

## 1308 **Mopek**

*Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)



Fot. 1. Mopek *Barbastella barbastellus* (© I. Gottfried).



Fot. 2. Hibernujące mopki (© I. Gottfried).

### I. INFORMACJA O GATUNKU

#### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: nietoperze CHIROPTERA

Rodzina: mroczkowate VESPERTILIONIDAE

#### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

##### Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV

Konwencja Berneńska – Załącznik II

Konwencja Bońska – Załącznik II

EUROBATS – Załącznik I

##### Prawo krajowe

ochrona gatunkowa – ochrona ścisła (gatunek wymagający ochrony czynnej)

ochrona strefowa – zimowiska, w których w ciągu 3 kolejnych lat choć raz stwierdzono ponad 200 nietoperzy (niezależnie od gatunku): strefa ochrony całorocznej – pomieszczenia i kryjówki zajmowane przez nietoperze.

**Kategoria zagrożenia IUCN**

Czerwona lista IUCN (2011) – NT

Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – DD

Czerwona lista dla Karpat (2003) – VU (w PL – VU)

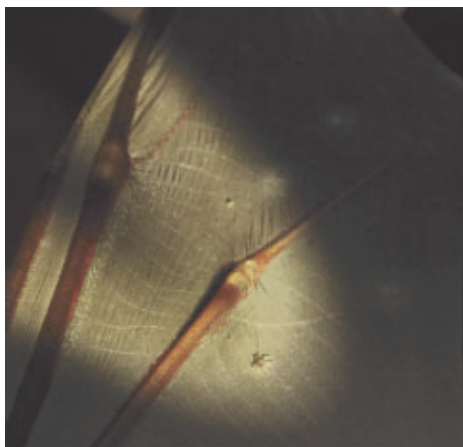
**3. Opis gatunku****Wygląd**

Mopek *Barbastella barbastellus* to średniej wielkości gatunek nietoperza, u którego długość przedramienia wynosi 36–44 mm. Futro na grzbiecie czarne, z końcami włosów żółtymi lub białymi, a na brzuchu ciemnoszare, słabo kontrastujące ze stroną grzbietową. Mopek jest jedynym nietoperzem występującym w Polsce, którego ubarwienie jest tak ciemne, niemal czarne, dzięki czemu w spoczynku stosunkowo łatwo go odróżnić od innych gatunków. Dodatkowo, krótki pysk, specyficzny układ fałdów skórnych wokół nozdrzy oraz szerokie, krótkie uszy trójkątnego kształtu, łączące się nasadami na środku głowy, nadają mu charakterystyczny wygląd (Fot. 1, 2). Koziolki nożowatego kształtu sięgają połowy długości ucha. Błona skrzydłowa u tego gatunku przyczepiona jest do nasady palców stóp. Skrzydła mopka są ciemne, stosunkowo długie i niezbyt szerokie. Umożliwiają stosunkowo wolny lot, ale zapewniają dużą zwrotność, a nawet zawisanie w powietrzu. W spoczynku skrzydła są składane i trzymane po bokach ciała. Ostroga sięga do połowy odległości między piętą a ogonem. Poza nią wystaje płatek skórny, który nie jest wzmocniony poprzeczną chrząstką. Koniec ogona wystaje poza błonę ogonową na około 1 mm. Nie występuje dymorfizm płciowy u tego gatunku. Samca od samicy można odróżnić jedynie po schwyтaniu osobnika: u samców, na stronie brzusznej będzie widoczne prącie. Osobnika młodego można odróżnić od dorosłego w czasie około dwóch miesięcy od urodzenia. W takim okresie, na skrzydłach, w chwili podświetlenia kości latarką, będą widoczne przed stawami, w postaci jaśniejszych pasków, chrząstki epifizalne (Fot. 3).

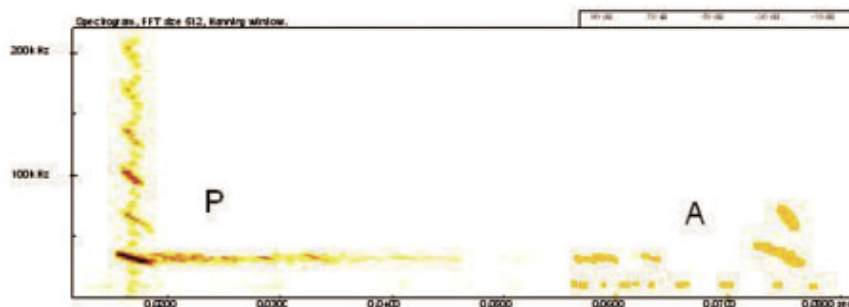
W spoczynku mopka trudno pomylić z innymi gatunkami nietoperzy. W locie natomiast poprawne oznaczenie na podstawie sylwetki jest praktycznie niemożliwe. Brak jest cech umożliwiających odróżnienie go, w świetle latarki, od karlików, nocka wąsatka czy nocka Brandta, które są zbliżonej wielkości, stosunkowo ciemne i z mało zaznaczonym kontrastem między grzbietem a brzuchem.

**Echolokacja**

Mopek jest gatunkiem posługującym się dźwiękami o bardzo dużej zmienności, które może emitować zarówno przez pysk, jak i przez nos. To zróżnicowanie jest wręcz wyjątkowe wśród europejskich gatunków nietoperzy (Rydell i in. 1996, Dietz i in. 2009, Barataud 2005). Gatunek ten regular-



**Fot. 3.** Młody osobnik mopka – na skrzydle widoczne, w postaci prążków, chrząstki epifizalne (© I. Gottfried).



Ryc. 1. Dwa naprzemiennie używane przez mopka dźwięki echolokacyjne, P – głos podstawowy, A – głos alternatywny.

nie emituje, naprzemiennie z głosem podstawowym, głos zastępczy – alternatywny. Głos podstawowy (Ryc. 1) jest to dźwięk typu FM (*frequency modulated*), o krótkim czasie trwania (zazwyczaj 2,2–2,5 ms), z najlepszą częstotliwością słyszenia przypadającą na 32–33 kHz. Średnia odległość, z jakiej głos ten jest słyszany, wynosi około 30 m. Głos alternatywny jest również dźwiękiem typu FM, o znacznie dłuższym czasie trwania (3–6 ms w środowisku otwartym), z maksymalną energią przypadającą na 41–45 kHz (Ahlén, Baagøe 1999, Denzinger i in. 2001). Jest on słyszany maksymalnie z 15 m (Barataud 2005).

Pierwszy rodzaj dźwięku jest zawsze intensywniejszy, głośniejszy niż drugi, więc naprzemiennie ich wysłanie przypomina dźwięk kastanietów (Barataud 2005). Taki sposób emisji głosu podstawowego naprzemiennie z zastępczym prawdopodobnie wynika ze strategii polowania. Mopki polują głównie na małe gatunki owadów latających, należących do rzędu motyli Lepidoptera i sieciarek Neuroptera, mające rozwinięte narządy tympanalne, a więc słyszące sygnały echolokacyjne nietoperzy z zakresu 20–50 kHz. Stanowią one 70–100% ich diety (Rydell i in. 1996, Sierro, Arlettaz 1997, Sierro 2003, Barataud 2005). Prawdopodobnie posługiwanie się przez mopka dwoma typami głosów sprawia owadom większe trudności w określeniu położenia i odległości nietoperza.

Dźwięk podstawowy mopek może zmieniać w zależności od struktury środowiska w którym leci, przez co może on być podobny do sygnałów emitowanych przez nietoperze z trzech innych rodzajów: gacek *Plecotus*, nocek *Myotis*, karlik *Pipistrellus* (Barataud 2005). Może to powodować trudności we właściwym oznaczeniu gatunku.

## 4. Biologia gatunku

### Migracja

Mopek uważany jest przez jednych autorów za gatunek osiadły, tzn. jego zimowe kryjówki znajdują się najczęściej w odległości kilku-kilkunastu kilometrów od letnich (Roer 1995, Steffens i in. 2004), zaś przez drugich za migranta średniodystansowego. W Środkowej Europie odnotowano przeloty o długości niemal 300 km z Austrii do Węgier, co wskazuje, że w tej części kontynentu gatunek ten może odbywać migracje (Rydell, Bogdanowicz 1997). Również czescy badacze klasyfikują ten gatunek jako zdolny do migracji (Gaisler i in. 2003). W Polsce najdłuższy, zarejestrowany przelot mopka wynosi 150 km (dane własne, niepubl.). W trakcie migracji gatunek ten unika wylatywania na otwartą przestrzeń i wykorzystuje liniowe elementy środowiska, lasy, zadrzewienia (Hermanns i in. 2003).

### Okres pozazimowy

Samce żyją osobno lub łączą się w niewielkie grupy. Samice po opuszczeniu zimowisk tworzą zgrupowania, tzw. kolonie rozrodcze, w których na świat przychodzą młode. Pojedyncze kolonie rozrodcze liczą od kilku do nieco ponad 100 samic. W kryjówkach zlokalizowanych w drzewach występuje z reguły 10–20 samic (Dietz i in. 2009, Hermanns i in. 2003, Hillen i in. 2011, Russo i in. 2004, Weidner 2000). Około połowy czerwca samice rodzą 1–2 młode, które są karmione mlekiem przez blisko 6 tygodni (Dietz i in. 2009). Kolonie rozpraszają się we wrześniu–październiku (Sachanowicz, Ciechanowski 2005).

### Gody

Mopek, żyjąc w strefie klimatu umiarkowanego, musi ograniczyć swoją reprodukcję do jednego, krótkiego okresu w ciągu roku. Gatunek ten odbywa gody późnym latem i wczesną jesienią. Mopki masowo przylatują do zimowisk na przełomie sierpnia i września. Gody trwają około dwóch tygodni. W tym czasie dziesiątki osobników krążą przy otworach podziemi, jak i wewnątrz nich. Można wtedy usłyszeć głosy socjalne, obserwować pogonie osobników tego gatunku za sobą i kopulacje (Gottfried 2009).

### Zimowanie

Mopki pojawiają się w zimowiskach w listopadzie. Maksymalną liczebność tego gatunku notuje się w styczniu. Później liczba zimujących osobników spada. W marcu prawie się ich już nie obserwuje w podziemnych schronieniach (Fuszara i in. 2003a). Na skutek kopulacji dochodzi jedynie do zaplemnienia. Samica przechowuje nasienie w drogach rodnych aż do wiosny. Zapłodnienie następuje po wybudzeniu się samicy ze snu zimowego (Dietz i in. 2009).

W Polsce (począwszy od zimy 1980), corocznie badanych jest ponad 1000 obiektów. W 2003 r. podsumowano wyniki zimowych liczeń. Skontrolowano wówczas ponad 700 zimowisk i w ok. 31% spośród nich spotykano zimujące mopki (Fuszara i in. 2003a). Najczęściej na zimowiska wykorzystywały one forty (24% hibernujących mopków), duże, ceglane piwnice (22%) i bunkry (18%); rzadziej jaskinie, sztolnie, kanały czy studnie. W dwóch typach schronień: bunkrach i fortach, mopek był gatunkiem dominującym i stanowił odpowiednio 85 i 60% spośród nietoperzy zimujących w tych obiektach (Fuszara i in. 2003a, Fuszara i in. 2003b).

