

Grzegorz Kłys

Uniwersytet Opolski, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, ul. Oleska 22, 45-052 Opole

ANTROPOGENICZNE PODZIEMIA JAKO MIEJSCA ZIMOWANIA NIETOPERZY

Клыс Г. **Антропогенные подземные зимовки летучих мышей.** Укрытия в настоящее время являются наиболее важными антропогенными приютами для летучих мышей. Сугробы, туннели, каналы, муниципальные канализационные или водопроводные сети создают условия похожи на пещеры. Они замещают летучим мышам естественные объекты в районах, где их нет. Антропогенные укрытия используются данными животными в основном в зимний период. В статье перечисляются и описываются наиболее важные для летучих мышей антропогенные зимовки в Польше. Эти структуры позволили некоторым видам расширить свой ареал без длительной и дорогостоящей миграции энергии.

Kłys G. **Anthropogenic underground as wintering bats.** Hiding are currently the most important anthropogenic shelters for bats. Drifts, tunnels, canals municipal sewer or water wells, creating similar conditions as caves. They replace the objects cave bats in areas where they lack. Anthropogenic shelter are mainly used in the winter. Lists and describes the most important anthropogenic wintering bats in Poland. These structures have allowed some species to expand its range area without long and expensive energy migration.

Słowa kluczowe: nietoperze, Polska, systemy podziemne, ochrona przyrody

Zarys treści

Poszczególne gatunki nietoperzy mają różne preferencje odnośnie do typów zimowych kryjówek oraz panujących w nich warunków mikroklimatycznych, przy czym kryjówki naturalne i sztuczne mogą być pod tym względem do siebie zbliżone. Dlatego bardzo ważne jest dla tych zwierząt znalezienie przede wszystkim bezpiecznego miejsca zimowania. Pierwotnie nietoperze wykorzystywały do zimowania głównie jaskinie. W związku z działalnością ludzką powstało w okresie historycznym wiele budowli, w tym podziemnych. Systemy te wykazują duże zróżnicowanie: od pionowych studni, małych piwnic do wielokilometrowych systemów sztolni, kopalń i fortyfikacji. Okazuje się, że te systemy podziemne stanowią doskonałe zimowe schronienia dla nietoperzy głównie tam, gdzie brak dużych jaskiń. W pracy scharakteryzowano dziesięć najliczniej zamieszkiwanych przez nietoperze antropogenicznych systemów podziemnych w Polsce. Budowle te pozwoliły wielu gatunkom nietoperzy poszerzyć obszar swojego występowania bez konieczności dalekich i kosztownych energetycznie migracji. Wymienione obiekty oraz wiele mniejszych antropogenicznych systemów wskazują, że w okresie zimowym w Polsce może zimować dziesiątki tysięcy nietoperzy.

WSTĘP

Kryjówki antropogeniczne są obecnie najważniejszymi schronieniami dla nietoperzy w Zachodniej Palearktyce. Sztolnie, tunele, kanały miejskiej kanalizacji, czy też studnie, stwarzają podobne warunki jak jaskinie. Zastępują one nietoperzom obiekty jaskiniowe na terenach, gdzie ich nie ma. W Polsce tylko jej południowa część ma obszary z jaskiniami. Szczeliny w murach budynków i mostach przypominają szczeliny w skałach, podobnie szczeliny w dachach i okiennice zastępują kryjówki w starych drzewach.

Na terenie Polski stwierdzono do tej pory 25 gatunków nietoperzy, a ich występowanie jest uzależnione jest od położenia geograficznego. Na południu kraju można spotkać więcej gatunków niż na terenach położonych na północy Polski (WOŁOŚZYN, 2008).

Na podstawie istniejących informacji o biologii poszczególnych gatunków, sezonowej dynamice ich aktywności w otworach hibernakulów, gatunki nietoperzy można podzielić na trzy grupy:

