoperzy w czasie funkcjonowania kolonii następuje wszelkimi możliwymi drogami. Zaobserwowano nietoperze opuszczające obiekt zarówno przez otwór wejściowy parteru, pierwszego piętra jak i okna tejże kondygnacji. Nietoperze rozpoczynają wylot około 0,5-1 godziny po zachodzie słońca (najwcześniejszy wylot zarejestrowany telemetrycznie 54 minuty, a detektorowo 35 minut po zachodzie). Początkowo opuszczanie kolonii jest mocno rozciągnięte w czasie przy czym obserwowano szybkie i częste powroty samic, nawet w pierwszej godzinie po wylocie. Natomiast po osiągnięciu zdolności lotu i usamodzielnieniu się młodych osobników (sierpień) po 90 minutach od zachodu słońca w formie nie rejestrowano żadnych nietoperzy.

Prowadzone obserwacje pozwoliły ustalić trzy główne kierunki tras przelotów po wieczornym wylocie z kolonii oraz jednego wykorzystywanego zdecydowanie rzadziej:

1. Kierunek północny (N). Z okolic Lunety Sowińskiego nietoperze kierowały się na północ bądź północny-wchód, liczne obserwacje pochodziły z okolic wsi Kosewo, następnie z okolic lasów pomiędzy Kosewem a Wkrą.
2. Kierunek północno-zachodni (NW). Z okolic Lunety Sowińskiego nietoperze kierowały się na północny-zachód bądź na zachód, często przemieszczając się południowym skrajem lotniska. Następnie przecinały płytę lotniska, wykręcając na zachód i kierując się do Fortu I w Strubinach.

3. Kierunek południowy/południowo-zachodni (S/SW). Z okolic Lunety Sowińskiego nietoperze kierowały się albo na południe, albo na południowy-zachód bądź zachód, często przemieszczając się południowym skrajem lotniska. Następnie przelatywały w kierunku doliny Wisły.
4. Kierunek wschodni (E). Z okolic Lunety Sowińskiego nietoperze kierowały się na wschód. Kierunek wykorzystywany sporadycznie.

Udało się jednocześnie ustalić obszary przelotów samic i osobników młodych w obrębie lotniska oraz na terenach do niego przylegających (ryc. 11).



Ryc. 11. Obszary, w których stwierdzono przeloty nocy dużych na terenie Lotniska i na terenach przyległych (Kowalski i inni, 2008) z zaznaczeniem Fortu Luneta Sowińskiego (czerwony punkt).

We wszystkich badanych okresach nietoperze po wylocie przebywały początkowo w okolicach fortu lecz nie zatrzymywały się tutaj długo. Jedynie w lipcu stwierdzono dłuższe żerowanie 3 osobników młodocianych w bezpośredniej okolicy fortu oraz w zadrzewieniach znajdujących się pomiędzy drogą krajową nr 62 a płytą lotniska (ryc. 11, B i F). Z wyników badań zarówno zespołu polskich (Kowalski i inni, 2008) jak i angielskich (Stebbing i Weber, 2008) ekspertów wynika, że żerowiska noka dużego znajdują się poza strefami mogącymi być pod bezpośrednim oddziaływaniem planowanej inwestycji. Jest to zrozumiałe zważywszy na biologię tego nietoperza i typowo ruderalny charakter siedliska strefy B i F.



Ryc. 12. Łącznica wojskowa - typowy teren ruderalny.

