

Grzegorz Apoznański, Tomasz Kokurewicz, Marcin Rusiński,
Monika Górską



ZMIANY LICZEBNOŚCI NIETOPERZY W PODZIEMIACH OBSZARU NATURA 2000 PLH 080003 „NIETOPEREK” POZA OKRESEM HIBERNACJI I PROBLEMY OCHRONY NAJWIĘKSZEGO ZIMOWISKA TYCH SSAKÓW W POLSCE

Changes in bat number in the undergrounds of Natura 2000 PLH 080003 „Nietoperek” outside hibernation season and problems related with conservation of the largest hibernation site of those mammals in Poland

ABSTRAKT: Prezentujemy wyniki 10 kontroli liczebności nietoperzy w podziemiach Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego (Obszar Natura 2000: PLH080003 „Nietoperek”), leżącego w województwie lubuskim. Badania przeprowadziliśmy od 8 kwietnia do 14 października 2017 r. Aktualnie obszar objęty naszymi obserwacjami jest wyłączony z ruchu turystycznego w okresie od 15 października do 15 kwietnia, aby zapewnić nietoperzom ochronę podczas hibernacji. Odnotowaliśmy duży wzrost liczby nietoperzy na przełomie września i października (22.09 - 317 stwierdzeń, 14.10 - 2007 stwierdzeń). Na podstawie uzyskanych wyników sugerujemy przesunięcie początku okresu wyłączenia podziemi z ruchu turystycznego na 15 września. Przyczyni się to do zwiększenia skuteczności ochrony nietoperzy na tym obszarze Natura 2000 w okresie ich jesiennego rojenia i przygotowań do hibernacji.

SŁOWA KLUCZOWE: Natura 2000, nietoperze, Nietoperek, ochrona nietoperzy

ABSTRACT: The article presents the results of 10 bat counts in the underground of the Międzyrzec Fortified Front (Natura 2000 site PLH080003 „Nietoperek”) in Lubuskie Province in Western Poland. Counts were done from April 8th to October 14th 2017. At present the research site is closed for tourists from October 15th to April 15th due to the protection of hibernating bats. We observed a large increase in the number of bats at the turn of September and October (22.10 - 317 bat sightings, 14.10 - 2007 sightings). Based on our observations we suggest advancing the date for of closing the tunnels for tourists for one month, which would be beneficial for bats as it would offer protection during the period of autumn swarming and preparation for hibernation.

KEY WORDS: Natura 2000, bats, Nietoperek, bat conservation

Wstęp

Centralny Odcinek Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego (CO MRU) jest jednym z największych i najlepiej zachowanych obiektów fortecznych na świecie. W jego podziemnych korytarzach o łącznej długości

ok. 32 km stwierdzono zimowanie 12 gatunków nietoperzy, o liczebności sięgającej 39 000 osobników (Urbańczyk 1981, 1987, 1990, Rogowska i Kokurewicz 2007, Kokurewicz et al. 2014, 2016, Cichoński et al. 2015, Pikula et al. 2017). Międzyrzeckie podziemia znajdują się w pierwszej dziesiątce najwięk-

szych zimowisk nietoperzy w Unii Europejskiej i z tego powodu zostały objęte programem ochrony gatunków i siedlisk Natura 2000 jako obszar PLH080003 „Nietoperek” o powierzchni 7377,37 ha oraz ochroną rezerwatową jako rezerwat „Nietoperek” o powierzchni 50,77 ha.

Od lat 80. XX w. prowadzone są tam zimowe liczenia nietoperzy (Urbańczyk 1990, 1991, Kokurewicz et al. 2014, 2017, Cichocki et al. 2015). Dzięki odnalezionym zaobrazkowanym nietoperzom można było ustalić orientacyjne długości przelotów oraz oszacować powierzchnię obszaru ich migracji do międzyrzeckich podziemi. Maksymalna potwierdzona długość przelotu nocka rudego *Myotis daubentonii* ze wschodnich Niemiec do „Nietoperka” wynosi 257 km, nocka Brandta *Myotis brandtii* 242,1 km, a nocka dużego *Myotis myotis* 226,7 km. Odnalezienie na nockach dużych obrączek z 17 miejsc znakowania we wschodnich Niemczech (15 stanowisk w Brandenburgii, 1 stanowisko w Meklemburgii, 1 stanowisko w Saksonii-Anhalt) oraz ze stanowisk w województwach lubuskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim umożliwiły oszacowanie minimalnej powierzchni obszaru migracji tego gatunku do CO MRU na ok 17 000 km². W praktyce oznacza to, że ochrona nietoperzy w rezerwacie „Nietoperek” ma wpływ na stan populacji kilku gatunków tych ssaków na dużym obszarze Niziny Środkowoeuropejskiej (Rogowska i Kokurewicz 2007).