1. nietoperze tzw. „jaskiniowe” – najliczniejsza, tworzą ją: nocek duży *Myotis myotis*, gacek szary *Plecotus austriacus*, mopek *Barbastella barbastellus*, pod-

kowiec mały *Rhinolophus hipposideros*, podkowiec duży *Rhinolophus ferrumequinum*, nocek ostrouszny *Myotis blythii*, nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme*, nocek Natterera *Myotis nattereri*, nocek orzęsiony *Myotis emerginatus*, nocek Brandta *Myotis brandtii*, nocek wąsatek *Myotis mystacinus*, nocek rudy *Myotis daubentonii*, nocek Alcatoe *Myotis alcaethoe* oraz – prawdopodobnie – mroczek poźlocisty *Eptesicus nilssonii*. Są to gatunki, które regularnie wykorzystują podziemia jako miejsca hibernacji. Wykazują dwuszczytowy rozkład aktywności sezonowej przy otworach podziemi. Szczyt wiosenny (marzec–kwiecień) prawdopodobnie związany jest z opuszczaniem zimowisk, jak zaobserwowano u nocka rudego, chociaż u gacka brunatnego dotyczy on też zachowań godowych. Trzy gatunki z tej grupy (nocek duży, nocek rudy, nocek łydkowłosy) odbywają migracje sezonowe między kryjówkami letnimi i zimowymi;

2. nietoperze eurytopowe, pierwotnie leśne: mroczek późny *Entesicus serotinus* i mroczek posrebrzany *Vesperugo murinus*, gacek brunatny *Plecotus auritus*, nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii* należą do grupy rzadko hibernującej w podziemiach. Ich najważniejszymi schronieniami zimowymi są nadziemne części budynków;
3. nietoperze tzw. „leśne” – należą do nich: karliki *Pipistrellus* spp., borowiec wielki *Nyctalus noctula*, borowiaczek *Nyctalus leisleri*, borowiec olbrzymi *Nyctalus lasiopterus*, mroczek posrebrzany *Vesperugo murinus*. W polskich podziemiach zimują bardzo rzadko lub tylko wyjątkowo (WOŁOZYN, 2008).

Schronienia antropogeniczne wykorzystywane są głównie w okresie zimowym – jako miejsca hibernacji oraz jesiennym – jako kryjówki godowe. W tego typu obiektach zimuje obecnie większość gatunków nietoperzy (podkowiec, nocki, mroczek poźlocisty, gacki, mopek). W małych, przydomowych piwnicach zimują najczęściej gacki i nocki rude (LESIŃSKI, 2006). Studnie, których mikroklimat odpowiada pionowym jaskiniom, są ważnym miejscem hibernacji na terenach pozbawionych innych, większych obiektów podziemnych. Kanalizacja miejska jako zimowisko nietoperzy odkryta została zaledwie kilkanaście lat temu.

Dla niektórych gatunków (mroczek posrebrzany i późny, borowce, karliki) głównymi kryjówkami zimowymi są nadziemne części budynków. Można więc przypuszczać, że częstymi kryjówkami dla nietoperzy będą też stare dziuplaste.

CHARAKTERYSTYKA NAJLICZNIEJSZYCH W POLSCE ANTROPOGENICZNYCH SCHRONIEŃ NIETOPERZY

Niegdyś stare budownictwo, szczególnie drewniane, jak szopy, wilgotne piwnice, strychy, budynki gospodarcze i wieże kościelne były masowo zasiedlane przez nietoperze. Obecnie budynki są z reguły szczelne i ocieplane, dlatego nietoperze powracają do jaskiń i dziupli, pod mosty i do starych studni: wszędzie tam, gdzie uwarunkowania mikroklimatyczne wnętrza są na tyle korzystne, by mogły hibernować.

Liczba sztucznych systemów podziemnych zdecydowanie przewyższa jaskinie. Sztuczne systemy podziemne są rozmieszczone w całym kraju, podczas gdy obszary występowania jaskiń stanowią mniej niż 5% powierzchni Polski. Systemy podziemne z najliczniej zimującymi nietoperzami przedstawiono na rys. 1 i w tabeli 1.