Z obserwacji bezpośrednich w połączeniu z nasłuchami detektorowymi wynika, iż nocki duże przemieszczające się z Lunety Sowińskiego w kierunku lotniska lecą na znacznych wysokościach. Przy wylocie z fortu lecą na wysokości mniej więcej $\frac{3}{4}$ wysokości drzew. Potwierdzają to również obserwacje bezpośrednie oraz z wykorzystaniem detektora ultradźwięków LunaBat (działającego w systemie *frequency division*) wykonane dnia 27 kwietnia 2011 r. przez autora tego raportu. Natomiast w punkcie nasłuchowym usytuowanym przy ostatnich drzewach na przedłużeniu drogi prowadzącej od bramy przy szosie nr 62 na lotnisko, dnia 3 czerwca 2008 r. obserwowano przeloty nocków dużych na wysokościach od 5 do 15 m nad powierzchnią gruntu. W jednym tylko przypadku zarejestrowano przelot nisko nad ziemią. Poza nockiem dużym rejestrowano w tym miejscu dwa inne, związane z terenami otwartymi gatunki: mroczka późnego *Eptesicus serotinus* i borowca wielkiego *Nyctalus noctula*. Nietoperze te obserwowano wysoko, ponad koronami drzew. Podobnie sytuacja wyglądała podczas nasłuchów 27 kwietnia 2011 roku. Nad drogą dojazdową od bramy do lotniska obserwowano pojedyncze przeloty obu ww. gatunków oraz karlika większego *Pipistrellus nathusii*. Co ciekawe, tego wieczoru nie zarejestrowano nad tą drogą ani jednego przelotu nocka dużego. Przy wylocie z Lunety Sowińskiego zaobserwowano, że duża część nietoperzy skręca na północ w odległości 80-100 m od obiektu nie dolatując do omawianej drogi.

Wieczorem 23.05.2008 r. ekipa angielskich ekspertów przeprowadziła nagrania detektorem Anabat na przecięciu drogi prowadzącej do lotniska z torami kolejowymi bocznicy. Stwierdzono 39 przelotów. Większość nietoperzy udało się oznaczyć do gatunku, część do rodzaju a kilku nie udało się zidentyfikować. Nagranie zakończono o

godzinie 00:37. Zarejestrowane nietoperze prezentuje poniższa tabela (tab. 7).

Tabela 7. Wyniki nasłuchów prowadzonych w punkcie na przecięciu drogi z torami bocznicy kolejowej.

GATUNEK	LICZBA PRZELOTÓW
nocek duży	8
nocek Natterera	1
nocek rudy	5
nocki nieozn.	5
mroczek późny	2
karlik większy	1
karlik drobny	1
borowiec wielki	1
gacek brunatny	1
mopek	9
nieozn.	5
RAZEM	39

W latach 2010-2011 ekipa chiropterologów (Kowalski i inni, 2011, 2012) prowadziła obserwacje całonocne w punktach. Metoda ta nie daje odpowiedzi na pytanie na jakiej wysokości przemieszczały się nietoperze a jedynie z jaką częstotliwością przelatywały poszczególne gatunki. Z punktu widzenia analizowanej inwestycji istotne i możliwe do wykorzystania są wyniki tylko z jednego punktu usytuowanego obok bramy nr 9 (tab. 8-9).

Tabela 8. Nietoperze stwierdzono podczas badań monitoringowych w punkcie usytuowanym obok bramy nr 9 w roku 2010. W nagłówkach kolumn liczba rzymska oznacza miesiąc, zaś arabska jego pierwszą lub drugą połowę.

GATUNEK	V-2	VI-1	VI-2	VII-1	VII-2	VIII-1	VIII-2	IX-1	IX-2	X-1	X-2	RAZEM
nocek duży	3	12	2	11	4	22	21	2	6	1	22	106
nocki nieozn.	13	16	5	9	12	8	13	6	144	10	18	254
mroczek późny	4	5	2	2	14	30	8	1				66
mroczki nieozn.				1	1							2
borowiec wielki	11	16		11	28	60	12	15	8		3	164
karlik większy	13	22	14	12	15	22	9	8	26			141
karlik malutki	1		1									2
karlik drobny			1			3						4
karliki nieozn.	1	1	1	1	2	4	1		3			14
mopek		2				1						3
nieozn.	13	26	3	6	35	71	9	5	7		2	177
RAZEM	59	100	29	53	109	221	73	37	196	11	45	933

Tabela 9. Nietoperze stwierdzono podczas badań monitoringowych w punkcie usytuowanym obok bramy nr 9 w roku 2011. W nagłówkach kolumn liczba rzymska oznacza miesiąc, zaś arabska jego pierwszą lub drugą połowę.