Międzyrzecki Rejon Umocniony przyciąga jednak nie tylko nietoperze, ale ze względu na swoje unikatowe walory historyczne jest także jedną z największych atrakcji turystycznych regionu. Rosnące zainteresowanie krajowych i zagranicznych turystów zwiedzaniem międzyrzeckich podziemi powoduje rozbudowę i modernizację podziemnych tras turystycznych obejmującą malowanie ścian, oświetlanie korytarzy oraz plany uruchomienia akumulatorowych kolejek na trasach turystycznych w Pniewie (gmina Międzyrzecz) i w Boryszynie (gmina Lubrza). Działania te mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla zimujących nietoperzy, z drugiej strony jednak rozwój turystyki jest istotnym elementem

rozwoju gospodarczego regionu. Poza legalną i zorganizowaną turystyką, podziemia Centralnego Odcinka Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego są intensywnie wykorzystywane przez miłośników fortyfikacji oraz poszukiwaczy skarbów, odwiedzających to miejsce nielegalnie również w okresie zimowania nietoperzy, co stanowi poważne zagrożenie dla tych chronionych ssaków. Poszukiwanie ukrytych skarbów i militariów powoduje m.in. naruszanie stosunków wodnych i osuszanie podziemi oraz osłabienie konstrukcji podziemnych korytarzy i w świetle prawa powinno być uznane za niszczenie zimowych siedlisk chronionych gatunków nietoperzy. Nielegalna turystyka w podziemiach, abstrahując od naruszania obowiązujących przepisów prawnych, nie przynosi lokalnej społeczności dochodów oraz generuje koszty związane ze sprzątaniami nieczystości i śmieci pozostawionych w podziemiach.

Rosnące zainteresowanie turystów międzyrzeckimi podziemiami stawia nowe wyzwania przed organizacjami i instytucjami odpowiedzialnymi za zachowanie tej unikatowej ostoji nietoperzy, szczególnie, że nasza wiedza na temat wykorzystania podziemi przez nietoperze poza okresem hibernacji pozostaje bardzo ograniczona. Istnieją wprawdzie opracowania dotyczące składu chiropterofauny na tym obszarze w okresie letnim (Bajaczyk i Jurczyszyn 1990, Łupicki et al. 2001, Rachwałd i Szkudlarek 2001, Łupicki i Cichocki 2008), skupiają się one jednak przede wszystkim na wykorzystaniu siedlisk leśnych na obszarze Natura 2000 „Nietoperek”. Informację na temat nielicznego wykorzystywania podziemi przez 9 gatunków nietoperzy w okresie pozahibernacyjnym podał Urbańczyk (1991), dotychczas jednak nie przeprowadzono systematycznych obserwacji w tym okresie.

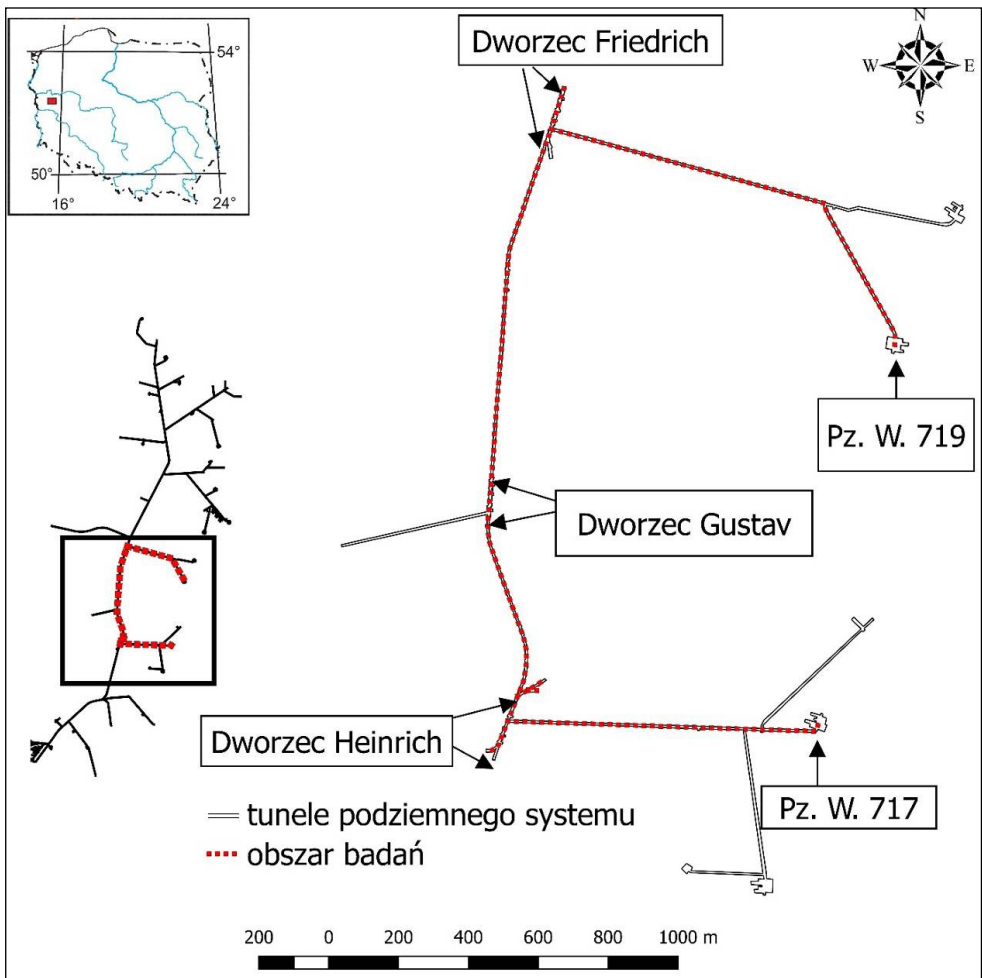
Celem przeprowadzonych obserwacji było sprawdzenie, w jakim stopniu nietoperze wykorzystują podziemia poza okresem hibernacji oraz jak ramy okresu ochronnego (15 października – 15 kwietnia), określone w zarządzeniu Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gorzowie Wielkopolskim (załącznik nr 4 do zarządzenia Regionalnego