Do tych wyliczeń nie włączono Międzyrzeckiego Systemu Umocnionego w Nietoperku, w którym co roku zimuje 1000–1400 mopków, co stanowiło do 2003 r. około 22% zimujących w Polsce osobników tego gatunku (Urbańczyk 1987, Fuszara i in. 2003a). W obliczeniach nie uwzględniono również tunelu starej fabryki w Krzystkowicach, odkrytego w lutym 2005 r., gdzie hibernowało 1870 mopków (Wojtaszyn i in. 2005). Są to obecnie drugie i trzecie, pod względem liczby hibernujących mopków, znane zimowe stanowiska tego gatunku na świecie. Mopki są bardzo przywiązane do swoich kryjówek; zwłaszcza do zimowisk, do których powracają z roku na rok, a wiedzę o zimowiskach przekazują sobie z pokolenia na pokolenie.

W związku z tym największym zagrożeniem dla gatunku jest utrata schronień zimowych skupiających dużą liczbę osobników.



**Fot. 4.** Przykład fragmentu lasu wykorzystywanego przez mopki w okresie rozrodu (© I. Gottfried).



**Fot. 5.** Odstające płaty kory są chętnie wykorzystywane przez mopki na schronienia letnie (© I. Gottfried).

## 5. Wymagania siedliskowe

### Żerowiska

Występowanie tego nietoperza w dużym stopniu ograniczone jest do lasów. Poluje on w lasach, na ich obrzeżach, w lukach drzewostanu, na ścieżkach leśnych, ale i na terenach zakrzewionych czy nad wodami o zarośniętych brzegach. Mopek lata stosunkowo szybko i poluje głównie na owady w locie. Taki styl polowania wymaga bardziej otwartego siedliska, co jest prawdopodobnie jednym z powodów preferencji starych drzewostanów. Skład gatunkowy drzewostanu może nie mieć tak istotnego znaczenia dla mopka jak występowanie złożonej struktury wiekowej i licznych luk w drzewostanie (Eriksson 2004, Dietz i in. 2009). Najczęściej jednak mopek jest stwierdzany w lasach liściastych (Fot. 4, 5), choć w Alpach Szwajcarskich najliczniej występuje w borach sosnowych. Częstsze występowanie mopka w lasach liściastych może mieć też związek z dostępnością i obfitością pokarmu. Drobne nocne motyle stanowią w diecie tego nietoperza nawet do 94% (Rydell i in. 1996). Bogactwo gatunków owadów z tego rzędu w lasach świerkowych czy sosnowych jest zdecydowanie mniejsze niż w dąbrowach (odpowiednio 34, 43 i 137 gatunków) (Eriksson 2004). Mopek preferuje drzewostany w wieku powyżej 60 lat (Sierro 1999, Eriksson 2004, Hermanns i in. 2003, Hillen i in. 2011). Powierzchnia rewiru jednego osobnika wynosi od ok. 9 ha do nawet ponad 2500 ha (Sierro 1999, Hillen i in. 2011). Łowiska zazwyczaj znajdują się w odległości 3–4,5 km od dziennego schronienia, ale mogą leżeć również w odległości 10 km. W ciągu nocy mopki odwiedzają 3–4 różne żerowiska, pokonując w sumie nawet 30 km (Sachanowicz, Ciechanowski 2005).

### Schronienia letnie

Na schronienia kolonii rozrodczych mopki wybierają szczeliny pod odstającymi płatami kory drzew, w spękaniach pni lub w ich rozwidleniach. Preferują schronienia w szczelinach pni o średnicy około 40 cm – głównie w dębach i bukach. W podobnej grubości drzewach zajmują szczeliny utworzone w rozwidleniu pni. Znajdowano mopki również za odstającymi płatami kory obumierających drzew o średnicy co najmniej 20 cm, a zwy-

kle grubszych. Często kryjówki mopków były zlokalizowane w drzewach martwych, które najprawdopodobniej zapewniają więcej tego typu schronień. W lasach bukowych w środkowych Włoszech 20 z 33 zlokalizowanych schronień osobników tego gatunku znajdowało się w drzewach martwych, osiem – w drzewach z konarami obumarzonymi w mniej niż 50%, a kolejne pięć schronień – w drzewach z konarami obumarzonymi w 50–90% (Hermanns i in. 2003, Russo i in. 2004). Zajmowane były również przez ten gatunek miejsca za okiennicami, w szczelinach mostów, a na południu Europy również w jaskiniach (Rydell i in. 1996, Rydell, Bogdanowicz 1997, Sachanowicz i in. 2004).

### Miejsca godów

Na przełomie sierpnia i września obserwuje się mopki przylatujące masowo do zimowisk. Zjawisko to, zwane rojeniem (*swarming*), ma miejsce również u innych gatunków nietoperzy. Prowadzone w ostatnich latach badania wykazały, że rojenie mopków przy podziemiach ma związek z godami (Gottfried 2009). Mopki najliczniej godują w dużych, obszernych obiektach, o łatwo dostępnych wlotach, które posiadają wysokie korytarze i hale. Taka struktura schronień umożliwia loty tokowe, które prawdopodobnie pełnią ważną rolę w rytuale godowym nietoperzy (Parsons i in. 2003), jak i stwarza lepsze warunki do rozchodzenia się dźwięków, w tym sygnałów godowych. Sygnały te, podobnie jak sprawność fizyczna mogą stanowić wyznacznik jakości osobnika i decydować o wyborze partnera.

### Zimowiska

Mopek hibernuje w różnego typu podziemiach, takich jak: chłodnie, piwnice, jaskinie, sztolnie, forty, bunkry i tunele (Rydell i Bogdanowicz 1997, Fuszara i in. 2003a, Ciechanowski i in. 2006). Spotykany był też na strychach (Kowalski 1955). Większość odnalezionych zimowych schronień mopka to sztuczne obiekty, wybudowane przez człowieka. Również największe znane zimowiska tego gatunku na świecie nie mają pochodzenia naturalnego. Stanowią je: tunel kolejowy w centralnej Słowacji, w którym zimowało 6800–7800 osobników (Uhrin 1995), sztolnia w Bawarii stanowiąca w latach siedemdziesiątych schronienie 3000 mopków (obecnie 300–400 osobników) i sztolnia na Słowacji, gdzie zimę w 1963 r. spędzało 2000 osobników – w ostatnich latach około 550 (Fuszara i in. 2003a).

Mopki na zimowiska wybierają obiekty o dobrej cyrkulacji powietrza i chłodne. Takie, w których temperatura w ciągu zimy utrzymuje się w pobliżu 0°C: od -1°C do 6°C (Rydell, Bogdanowicz 1997, Jurczyszyn i in. 2003). Mopek należy do nietoperzy najbardziej odpornych na mrozy. Znosi krótkotrwałe spadki temperatury do -9°C, a zamarza dopiero w temperaturze -16°C (Weidner 2000, Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Zazwyczaj w zimowiskach tego gatunku, przy niskiej temperaturze panuje również niska wilgotność powietrza, nawet 40%. Takie warunki są zbyt surowe dla wielu gatunków nietoperzy, zwłaszcza z rodzaju *Myotis* (Rydell, Bogdanowicz 1997, Weidner 2000).

Nietoperze wykazują duże przywiązanie do swoich schronień i powracają do nich co roku, jeśli warunki nie uległy zmianom. Mopek uważany jest ponadto, za gatunek płochliwy i zmieniający często swoje schronienia, zwłaszcza gdy jest niepokojony (Russo i in. 2004). Dlatego zabezpieczenie zimowisk, skupiających większą liczbę osobni-

ków tego gatunku, wydaje się jednym z ważniejszych działań, jakie należy podejmować w celu jego ochrony. Niekontrolowana penetracja podziemi w okresie hibernacji może nie tylko doprowadzić do zaniku stanowiska mopka, ale również do śmierci osobników. Przepłoszone nietoperze stracą znaczny zapas energii zanim znajdą nowe schronienie, co może doprowadzić do wyczerpania zapasów tłuszczu przed nastaniem wiosny i pojawieniem się owadów.

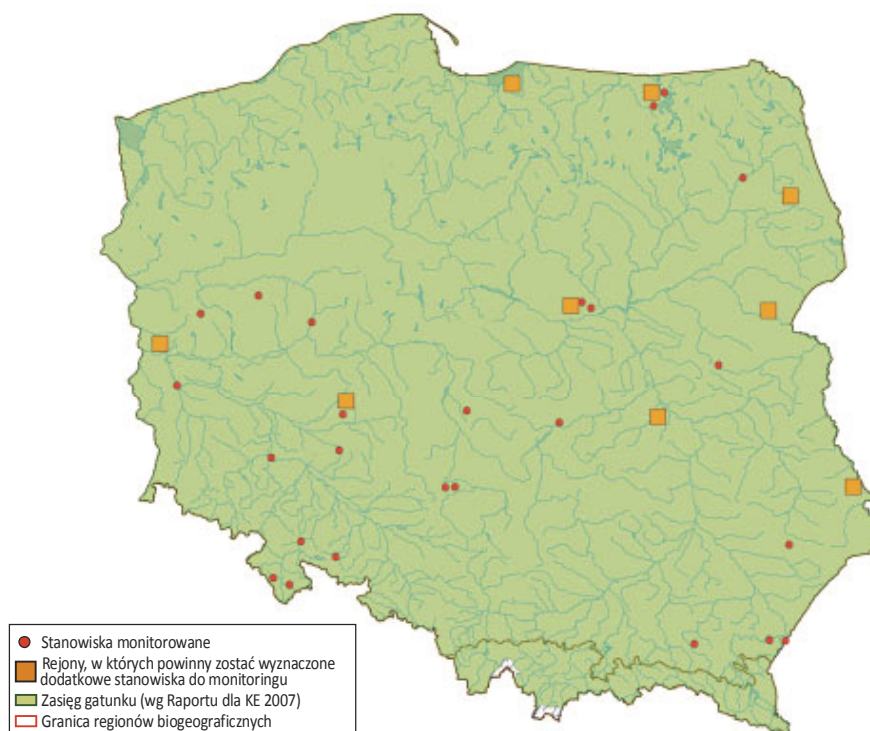
Istotne jest również, by mopki miały umożliwiony swobodny wlot do schronienia. Najlepiej, jeśli otwór wlotowy ma wysokość min. 13 cm i szerokość około 50 cm, co m.in. pozwala na przelot bez narażenia na kontuzje skrzydeł.

### Korytarze migracyjne

Nietoperzom takim jak mopek – o krótkim zasięgu sygnału echolokacyjnego, liniowe elementy środowiska, wyznaczają przede wszystkim trasy przelotu/migracji (Hermanns i in. 2003). Są również istotnym elementem środowiska, gdyż osłaniają od niekorzystnych warunków pogodowych, chronią przed drapieżnikami. Tak więc często wykorzystywane są również przez te gatunki, które mają długi zasięg sygnału.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

W Polsce gatunek znany jest z niemal całego obszaru kraju (Ryc. 2). Stosunkowo często i licznie występuje we wschodniej, centralnej i południowo-zachodniej części Polski;



Ryc. 2. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu mopka w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

w Karpatach i na Pomorzu występuje nielicznie i lokalnie. Stosunkowo dobrze poznane jest rozmieszczenie zimowych stanowisk tego gatunku, co wynika z prowadzonego w kraju, od lat, zimowego monitoringu nietoperzy (Fuszara i in. 2003a, Wojtaszyn i in. 2005, Piksa i in. 2011). Stan wiedzy o mopku w Polsce, w okresie poza zimowym, opiera się zaledwie na kilku pracach (Furmankiewicz i in. 2005, Ciechanowski 2008, Wojtaszyn i in. 2008, Gottfried 2009).