GATUNEK	VI-1	VI-2	VII-1	VII-2	VIII-1	VIII-2	IX-1	IX-2	X-1	X-2	XI-1	XI-2	RAZEM
nocek duży	13	3	34	12	6	21	3	8	2	1			103
nocki nieozn.	14	4	16	9	23	69	40	45	6	38	23	6	293
mroczek późny	1	10	30	11	1		3	1		17			74
borowiec wielki	10	38	13	19	10	3	2	1		17	1		114
karlik większy	8	14	11	7	16	5	3	14		1			79
karlik malutki			1			1							2
karlik drobny	1		1		1								3
karliki nieozn.		1	1	5	1	2	2						12
mopek					2	1		1		10			14
nieozn.	3	7	12	7	1	21	1	3	2	16	1	4	78
RAZEM	50	77	119	70	61	123	54	73	10	100	25	10	772

4. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA CHIROPTEROFAUNĘ ORAZ ANALIZA WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘCIA NA SPÓJNOŚĆ I WŁAŚCIWE FUNKCJONOWANIE OBSZARÓW NATURA 2000

Obszerne i szczegółowe badania prowadzone przez zespół polskich (Kowalski i inni, 2008, 2011, 2012) i angielskich (Stebbins i Weber, 2008) naukowców w latach 2007-2008 oraz 2010-2011 skoncentrowane były na zgromadzeniu odpowiednio bogatego materiału wyjściowego niezbędnego do przeprowadzenia dogłębnej analizy wpływu modernizacji oraz funkcjonowania Lotniska Modlin na kolonię rozrodczą nocka dużego będącego jednym z celów ochrony Obszaru Natura 2000 PLH140020 Forty Modlińskie. Zgromadzony materiał pozwala również na analizę wpływu inwestycji *Budowa odcinka linii kolejowej od stacji Modlin do MPL Warszawa/Modlin oraz budowa stacji kolejowej MPL Warszawa/Modlin* na chiropterofaunę z uwagi na fakt lokalizacji przedsięwzięcia dokładnie pomiędzy Lotniskiem Modlin a fortem Luneta Sowińskiego, w której to znajduje się wspomniana kolonia.

Na podstawie analizy wyników przeprowadzonych badań oraz biologii poszczególnych gatunków nietoperzy można szacować, iż przy zachowaniu odpowiednich środków ostrożności na wszystkich etapach realizacji inwestycji nie będzie ona miała znaczącego, negatywnego wpływu na chiropterofaunę w tym na cel ochrony SOO Forty Modlińskie.

Kolonia rozrodcza nocka dużego zlokalizowana jest w zatkanym kominie w Lunecie Sowińskiego, która znajduje się tuż obok ruchliwej, generującej bardzo duży hałas drogi krajowej nr 62. Mimo to kolonia rozrodcza funkcjonuje od momentu odkrycia w 2005 roku bardzo dobrze a jej liczebność wzrasta z roku na rok. Wszystko wskazuje na to, że w dużej mierze synantropijnym gatunkom nietoperzy, do których zalicza się nocek duży, hałas nie przeszkadza. Większość znanych kolonii rozrodczych tego nietoperza znajduje się w obiektach sakralnych (Sachanowicz i Ciechanowski, 2008), gdzie bardzo często hałas generowany przez dzwony kościelne jest ogromny. Nocek ten potrafi również

tworzyć kolonie rozrodcze w innych, nietypowych miejscach silnie narażonych na hałas i wibracje jak np. szczeliny pod mostami (Wojtaszyn i Rutkowski, 2007). W związku z powyższym nie przewiduje się negatywnego wpływu drgań, jakie spowoduje zarówno budowa linii kolejowej, jak i uruchomienie na niej wahadłowych przejazdów pociągu.