Dyrektora Ochrony Środowiska w Gorzowie Wielkopolskim z dnia 23.11.2016 w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu „Nietoperek”, Dz. U. Woj. Lubuskiego z 28.11.2016 poz. 2369), zapewniają skuteczną ochronę tych ssaków.

Teren i metody badań

Badania przeprowadzono w rezerwacie nietoperzy „Nietoperek” znajdującym się w

granicach obszaru Natura 2000 PLH080003 o tej samej nazwie, powołanego w celu ochrony zimowiska nietoperzy, w szczególności gatunków wymienionych w załączniku II dyrektywy siedliskowej Unii Europejskiej, tj. nocka dużego *Myotis myotis*, nocka Bechsteina *Myotis bechsteinii*, nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme* i mopka zachodniego *Barbastella barbastellus*. Obszar ten znajduje się w zachodniej Polsce, w województwie lubuskim, a jego powierzchnia obejmuje część zbudowanego przez Niemców w latach 30. i



Ryc. 1. Obszar objęty obserwacjami w centralnej części podziemi Międzyrzecznego Rejonu Umocnionego w 2017 r.

Fig. 1. Area of the central part of Międzyrzecz Fortified Front included in 2017's surveys.

40. XX w. tzw. Centralnego Odcinka Frontu Umocnionego Łuku Odry i Warty. Jest to najsilniej ufortyfikowana część systemu umocnień, w której naziemne schrony bojowe zostały połączone podziemnymi korytarzami o łącznej długości ok. 32 km (Jurga i Kędryna 2000). W ramach corocznego monitoringu liczebności zimujących nietoperzy cały podziemny system został podzielony na dziewięć odcinków (sekcji) (Kokurewicz et al. 2014, 2017). Badaniami objęto sekcję nr 7 (ryc. 1). Wybór tego odcinka został dokonany ze względu na znajdującą się tam podziemną trasę turystyczną, zarządzaną przez Muzeum Fortyfikacji i Nietoperzy w Pniewie, której fragment (odcinek od Pzw. 717 do Bhf. Heinrich) jest udostępniony całorocznie (ryc.1). Pomimo intensywnego wykorzystywania tego odcinka przez turystów w okresie letnim, pozostaje on jednym z najliczniej zasiedlanych przez nietoperze w okresie hibernacji. Podczas zimowego liczenia przeprowadzonego 13.01.2018 roku na wszystkich sekcjach stwierdzono łącznie 35981 nietoperzy. Na sekcji 7 odnotowano 6220 osobników należących do 10 gatunków co stanowi 17,3% wszystkich stwierdzeń nietoperzy z tego dnia w CO MRU i pod względem ilości ustępuje jedynie sekcji 6 – 6697 stwierdzeń (18,6%) (Kokurewicz et al. 2018).

W ramach badań przeprowadzono 10 jednodniowych kontroli liczebności i składu gatunkowego nietoperzy w następujących terminach: 8.04.2017, 22.04.2017, 30.04.2017, 10.05.2017, 16.06.2017, 6.07.2017, 5.08.2017, 25.08.2017, 22.09.2017 i 14.10.2017 r. Szczególną uwagę zwrócono na koniec okresu ochronnego, kiedy wiosną nietoperze opuszczają podziemia po zakończeniu hibernacji. W tym okresie przeprowadzono dodatkowe kontrole, aby możliwie najlepiej zaobserwować dynamikę zmiany liczby nietoperzy wykorzystujących podziemia przed otwarciem trasy turystycznej oraz zaraz po jej pełnym udostępnieniu. Liczenia w podziemiach były prowadzone od godziny 10:00 i wykonywane jednocześnie przez dwa trzyosobowe zespoły idące z przeciwległych krańców części podziemi objętych obserwacjami, w ten sposób uniknięto zdublowania wyników przy rów-

noczesnym skróceniu czasu kontroli. Czas liczenia zależał od liczby stwierdzeń nietoperzy i wahał się od 3 do 6 godzin.