## II. METODYKA

### 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Mimo, że niemal w całej nizinnej części Polski mopek należy do jednych z częściej spotykanych nietoperzy na zimowiskach (Jurczyszyn i in. 2003, Fuszara i in. 2003a i 2003b, Gubańska i in. 2002, Gottfried 2009, Lesiński i in. 2011), to o biologii tego gatunku, poza okresem zimowym, niewiele wiadomo. Stan wiedzy o mopku w okresie po opuszczeniu schronień zimowych, tzn. o jego migracjach, żerowiskach, schronieniach letnich, rozrodzie opiera się na nielicznych pracach. Stanowiska kolonii rozrodczych są bardzo trudne do wykrycia bez zastosowania badań z użyciem telemetrii, co wynika zarówno z niewielkiej liczebności mopków w koloniach, jak i specyfiki preferowanych schronień. Nie prowadzono też monitoringu stanowisk letnich ani żerowisk. Dlatego podstawową informację o wielkości populacji krajowej mopka dostarczają wyniki zimowych liczeń w wytypowanych obiektach.

Mopek jest od kilkunastu lat objęty badaniami w ramach zimowego monitoringu nietoperzy, prowadzonego niezależnie przez różne instytucje naukowe i organizacje pozarządowe. Corocznie, w tym samym terminie (15.01–20.02) kontrolowana jest większość ważniejszych zimowisk nietoperzy, w tym schronień mopka. Nie ma w Polsce systemu centralnego gromadzenia i analizy danych z monitoringu nietoperzy, do którego spływałyby dane z całej Polski. Większość zimowisk jest jednak obecnie kontrolowana przez organizacje pozarządowe i instytucje skupione w Porozumieniu dla Ochrony Nietoperzy (PON). Badania te prowadzone są wg jednolitej metodyki przez licencjonowanych inwentaryzatorów (osoby, które przeszły odpowiednie szkolenie, odbyły praktykę i zdały praktyczne i teoretyczne egzaminy potwierdzające ich umiejętności związane z prowadzeniem inwentaryzacji schronień nietoperzy).

Koncepcja monitoringu letniego opiera się na potwierdzeniu rozrodu mopka na powierzchni badawczej i określeniu aktywności mopków w siedlisku. Ponadto, ocenie poddany jest stan siedliska mopka poprzez ustalenie liczby drzew obumierających i martwych, liczby drzew grubych oraz powierzchni lasów liściastych i powierzchni starodrzewów w granicach powierzchni badawczej. W przyszłości wskazane byłoby rozszerzenie prac monitoringowych o monitoring kolonii rozrodczych i miejsc godów.

W związku z tym, że stan wiedzy o biologii mopka jest wciąż niewielki, wskazane byłoby trwałe znakowanie osobników w okresie pozazimowym, np. podczas jesiennego rojenia przy podziemiach, by poznać m.in. dystanse wędrówek, długość życia, związek pomiędzy obserwowanym zanikiem osobników w zimowiskach czy na stanowiskach



letnich a różnymi zagrożeniami. Na obrączkowanie nietoperzy należy uzyskać zgodę właściwego organu ochrony przyrody (na dzień dzisiejszy zgodę Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska) oraz zarządcy terenu.

Zaproponowana metodyka monitoringu letniego mopka może w przyszłości ulec modyfikacji w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i wyniki niezależnie prowadzonych badań.

Koncepcja monitoringu mopka w zakresie zimowisk, podobnie jak dla innych gatunków nietoperzy (por. rozdz. „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych”) opiera się przede wszystkim na kontroli jego liczebności w wytypowanych schronieniach oraz określaniu dostępności tych schronień, ich zabezpieczenia przed niepokojeniem oraz kontroli warunków mikroklimatycznych panujących w tych zimowiskach.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### STANOWISKA LETNIE

#### Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji służą określeniu, czy dany obszar leśny jest wykorzystywany przez gatunek w okresie rozrodu w oparciu o odłowy w sieci lub stwierdzenie obecności kolonii rozrodczych na monitorowanej powierzchni (w tym wykorzystaniu niezależnych aktualnych informacji o ich lokalizacji) oraz określeniu, jak duża jest aktywność gatunku w tym obszarze (Tab. 1, 2) poprzez zastosowanie rejestracji sygnałów echolokacyjnych i ich analizę.

#### Wskaźniki stanu siedliska

Zaproponowane wskaźniki służą określeniu stanu powierzchni leśnych wykorzystywanych przez mopka w okresie rozrodu. Wskaźniki dotyczą powierzchni badanego kompleksu lasów, struktury drzewostanu i liczby drzew grubych, obumierających i martwych preferowanych na schronienia przez ten gatunek nietoperza (Tab. 1, 2).

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska mopka – stanowiska letnie

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
<b>Populacja</b>		
Rozród gatunku	Wskaźnik opisowy	Określenie liczby karmiących samic i/lub osobników młodych w oparciu o odłowy w sieci w okresie 10.07–30.07 (dopuszczalnie do 15.08) w ciągu 1–3 nocy kontroli i/lub określenie liczby osobników w kolonii rozrodczej stwierdzonej na terenie badań lub w pobliżu jego granic – do 500 m (nowo odkrytej lub znanej z literatury)
Aktywność gatunku	Liczba sygnałów na godzinę	Określenie liczby zarejestrowanych przelotów mopków w przeliczeniu na godzinę nasłuchu detektorowego w oparciu o nagrania wykonane w okresie 10.07–30.07 (dopuszczalnie do 15.08) podczas odłowów

Siedlisko		
Powierzchnia zalesiona	ha	Określić z planów urządzania lasu, map gospodarczych drzewostanów i ortofotomap
Powierzchnia lasów liściastych	ha	Określić z planów urządzania lasu i map gospodarczych drzewostanów
Powierzchnia starodrzewów	ha	Powierzchnię drzewostanów w wieku >80 lat określić z planów urządzania lasu i map gospodarczych drzewostanów
Powierzchnia starodrzewów liściastych	ha	Powierzchnię drzewostanów w wieku >80 lat określić z planów urządzania lasu i map gospodarczych drzewostanów
Liczba drzew obumierających i martwych	N/1600 m <sup>2</sup> (mediana i zakres min. - maks.)	Policzyć na wylosowanych powierzchniach próbnych drzewa obumierające i martwe o pierśnicy >25 cm
Grubość drzew żywych zapewniających potencjalne kryjówki dienne	cm (mediana i zakres min. -maks.)	Zmierzyć średnicomierzem pierśnicę wszystkich drzew na wylosowanych powierzchniach próbnych, a następnie zliczyć te o pierśnicy >25 cm

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji i siedliska gatunku przedstawiono w Tab. 2.

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska mopka – stanowiska letnie

Wskaźnik	Ocena*			
	FV	U1	U2	XX
<b>Populacja</b>				
Rozród gatunku	Potwierdzono rozród gatunku, tzn. stwierdzono kolonię rozrodczą mopków na monitorowanej powierzchni lub w pobliżu jej granic (do 500 m) i/lub odłowiono min. 1 karmiącą samicę mopka i/lub min. 1 osobnika młodocianego	Nie stwierdzono kolonii rozrodczej, nie odłowiono karmiącej samicy mopka ani osobnika młodocianego, ale rozród był stwierdzony w trakcie poprzedniej kontroli w ramach monitoringu	Nie stwierdzono kolonii rozrodczej mopków, nie odłowiono karmiącej samicy mopka ani osobnika młodocianego w czasie dwóch kolejnych kontroli w ramach monitoringu	Brak danych umożliwiających potwierdzenie lub zaprzeczenie rozrodu mopków na monitorowanej powierzchni
Aktywność gatunku**	Liczba zarejestrowanych sygnałów echolokacyjnych mopków nie mniejsza niż 5 przelotów/godz. a jeśli niższa, to rozród gatunku oceniony na FV	Liczba zarejestrowanych sygnałów echolokacyjnych mopków mniejsza niż 5 przelotów/godz., a rozród gatunku oceniony na U1 lub U2	Nie zarejestrowano sygnałów echolokacyjnych mopków.	Brak danych umożliwiających potwierdzenie lub zaprzeczenie występowania mopków na monitorowanej powierzchni
<b>Siedlisko</b>				
Powierzchnia zalesiona	Powierzchnia kompleksu leśnego zbliżona do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) lub większa	Powierzchnia kompleksu leśnego zmniejszona w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu), jednak nie więcej niż o 50 ha, czyli powierzchnię 5 minimalnych areałów osobniczych	Powierzchnia kompleksu leśnego zmniejszona w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) o ponad 50 ha	Brak informacji, np. ze względu na rozszerzenie granic monitorowanej powierzchni

Powierzchnia lasów liściastych	Powierzchnia lasów liściastych zbliżona do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) lub większa	Powierzchnia lasów liściastych zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu), jednak nie więcej niż o 30 ha, czyli powierzchnię 3 minimalnych areałów osobniczych	Powierzchnia lasów liściastych zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) o więcej niż 30 ha	Brak informacji np. ze względu na rozszerzenie granic monitorowanej powierzchni
Powierzchnia starodrzewów	Powierzchnia starodrzewów zbliżona do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) lub większa	Powierzchnia starodrzewów zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu), jednak nie więcej niż o 20 ha, czyli powierzchnię 2 minimalnych areałów osobniczych	Powierzchnia starodrzewów zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) o więcej niż 20 ha	Brak informacji np. ze względu na rozszerzenie granic monitorowanej powierzchni
Powierzchnia starodrzewów liściastych	Powierzchnia starodrzewów liściastych zbliżona do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) lub większa	Powierzchnia starodrzewów liściastych zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu), jednak nie więcej niż o 20 ha, czyli powierzchnię 2 minimalnych areałów osobniczych	Powierzchnia starodrzewów liściastych zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) o więcej niż 20 ha	Brak informacji np. ze względu na rozszerzenie granic monitorowanej powierzchni
Liczba drzew obumierających i martwych	Mediana powyżej 2 szt./1600 m <sup>2</sup>	Mediana w przedziale 1-2 szt./1600 m <sup>2</sup>	Mediana poniżej 1 szt./1600 m <sup>2</sup>	Brak informacji
Grubość drzew żywych zapewniających potencjalne kryjówki dzienne	Mediana powyżej 40 cm	Mediana w przedziale 30–40 cm	Mediana poniżej 30 cm	Brak informacji

\*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły, XX – brak danych

\*\* Przy waloryzacji wskaźnika aktywności gatunku wzięto pod uwagę krótki zasięg sygnału echolokacyjnego mopka, co ma odzwierciedlenie w liczbie rejestrowanych przelotów.

## Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Ocena wskaźników stanu populacji gatunku na stanowisku letnim opiera się na porównaniu uzyskanych wyników w danym roku, a w przypadku braku potwierdzenia rozrodu na badanej powierzchni na odniesieniu do danych z ostatnich dwóch sezonów, które objęto monitoringiem (analizie długookresowych zmian).

Ocenę parametru populacja określa się na następujących zasadach:

FV – jeśli oba wskaźniki oceniono na FV;

U1 – jeśli jeden wskaźnik oceniono na U1, brak U2;

U2 – jeden lub oba wskaźniki oceniono na U2;

XX – jeśli obie oceny XX.

### Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen poszczególnych wskaźników należy stosować zasadę:

FV – jeśli wszystkie wskaźniki oceniono na FV lub co najwyżej dwa na XX lub co najwyżej jeden na U1, a reszta na FV;

U1 – dwa lub więcej na U1 lub co najwyżej jeden na U2,

U2 – dwa lub więcej na U2,

XX – jeśli wszystkie oceny XX, albo trzy lub więcej XX, a pozostałe FV.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania to próba prognozowania stanu ochrony mopka na danym stanowisku w perspektywie 10–15 lat przez wykonawcę prac monitoringowych (ocena ekspercka). Jeśli w takiej perspektywie są szanse na utrzymanie się stanu właściwego lub poprawę stanu niewłaściwego, to perspektywy zachowania należy ocenić jako właściwe (FV). Jeśli przypuszczamy, że właściwy stan ulegnie pogorszeniu, albo że niezadowolający stan się utrzyma, to perspektywy zachowania oceniamy jako niezadowolające (U1). Jeśli sądzimy, że obecny niezadowolający stan się pogorszy lub zły stan się utrzyma, perspektywy oceniamy jako złe (U2). Przy ocenie tego parametru bierzemy pod uwagę aktualny stan populacji i siedliska, aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia gatunku na stanowisku (m.in. planowane zmiany w użytkowaniu obszaru), sposób ochrony obszaru, a także dotychczas przeprowadzone działania ochronne. Przydatny może być wywiad z zarządcą terenu.

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku decyduje najniższa ocena jednego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## SCHRONIENIA ZIMOWE

### Wskaźniki stanu populacji i siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska gatunku przedstawiono w Tab. 3.

**Uwaga:** Wskaźniki dotyczące siedliska odnoszą się do potencjalnych niekorzystnych zmian w dostępnej dla nietoperzy powierzchni zimowiska w stosunku do roku rozpoczęcia monitoringu, możliwości niepokojenia tych zwierząt oraz obecności i drożności wlotów do schronienia (Tab. 3, 4). W ocenie stanu siedliska uwzględniono również potencjalne zmiany w warunkach mikroklimatycznych panujących w podziemiu oraz

w najbliższym otoczeniu obiektu, dotyczące udziału terenów zalesionych i korytarzy migracyjnych zapewniających łączność z innymi obszarami.

Ponieważ zmiany tych wskaźników będzie się oceniać w stosunku do roku referencyjnego, należy bardzo dokładnie opisać lokalizację miejsc o warunkach optymalnych dla zimowania mopków, jak i miejsc dokonywania pomiarów temperatury. Szczegółowy opis wykonywania pomiarów zawarto w rozdziale wstępnym.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska mopka – schronienia zimowe

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
<b>Populacja</b>		
Liczebność	Liczba osobników	Liczenie hibernujących osobników w schronieniu w okresie 15.01–15.02 oraz dodatkowo 20.12–31.12
<b>Siedlisko</b>		
Powierzchnia zimowiska	Wskaźnik opisowy	Ocena ekspercka dotyczący zmian powierzchni schronienia dogodnej dla nietoperzy (zmiany odnosi się do stanu w okresie referencyjnym —roku rozpoczęcia monitoringu)
Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy	Wskaźnik opisowy	Ocena ekspercka dotycząca obecności, poprawności i stanu zabezpieczenia schronienia
Dostępność wlotów dla nietoperzy	Wskaźnik opisowy	Ocena ekspercka dotycząca liczby i stanu dostępnych wlotów dla nietoperzy m. in. ich drożności
Temperatura powietrza	°C	Pomiar za pomocą termometru lub termohigrometru
Udział terenów zalesionych w otoczeniu zimowiska	%	Do ustalenia w oparciu o ortofotomapy (w promieniu do 1 km od schronienia)
Łączność zimowiska z potencjalnymi biotopami letnimi	Wskaźnik opisowy	W oparciu o ortofotomapy i obserwacje w terenie należy ustalić liczbę elementów liniowych (alei, rzek) w otoczeniu schronienia, łączących je z lasami i/lub ustalić czy las otaczający zimowisko ma połączenie z innymi kompleksami leśnymi

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji i siedliska gatunku przedstawiono w Tab. 4.

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska mopka – schronienia zimowe

Wskaźnik	Ocena*			
	FV	U1	U2	XX
<b>Populacja</b>				
Liczebność	Liczba osobników nie mniejsza niż stwierdzona podczas ostatniej kontroli, a jeśli dane dostępne, średnia liczebność z ostatnich 10 lat większa niż 70% maksymalnej liczebności stwierdzonej na stanowisku	Wyniki pośrednie między FV i U2	Liczba osobników mniejsza niż 50% liczby z ostatniej kontroli, a jeśli dane dostępne, średnia liczebność z ostatnich 10 lat mniejsza niż 40% maksymalnej liczebności stwierdzonej na stanowisku	Brak danych porównawczych z ubiegłego roku i z wielolecia lub brak danych z tego roku

Siedlisko				
Powierzchnia zimowiska	Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez mopki bez zmian lub większa w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu) lub mniejsza, ale liczebność oceniona na FV	Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez mopki zmniejszona w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), jednak nie dotyczy to fragmentów o kluczowym znaczeniu dla mopek, a liczebność gatunku oceniona na U1	Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez mopki zmniejszona w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu) o fragmenty o kluczowym znaczeniu dla tego gatunku	Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez mopki zmniejszona w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), jednak nie wiadomo, czy wyłączone fragmenty miały znaczenie dla mopek
Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy	Schronienie zabezpieczone i nietoperze w trakcie hibernacji nie są niepokojone przez ludzi	Dostęp ludzi do wnętrza schronienia utrudniony, jednak możliwy i zdarzają się przypadki niepokojenia lub brak zabezpieczenia dostępu, ale presja niewielka	Schronienie nie zabezpieczone lub zabezpieczone nieskutecznie i presja ze strony ludzi jest istotna lub potencjalnie istotna	Dostęp ludzi do wnętrza schronienia utrudniony lub trudny do określenia i brak danych umożliwiających ocenę istniejącej lub potencjalnej presji
Dostępność wlotów dla nietoperzy	Drożne wloty stale dostępne w wystarczającej liczbie, w każdej z oddzielnych części zimowiska i brak czynników utrudniających korzystanie z nich przez mopki	Znacząca część wlotów, w każdej z oddzielnych części zimowiska straciła drożność, ale stale istnieją wloty, którymi mopki mogą swobodnie wlatywać do podziemia	Wszystkie wloty, w każdej z oddzielnych części zimowiska straciły drożność lub mają utrudnienia uniemożliwiające lub utrudniające swobodny wlot mopkom do podziemia	Brak informacji o dokładnej liczbie i dostępności wlotów
Temperatura powietrza	Temperatura w częściach stanowiska preferowanych przez mopki w przedziale od -5°C do +4°C	Temperatura w częściach stanowiska preferowanych przez mopki w przedziałach: poniżej -5°C do -7°C lub powyżej +4°C do +8°C	Temperatura w częściach stanowiska preferowanych przez mopki poniżej -7°C lub powyżej +8°C	Brak informacji o warunkach mikroklimatycznych w stanowisku
Udział terenów zalesionych w otoczeniu zimowiska	Udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia zbliżony do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu) lub zmniejszony o nie więcej niż 10%	Udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia zmniejszony o 10-50 % w stosunku do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu)	Udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia zmniejszony o więcej niż 50 % w stosunku do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu)	Brak informacji umożliwiających ocenę
Łączność zimowiska z potencjalnymi biotopami letnimi	Liczba nieprzerwanych (odległości pomiędzy elementami nie większe niż 10 m), liniowych elementów środowiska (alei, rzek) i/lub łączność lasu otaczającego zimowisko z innymi kompleksami leśnymi zbliżona do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu)	Liczba nieprzerwanych liniowych elementów środowiska i/lub łączność lasu otaczającego zimowisko z innymi kompleksami leśnymi zmniejszona w stosunku do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu) o 10-50%	Liczba nieprzerwanych liniowych elementów środowiska i/lub łączność lasu otaczającego zimowisko z innymi kompleksami leśnymi zmniejszona w stosunku do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu) o ponad 50%	Brak danych o elementach liniowych zapewniających bezpieczny przelot i połączone z lasami i/lub łączności lasu otaczającego zimowisko z innymi kompleksami leśnymi

\*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – brak danych

## Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Ocena stanu populacji gatunku na zimowisku odpowiada ocenie jedynego wskaźnika liczebność, który opiera się na porównaniu liczebności obserwowanej w danym roku z danymi z sezonu poprzedniego oraz analizie długookresowych trendów liczebności. Opracowując waloryzację wskaźnika liczebność, uwzględniono różne charakterystyki dynamiki populacji mopka, jednak graniczne wartości procentowe są przyjęte arbitralnie, z uwzględnieniem dotychczasowych doświadczeń.

## Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen dla wskaźników należy stosować zasadę, obowiązującą przy opracowaniu raportów do Komisji Europejskiej z wyników monitoringu stanu zachowania gatunków i typów siedlisk przyrodniczych:

FV – jeśli wszystkie oceny dla wskaźników FV lub jedna XX, a pozostałe FV;

U1 – jeden lub więcej U1, brak U2;

U2 – jeden lub więcej U2;

XX – jeśli wszystkie XX, albo dwie lub więcej XX, a pozostałe FV.

## Perspektywy zachowania

Jest to prognoza stanu populacji i siedliska gatunku w perspektywie 10–15 lat. Powinna nawiązywać do aktualnego stanu populacji i siedliska, uwzględniać obserwowane trendy zmian tych parametrów oraz wszelkie działania i plany (zagrożenia), których skutki mogą wpłynąć na aktualny stan ochrony populacji i siedliska na badanym stanowisku (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko, stosowane lub możliwe do zastosowania działania ochronne). Ekspert ocenia, czy są szanse utrzymania aktualnego dobrego stanu lub poprawy stanu niewłaściwego, czy też przeciwnie; pogorszenie stanu wydaje się nieuchronne. Ekspert powinien wziąć pod uwagę także inne informacje, np. wcześniejsze dane na temat gatunku na stanowisku.

## Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku decyduje najniższa z trzech ocen częściowych (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

**Uwaga:** Przedstawiona powyżej waloryzacja wskaźników populacji i siedliska zarówno w okresie rozrodu, jak i hibernacji jest pierwszą propozycją w tym zakresie, dlatego podczas kolejnej kontroli w ramach krajowego monitoringu mopka (po ok. 6 latach) wskazane jest dokonanie weryfikacji sposobu ocen wskaźników, jak również doboru samych wskaźników, zwłaszcza w odniesieniu do stanowisk letnich.

### 3. Opis badań monitoringowych

#### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

##### STANOWISKA LETNIE

W wyborze powierzchni badawczych należy sugerować się preferencjami gatunku. Mopek jest gatunkiem związanym z terenami leśnymi. Najczęściej jest notowany w lasach liściastych, a jego schronienia zazwyczaj znajdowano w dębach i bukach (Hermanns i in. 2003). Letnim stanowiskiem monitoringowym/powierzchnią badawczą jest więc cały kompleks leśny bądź jego fragment. Przy wyborze powierzchni do monitoringu należy wziąć pod uwagę, że powierzchnia siedliska jednego osobnika mopka wynosi od 9 do ponad 2500 ha (Eriksson 2004, Hillen i in. 2011, Sierro 1999). Dla badań prowadzonych na terenie Niemiec (brak takich danych z terenu Polski), mediana wielkości siedliska jednego osobnika wynosiła 403 ha (Hillen i in. 2011). Żerowiska zazwyczaj znajdują się w odległości do 4,5 km od schronienia, ale mogą leżeć również w odległości 10 km. W ciągu nocy mopki odwiedzają 3–4 różne żerowiska (Hillen i in. 2011). W związku z powyższym wybrana powierzchnia do monitoringu w okresie letnim powinna obejmować obszar min. 1000 ha.

Powierzchnie badawcze powinny być rozmieszczone na terenie całego krajowego zasięgu gatunku (z uwzględnieniem nierównomiernego rozpoznania w różnych regionach). Ponadto, w pierwszej kolejności do monitoringu należy włączać powierzchnie, na których dotychczas stwierdzono rozród mopków.