Rys. 1. Rozmieszczenie najliczniejszych antropogenicznych zimowisk nietoperzy w Polsce (1–10 – por. tab. 1)
Fig. 1. Distribution of the largest anthropogenic wintering sites for bats in Poland (1–10 – see table 1)

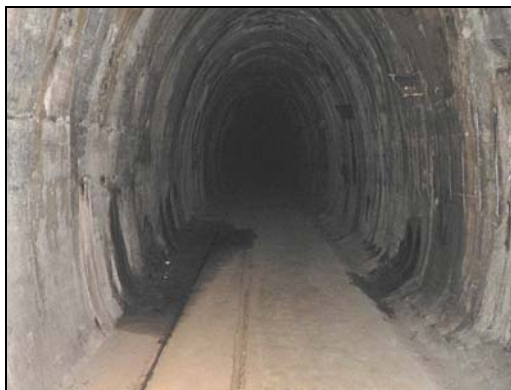
Międzyrzecki Rejon Umocniony

Część tzw. Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego, zbudowanego przez hitlerowców w latach 1933–1945, stanowi ostoja Nietoperek, która obejmuje rozległą sieć starych fortyfikacji podziemnych, tzn. 30 km żelbetonowych podziemi położonych 30–50 m pod powierzchnią terenu (fot. 1). Podziemia te łączą się z powierzchnią terenu kilkoma pionowymi szybami wentylacyjnymi, korytarzami prowadzącymi do bunkrów. Obszar obejmuje najważniejsze zimowisko nietoperzy w środkowej Europie i ich tereny zerowiskowe. Zimuje tu ponad 30 tysięcy nietoperzy (KO-

Tabela 1. Wykaz najliczniejszych antropogenicznych zimowisk nietoperzy w Polsce
Table 1. The list of the largest anthropogenic wintering bats in Poland

L.p.	Zimowisko	Województwo	Liczba stwierdzonych osobników	Dominanty	Współrzędne geograficzne
1	Nietoperek	lubuskie	37 693	<i>Myotis myotis</i> , <i>Myotis daubentoni</i>	E 15° 29' 2 N 52° 23' 4
2	Podziemia Tarnogórsko-Bytomskie	śląskie	5 992	<i>Plecotus auritus</i>	E 18° 49' 5 N 50° 24' 8
4	Olsztyński kanał	warmińsko-mazurskie	3 500	<i>Myotis natteri</i> , <i>Myotis daubentoni</i> , <i>Plecotus auritus</i>	E 20° 44' 3 N 53° 77' 9
3	Baszta Michałowska	mazowieckie	3 363	<i>Myotis natteri</i>	E 20° 67' 1 N 52° 43' 4
5	Grudziądz, Cytadela	kujawsko-pomorskie	2 435	<i>Myotis natteri</i>	E 18° 45' 5 N 53° 31' 1
6	Jaskinia Szachownica	śląskie	1 860	<i>Myotis myotis</i> , <i>Barbastella barbastellus</i> , <i>Myotis natteri</i> , <i>Plecotus auritus</i> , <i>Myotis daubentonii</i>	E 18° 48' 2 N 51° 31' 5
7	Mopkowy tunel	lubuskie	1 885	<i>Barbastella barbastellus</i>	E 15° 12' 4 N 51° 48' 4
8	Police	zachodniopomorskie	>1 400	<i>Myotis daubentonii</i> , <i>Myotis nattereri</i>	E 14° 32' 5 N 53° 33' 4
9	Poznań, Fort I	wielkopolskie	1 051	<i>Barbastella barbastellus</i> , <i>Myotis myotis</i>	E 16° 56' 6 N 52° 25' 1
10	Strzaliny, Wisielcza Góra	zachodniopomorskie	991	<i>Myotis daubentoni</i> , <i>Myotis natteri</i> , <i>Myotis myotis</i>	E 16° 13' 6 N 53° 11' 3

KUREWICZ, 2013). Najliczniej występują: *Myotis Myotis* (fot. 2), *Myotis daubentoni*, *Plecotus auritus* i *Myotis natteri*. Stwierdza się tu także obecność: *Barbastella barbastellus*, *Myotis dasycneme*, *Myotis bechsteinii*, *Eptesicus serotinus*, *Myotis brandtii*, *Myotis mystacinus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Plecotus austriacus*.



Fot. 1. Podziemny chodnik w Międzyrzeckim Rejonie Umocnionym. (fot. G. Kłys)
Photo 1. An underground walkway in the Międzyrzecki Rejon Umocniony (phot. by G. Kłys)

Ostoja jest zlokalizowana w województwie lubuskim. Włączono ją w skład sieci Natura 2000, której celem jest zachowanie określonych typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, uważanych za cenne i zagrożone w skali całej Europy (kod obszaru PLH080003).



