

Wyniki monitoringu mopka zachodniego (*Barbastella barbastellus*) w 2021 roku

Spis treści

| | |
|--|----|
| I. Informacje ogólne | 4 |
| II. Wyniki monitoringu gatunku mopek zachodni (<i>Barbastella barbastellus</i>) w regionie biogeograficznym kontynentalnym | 9 |
| 1. STAN OCHRONY GATUNKU W REGIONIE BIOGEOGRAFICZNYM KONTYNETALNYM | 9 |
| A. STANOWISKA ZIMOWE | 9 |
| 1. Stan i zmiany w czasie parametru populacja | 9 |
| 2. Stan i zmiany w czasie parametru siedlisko gatunku | 13 |
| 3. Stan i zmiany w czasie parametru perspektywy ochrony | 19 |
| 4. Stan ochrony gatunku i jego zmiany w czasie oraz znaczenie poszczególnych wskaźników i parametrów dla jego oceny | 22 |
| B. STANOWISKA LETNIE | 25 |
| 1. Stan i zmiany w czasie parametru populacja | 25 |
| 2. Stan i zmiany w czasie parametru siedlisko gatunku | 28 |
| 3. Stan i zmiany w czasie parametru perspektywy ochrony | 34 |
| 4. Stan ochrony gatunku i jego zmiany w czasie oraz znaczenie poszczególnych wskaźników i parametrów dla jego oceny | 36 |
| PODSUMOWANIE WYNIKÓW MONITORINGU ZIMOWEGO I LETNIEGO W REGIONIE BIOGEOGRAFICZNYM KONTYNETALNYM | 39 |
| 2. ODDZIAŁYWANIA I ZAGROŻENIA WYKAZYWANE NA STANOWISKACH MONITORINGOWYCH W REGIONIE BIOGEOGRAFICZNYM KONTYNETALNYM | 48 |
| A. STANOWISKA ZIMOWE | 48 |
| 1. Stwierdzone oddziaływania | 48 |
| 2. Przewidywane zagrożenia | 49 |
| B. STANOWISKA LETNIE | 49 |
| 1. Stwierdzone oddziaływania | 49 |
| 2. Przewidywane zagrożenia | 49 |
| 3. STOSOWANE NA BADANYCH STANOWISKACH I ZALECANE DZIAŁANIA OCHRONNE DLA GATUNKU W REGIONIE BIOGEOGRAFICZNYM KONTYNETALNYM | 50 |



| | |
|----------------------------|----|
| A. STANOWISKA ZIMOWE | 50 |
| B. STANOWISKA LETNIE..... | 51 |



Mopek zachodni (fot. Iwona Gottfried)

I. Informacje ogólne

1. Kod, nazwa polska i nazwa łacińska

1308 mopek *Barbastella barbastellus*

2. Informacja w jakich regionach biogeograficznych występuje dany gatunek

CON – region biogeograficzny kontynentalny

3. Koordynator główny:

2021: Krzysztof Piksa

4. Koordynator krajowy:

2021: Iwona Gottfried

Eksperti lokalni:

2021: Błachowski Grzegorz, Fuszara Maciej, Gottfried Iwona, Hebda Grzegorz, Hejduk Janusz, Ignaczak Maurycy, Jaros Radosław, Mleczek Tomasz, Piskorski Michał, Wojtaszyn Grzegorz, Zuzanna Wikar, Wojtowicz Błażej.

Dodatkowi eksperci lokalni: Gołebniak Grzegorz, Gottfried Tomasz, Jurczyszyn Mirosław, Kepel Marta, Lesiński Grzegorz, Manias Jarosław, Pawlik Michał, Stephan Wojciech, Stopczyński Michał, Jaros Radosław, Ciechanowski Mateusz, Zieleniak Andrzej, Stecki Mateusz, Hejduk Małgorzata, Pawenta Wojciech, Dudek-Godeau Dorota, Godeau Jean-Francois, Jabłoński Janusz.

5. Informacja o ewentualnych zmianach w metodyce badań w stosunku do metodyki opisanej w przewodniku monitoringu

Prace monitoringowe w latach 2009-2011 i 2015-2018 i 2020-2021 prowadzone były zgodnie z metodyką badań mopka zachodniego opisaną w przewodniku metodycznym (tom III).

6. Informacja o ewentualnym wykorzystaniu wyników z innych projektów

Przy ocenie ogólnej i perspektyw zachowania gatunku na stanowiskach zimowych wzięto pod uwagę dane z wielolecia (Gottfried i in. 2020) o zmianach liczebności gatunku oraz artykuły prezentujące dane meteorologiczne udawadniające wzrost średnich temperatur m.in. dla miesięcy

zimowych (np. Parmesan, Yohe 2003; Sparks, Tryjanowski 2005; Marosz et al. 2011). Te parametry wydają się również jednymi z najistotniej oddziałujących na ekologię nietoperzy strefy umiarkowanej, które zapadają w hibernację (Lundy et al. 2010; Ancillotto et al. 2016).