Proponuje się objęcie pracami monitoringowymi kilkanaście obszarów leśnych w następujących lokalizacjach (por. Ryc. 2):

- Masyw Śnieżnika,
- Równina Czeszowska,
- Nadleśnictwo Pniewy,
- Nadleśnictwo Kłobuck,
- Nadleśnictwo Poddębice,
- Naruszewski Obszar Chronionego Krajobrazu,
- Lasy Łukowskie,
- Roztoczański Park Narodowy,
- Puszcza Knyszyńska,
- Lasy Strzeleckie,
- Lasy okolic Gierłozy i/lub lasy okolic Mamerek,
- Puszcza Rzepińska,
- Puszcza Kozienicka,
- Dąbrowy Krotoszyńskie,
- Wysoczyzna Elbląska.

##### SCHRONIENIA ZIMOWE

Zimowe stanowisko monitoringowe stanowi pojedynczy obiekt podziemny lub też kompleks takich obiektów leżących blisko siebie (w odległości do ok. 200 m pomiędzy wlotami



mi). Będą to zazwyczaj jaskinie, sztolnie, fortyfikacje, tunele, rzadziej przestronne piwnice. Mopki zimują również w przydomowych piwniczkach czy studniach, jednak w tego typu obiektach spotyka się zazwyczaj nieliczne osobniki, więc najprawdopodobniej nie mają one większego znaczenia dla analizy trendów liczebności krajowej populacji. Monitoring powinien objąć możliwie wszystkie znane zimowiska gatunku, w szczególności skupiające min. 100 osobników w okresie hibernacji, a dla monitorowania stanu populacji na poziomie krajowym należy dane takie analizować łącznie.

Stanowiska zimowe do monitoringu powinny być dobierane z uwzględnieniem następujących kryteriów:

- powinny być one rozmieszczone na terenie całego krajowego zasięgu gatunku (z uwzględnieniem nierównomiernego rozpoznanania w różnych regionach);
- w pierwszej kolejności do corocznego monitoringu należy włączać zimowiska o znaczeniu przynajmniej regionalnym, wg kryteriów przyjętych w stosunku do tego gatunku dla Polski przez PON i powtórzonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 maja 2005 r. w sprawie typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, wymagających ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000 – Dz.U. z 2005 r. Nr 94, poz. 795 (w uproszczeniu: zimowiska ze 100 lub więcej mopkami, przy czym jeśli w zimowisku występują duże liczebności innych nietopery albo stanowisko jest ważne z innej przyczyny – np. znajduje się na skraju zasięgu gatunku, liczebności te mogą być także niższe).
- corocznym monitoringiem powinny być bezwzględnie objęte największe zimowiska tego gatunku w Europie, tj. tunel w Krzystkowicach, system podziemi Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego (Nietoperek), a także schron w Konewce, Forty Modlińskie, Jaskinia Szachownica, Fortyfikacje w Gierłożu i Mamerkach oraz Sztolnia obiegowa w Młotach.

Poniżej przedstawiono listę proponowanych do monitoringu krajowego schronień zimowych, w których notowano powyżej 100 osobników w okresie hibernacji w latach ubiegłych (Jurczyszyn i in. 2002, Mleczek 2002, Fuszara i in. 2003a, Wojtaszyn i in. 2005, Gottfried 2009). Są to największe hibernakula mopka z terenu Polski, które stanowią dobrą reprezentację zimującej populacji tego gatunku. Stanowiska leżą w obszarze głównego występowania gatunku w kraju, w rejonach:

- południowo-wschodnim: forty w okolicy Przemyśla, sztolnie w Węglówce;
- południowo-zachodnim: sztolnia w Młotach, sztolnia w Skalkach Stoleckich, forty w Nysie;
- środkowo-wschodni: Forty Modlińskie; Fort Koszewo II, Schron bojowy w Anusinie (Brzeski Rejon Umocniony);
- środkowym: Konewka, Jaskinia Szachownica, chłodnia w Cieszkowie;
- środkowo-zachodnim: Nietoperek, Fort I w Poznaniu, tunel w Krzystkowicach, Klasztoru w Lubiążu;
- północno-wschodnim: Gierłoż, Mamerki, Fort Centralny Twierdzy Osowiec.

Wszystkie wyżej wymienione stanowiska objęte są ochroną w ramach Europejskiej Sieci Natura 2000. Jeśli zostanie odkryte nowe, duże zimowisko mopka (jak to miało miejsce w 2005 r., kiedy odkryto tunel w Krzystkowicach), należy włączyć je do monitoringu.

## Sposób wykonywania badań

### STANOWISKA LETNIE

#### Wskazówki ogólne

W roku włączenia powierzchni do monitoringu mopka, należy udokumentować stan siedliska, co ma na celu uchwycenie zmian na przestrzeni lat. Należy również sporządzić mapę badanej powierzchni (skala 1:25 000) oraz zapisać koordynaty miejsc odłowów, nasłuchów detektorowych i lokalizacji stanowisk znalezionych kolonii rozrodczych.

#### Określanie wskaźników stanu populacji

**Rozród.** Znalezienie schronienia kolonii rozrodczej mopków na badanej powierzchni byłoby niezbitym dowodem na wykorzystanie przez mopki wytypowanego obszaru w okresie rozrodu. Kolonie rozrodcze składają się z kilku-kilkudziesięciu samic, które stosunkowo często zmieniają swoje kryjówki. Znalezienie więc schronienia kolonii rozrodczej bez zastosowania specjalistycznej, kosztownej metody, jaką jest telemetria jest bardzo trudne. Można jednak przeszukiwać szczeliny i pęknięcia w drzewach, płaty odstającej kory drzew czy drewniane obicia domów stojących w pobliżu lasu (powierzchni badawczej). Drugim sposobem umożliwiającym potwierdzenie wykorzystania terenu przez mopka w okresie rozrodu jest zastosowanie odłowów nietoperzy w sieci na monitorowanej powierzchni.

Odłowy mopków, w celu potwierdzenia rozrodu gatunku należy prowadzić z zastosowaniem kilku zasad:

- Kierownicy grup są odpowiedzialni za wcześniejsze uzyskanie odpowiednich zezwoleń od organów ochrony przyrody (na dzień dzisiejszy Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska) oraz zarządcy terenu.
- Odłowy powinny być prowadzone przez osoby, których umiejętność rozpoznawania nietoperzy oraz znajomość zasad postępowania podczas odłowów jest potwierdzona (np. poprzez posiadanie licencji chiropterologicznej PON odpowiedniego stopnia). W skład grup wykonujących odłowy mogą dodatkowo wchodzić osoby niedoświadczone, pod warunkiem wcześniejszego poinstruowania przez prowadzącego o zasadach zachowania podczas prowadzenia badań.
- Należy przeprowadzić 1–3 noce odłowów. Jeśli podczas pierwszej kontroli potwierdzi się rozród gatunku (schwywanie karmiącej samicy - Fot. 6 lub osobnika młodego), nie trzeba wykonywać kolejnych kontroli.
- Kontrole należy prowadzić w jak najlepszych warunkach pogodowych, w czasie nocy ciepłych, bez opadów i wiatru, by wyeliminować wpływ pogody na wynik. W okresie ochłodzenia i opadów nietoperze są mniej aktywne lub w ogóle nie wylatują ze schronień. Odłowy powinny być prowadzone w ciągu pierwszych 4 godzin od zachodu słońca – w czasie największej aktywności nietoperzy.
- Podczas każdej kontroli należy rozstawiać 3-5 sieci chiropterologicznych, które powinny być sprawdzane najrzadziej co 15 min. W związku z tym, w odłowach muszą brać udział min. dwie osoby mające doświadczenie w wyplątywaniu nietoperzy z sieci. Sieci ustawiane powinny być na ścieżkach leśnych, w miejscach, gdzie po bokach

drogi jest gęsty podszyt, a gałęzie drzew rosnących po obu stronach ścieżki stykają się ze sobą. W ten sposób sieci będą stały w „tunelu”, co zwiększy szanse na złapanie nietoperzy.



**Fot. 6.** U karmiącej samicy mopka w okresie karmienia młodych, po rozgarnięciu futra, dobrze widoczne są nabrzmiąle sutki (© I. Gottfried).

**Aktywność.** W celu określenia tego wskaźnika, równoległe z odłowami w sieci, należy prowadzić rejestrację głosów mopków przy pomocy detektora ultradźwięków pracującego w systemie high frequency recording, divider lub zero-crossings analysis umożliwiającym rejestrację na wewnętrznej karcie pamięci lub podłączonym rejestratorze cyfrowym i późniejszą, komputerową analizę bioakustyczną oraz oznaczenie gatunku nietoperza. Nasłuch powinien trwać przez pierwsze 4 godz. od zachodu słońca (podczas odłowów). Liczbę zarejestrowanych sygnałów mopków należy przeliczyć na 1 godz. nagrań i w ten sposób określić aktywność gatunku na badanej powierzchni, jako liczbę przelotów/1 godz.

Należy podkreślić, że w przypadku negatywnych wyników odłowów (nietoperze wykrywają stojące sieci i skutecznie je omijają), dzięki nasłuchom można będzie stwierdzić, czy gatunek w ogóle występuje na powierzchni w okresie rozrodu i tylko nie udało się go odłowić, czy mopki nie korzystają z tego siedliska o tej porze roku.

Wyniki monitoringu poszczególnych powierzchni nie dają możliwości oceny trendów populacji w skali kraju. Do tego celu konieczna jest analiza statystyczna wyników z możliwie wielu powierzchni i z dłuższego okresu badań.

#### Określanie wskaźników stanu siedliska

Wstępnie założono badanie sześciu wskaźników (Tab. 3, 4). Ocena wskaźników odnoszących się do powierzchni badanego kompleksu leśnego i powierzchni różnego typu

drzewostanów wymaga odniesienia aktualnych wartości do wartości „zerowych” z roku rozpoczęcia monitoringu, tak więc w roku referencyjnym wskaźników tych się nie ocenia. W roku włączenia powierzchni do monitoringu mopka, należy sporządzić mapę badanej powierzchni oraz zapisać koordynaty miejsc odłowów i nasłuchów detektorowych.

**Powierzchnia zalesiona.** Wskaźnik ten służy uwzględnieniu zmian w stopniu zalesienia wyznaczonej powierzchni kompleksu/fragmentu kompleksu leśnego, który zostaje włączony do monitoringu mopka w okresie rozrodu. Zmiany należy określać analizując ortofotomapy oraz plany urządzania lasu i mapy gospodarcze drzewostanu. Granice powierzchni badawczej określa ekspert w roku rozpoczęcia monitoringu (roku referencyjnym). Powinny być one naniesione na mapy w skali 1:25 000, tak by podczas powtarzania badań w latach następnych nie było wątpliwości, co do granic badanej powierzchni.

**Powierzchnia lasów liściastych.** Wskaźnik ten umożliwia śledzenie zmian w powierzchni drzewostanu liściastego w granicach wyznaczonej powierzchni badawczej, w stosunku do roku rozpoczęcia monitoringu. Zmiany należy określać analizując plany urządzania lasu oraz mapy gospodarcze drzewostanu i sumując powierzchnię wydzieleni, w których dominują gatunki liściaste.

**Powierzchnia starodrzewów.** Wskaźnik ten umożliwia śledzenie zmian w powierzchni starodrzewów (drzewostanów w wieku >80 lat) na całości danej powierzchni badawczej w stosunku do roku referencyjnego. Zmiany należy określać analizując plany urządzania lasu oraz mapy gospodarcze drzewostanu i sumując powierzchnię wydzieleni, w których wiek drzewostanu określono na >80 lat.