Fot. 2. Zimowa kolonia nocka dużego *Myotis myotis* (fot. G. Kłys)
Photo 2. Winter colony of greater mouse-eared bat *Myotis myotis* (phot. by G. Kłys)

Podziemia Tarnogórsko-Bytomskie

Obejmują one wyrobiska podziemne po eksploatacji kruszców metali ciężkich i stanowią jeden z największych systemów podziemnych na świecie. Wyrobiska powstawały od XII do XX wieku. Obecnie liczą ponad 300 km chodników oraz liczne komory i wybierki (fot. 3). Podziemia obejmują 5 sztolni odwadniających, liczne szyby i odsłonięcia w kamieniołomach. Występuje tu prawdopodobnie dru-

gie co do wielkości zimowisko nietoperzy w Polsce. Stwierdzono tu zimowanie 10 gatunków nietoperzy: *Myotis myotis*, *Myotis nattereri*, *Myotis mystacinus*, *Myotis brandtii*, *Myotis daubentonii*, *Myotis bechsteini*, *Myotis emarginatus*, *Eptesicus serotinus*, *Plecotus auritus*, *Plecotus austriacus* (KŁYS, 2008).



Fot. 3. Podziemny chodnik w Podziemiach Tarnogórsko-Bytomskich (fot. G. Kłys)
Photo 3. An underground walkway in Podziemia Tarnogórsko-Bytomskie (phot. by G. Kłys)

Stanowisko jest zlokalizowane w województwie śląskim i włączone w skład sieci Natura 2000 (kod obszaru PLH240003).

Olsztyński kanał

Jest to kanał burzowy o długości około 700 m i wysokości nieco przekraczającej 1,5 m. Stanowi on ważne i kluczowe w skali kraju zimowisko nietoperzy (dane RDOŚ Olsztyn, 2013). Najliczniej występują tu: *Myotis nattereri*, *Myotis daubentonii*, *Plecotus auritus* sporadycznie *Barbastella barbastellus*. Zdecydowana większość to *Myotis nattereri*.

Obiekt znajduje się w granicach administracyjnych miasta Olsztyn.

Wieża (Baszta) Michałowska

Są to ruiny dawnej budowli stanowiącej element systemu obronnego z końca XIX wieku, zwanego „Przedmościem Nowodworskim”, wybudowanego w celu powstrzymania wroga przepływającego się przez Narew i Wisłę. Budynek składa się z dwóch poziomów: poziom podziemi stanowił kiedyś magazyn amunicji, zaś na poziomie nadziemnym były pomieszczenia z działami. Zimują tutaj: nocek duży *Myotis myotis*, nocek rudy *Myotis daubentonii*, nocek Natterera *Myotis nattereri*, nocek Brandta *Myotis brandtii* i gacek brunatny *Plecotus auritus*. Jest to jed-

no z największych zimowisk nocka Natterera w Europie (LESIŃSKI, OLSZEWSKI, 2013).

Obiekt znajduje się na terenie Nowego Dworu Mazowieckiego, w sąsiedztwie mostu na Narwi.

Cytadela Grudziądz

Stanowi kompleks umocnień pochodzących z drugiej połowy XVIII w. W jej skład wchodzi zespół potężnych budowli obronnych zbudowanych z cegły i kamienia. Część podziemna obfituje w korytarze i chodniki minerskie. Ogólna długość wszystkich budowli wynosi (wg planów z 1840 r.) 12,7 km, z czego obecnie dostępnych jest około 7 km (sporą część pozostałej części zajmuje Wojsko Polskie). W obiekcie zimuje około 2500 nietoperzy z 7 gatunków: *Barbastella barbastellus*, *Myotis Myotis*, *Myotis daubentonii*, *Myotis brandtii*, *Myotis nattereri*, *Eptesicus serotinus*, *Plecotus auritus* (KASPRZYK i in., 2003).

Obiekt znajduje się na terenie Grudziądza. Został włączony w skład sieci Natura 2000 (kod obszaru PLH040014).