Wpływ ruchu pojazdów na drogach na śmiertelność nietoperzy w wyniku kolizji jest relatywnie dobrze poznany zarówno na polu krajowym (Bartoszewicz 1997; Lesiński & Gwardjan 2001; Lesiński 2007, 2008; Lesiński *et al.* 2011) jak i światowym (Rackow & Schlegel 1994; Kiefer *et al.* 1994/1995; Haensel & Rackow 1996; Dikiy and Srebrodolska 2006; Gaisler *et al.* 2009) podczas gdy brak jest prac naukowych analizujących bezpośredni wpływ kolei na chiropterofaunę. Nie wiadomo jak dużo tych ssaków i czy w ogóle ginie w zderzeniu z poruszającymi się pociągami. Badanie tego zjawiska jest utrudnione chociażby ze względu na zakaz poruszania się po torowisku. Przypuszczalnie jednak śmiertelność nietoperzy jest znacznie niższa niż na drogach z powodu silnego hałasu emitowanego przez nadjeżdżający pociąg. Samochody poruszają się nieporównywalnie ciszej. Jednak nawet w ich przypadku kluczowym aspektem wydaje się prędkość. Podczas badań prowadzonych w Kampinoskim Parku Narodowym, po remoncie drogi nr 579, kiedy pojazdy mogły osiągać prędkości powyżej 100 km/h stwierdzono ogromny wzrost śmiertelności nietoperzy. W 2008 roku zanotowano 61 martwych osobników (Lesiński *et al.* 2011) podczas gdy rok wcześniej, gdy można było się poruszać z prędkością do 60-70 km/h, na 1600 znalezionych ofiar kręgowców, nie było ani jednego nietoperza (Owadowska & Szpakowski 2005). Najprawdopodobniej ssaki te radzą sobie dobrze z unikaniem kolizji z samochodami jadącymi z niższymi prędkościami.

Z przeprowadzonych badań opisanych we wcześniejszej części raportu wynika, że nocki duże wylatując z Lunety Sowińskiego szybko wzbijają się relatywnie wysoko i przemieszczają w 3 głównych kierunkach. Dwa z nich tj. N i NW przecinają planowaną lokalizację inwestycji. Jednak ze względu na przeloty nietoperzy na żerowiska zlokalizowane poza możliwym obszarem oddziaływania przedsięwzięcia na znacznych wysokościach (5-15 m) planowana inwestycja nie powinna mieć negatywnego wpływu na kolonię rozrodczą. Siedliska ruderalne znajdujące się w strefie B i F oraz części południowej A (ryc. 11) silnie zarastają gęstą i wysoką roślinnością (ryc. 12) utrudniając polowanie mocno wyspecjalizowanym nockom dużym, łowiącym głównie poruszające się po powierzchni podłoża owady, szczególnie chrząszcze z rodziny biegaczowatych *Carabidae* (Kowalski i Wojtowicz, 2004). Pozostałe, relatywnie często notowane gatunki nietoperzy stwierdzone podczas badań, zwłaszcza mroczek późny i borowiec wielki, przemieszczają się i żerują zazwyczaj na jeszcze większych wysokościach w związku z czym możliwość znalezienia się w strefie poruszania się pociągu jest znikoma. Angielscy specjaliści podczas nagrania w punkcie przecięcia drogi dojazdowej do lotniska z torami bocznicy w krótkim czasie (3,5 h) zarejestrowali 9 przelotów mopka, który jest jednym z celów ochrony SOO Forty Modlińskie. Stwierdzili przy tym, że wszystkie obserwowane osobniki przelatowały na wysokości około 7 m czyli powyżej planowanej trakcji kolejowej (Stebbing i Weber, 2008). Ponadto tak liczne przeloty mopka w tak krótkim czasie wydają się wyjątkiem na tle szczegółowych badań przeprowadzonych w tym miejscu przez ekipę polskich chiropterologów w latach 2010-2011 (tab 8-9). Zatem wszystko wskazuje na to, że podobnie jak w przypadku nocka dużego, mopek nie wykorzystuje terenów ruderalnych rozciągających się pomiędzy lotniskiem a drogą krajową nr 62 jako żerowiska. Nie przebiegają tedy również trasy przelotów pomiędzy kryjówkami dziennymi a żerowiskami ani między kwaterami letnimi a zimowymi mimo, iż SOO Forty Modlińskie stanowi jedno z największych miejsc hibernacji tego gatunku w Polsce północnej i wschodniej (Fuszara, 2002).

Parametry geometryczne projektowanej linii kolejowej od stacji PKP Modlin do Mazowieckiego Portu Lotniczego Warszawa-Modlin pozwalają aby pociągi mogły jeździć z maksymalną prędkością 80 km/h, z przerwą w ruchu pomiędzy godziną 24:00 a 4:00. Zgodnie z zasadą przezorności, autorzy zalecają się zastosowanie środka minimalizującego w postaci ograniczenia prędkości przejazdu do 50 km/h. Przy tak niskich prędkościach, kolizje nietoperzy z pociągami wydają się bardzo mało prawdopodobne.