**Powierzchnia starodrzewów liściastych.** Wskaźnik ten umożliwia śledzenie zmian w powierzchni starodrzewów liściastych (drzewostanów liściastych w wieku >80 lat) na całości danej powierzchni badawczej w stosunku do roku rozpoczęcia monitoringu. Zmiany należy określać analizując plany urządzania lasu oraz mapy gospodarcze drzewostanu i sumując powierzchnię wydzieleni, w których dominują gatunki liściaste, i w których wiek drzewostanu określono na >80 lat.

Liczba drzew obumierających i martwych. Wskaźnik ten umożliwia śledzenie zmian w liczbie drzew obumierających i martwych o pierśnicy >25 cm, zapewniających potencjalne kryjówki dzienne mopków oraz owadów z rzędu motyli Lepidoptera, w stosunku do roku rozpoczęcia monitoringu. Podczas każdego cyklu monitoringowego pomiary dokonywane są w 30 losowo wybranych poletkach (kwadraty 40 x 40 m) w starodrzewach liściastych (w granicach wyznaczonej powierzchni badawczej). Tego typu drzewostany są preferowane przez gatunek. Przed rozpoczęciem prac w terenie należy wyznaczyć na podstawie planów urządzania lasu i map gospodarczych drzewostanu, fragmenty powierzchni, w których dominują gatunki liściaste, i w których wiek określono na >80 lat. Podzielić je siatką na kwadraty o powierzchni 1600 m<sup>2</sup> i ponumerować. Następnie losowo wybrać 30 poletek, wyznaczyć je w terenie sznurkiem i liczyć wszystkie drzewa obumierające i martwe o pierśnicy >25 cm. Należy zmierzyć pierśnicę każdego drzewa obumierającego lub martwego kłupą (średnicomierzem) i zliczyć te, których pierśnica wynosi >25 cm. Wynik podaje się w postaci mediany i przedziału określającego skrajne wartości pomiarów uzyskane po zestawieniu danych z przebadania wszystkich kwadratów.

**Grubość drzew żywych zapewniających potencjalne kryjówki dzienne.** Wskaźnik ten umożliwia śledzenie zmian w grubości wszystkich drzew o pierśnicy powyżej 25 cm

(drzewa tych rozmiarów są preferowane przez gatunek), w stosunku do roku referencyjnego. Na tych samych poletkach, na których określano liczbę drzew obumierających i martwych mierzy się pierśnicę wszystkich drzew żywych i zlicza te, o pierśnicy większej niż 25 cm. Wynik podaje się w postaci mediany i przedziału określającego skrajne wartości pomiarów uzyskane po zestawieniu danych z przebadania wszystkich kwadratów.

## SCHRONIENIA ZIMOWE

Szczegółowe wytyczne do prowadzenia zimowych liczeń mopka zawarto w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych”, gdyż są one takie same jak dla innych gatunków nietoperzy. Poniżej podano kilka wskazówek do zimowego monitoringu mopka specyficznych dla gatunku.

### Określanie wskaźników stanu populacji

Wskaźnikiem podlegającym monitoringowi jest liczebność mopków w zimowiskach, którą określa się w porównaniu z wynikami z poprzedniej kontroli, a jeśli dysponuje się danymi z ostatnich 10 lat to wyliczoną średnią liczebność z tego okresu odnosi się do maksymalnej liczebności stwierdzonej w obiekcie. Dane dotyczące najwyższych liczebności mopka w stanowisku należy ustalić na podstawie informacji dostępnych w literaturze bądź w SDF danego obszaru Natura 2000, na terenie którego zimowisko jest położone. Opis sposobu badania wskaźnika zawarty jest w rozdziale wstępnym.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Wstępnie założono badanie sześciu wskaźników (Tab. 1). Ocena wskaźników stanu siedliska wymaga odniesienia stanu aktualnego do stanu w roku rozpoczęcia monitoringu, a więc w roku referencyjnym wartości tych wskaźników się nie ocenia. Wyjątek stanowią sytuacje, kiedy zimowe liczenia mopków prowadzone były wcześniej w danym schronieniu, według przyjętej, ogólnopolskiej metodyki, przez te same osoby. Wtedy wykonawcy dysponują danymi z lat poprzednich i możliwa jest ocena stanu danego zimowiska, już w pierwszym roku włączenia go do krajowego monitoringu gatunku.

W roku włączenia obiektu do monitoringu mopka, należy udokumentować stan obiektu, co ma na celu uchwycenie zmian w stanowisku. Powinien zostać sporządzony dokładny schemat zimowiska z zaznaczonymi częściami i elementami kluczowymi dla gatunku. Na schemacie należy zaznaczyć również dostępne dla nietoperzy wloty i miejsca pomiaru temperatury. Konieczne jest również udokumentowanie wlotów i zabezpieczeń obiektu. Należy również sporządzić szkic otoczenia schronienia i zaznaczyć korytarze ekologiczne i płaty lasów w promieniu 1 km od stanowiska. Podczas każdej kontroli należy notować, czy liczenia zimujących nietoperzy objęły cały obiekt czy jego fragment. Zalecane jest notowanie liczby nietoperzy hibernującej w podziemiach dla każdego fragmentu zimowiska osobno, tak by w przypadku np. zawalenia się części obiektu wiedzieć jak ważny był to fragment zimowiska.

Opis sposobu badania wskaźników: Powierzchnia zimowiska, Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy, Dostępność wylotów dla nietoperzy i Temperatura powietrza zawarty jest w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych”.

**Udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia.** Wskaźnik ten odnosi się do wielko-powierzchniowych zmian w stopniu zalesienia najbliższego otoczenia obiektu (w promieniu do 1 km od stanowiska), które mogą zachodzić na skutek wylesień, inwestycji drogowych, zabudowy przestrzennej. Należy zmierzyć powierzchnię zalesioną w promieniu 1 km od zimowiska w oparciu o ortofotomapy i porównać z powierzchnią w roku referencyjnym.

**Łączność ekologiczna kryjówek z potencjalnymi biotopami letnimi.** Wskaźnik ten określa zmiany w liczbie nieprzerwanych (odległości nie większe niż 10 m) liniowych elementów środowiska (alei, szpalerów krzewów, żywopłotów itp. oraz rzek) w otoczeniu zimowiska zapewniających bezpieczny przelot do najbliższej położonych lasów. Odnosi się również do liczby elementów liniowych łączących las otaczający zimowisko z innymi fragmentami leśnymi. Należy określić liczbę liniowych elementów krajobrazu w promieniu 1 km od zimowiska w oparciu o ortofotomapy, potwierdzić ich stan w terenie (m.in. odległość drzew tworzących aleje, zachowanie stanu naturalnego linii brzegowej rzek) i porównać z powierzchnią w roku referencyjnym.

## Termin i częstotliwość badań

### STANOWISKA LETNIE

Monitoring stanowisk letnich, wykorzystywanych w okresie rozrodu, powinien być prowadzony min. raz na 2–3 lata w terminie 10.07–30.07, wyjątkowo do 15.08, np. w przypadku załamania pogody. W takim okresie nietoperze będą odławiane w momencie, gdy młode osiągną już zdolność lotu i samodzielność. Samice nie będą więc niepokojone w okresie wychowywania młodych, a szanse na potwierdzenie rozrodu na powierzchni (złapanie karmiącej samicy lub osobnika młodocianego), w tym okresie, będą większe. Późniejszy termin powoduje zwiększenie prawdopodobieństwa schwytania osobników migrujących.

Każda powierzchnia badawcza powinna być kontrolowana 1–3 razy w dobrych warunkach pogodowych (bez opadu i wiatru, podczas nocy ciepłych).

Wskaźniki stanu siedliska powinny być określane z częstotliwością co ok. 6 lat, gdyż stan siedliska leśnego nie zmienia się szybko. Pożądane jest również objęcie monitoringiem znanych schronień kolonii rozrodczych, rozpoznanie miejsc godów i zbadanie tras migracji na żerowiska, lokalizacji żerowisk od schronień kolonii rozrodczych oraz określenie siedlisk wykorzystywanych przez gatunek jako żerowiska.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Monitoring zimowisk powinien być prowadzony corocznie. Wymagana jest minimum jedna kontrola. Doświadczenia z prac monitoringowych wskazują na dużą dynamikę liczebności gatunku w kontrolowanych obiektach. Jedynie regularne kontrole zimowisk w okresie najgłębszej hibernacji mopków tj. 15.01–15.02, pozwolą na właściwą ocenę liczebności gatunku. Wskazane jest prowadzenie dodatkowej kontroli w okresie 15.12–30.12, gdyż liczebność mopków w zimowiskach zależy w dużej mierze od warunków panujących na zewnątrz. Mopki bardzo szybko reagują na ocieplenie w okresie zimy i w takiej sytuacji opuszczają zimowiska. Jeśli kontroluje się obiekt jedynie raz w sezonie,

a kontrola wypadnie w okresie odwilży, to rejestrowana liczebność będzie niska. Wymagane jest w związku z tym, by podczas zimowych liczeń mopków liczenie prowadzić w okresie, gdy w ciągu min. 5 dni przed kontrolą temperatura w ciągu doby (zarówno w dzień, jak i w nocy) utrzymywała się poniżej 0°C.

## Sprzęt i materiały do badań

### STANOWISKA LETNIE

- min. 2 latarki, w tym 1 czołówka;
- aparat fotograficzny, obiektyw makro i szerokokątny, statyw, lampa błyskowa;
- noktowizor;
- 3–5 sieci chiropterologiczne, tyczki i sznurki do ich przymocowania;
- waga typu pesola (10 g) i suwmiarka;
- detektory ultradźwiękowe z wewnętrzną kartą pamięci lub podłączone do rejestratorów (wraz z bateriami);
- odbiorniki GPS;
- dokładna mapa topograficzna (zalecana 1: 10 000);
- zdjęcia lotnicze terenu;
- klupa (średnicomierz);
- sznurek o długości 90 m do wyznaczenia kwadratów badawczych (poletek) w granicach wytypowanej powierzchni;
- notatnik, przybory do pisania.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Lista sprzętu i materiałów podana jest w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych”.