Szachownica

Jest to progłaczalny system jaskiniowy w wapieniach górnopaleozoicznych w środkowej części Wyżyny Wieluńskiej, a obecnie – właściwie kamieniołom podziemny utworzony na bazie jaskini. System jaskiniowy tworzy pięć odrębnych jaskiń oddzielonych wyrobiskiem kamieniołomu. Stanowiły one pierwotnie jeden obiekt podziemny, zniszczony w trakcie eksploatacji wapienia (fot. 4) prowadzonej przez okolicznych mieszkańców do 1962 roku. Obecnie obiekt



Fot. 4. Fragment Jaskini „Szachownica” (fot. G. Kłys)
Photo 4. Part of the Cave „Szachownica” (phot. by G. Kłys)

traktowany jest jako jeden system o sumarycznej długości 1000 m, która przed zniszczeniem przekraczała prawdopodobnie 2 km. Szachownica stanowi jedno z największych zimowisk nietoperzy w Polsce. W jaskini hibernuje co roku ponad 1000 nietoperzy, reprezentujących 10 gatunków: *Barba-*

stella barbastellus, *Myotis dasycneme*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis myotis*, *Eptesicus serotinus*, *Myotis brandtii*, *Myotis daubentonii*, *Myotis mystacinus*, *Myotis nattereri*, *Plecotus auritus*.

Obiekt jest zlokalizowany w województwie śląskim. Został włączony w skład sieci Natura 2000 (kod obszaru PLH240004).

Mopkowy Tunel

Jest to podziemny kanał odwadniający koło miejscowości Krzystkowice, po byłej fabryce, z ujściem do rzeki Bóbr. Występuje tu największe znane w Polsce zgrupowanie zimowe mopka *Barbastella barbastellus* (fot. 5). Zimuje około 2000 osobników. Stwierdza się również pojedyncze osobniki gatunków: *Myotis daubentonii*, *Plecotus auritus* (WOJTASZYN i in., 2005).



Fot. 5. Zimowa kolonia mopków (*Barbastella barbastellus*) (fot. G. Kłys)

Photo 5. Winter colony of the *Barbastella* (*Barbastella barbastellus*) (phot. by G. Kłys)

Ostoja jest zlokalizowana w województwie lubuskim niedaleko miejscowości Krzystkowice. Obiekt został włączony w skład sieci Natura 2000 (kod obszaru PLH080024).

Kanały i hala w Policach

Jest to sieć podziemnych kanałów długości około 4000 m oraz hale, które stanowią pozostałość po przedwojennej fabryce paliw lotniczych (benzyny syntetycznej) Hydrier Werke Politz. Występuje tu największe zimowisko nietoperzy na Pomorzu Zachodnim (780 osobników w sezonie zimowym 2003). Zimuje tu 6 gatunków nietoperzy: *Barbastella barbastellus*, *Myotis myotis*, *Myotis brandtii*, *Myotis daubentonii*, *Myotis nattereri*, *Plecotus auritus* (DRABIŃSKA, ŻEJMO, DZIEGIELEWSKA, 2004).

Obiekt znajduje się w województwie zachodniopomorskim i został włączony w skład sieci Natura 2000 (kod obszaru PLH320015).

Poznań – Fort I (Fortyfikacje w Poznaniu)

Jest to kompleks XIX-wiecznych budowli fortecznych (forty: F I, F Ia, F II, F IIa, F III, F IIIa, F IV, F IVa, F V, F Va, F VI, F VIa, F VII, F VIIa, F VIII, F VIIIa, F IX, F IXa oraz Cytadela, bunkier na Sołacz, bunkier przy al. Wojska Polskiego, bunkier przy ul. Mazowieckiej – 22 obiekty), rozmieszczonych głównie pośród terenów zielonych Poznania. Stanowią one miejsca zimowania nietoperzy.

Fort I jest zaliczany do najważniejszych miejsc zimowania nietoperzy w Polsce. W systemie zimowisk stwierdzono występowanie: *Barbastella barbastellus*, *Myotis dasycneme*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis myotis*, *Myotis daubentonii*, *Myotis mystacinus*, *Myotis nattereri*, *Eptesicus serotinus*, *Plecotus auritus* i *Plecotus austriacus* (JURCZYSZYN i in., 2002).

Obiekt znajduje się w województwie wielkopolskim i wchodzi w skład sieci Natura 2000 (kod obszaru PLH300005).

Strzaliny, Wisielcza Góra

Jest to kompleks korytarzy i komór usytuowanych na głębokości 10–12 m pod powierzchnią terenu, o łącznej długości 640 m, stanowiących fragment umocnień Wału Pomorskiego. Są to pozostałości grupy warownej zbudowanej przez armię niemiecką w latach 1935–1938. Jest to jedno z większych zimowisk nietoperzy w Polsce. Stwierdzono tu zimowanie: *Myotis daubentonii*; *Myotis myotis*; *Myotis nattereri*; *Myotis bechsteinii*; *Plecotus auritus* (BERNARD, SAMOŁĄG, 2002).