W okresie jesiennego i wiosennego rojenia oraz w trakcie hibernacji stwierdzono więcej gatunków, jednak również w tych okresach nie przewiduje się negatywnego oddziaływania planowanej inwestycji na nietoperze. Luneta Sowińskiego zlokalizowana jest przy bardzo ruchliwej drodze krajowej nr 62. Przy tak dużym, generowanym hałasie dodatkowy ruch na linii kolejowej oddalonej o blisko 250 m nie będzie miał przypuszczalnie żadnego wpływu na to hibernakulum. Nowo odkryte zimowisko leży w bliskim sąsiedztwie planowanej inwestycji. Centralny chodnik przebiega pod torowiskiem. Jednak również w przypadku tego zimowiska nie przewiduje się negatywnego oddziaływania inwestycji. Znanych jest wiele zimowisk zlokalizowanych obok głośnych i ruchliwych szlaków komunikacyjnych, gdzie nietoperze hibernują od wielu lat. W dużym zimowisku Fosa, znajdującym się obok ruchliwej ulicy Dolina Służewiecka na warszawskim Ursynowie rokrocznie hibernuje kilkaset nietoperzy (najwięcej 440 osobników w 2012 roku - dane niepubl. autora) w tym liczne nocki duże. Podobnie w kanalizacji miejskiej Poznania na ulicy św. Wawrzyńca. Na odcinku zaledwie 1-2 km odnotowano 123 nietoperze podczas pojedynczej kontroli (Grzywiński, Kmiecik 2003). Ponadto nietoperze potrafią hibernować skutecznie pod przepustami kolejowymi (Wojtaszyn, dane niepubl.), gdzie generowany hałas i wibracje są dużo większe. Przy położeniu chodników kontrminerskich tak głęboko pod ziemią (około 3-4 m) i chronionych grubym murem ceglany negatywny wpływ wibracji na nietoperze wydaje się niemożliwy. Mimo to, kierując się zasadą przezorności zaleca się wprowadzenie odpowiedniego środka minimalizującego potencjalny wpływ drgań. Zalecenie to omówiono szerzej w rozdziale 5 niniejszego Raportu.

Reasumując, planowana inwestycja *Budowa odcinka linii kolejowej od stacji Modlin do MPL Warszawa/Modlin oraz budowa stacji kolejowej MPL Warszawa/Modlin* zarówno na etapie budowy jak i funkcjonowania, przy zachowaniu odpowiednich środków zapobiegawczych, nie będzie miała znaczącego, negatywnego wpływu na chiropterofaunę oraz na integralność i właściwe funkcjonowanie obszarów Natura 2000.

4.1. Analiza możliwości wystąpienia oddziaływania skumulowanego z innymi przedsięwzięciami

Istotnym aspektem oceny oddziaływania na środowisko w części dotyczącej nietoperzy jest tzw. oddziaływanie skumulowane. Polega ono na sumie oddziaływań wszystkich inwestycji w najbliższej okolicy mogących mieć istotny, negatywny wpływ na nietoperze. Należy brać pod uwagę inne duże przedsięwzięcia jak np. budowa lotniska, budowa nowych autostrad, tras szybkiego ruchu czy trakcji kolejowych, ale również przebudowy, remonty i udrożnienie już istniejącej infrastruktury (zwiększenie ruchu pojazdów).

Należy stwierdzić, iż na tle potencjalnego oddziaływania lotniska i drogi krajowej nr 62, wpływ projektowanej linii kolejowej (z racji na jej parametry techniczne oraz ruchowe w tym ograniczenie prędkości) będzie nieistotny.

Jak stwierdzono, funkcjonowanie drogi krajowej nr 62 przebiegającej w bezpośrednim sąsiedztwie kolonii nietoperzy nie wpływa na jej wielkość i żywotność, pomimo natężenie ruchu sięgającego kilkunastu tysięcy przejazdów na dobę, z dużo większą prędkością

(min. 70-90 km/h).

W tym świetle, przejazd 60-80 lekkich składów pasażerskich na dobę (licząc od zmierzchu do świtu), po wprowadzeniu działań minimalizujących, nie będzie miał istotnego wpływu na ostoję nietoperzy i trasy przelotów.