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

### STANOWISKA LETNIE

Karta obserwacji gatunku na stanowisku	
Kod i nazwa gatunku	<i>Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury</i> <b>1308 mopek <i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)</b>
Nazwa stanowiska	<i>Nazwa stanowiska monitorowanego</i> Równina Czeszowska
Typ stanowiska	<i>Wpisać: badawcze/referencyjne</i> Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	<i>(Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.)</i> Obszar niechroniony
Współrzędne geograficzne	<i>Podać współrzędne geograficzne (GPS) centralnego punktu stanowiska</i> N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''

Wysokość n.p.m.	<i>Podać wysokość, położenia obszaru badań n.p.m.: zakres od... do...</i> 120–228 m n.p.m.
Opis stanowiska	<i>Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu. Podać powierzchnię stanowiska.</i> Lasy Nadleśnictwa Oleśnica Śląska położone na Równinie Czeszowskiej pomiędzy miejscowościami Ludgierzowice, Białe Błoto, Złotów, Czeszów, Pęciszów i Zawonia. Powierzchnia badawcza wynosi 56,94 km <sup>2</sup> .
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Podać zasięg potencjalnego siedliska (cały kompleks leśny czy jego część i jaka); opisać warunki panujące w siedlisku: skład gatunkowy drzewostanu (dominujące gatunki drzew, udział starodrzewu liściastego), występowanie rzek i zbiorników wodnych, sposób użytkowania terenu; scharakteryzować bezpośrednie sąsiedztwo powierzchni badawczej (np. połączenia z innymi kompleksami leśnymi, bliskość dróg i innych czynników, mogących mieć znaczenie dla nietoperzy)</i> Głównym gatunkiem tworzącym lasy jest sosna. Lasy liściaste, preferowane przez gatunek zajmują powierzchnię 1230,11 ha, w tym starodrzew liściasty 232,01 ha. Liczba drzew obumierających i martwych wynosiła 0–3 drzew/40m <sup>2</sup> . Przez teren ten przepływają jedynie niewielkie ciekły, z których część bierze tu swój początek. Zbiorniki wodne znajdują się w zachodniej i ptn.-zach. części badanego obszaru. Na całym terenie prowadzona jest gospodarka leśna. Powierzchnia badawcza ma liczne połączenia z innymi obszarami lasów m. in. z lasami porastającymi Wzgórza Trzebnickie, występującymi w Dolinie Baryczy czy ciągnącymi się aż za Twardogórę.
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku (stwierdzenie karmiących samic lub osobników młodych, rejestracja sygnałów echolokacyjnych mopek, stwierdzenie kolonii rozrodczej na obszarze badań lub w bezpośrednim sąsiedztwie), dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich, w szczególności dotyczące rozrodu mopek</i> Po raz pierwszy rozród mopek na tym terenie stwierdzono w 2003, kiedy obserwowano rozlot mopek z kolonii (kilkanaście osobników). W 2011 r. przeprowadzono trzy noce odłowów (23.07, 25.07, 29.07) na wyznaczonej powierzchni, w trakcie których prowadzono rejestrację sygnałów echolokacyjnych nietoperzy (w ciągu 4 pierwszych godz. po zachodzie słońca). Odłowiono jedną karmiącą samicę, co potwierdza rozród tego gatunku na tym obszarze. Liczba zarejestrowanych sygnałów wynosiła 4,2 przelotu/1 godz. Termin wyznaczony na badania wypadł jednak w trakcie ochłodzenia. Niekorzystne warunki pogodowe (obniżenie temperatury, przelotne opady deszczu i wiatr) mogły wpłynąć na wynik zaniżając go.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak, gdyż od kilku lat rejestruje się mopeki na tej powierzchni badawczej. Można w przyszłości rozszerzyć teren badań, np. w stronę północną, gdzie występują większe fragmenty lasów z przewagą buka, które to drzewostany są preferowane przez gatunek.
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku</i> Iwona Gottfried
Daty obserwacji	<i>Daty lub data przeprowadzenia kontroli w sezonie, którego dotyczy raport</i> 23.07.2011; 25.07.2011; 29.07.2011; 17.08.2011; 18.08.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki		Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena
Populacja	Rozród gatunku	<i>Podać liczbę odłowionych karmiących samic (np. 2 f) lub osobników młodych (np. 4 juv.) lub liczbę osobników w kolonii rozrodczej</i> 1f	FV
	Aktywność gatunku	<i>Podać liczbę zarejestrowanych sygnałów/godz.</i> 4,2 przelotu/godz.	U1



Siedlisko	Powierzchnia zalesiona	<i>Podać powierzchnię w ha</i> 7184,99 ha	XX	U1
	Powierzchnia lasów liściastych	<i>Podać powierzchnię w ha</i> 1230,11 ha	XX	
	Powierzchnia starodrzewów	<i>Podać powierzchnię w ha</i> 1077,97 ha	XX	
	Powierzchnia starodrzewów liściastych	<i>Podać powierzchnię w ha</i> 232,01 ha. Stan obecny oceniono jako Niezadowolający.	XX	
	Liczba drzew obumierających i martwych	<i>Podać liczbę drzew obumierających i martwych o pierśnicy &gt;25 cm (mediana i rozrzut min.-max. z 30 kwadratów)</i> 0 (0–3)	U2	
	Grubość drzew żywych zapewniających potencjalne kryjówki dzienne	<i>Podać grubość w cm (mediana i rozrzut min.-max. z 30 kwadratów) wszystkich drzew o pierśnicy &gt;25 cm</i> 43 cm (26–112 cm)	FV	
Perspektywy zachowania	<p><i>Krótką prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko</i></p> <p>Po raz pierwszy rozród mopka na tym terenie stwierdzono w 2007 r.. Badania w 2011 r. potwierdziły występowanie tego gatunku na tej powierzchni obecnie. Przy zachowaniu sposobu gospodarowania wydaje się, że stan populacji powinien się utrzymać w ciągu kolejnych 10–15 lat, jednak ze względu na brak dostępnych danych z lat wcześniejszych trudno ocenić perspektywy zachowania gatunku na tej powierzchni.</p>		XX	
<b>Ocena ogólna</b>			<b>U1</b>	

Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+” – pozytywny, „-” – negatywny, „0” – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.

Jeśli brak odpowiedniego kodu – sam opis słowny w tabeli „Inne informacje” w polu „Inne uwagi”.

Aktualne oddziaływania				
Kod	Nazwa działalności	Intensywność A/B/C	Wpływ +/-	Syntetyczny opis
164	Wycinka lasu	B	–	Wycinka drzew powodująca utratę schronień oraz żerowisk. Również odnowa drzewostanu za pomocą rębni zupełnych.
948	Pożar (naturalny)	A	–	Zagrożenie dla istnienia lasu.
166	Usuwanie martwych i umierających drzew	B	–	Utrata schronień.
502	Drogi, szosy	B	–	Fragmentacja siedliska. Wzrost śmiertelności w wyniku kolizji z pojazdami.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność A/B/C	Wpływ+/0/-	Syntetyczny opis
164	Wycinka lasu	B	–	Wycinka drzew powodująca utratę schronień oraz żerowisk. Również odnowa drzewostanu za pomocą rębni zupełnych.
948	Pożar (naturalny)	A	–	Zagrożenie dla istnienia lasu.
166	Usuwanie martwych i umierających drzew	B	–	Utrata schronień.
167	Eksploatacja lasu bez odnawiania	B	–	Wycinka drzew powodująca utratę schronień oraz żerowisk.
419	Inne tereny przemysłowe lub handlowe	B	–	Lokalizacja farm wiatrowych w odległości 1 km od skraju lasu.
502	Drogi, szosy	B	–	Fragmentacja siedliska. Wzrost śmiertelności w wyniku kolizji z pojazdami.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<p><i>Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki). Tutaj podać także informacje o liczebności innych gatunków nietoperzy korzystających z siedliska latem (jeśli znane).</i></p> <p>Podczas prowadzonych odłowów złapano również inne gatunki nietoperzy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• borowiec wielki <i>Nyctalus noctula</i> – 6 osobników</li> <li>• mroczek późny <i>Eptesicus serotinus</i> – 6 osobników</li> <li>• nocek Natterera <i>Myotis nattereri</i> – 1 osobnik</li> <li>• nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i> – 1 osobnik</li> </ul>
Gatunki obce i inwazyjne	<p><i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i></p> <p>Nie stwierdzono.</p>
Inne uwagi	<p><i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników; także uwagi co do metodyki</i></p> <p>Współrzędne miejsc prowadzenia odłowów i nasłuchów detektorowych:  N 51°XX'XX" E 17° XX'XXX"  N 51°XX'XX" E 17° XX'XXX"  N 51°XX'XX" E 17° XX'XXX"</p> <p>Sieci w liczbie 3–5, rozstawiano na ścieżkach leśnych, w miejscach, gdzie podszyt po obu stronach drogi był gęsty. Jeśli była taka możliwość to sieć stawiano tam, gdzie gałęzie drzew rosnących po obu stronach ścieżki schodziły się ze sobą. W ten sposób podszyt i gałęzie drzew łączące się nad ścieżką tworzyły „tunel”. Ustawienie sieci w takich miejscach zwiększa szanse na złapanie nietoperzy. Odłowy powinny być prowadzone w jak najlepszych warunkach pogodowych (noce ciepłe, bez opadów i bezwietrzne). Odłowy powinny być prowadzone w okresie 15.07–15.08 (najlepiej do 30.07), a sieci należy sprawdzać co około 10–15 min. Podczas odłowów powinien być prowadzony nasłuch detektorowy. Detektor powinien być ustawiony na wysokości około 1,5 m nad ziemią. Nasłuch powinien być prowadzony w ciągu pierwszych 4 godz. od zachodu słońca.</p>
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<p><i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i></p> <p><i>Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, mikrosiedlisko i makrosiedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.</i></p>

## SCHRONIENIA ZIMOWE

Karta obserwacji dla stanowisk zimowych mopeka jest w ogólnym zarysie identyczna z kartami obserwacji dla stanowisk zimowych innych gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych. Wzór takiej karty przedstawiono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych”.

Niezależnie od standardowej karty zapisu wyników badań monitoringowych gatunku na stanowisku zaleca się wypełniać dodatkową, uproszczoną kartę zapisu danych zbieranych w terenie dla zimowisk zawierającą zbiorcze dane dla wszystkich nietoperzy stwierdzonych podczas monitoringu na danym stanowisku (wzór zamieszczono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych”).

## 5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

### MONITORING STANOWISK LETNICH

Monitoring stanowisk letnich mopka jest prowadzony wyłącznie pod kątem tego gatunku. Pewne elementy (np. metodykę odłowów, ocenę pewnych charakterystyk środowiska leśnego) można stosować i do innych nietoperzy, które w Polsce zakładają kolonie rozrodcze głównie w dziuplach drzew i żerują w lasach. Dotyczy to przede wszystkim następujących gatunków:

- nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii*,
- nocek Natterera *Myotis nattereri*,
- gacek brunatny *Plecotus auritus*.

### MONITORING SCHRONIEŃ ZIMOWYCH

W ramach zimowego monitoringu gatunków nietoperzy wykorzystujących podziemne obiekty na hibernakula stosuje się tę samą metodykę, jaką przedstawiono powyżej dla mopka. W podziemiach wykorzystywanych przez mopka jako zimowiska spotyka się 13 innych gatunków nietoperzy: podkowca małego *Rhinolophus hipposideros*, nocka dużego *Myotis myotis*, nocka Bechsteina *Myotis bechsteinii*, nocka Natterera *Myotis nattereri*, nocka orzęsionego *Myotis emarginatus*, nocka wąsatka *Myotis mystacinus*, nocka Brandta *Myotis brandtii*, nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme*, nocka rudego *Myotis daubentonii*, mroczka pozłocistego *Eptesicus nilssonii*, mroczka późnego *Eptesicus serotinus*, gacka brunatnego *Plecotus auritus*, gacka szarego *Plecotus austriacus*. Mopki na zimowiska wybierają obiekty o dobrej cyrkulacji powietrza, chłodne i o niskiej wilgotności, w których temperatura w ciągu zimy utrzymuje się na około 0°C: od -1°C do 6°C (Rydell, Bogdanowicz 1997). Takie warunki są zbyt surowe dla wielu gatunków nietoperzy, zwłaszcza z rodzaju podkowiec *Rhinolophus* i nocek *Myotis*. Dlatego tylko w dużych obiektach, stanowiących zimowiska mopka mogą hibernować jedynie pojedyncze osobniki innych gatunków. Planując więc monitoring zimowy nietoperzy należy dobrze przemyśleć wybór stanowisk, analizując sytuacją każdego gatunku osobno.