Zaobserwowane nietoperze były oznaczane do gatunku bez ich chwytania. Nietoperze należące do pary gatunków trudnej do różnicowania bez dotykania zwierzęcia (nocek wąsatek/nocek Brandta *Myotis mystacinus/Myotis brandtii*) były liczone łącznie. W przypadku trudności w oznaczeniu nietoperzy przebywających w wysokich kominach lub na stropach sal, liczono je jako nieoznaczone do gatunku (indet.). W celu dokładnego policzenia dużych skupień nietoperzy wykonywano zdjęcia w wysokiej rozdzielczości, a następnie liczono na nich nietoperze na ekranie komputera. Nietoperze znajdujące się w głębokich szczelinach lub za załomami ścian i stropów były liczone i oznaczane do gatunku za pomocą przenośnych lusterek umieszczonych na teleskopowych wysięgnikach. W razie konieczności oznaczenia gatunku nietoperza znajdującego się zbyt wysoko stosowane były lornetki i przenośne drabiny.

Na wejście do podziemi poza sezonem turystycznym uzyskano zezwolenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gorzowie Wielkopolskim (nr WPN-I-6205.13.2017.AI z dnia 23 marca 2017 r).

Wyniki

W badanym fragmencie podziemi podczas 10 kontroli dokonano łącznie 2809 stwierdzeń nietoperzy, należących do 7 gatunków, pary gatunków: nocek wąsatek/nocek Brandta oraz 3 osobników nieoznaczonych do gatunku (tab. 1). Większość stwierdzeń nietoperzy miało miejsce poza całorocznie udostępnionym fragmentem podziemi, na którym podczas wszystkich kontroli stwierdzono łącznie 134 osobniki (tab. 1).

Najliczniej stwierdzanym gatunkiem był nocek duży (1976 osobników), a drugim pod względem liczebności nocek rudy (717 stwierdzeń).

W objętych obserwacjami odcinkach korytarzy stwierdzono występowanie poza okresem ochronnym (15 kwietnia – 15 paź-

Tab. 1. Łączne liczby stwierdzeń nietoperzy zaobserwowanych podczas kontroli przeprowadzonych w centralnej części podziemi Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego w 2017 r. W nawiasach przedstawiono liczbę stwierdzeń zaobserwowanych w części udostępnionej do całorocznego zwiedzania. Skróty oznaczają: M.myo – nocek duży; M.d – nocek rudy; M.nt – nocek Natterera; B.ba – mopek; P.aur – gacek brunatny; M.ms/br – para gatunków nocek wąsatek i nocek Brandtta; M.bc – nocek Bechsteina; M.ds – nocek łydkowłosy; indet – osobniki nieoznaczone do gatunku.

Tab. 1. Number of bats sightings recorded in each of the bat counts carried out in the central part of Międzyrzecz Fortified Front in 2017. Numbers in the brackets show number of bats found on all year tourist route. Abbreviations stand for: M.myo – greater mouse-eared; M.d – Daubenton's bat; M.nt – Natterer's bat; B.ba – barbastelle; P.aur – brown long-eared bat; M.ms/br – species pair: whiskered bat and Brandt's bat; M.bc – Bechstein's bat; M.ds – pond bat; indet – unidentified.

Data/ Date	M.myo	M.d	M.nt	B.ba	P.aur	M.ms/ br	M.bc	M.ds	indet	Σ
08.04.	331(1)	4	1	0	0	0	1	0	0	337(1)
22.04.	34	0	0	0	0	1	0	0	0	35
30.04.	6	0	0	0	0	1(1)	0	0	0	7(1)
10.05.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16.06.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
06.07.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
05.08.	32(2)	5	1(1)	1	0	0	0	0	0	39(3)
25.08.	42(1)	21(1)	0	0	0	0	1(1)	0	0	64(3)
22.09.	128	178(15)	8(3)	1(1)	0	0	1	1	0	317(19)
14.10.	1402(38)	508(41)	88(27)	0	2(1)	2	0	2	3	2007(107)
Σ	1976	717	99	2	2	4	3	3	3	2809(134)

dziennika) wszystkich czterech gatunków wymienionych w załączniku II dyrektywy siedliskowej UE, będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000 „Nietoperek”.

Od początku sierpnia obserwowany był wzrost liczby nietoperzy przebywających w podziemiach CO MRU, który wyraźnie przyspieszył na przełomie września i października.