Prowadzona na teren lotniska bocznica, która w przyszłości ma służyć do transportu paliwa lotniczego, odchodzi od opiniowanej linii kolejowej kilkaset metrów przed granicą obszaru Natura 2000 i wyraźnie wydzielona jest z ogólnej przestrzeni istniejącymi wałami ziemnymi. Przyszły transport paliwa ograniczać się będzie maksymalnie do 2-3 przejazdów w tygodniu. Dodatkowo, odbywać się on będzie w porze dziennej, przez co nie będzie miał wpływu na ostoję nietoperzy.

5. ZALECANE DZIAŁANIA MINIMALIZUJĄCE I KOMPENSACJA

W związku z tym, iż nie przewiduje się znaczącego, negatywnego oddziaływania inwestycji na nietoperze, zarówno na gatunki wymienione w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej dla których utworzono obszar Natura 2000 Forty Modlińskie jak i na inne, stwierdzone na badanym terenie (chronione na mocy prawa krajowego) nie proponuje się działań kompensacyjnych. Jednak mając na uwadze niedoskonałość współczesnych metod badawczych tej grupy ssaków przez co nie można wykluczyć błędów interpretacyjnych, kierując się zasadą przezorności zaleca się wprowadzenie ograniczenia prędkości do 50 km/h na odcinku przebiegającym przez SOO Forty Modlińskie w okresie co najmniej od maja do października.

Stosując się do zasady przezorności, w celu minimalizacji potencjalnego oddziaływania drgań (wibracji) pochodzących z linii kolejowej na hibernakulum położone w sąsiedztwie, zaproponowano na odcinku linii przebiegającym przez obszar Natura 2000 zabudowanie w podtorze na długości ok. 150 m rozwiązań antywibracyjnych. Takie działanie, przy solidnej, ceglanej konstrukcji budowli korytarzy i stwierdzonym zagłębieniu tunelu ok. 3-4 m p.p.t., w sposób całkowity zabezpieczy zimowiska nietoperzy od drgań (wibracji).

Ponadto zaleca się wykonanie monitoringu śmiertelności oraz aktywności nietoperzy w obrębie inwestycji w trakcie pierwszych 3 lat od dopuszczenia ruchu pociągów oraz stałego monitoringu stanu i kondycji kolonii rozrodznej nocka dużego a także zimowisk: w Lunecie Sowińskiego i w nowo odkrytych chodnikach kontrminerskich. Badania aktywności i śmiertelności nietoperzy powinny obejmować dzienne i nocne przejścia po transektach wyznaczonych wzdłuż torów kolejowych i drogi nr 62 ze szczególnym uwzględnieniem odcinka przechodzącego przez SOO Forty Modlińskie. Kontrole powinny być przeprowadzone raz w tygodniu w terminie od 15 kwietnia do 20 października. Dzielne przejścia przez transekt mają na celu wyszukiwanie ofiar kolizji z pociągami. Martwe nietoperze należy oznaczyć do gatunku i wykonać dokumentację fotograficzną z uchwyceniem (jeśli stan martwego osobnika na to pozwala) cech diagnostycznych. Nocne przejścia przez transekt mają na celu stwierdzenie ewentualnej aktywności nietoperzy w strefie nad trakcją kolejową i szosą. Do tego celu należy zastosować szerokopasmowe detektory ultradźwięków pracujące w systemie *frequency division*. Dźwięki powinny być nagrywane w formacie bezstratnym. Każdą kontrolę należy rozpocząć najpóźniej pół godziny po zachodzie słońca i prowadzić przez minimum 4h. Wymienne z transektami można zastosować nagrania w punktach nasłuchowych równomiernie ulokowanych tak aby objąć monitoringiem cały badany obszar. Analogicznie nasłuchy w punktach powinny być prowadzone przez minimum 4h licząc od 1/2h po zachodzie słońca. Zebrany materiał