Obiekt występuje w województwie zachodniopomorskim i jest włączony w skład sieci Natura 2000 (kod obszaru PLH320021).

PODSUMOWANIE

Nietoperze wykorzystują do hibernacji naturalne jaskinie, jednak ich występowanie na obszarze Polski jest wyraźnie ograniczone. W największych jaskiniach zimuje tu tylko po kilkaset osobników. Oprócz naturalnych podziemi, nietoperze wykorzystują również podziemia zbudowane przez człowieka. Na ziemiach polskich w przeszłości powstało wiele budowli militarnych, takich jak betonowe schrony bojowe, forty oraz tunele. Duża część z nich nie jest obecnie użytkowana, a niektóre okazały się atrakcyjne dla nietoperzy. Gromadzą one zimą znacznie więcej osobników niż największe polskie jaskinie. Budowle te pozwoliły niektórym gatunkom poszerzyć obszar swojego występowania bez konieczności dalekich i kosztownych energetycznie

migracji. Na podstawie omówionych obiektów oraz wiele mniejszych systemów antropogenicznych można wnioskować, że w Polsce może zimować wiele dziesiątek tysięcy nietoperzy.

LITERATURA

- Bernard R., Samoląg J., 2002: Dekady Spisu Nietoperzy 1993–1999 w Strzelinach (północno-zachodnia Polska). *Nietoperze*, 3, 1: 17–25.
- Drabińska K., Żejmo J., Dziegielewska M., 2004: Police – nowe duże zimowisko nietoperzy na Pomorzu Zachodnim. W: Kasprzyk K. (red.): Stan obecny i perspektywy monitoringu populacji nietoperzy w Polsce. Bonus, Toruń: s. 17.
- Jurczyszyn M., Gawlak A., Dzieciolowski R., Kepel A., 2002: Zimowe spisy nietoperzy w Poznaniu w latach 1979–1999. *Nietoperze*, 3, 1: 77–87.
- Kasprzyk K., Tomaszewski M., Piwowarski T., Półchłopek P., 2003: Nowe zimowiska nietoperzy na obszarze Pomorza Nadwiślańskiego. *Nietoperze*, 4: 83–92.
- Kłys G., 2008: Wybrane aspekty hibernacji nietoperzy. W: Wołoszyn B. W., Yagt-Yazykova E., Kuśnierz A. (red.): Wpływ środowiskowych warunków na wybór hibernaculum przez nietoperze. ZPW Plik, Bytom.
- Kokurewicz T., 2013: Ochrona nietoperzy w obszarze Natura 2000 „Nietoperek” z perspektywy 20 lat doświadczeń. W: Warchałowski M., Kalarus A. (red.): Ochrona podkowca małego w Polsce. Grunwald24, Wrocław: 36–37.
- Lesiński G., 2006: Wpływ antropogenicznych przekształceń krajobrazu na strukturę i funkcjonowanie zespołów nietoperzy w Polsce. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Lesiński G., Olszewski A., 2013: Skład gatunkowy i zmiany liczby nietoperzy w największym zimowisku w środkowej Polsce w latach 2008–2012. W: Warchałowski M., Kalarus A. (red.): Ochrona podkowca małego w Polsce. Grunwald24, Wrocław: 15–16.
- Wojtaszyn G., Rutkowski T., Stephan W., Wiewióra D., Jaros R., 2005: Największe w Polsce zimowisko mopka *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774). W: Kłys G., Hebda G. (red.): Wpływ czynników środowiskowych, szczególnie mikroklimatu, na hibernację nietoperzy. PTPP „pro Natura”, Wrocław: s. 22.
- Wołoszyn B. W., 2008: Ekologiczne aspekty ochrony hibernacji nietoperzy (jaskinie i jaskiniopodobne schroniska) – w europejskiej perspektywie. W: Wołoszyn B. W., Yagt-Yazykova E., Kuśnierz A. (red.): Wpływ środowiskowych warunków na wybór hibernaculum przez nietoperze. ZPW Plik, Bytom.