Dyskusja

Pokarm nietoperzy występujących w Polsce stanowią głównie owady, których dostępność jest znacznie ograniczona w zimie, w związku z tym okres poprzedzający hibernację jest dla nietoperzy niezwykle ważny. Energia zmagazynowana jesienią w tkance

tłuszczowej musi wystarczyć im na całą zimę. Ruch turystyczny utrudnia nietoperzom wyloty skracając tym samym czas, który mogą poświęcić na żerowanie i akumulację tłuszczu. W okresie hibernacji niespontaniczne wybudzenia, w tym te powodowane przez ludzi, skutkują znacznym uszczupleniem tych zapasów, co może spowodować przedwczesne ich wyczerpanie i śmierć zwierzęcia. Energetyczny koszt wszystkich naturalnych wybudzeń ze stanu hibernacji może przekroczyć 75% zmagazynowanej energii (Thomas 1993, 1995), a każde dodatkowe wybudzenie wiąże się z dodatkowym obciążeniem budżetu energetycznego. Dlatego właśnie konieczna jest ochrona zimowisk nie tylko w samym okresie hibernacji, ale również poza nim.

Teren objęty obserwacjami stanowił ok. 9% całkowitej długości podziemi, co pozwala przypuszczać, że w całym obiekcie w tym okresie może przebywać znacznie więcej nietoperzy. Analiza dynamiki liczebności wszystkich gatunków wykazuje, że w kwietniu liczba osobników przebywających w podziemnych gwałtownie malała (z 337 stwierdzeń 8.04 do 35 stwierdzeń 22.04), co jest efektem sukcesywnego opuszczania przez nietoperze schronienia zimowego. Dnia 30 kwietnia w części systemu objętej obserwacjami przebywało już tylko 7 nietoperzy. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że koniec okresu ochronnego, przypadający na dzień 15 kwietnia, został wybrany trafnie i dobrze koresponduje z opuszczaniem zimowiska przez nietoperze. Inaczej wygląda sytuacja, którą obserwowaliśmy pod koniec lata. W sierpniu i wrześniu liczba nietoperzy wzrastała z 39 do 317 osobników, a tuż przed początkiem okresu ochronnego (14 października) osiągnęła 2007 osobników (tab. 1). Wzrost ten był spowodowany najprawdopodobniej jesiennym rojeniem (ang. *fall swarming*) (Davis 1964) i przylotami do zimowiska. Jest to okres poprzedzający hibernację, w którym nietoperze z letnich kryjówek zlatują się do miejsc zimowania. Jest on bardzo ważny w rocznym cyklu aktywności nietoperzy, umożliwia im bowiem gody, jesienną akumulację tłuszczu oraz pokazanie młodym osobnikom miejsc hibernacji (Davis i Hitchcock 1965, Hall i Brenner 1968, Fenton 1969, Horaček i Zima 1978, Kiefer et al. 1994, Kerth et al. 2003, Parsons et al. 2003, Veith et al. 2004, Rivers et al. 2005, Kokurewicz i Speakman 2006). Wyniki naszych obserwacji są zgodne z dotychczas przeprowadzonymi badaniami nad wykorzystaniem zimowisk przez nietoperze w sezonie pozahibernacyjnym w Polsce. Badania te wykazały spadek liczebności tych ssaków w schronieniach zimowych na przełomie marca i kwietnia oraz w pierwszej połowie maja, oraz wyraźny wzrost od sierpnia lub września – zależnie od składu gatunkowego (Gottfried 2009, Ciechanowski et al. 2004).

Ruch turystyczny w sekcji 7 najczęściej kończy się na podziemnym dworcu Bhf. Heinrich (ryc. 1) i zawsze odbywa się pod

opieką przewodnika. Muzeum jest zamykane ok. godziny 18 w sezonie letnim i ok. 15 w sezonie zimowym (15.10 – 15.04), czyli przed zachodem słońca, co zmniejsza negatywne oddziaływanie turystyki na przedmioty ochrony obszaru Natura 2000. W związku z marginalnym wykorzystaniem CO MRU przez nietoperze w okresie letnim (w sumie 3 stwierdzenia w miesiącach maj-lipiec) (tab. 1), „krótka” trasa turystyczna nie ma wpływu na ich stan ochrony w tym okresie. Zauważalne jest natomiast omijanie „krótkiej” trasy turystycznej przez nietoperze w okresie, w którym w częściach podziemi znajdujących się poza całoroczną trasą turystyczną stwierdzono znaczny wzrost liczby stwierdzeń tych ssaków (sierpień - październik) (tab. 1). Uzyskane wyniki wskazują na negatywny wpływ ruchu turystycznego na zasiedlanie podziemi przez nietoperze.

Przykładem dobrej praktyki w przypadku całorocznego wykorzystania fragmentu podziemi przez nietoperze jest komora A2 (2580), znajdująca się w południowej części obszaru Natura 2000 „Nietoperek” w obrębie tzw. Pętli Boryszyńskiej (sekcja 9) (gmina Lubrza) (Andrzejczak et al. 2009, Kiczynska et al. 2010), wyłączona całorocznie z ruchu turystycznego ze względu na obecność kolonii rodzrodziejnocków dużych.