## 6. Ochrona gatunku

Mopek to gatunek narażony na wyginięcie. W Europie Zachodniej należy do najrzadszych nietoperzy. W większości krajów ma status gatunku zagrożonego. W Holandii wymarł pod koniec XX w., a w Danii i Belgii znajduje się na krawędzi wymarcia. W Niemczech i Francji jest stosunkowo rzadki. W Norwegii obserwowano go kilkakrotnie ponad 50 lat

temu, obecnie uważa się go za gatunek wymarły. W ostatnich dekadach zanotowano spadek liczebności mopka na zimowiskach w Europie Zachodniej. W Europie Środkowej (Polska, Czechy, Słowacja) jest znacznie liczniejszy niż na zachodzie, a jego populacja wydaje się stabilna (Rydell i in. 1996, Rydell i Bogdanowicz 1997, Russo i in. 2004, Sachanowicz i Ciechanowski 2005). W Polsce, mimo relatywnie częstego występowania, mopek został umieszczony na Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce w kategorii gatunków o nierozpoznanym statusie (kategoria DD; Głowaciński 2002).

Mimo, że mopek niemal w całej nizinnej części Polski należy do jednych z najczęściej spotykanych nietoperzy na zimowiskach, to o biologii tego gatunku, poza okresem zimowym niewiele wiadomo. Stan wiedzy o mopku, w okresie po opuszczeniu hibernakulów, tzn.: o migracjach, żerowiskach, schronieniach letnich czy rozrodzie opiera się zaledwie na kilku pracach. Brak wiedzy o wymaganiach życiowych mopka powoduje trudności w podejmowaniu skutecznych działań ochronnych mających na celu zachowanie tego gatunku.

Mopek przez jednych uznawany jest za gatunek osiadły, tzn. jego zimowe kryjówki znajdują się najczęściej w odległości kilku-kilkunastu kilometrów od letnich (Roer 1995, Steffens i in. 2004), a przez innych za gatunek, który może odbywać migracje (Gaisler i in. 2003, Rydell, Bogdanowicz 1997). Przyjmując zatem, że mopek jest migrantem średniodystansowym wydaje się, że określenie stanu populacji gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym na podstawie stanu liczebności w wytypowanych zimowiskach jest słuszne i miarodajne (te same nietoperze, które przebywają na danym obszarze zimą, najprawdopodobniej na nim żerują i przystępują do rozrodu). Na podstawie badań przeprowadzonych w ramach krajowego monitoringu mopka w 2011 r., szacuje się, że polska populacja mopka liczy co najmniej 6000–7000 osobników.

Niezadowalający stan siedlisk mopka, stwierdzony w trakcie prac monitoringowych w 2011 r., może skutkować pogorszeniem się stanu gatunku w perspektywie kilku kolejnych lat. Można temu zapobiec podejmując działania ochronne. W najbliższej przyszłości należy:

- zabezpieczyć największe zimowiska mopka i ograniczyć do minimum presję na gatunek wywieraną w wyniku wzrastającego, niekontrolowanego zwiedzania podziemi w okresie hibernacji nietoperzy;
- monitorować warunki mikroklimatyczne podziemi;
- prowadzić działalność edukacyjną i jeśli to możliwe udostępniać podziemia do zwiedzania jedynie w okresie letnim;
- podjąć działania mające na celu zmianę w prowadzonej gospodarce leśnej, tak by w lasach pozostawiana była większa liczba drzew obumierających i martwych, a tam gdzie jest to możliwe również zmiana składu drzewostanów prowadząca do zwiększenia udziału drzewostanów liściastych, zwłaszcza starodrzewów liściastych z dużą ilością dębu i buka, który jest preferowany przez gatunek;
- ścinę drzew prowadzić w okresie 15.10–30.03;
- w lasach, w których liczba drzew obumierających i martwych oraz drzew o pierśnicy powyżej 25 cm, które zapewniają schronienia, jest niewystarczająca dla gatunku, można zamocować deski do drzew, zabezpieczone od góry, na wysokości ok. 5–7 m imitujące szczeliny (2–4 cm), pęknięcia i płyty odstającej kory, które to schronienia ten gatunek preferuje;
- dążyć do ograniczenia lub zaniechania chemicznego zwalczania owadów w lasach;

- nie dopuszczać do fragmentacji terenów leśnych i izolacji populacji; należy ochroną obejmować aleje i zadrzewienia, które stanowią trasy migracji nietoperzy;
- nie dopuszczać do budowy farm wiatrowych w promieniu 3 km od dużych zimowisk gatunku czy stanowisk kolonii rozrodczych.

## 7. Literatura

- Ahlén I., Baagøe H. J. 1999. Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica* 1: 137–150.
- Barataud M. 2005. Relationship of *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) sonar with its habitat and prey. *Le Rhinolophe* 17: 87–100.**
- Ciechanowski M. 2008. Pierwsze letnie stwierdzenie mopka *Barbastella barbastellus* w województwie pomorskim. *Nietoperze* 9 (1): 82–84.
- Ciechanowski M., Przesmycka A., Sachanowicz K. 2006. Species composition, spatial distribution and population dynamics of bats hibernating in Wisłoujście Fortress, Polish Baltic Sea Coast (Chiroptera: Vespertilionidae). *Lynx*, Praha 37: 79–93.
- Denzinger A., Siemers B. M., Schaub A., Schnitzler H-U. 2001. Echolocation by the barbastelle bat, *Barbastella barbastellus*. *Journal of Comparative Physiology A* 187: 521–528.**
- Dietz Ch., Helversen O. Nill D. 2009. Nietoperze Europy i Afryki północno-zachodniej. Biologia, rozpoznawanie, zagrożenia. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Eriksson A. 2004. Habitat selection in a colony of *Barbastella barbastellus* in south Sweden. Examensarbete i ämnet naturvårdsbiologi 20 poäng. Uppsala.**
- Furmankiewicz J., Ignaczak M., Manias J. 2005. Nowe obserwacje mopka *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) z okresu rozrodu w Polsce. *Nietoperze* 6(1–2): 55–57.
- Fuszara E., Fuszara M., Jurczyszyn M., Kowalski M., Lesiński G., Paszkiewicz R., Szkudlarek R., Węgiel A. 2003a. Shelter preference of the barbastelle, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), hibernating in Poland. *Nyctalus* 8: 528–535.**
- Fuszara E., Fuszara M., Wojciechowski M. 2003b. Wintering of the barbastelle, *Barbastella barbastellus*, in fortifications of the Masurian Lake District (Poland). *Nyctalus* 8: 536–540.
- Gaisler J., Hanák V., Hanzal V., Jarský V. 2003. Výsledky kroužování netopýřů v České republice a na Slovensku, 1948–2000. *Vespertilio* 7: 3–61.
- Głowaciński Z. 2002. Vertebrata – Kręgowce. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. IOP PAN, Kraków, s. 13–22.
- Gottfried I. 2009. Use of underground hibernacula by the barbastelle (*Barbastella barbastellus*) outside the hibernation season. *Acta Chiropterologica* 11(2): 363–373.**
- Gubańska A., Paszkiewicz R., Szkudlarek R. 2002. Zimowe spisy nietoperzy w południowo-zachodniej Polsce w latach 1993–1999. *Nietoperze* 3(1): 137–153.
- Hermanns U., Pommeranz H., Matthes H. 2003. Erstnachweis einer Wochenstube der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), in Mecklenburg-Vorpommern und Bemerkungen zur Ökologie. *Nyctalus* 9: 20–36.**
- Hillen J., Kaster T., Pahle J., Kiefer A., Elle O., Griebeler E. M., Veith M. 2011. Sex-specific habitat selection in an edge habitat specialist, the western barbastelle bat. *Ann. Zool. Fennici* 48: 180–190.**
- Jurczyszyn M., Bajkowski T., Dezor Ł., Dzieciółowski R., Dąbrowska A., Diskorz R. 2003. Some ecological aspects and threats for population of *Barbastella barbastellus* hibernating in Poznań (Poland). *Nyctalus* 8: 610–614.
- Kowalski K. 1955. Nasze nietoperze i ich ochrona. Krakowska Drukarnia Naukowa, Kraków.
- Lesiński G., Ignaczak M., Kowalski M. 2011. Increasing bat abundance in a major winter roost in central Poland over 30 years. *Mammalia* 75: 163–167.
- Marzec M. 2003. Zimowanie nietoperzy w piwnicach na terenie leśnym i otwartym. *Nietoperze* 4: 141–145.
- Mleczek 2002. Zimowe spisy nietoperzy na Pogórzu Karpackim w latach 1993–1999. *Nietoperze* 3(1): 163–169.
- Parsons K. N., Jones G., Greenaway F. 2003. Swarming activity of temperate zone microchiropteran bats: effects of season, time of night and weather conditions. *Journal of Zoology*, London 261: 1–8.

- Piksa K., Bogdanowicz W., Tereba A. 2011. Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountain. *Acta Chiropterologica* 13(1): 113–122.
- Roer H. 1995. 60 years of bat-banding in Europe – results and tasks for future research. *Myotis* 32–33: 251–261.
- Russo D., Cistrone L., Jones G., Mazzoleni S. 2004. Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. *Biological Conservation* 117: 73–81.
- Rydell J., Bogdanowicz W. 1997. *Barbastella barbastellus*. *Mammalian Species* 557: 1–8.
- Rydell J., Natuschke G., Theiler A., Zingg P. E. 1996. Food habits of the barbastelle bat *Barbastella barbastellus*. *Ecography* 19: 62–66.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2005. Nietoperze Polski. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M., Paszkiewicz R., Szkudlarek R. 2004. Bridges as a new roost type for barbastelle bats, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), during summer and autumn. *Nyctalus* 9: 412–413.
- Sierra A., Arlettaz R. 1997. Barbastelle bats (*Barbastella* spp.) specialize in the predation of moths: implications for foraging tactics and conservation. *Acta Oecologica* 18: 91–106.
- Sierra A. 1999. Habitat selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*) in the Swiss Alps (Valais). *Journal of Zoology, London*, 248: 429–432.
- Sierra A. 2003. Habitat use, diet and food availability in a population of *Barbastella barbastellus* in a Swiss alpine valley. *Nyctalus* 8: 670–673.
- Steffens R., Zöphel U., Brockmann D. 2004. 40 Jahre Fledermaus-markierungszentrale Dresden – methodische Hinweise und Ergebnisübersicht. Materialien zur Naturschutz und Landschaftspflege. Freistaat Sachsen, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie.
- Uhrin M. 1995. The finding of a mass winter colony of *Barbastella barbastellus* and *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera, Vespertilionidae) in Slovakia. *Myotis* 32–33: 131–133.
- Urbańczyk Z. 1987. Changes in the population size of bats in the „Nietoperek” Bat Reserve in 1975–1987 (Preliminary report). W: V. Hanák, I. Horáček, J. Gaisler (red). European at research 1987. Charles University Press, Praha, s. 507–510.
- Weidner H. 2000. Zur Situation der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), im Kreis Greiz (Ostthüringen) unter besonderer Berücksichtigung von Netzfängen und Winterquartierkontrollen. *Nyctalus* 7: 423–432.
- Wojtaszyn G., Kmieciak P., Bartnik A. 2008. Nowe letnie stanowisko mopka *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) w obiektach antropogenicznych w południowo- zachodniej Polsce. *Nietoperze* 9 (2): 239–240.
- Wojtaszyn G., Rutkowski T., Stephan W., Wiewióra D., Jaros R. 2005. Największe zimowisko mopka *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) w Polsce. Abstrakt referatu zamieszczony w materiałach XIX Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej, Pokrzywna, s. 30–31.

Opracowała: Iwona Gottfried