należy poddać szczegółowej analizie komputerowej tak aby oznaczyć zarejestrowane gatunki, stwierdzić częstotliwość występowania *feeding buzz*, etc. Kontrole kolonii rozrodczej powinny zostać przeprowadzone dwukrotnie w ciągu sezonu rozrodczego (przez osobę posiadającą zezwolenie odpowiedniego organu na wykonywanie tego typu czynności) tj. na początku maja i w drugiej połowie lipca - z zachowaniem szczególnych środków ostrożności tak aby nie niepokoić nadmiernie nietoperzy. Kontrole zimowisk należy przeprowadzić dwukrotnie w ciągu roku – w lutym i grudniu. Należy również wykonać badania podczas swarmingu przy otworach wlotowych do nowego zimowiska w tym odłowy w sieci chiropterologiczne. Monitoring poinwestycyjny powinien być przeprowadzony przez doświadczonego chiropterologa posiadającego niezbędne zezwolenia na chwytanie i niepokojenie nietoperzy oraz wskazane aby posiadał udokumentowany dorobek naukowy w postaci publikacji z dziedziny chiropterologii, posiadał licencję Porozumienia dla Ochrony Nietoperzy i rekomendację Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Nietoperzy.

Jako działanie rutynowe, zaleca się minimalizację prac budowlanych w zasięgu obszaru Natura 2000 do realizacji wyłącznie linii kolejowej i infrastruktury z nią związanej. Prace należy prowadzić w porze dziennej, w pasie terenu wynikającym z potrzeb projektu.

W wybudowanym tunelu kolejowym, w celu zabezpieczenia się przed zasiedleniem go przez nietoperze, do oświetlenia technicznego obiektu należy zastosować światło sodowe, niskoemisyjne.

6. LITERATURA

1. Bartoszewicz, M. 1997. Śmiertelność kręgowców na szosie graniczącej z rezerwatem Słońsk. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 16: 59-69.
2. Ciechanowski M., Sachanowicz K., Kokurewicz T. 2007. Rare or underestimated? - The distribution and abundance of the pond bat (*Myotis dasycneme*) in Poland. *Lutra* 50: 107-134.
3. Dietz Ch., von Helversen O. 2004. Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronic publication Version 1.0.
4. Dikiy IW., Srebrodolska EB. 2006. Casus of death of rare bat species on the roads in Prykarpattia (Lviv Region). *Vestn Zool* 40:114
5. Fuszara E., Fuszara M. 2002. Zimowy monitoring liczebności nietoperzy zasiedlających forty modlińskie na Mazowszu w latach 1989-1999. *Nietoperze* 3, 1: 89-100.
6. Gaisler J., Řehák Z., Bartonička T. 2009. Bat casualties by road traffic (Brno-Vienna). *Acta Theriol* 54:147–155
7. Głowaciński Z. (red.). 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Polska Akademia Nauk, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków.
8. Grzywiński W., Kmiecik P., 2003. Kanalizacja miejska zimowiskiem nietoperzy. *Nietoperze*, 4, 2: 55-57.
9. Gulatowska, J. & M. Kowalski 2004. Największe zimowisko nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme* na Nizinie Mazowieckiej. *Nietoperze* 5: 118-120.
10. Haensel J., Rackow W. 1996. Fledermäuse als Verkehrsoffer—ein neuer report. *Nyctalus (NF)* 6:29–47
11. Kiefer A., Merz H., Rackow W., Roer H., Schlegel D. 1994. Bats as traffic casualties in Germany. *Myotis* 32:215–220
12. Kowalski M., Fuszara E., Fuszara M. 2008. Badania nietoperzy na lotnisku w Modlinie oraz na terenach przyległych. Warszawa (dane niepublikowane udostępnione przez inwestora)
13. Kowalski M., Fuszara E., Fuszara M. 2011. Sprawozdanie z badań nietoperzy na Lotnisku w Modlinie i na terenach przyległych w okresie maj-grudzień 2010. Podsumowanie wyników. Warszawa (dane niepublikowane udostępnione przez inwestora)
14. Kowalski M., Fuszara E., Fuszara M. 2012. Sprawozdanie z badań nietoperzy na Lotnisku w Modlinie i na terenach przyległych w okresie czerwiec-grudzień 2011. Podsumowanie wyników. Warszawa (dane niepublikowane udostępnione przez inwestora)
15. Kowalski M., Wojtowicz B. 2004. *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). Nocek duży. W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). *Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 - podręcznik metodyczny. Tom 6.* Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 363-367.
16. Lesiński G. 2006. Wpływ antropogenicznych przekształceń krajobrazu na strukturę i funkcjonowanie zespołów nietoperzy w Polsce. Wydawnictwo SGGW Warszawa.
17. Lesiński G. 2007. Bat road casualties and factors determining their level. *Mammalia* 71:138–142
18. Lesiński G. 2008. Linear landscape elements and bat casualties on roads - an example. *Annales Zoologici Fennici* 45: 277-280
19. Lesiński G. 2008. Linear landscape elements and bat casualties on roads—an example. *Ann Zool Fenn* 45:277–280