Zgodnie z zaleceniami dotyczącymi ochrony podziemnych siedlisk nietoperzy wydanym przez Eurobats (Mitchell-Jones et al. 2007), w świetle najnowszych obserwacji MRU kwalifikuje się do kategorii czwartej, czyli obiektu wykorzystywanego przez nietoperze całorocznie. Zalecenia Eurobats sugerują zamknięcie obiektu dla osób postronnych przez cały rok, dopuszczając jednak kontrolowany ruch turystyczny w wyznaczonej do tego części obiektu.

Większość podziemnych tras turystycznych w MRU jest niedostępna dla zwiedzających od 15 października do 15 kwietnia ze względu na zimujące nietoperze. W związku z powyższym, w oparciu o wyniki badań, sugerujemy, by ze względu na dużą liczbę nietoperzy stwierdzoną we wrześniu, przesunąć początek okresu wyłączenia z ruchu turystycznego tzw. „długiej trasy”, czyli odcinka

udostępnionego do zwiedzania na północ od dworca Bhf. Heinrich (ryc. 1), z 15 października na 15 września. Wprowadzenie sugerowanej zmiany terminu pozwoliłoby na znaczne ograniczenie negatywnego oddziaływania turystyki na nietoperze, a tym samym na zwiększenie skuteczności ochrony tych ssaków w Międzyrzeczkim Rejonie Umocnionym.

Otwartą kwestią pozostaje utrzymanie aktualnie dopuszczonej do całorocznego użytkowania tzw. „krótkiej” trasy turystycznej (od Pzw. 717 do Bhf. Heinrich; ryc. 1), o łącznej długości ok. 900 m, znajdującej się pod opieką Muzeum Fortyfikacji i Nietoperzy w Pniewie.

W przypadku jej dalszego, całorocznego udostępniania zwiedzającym wskazane byłoby utrzymanie dobrej praktyki jaką jest kończenie podziemnych wycieczek najpóźniej na godzinę przed zachodem słońca, co umożliwia zmniejszenie negatywnego oddziaływania turystyki na nietoperze.

Na koniec, w naszym przekonaniu zdecydowanie największy problem zarówno w okresie letnim, jak i zimowym, stanowią nielegalni turyści – tzw. „bunkrowcy”, zwiedzający cały system podziemny i w nim obo-

zujący. Ich obecność generuje hałas i zmiany temperatury, powodujące niepokojenie i wybudzanie przebywających tam nietoperzy. Z niektórymi nieautoryzowanymi wejściami w przeszłości związane były przypadki wandalizmu i celowego zabijania nietoperzy. W związku z powyższym zabezpieczenie systemu przed nielegalnym ruchem turystycznym wydaje się być priorytetem. Spowodowałoby to poprawę stanu ochrony nietoperzy, w tym przedmiotów ochrony obszaru Natura 2000, jak również przyczyniłoby się do dalszego rozwoju kontrolowanej turystyki i tym samym rozwoju gospodarczego regionu.

Podziękowania

Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Gorzowie Wielkopolskim i p. Leszkowi Lisieckiemu – dyrektorowi Muzeum Fortyfikacji i Nietoperzy w Pniewie – dziękujemy za dobrą współpracę, pomoc i wsparcie w realizacji badań. Ewie i Tomkowi Marszałkom, Justynie Blesznowskiej, Kindze Smardz oraz Magdzie Milczarskiej i Ewelinie Małkowicz jesteśmy wdzięczni za pomoc w liczeniu nietoperzy.

LITERATURA

- ANDRZEJCZAK W., BATYCKI A., KASPRZAK A., KOKUREWICZ T., MATRAJ M., RUSIŃSKI M., ŚWIERKOSZ K., WYLEGAŁA P., WEIGLE A., KAIM K. 2009. Plan Ochrony Obszaru Natura 2000 „Nietoperek” (PLH080003). Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Biuro Ekspertyz i Studiów Przyrodniczych, Warszawa.
- BAJACZYK R., JURCZYŹYŹYŹYŹ M. 1990. Ssaki (Mammalia) planowanego Krzesińskiego Parku Krajobrazowego. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach. Ser. C* 46: 89-93.
- CICHOCKI J., STOPCZYŹYŹYŹYŹ M., BATOR A., GRZYWIŹYŹYŹYŹ W., IGNACZAK M., IGNASZAK K., JAROS R., KOWALSKI M., ŁOCHYŹYŹYŹYŹ M., POSTAWA T., WARCHAŁOWSKI M., WĘGIEL A., WOJTASZYŹYŹYŹYŹ G. 2015. Liczebność nietoperzy zimujących w rezerwacie Nietoperek w roku 2015 (The number of wintering bats in the reserve Nietoperek in 2015). *Streszczenia XXIV Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej*, 13-15 listopada 2015, Kazimierz Dolny: 36-37.
- CIECHANOWSKI M., SZKUDLAREK R., DUDEK I., PIKSA K. 2004. Aktywność nietoperzy w otworach kryjówek podziemnych poza okresem hibernacji w Polsce – przegląd dotychczasowych danych. *Nietoperze* 5, 1-2: 85-94.
- DAVIS W.H. 1964. Fall swarming at bats at Dixon cave, Kentucky. *Bulletin of the National Speleological Society* 26: 82-83.
- DAVIS W.H., HITCHCOCK H.B. 1965. Biology and migration of the bat, *Myotis lucifugus*, in New England. *J. Mammal.* 46: 296-313.
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory.