20. Lesiński G. 2011. Bat casualties on a road crossing a mosaic landscape. *Eur J Wildl Res* 57:217-223
21. Lesiński G., Fuszara E., Kowalski M. 2000. Foraging areas and relative density of bats (Chiroptera) in differently human transformed landscapes. *Z. Säugetierkunde* 65: 129-137.
22. Lesiński G., Gwardjan M. 2001. Nocek wąsatek *Myotis mystacinus* i nocek Brandta *M. brandtii* jako ofiary kolizji z pojazdami na drogach w środkowej Polsce. *Nietoperze* II (1): 135-138.
23. Lesiński G., Kowalski M., Wojtowitz B., Gulatowska J., Lisowska A. 2007 Bats on forest islands of different size in an agricultural landscape. *Folia. Zool.* 56: 153–161.
24. Limpens H. J. G. A., Kapteyn K. 1991. Bats, their behaviour and linear landscape elements. *Myotis* 29: 39-48
25. Owadowska E., Szpakowski P. 2005. Zwierzęta ginące na drodze Kазuń–Leszno. *Puszcza Kampinoska* 3:11–13.
26. Rachwald A. 1995. Wybrane zagadnienia metodyki terenowych badań nad nietoperzami. I. Poszukiwanie kryjówek, odłow, znakowanie, środki ostrożności. *Prz. Zool.* 39: 35-45
27. Rachwald A. 1996. Wybrane zagadnienia metodyki terenowych badań nad nietoperzami. II. Badanie echolokacji, radiotelemetria, analiza diety. *Prz. Zool.* 40: 43-53
28. Rackow W., Schlegel D. 1994. Fledermäuse (Chiroptera) als Verkehrsoffer in Niedersachsen. *Nyctalus (NF)* 5:11–18
29. Sachanowicz K. & Ciechanowski M. 2005. *Nietoperze Polski (Bats of Poland)*. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
30. Schanowicz K., Ciechanowski M., Piksa K. 2006. Distribution patterns, species richness and status of bats In Poland. *Vespertilio* 9-10: 151-173.
31. Stebbings R. E., Weber M. 2008. Ocena potencjalnego wpływu na nietoperze proponowanej modernizacji lotniska w celu przystosowania do obsługi przewoźników niskokosztowych. Warszawa (dane niepublikowane udostępnione przez inwestora)
32. Wojtaszyn G., Rutkowski T. 2007. Kolonia rozrodcza nocka dużego *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) pod mostem. *Nietoperze*, 8: 70-71.

7. AKTY PRAWNE, DOKUMENTY

1. Dyrektywa 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 roku w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylająca dyrektywę Rady 90/313/EWG
2. Dyrektywa Rady 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 roku w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne
3. Dyrektywa Rady 92/43/EEC z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, zmieniona Dyrektywą 97/62/EEC
4. Dyrektywa Rady 97/11/WE z dnia 3 marca 1997 roku zmieniająca dyrektywę 85/337/EWG w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre publiczne i prywatne przedsięwzięcia na środowisko
5. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010, Nr 213 poz. 1397),

6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. 2010, Nr 77, poz. 510),
7. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. nr 237 poz. 1419),
8. Standardowe Formularze Danych dla Obszarów Specjalnej Ochrony (OSO), dla obszarów spełniających kryteria obszarów o znaczeniu wspólnotowym (OZW) i dla Specjalnych Obszarów Ochrony (SOO) sieci Natura 2000, strona internetowa Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska www.gdos.gov.pl
9. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880.
10. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku - Prawo ochrony środowiska Dz. U. Nr 62, poz. 627, z późniejszymi zmianami