- FENTON M.B. 1969. Summer activity of *Myotis lucifugus* (Chiroptera: Vespertilionidae) at hibernacula in Ontario and Quebec. *Can. J. Zool.* 47, 4: 597-602.
- GOTTFRIED I. 2009. Use of underground hibernacula by the barbastelle (*Barbastella barbastellus*) outside the hibernation season. *Acta Chiropterol.* 11, 2: 363-373.
- HALL J.S., BRENNER F.J. 1968. Summer netting of bats at a cave in Pennsylvania. *J. Mammal.* 49: 779-781.
- HORAČEK I., ZIMA J. 1978. Net-revealed cave visitation and cave-dwelling in European bats. *Folia Zool.* 27: 135-148.
- JURGA R., KĘDRYNA A. 2000. Festungsfront Oder-Warthe Bogen. Katalog, Wydawnictwo Donjon.
- KERTH G., KIEFER A., TRAPPMANN C., WEISHAAR M. 2003. High gene diversity at swarming sites suggest hot spots for gene flow in the endangered Bechstein's bat. *Conservat. Genet.* 4: 491-499.
- KICZYŃSKA A., KOKUREWICZ T., BŁASZCZYK M., HORBACZ A., JAŚKIEWICZ M., KIEROŃSKI D., KOWALEWSKI H., RUSIŃSKI M. 2010. Ekspertyza w zakresie oddziaływania autostrady A2 na obszar Natura 2000 „Nietoperek” na odcinku Świecko – Trzciel (km 1+995 – 92+533) w województwie lubuskim. Opracowanie wykonane przez Narodową Fundację Ochrony Środowiska z Warszawy na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Zielonej Górze
- KIEFER A., KOKUR-SCHREIBER C., VEITH M. 1994. Netzfänge in einem unterirdischen Fledermausquartier in der Eifel (BRD, Rheinland-Pfalz) – Phanologie, Populationschätzung, Verhalten. *Nyctalus* 5: 302-318.
- KOKUREWICZ T., SPEAKMAN J. R. 2006. Age related variation in the energy costs of torpor in Daubenton's bat: effects on fat accumulation prior to hibernation. *Acta Chiropterol.* 8, 2: 509-521.
- KOKUREWICZ T., BONGERS F., CIECHANOWSKI M., DUVERGÉ L., GLOVER A., HADDOW J., RACHWALD A., RUSIŃSKI M., SCHMIDT C., SCHOFIELD H., WAWROCKA K., WILLEMS W., ZAPART A. 2014. Bat research and conservation in „Nietoperek” bat reserve (Western Poland). Abstracts of the 13th European Bat Research Symposium, September 01- 05.2014, Šibenik, Croatia: 93-94.
- KOKUREWICZ T., KIRKPATRICK L., GLOVER A., HADDOW J., SCHMIDT C., SCHOFIELD H., BONGERS F., WILLEMS K., APOZNAŃSKI G. 2017. An influence of climatic factors on numbers of bats hibernating underground – the consequences for methodology of winter monitoring. Abstracts of the 14th European Bat Research Symposium - EBRs 2017, 1-5 August 2017. Donostia, The Basque Country: 122.
- KOKUREWICZ T., OGÓREK R., PUSZ W., MATKOWSKI K. 2016. Bats increase the number of cultivable airborne fungi in the “Nietoperek” bat reserve in Western Poland. *Microb. Ecol.* 72, 1: 36-48.
- KOKUREWICZ T., RUSIŃSKI M., KLIŚ T., JAŚKIEWICZ M., APOZNAŃSKI G., BONGERS F., GYSELINGS R. 2018. 17 Raport: Międzynarodowe Liczenie Nietoperzy na Obszarze Natura 2000 PLH080003 „Nietoperek” (woj. lubuskie) w dniach 12-14 Stycznia 2018 r. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Gorzowie Wielkopolskim
- ŁUPICKI D., CICHOCKI J. 2008. Występowanie nietoperzy na terenie Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego w okresie letnim. *Nietoperze* 9, 1: 19-27.
- ŁUPICKI D., SZKUDLAREK R., SCHICK P., DUDEK I. 2001. Wykorzystywanie obiektów podziemnych przez nietoperze w rezerwacie „Nietoperek” w okresie jesiennym. *Nietoperze* 2: 93-101.
- MITCHELL-JONES A. J., BIHARI Z., MASING M., RODRIGUES L. 2007. Protecting and managing underground sites for bats EUROBATS Publication Series No. 2 (English version). UNEP/EUROBAT Secretariat, Bonn, Germany.
- PARSONS K. N., JONES G., DAVIDSON-WATTS I., GREENAWAY F. 2003. Swarming of bats at underground sites in Britain – implications for conservation. *Biol. Conserv.* 111: 63-70.
- PIKULA J., AMELON SK., BANDOUCHOVA H., BARTONIČKA T., BERKOVA H., BRICHTA J., HOOPER S., KOKUREWICZ T., KOLARIK M., KÖLLNER B., KOVACOVA V., LINHART P., PIACEK V., TURNER G.G., ZUKAL J., MARTÍŃKOVÁ N. 2017. White-nose syndrome pathology grading in Nearctic and Palearctic bats. *PLoS ONE* 12, 8: e0180435.
- ROGOWSKA K., KOKUREWICZ T. 2007. The longest migrations of three bat species to the „Nietoperek” bat reserve (Western Poland). *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz, Supplement zu Band 15: 53-60.*

- RACHWALD A., SZKUDLAREK R. 2001. Stwierdzenie występowania typów echolokacyjnych „45” i „55” kHz karlika malutkiego *Pipistrellus pipistrellus* („gatunki ukryte” *P. pipistrellus* i *P. pygmeus*) na terenie Polski. *Nietoperze* 2: 19-22.
- RIVERS N. M., BUTLIN R. K., ALTRINGHAM J. D. 2005. Genetic population structure of Natterer’s bats explained by mating at swarming sites and philopatry. *Mol. Ecol.* 14: 4299-4312.
- THOMAS D. W. 1993. The physiological ecology of hibernation in vespertilionid bats. Abstracts of papers of the Symposium „Recent advances in bat biology”. Zoological Society, London, Mammal Society, London: 8-9.
- THOMAS D. W. 1995. Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. *J. Mammal.* 76: 940-946.
- URBAŃCZYK Z. 1981. Unikalny rezerwat nietoperzy – Nietoperek. In: AGAPOW L., WIATR B. (Eds.). *Zasoby przyrody województwa gorzowskiego. Ośrodek Badań i Konsultacji TWWP AWF w Poznaniu – Filia w Gorzowie Wlkp., Urząd Wojewódzki w Gorzowie Wlkp.*: 63-68.
- URBAŃCZYK Z. 1987. Changes in the population size of bats in the “Nietoperek” Bat Reserve in 1975 - 1987 (Preliminary report). In: HANÁK V., HORÁČEK I., GAISLER J. (Eds.). *European at research 1987*. Charles University Press, Praha: 507-510.
- URBAŃCZYK Z. 1990. Northern Europe’s most important bat hibernation site. *Oryx* 24: 30-34.
- URBAŃCZYK Z. 1991. Rezerwat Nietoperek. *Przyroda Ziemi Lubuskiej*. Lubuski Klub Przyrodników, Świebodzin: 24.
- VEITH M., BEER N., KIEFER A., JOHANNESSEN J., SEITZ A. 2004. The role of swarming sites for maintaining gene flow in the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Heredity* 93: 342-349.
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gorzowie Wielkopolskim z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody „Nietoperek” (Dz. U. Woj. Lubuskiego z 2016 r., poz. 2369)

Summary

In the underground tunnels of The Central Sector of the Międzyrzecz Fortified Front (Natura 2000 site PLH080003 “Nietoperek”), between 8th April and 14th October 2017 a monitoring of bats presence was carried out in a part of the underground system of the total length of 3 016 m. Throughout this period 10 bat counts were carried out resulted in a total of 2809 bat sightings divided between 7 species and a pair of species whiskered/Brandt. During the peak of the tourist season (May – August) the number of bats in the underground tunnels stayed at a low level, varying between 1 individual found in May and 64 in August. From late summer on, we observed a large increase in the number of bats between September 22nd (317 sightings) and October 14th (2007 sightings). At present the research site is closed for tourists from October 15th to April 15th. In light of our results we recommend extending this period for an additional month i.e. starting it on the September 15th. In our opinion, an extension of the protection time would be beneficial for bats, as it would offer protection during the autumn swarming period and preparation for hibernation.

Adres autorów:

Grzegorz Apoznański¹, Tomasz Kokurewicz¹, Marcin Rusiński, Monika Górka
¹ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Biologii
Zakład Ekologii Kręgowców i Paleontologii
ul. Koźuchowska 5b, 51-631 Wrocław
e-mail: grzegorz.apoznanski@gmail.com