Przy ocenie stanu siedlisk gatunku na powierzchniach monitoringu rozrodu wzięto pod uwagę podjęte działania ochronne. Na dwóch powierzchniach objętych monitoringiem (Dąbrowy Krotoszyńskie, Równina Czeszowska), w celu poprawy warunków rozrodu rozwieszono nowy typ budek szczelinowych dla kolonii mopków (Gottfried i Rachwald 2015, 2016; Rachwald i in. 2018; Rachwald i Gottfried 2019). Wyniki okazały się nadzwyczaj dobre. Zostały zaprezentowane na konferencjach naukowych (Gottfried i Rachwald 2015, 2016).

7. Informacja o stanowiskach monitoringowych

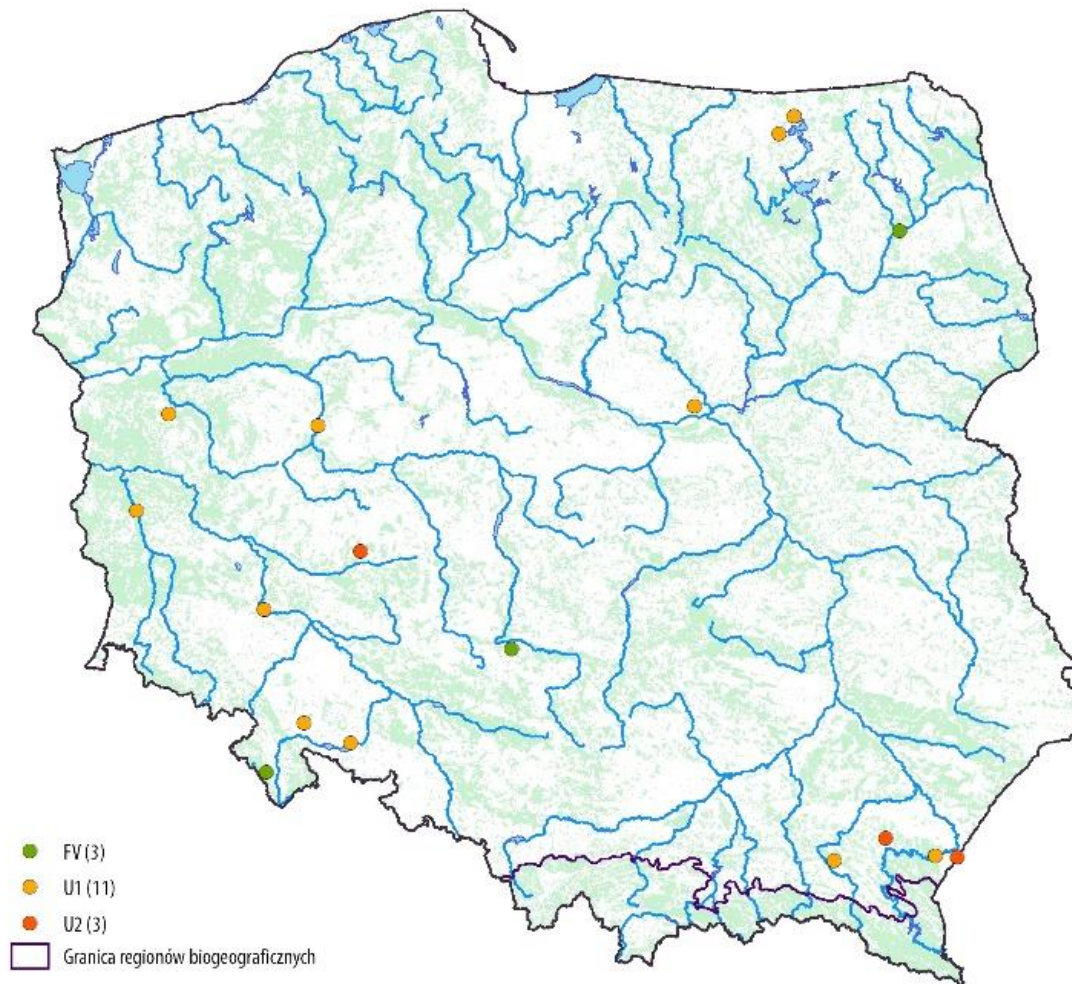
Monitoring krajowy mopka zachodniego rozpoczęto w roku 2011 (rok referencyjny). Objął on 27 stanowisk w rejonie kontynentalnym. W roku 2016 dołączono do krajowego monitoringu gatunku kolejne stanowiska, również w rejonie kontynentalnym. Od tego roku monitorowane są 33 stanowiska. **Nie wyznaczono do monitoringu stanowisk w rejonie alpejskim, gdyż mopek zachodni występuje w nim sporadycznie.** Nie są na dzień dzisiejszy znane stanowiska tego gatunku w rejonie alpejskim (regularnie wykorzystywane przez większą liczbę osobników), które można by włączyć do kolejnych etapów monitoringu.

Należy jednak mieć na względzie, iż ze względu na ocieplenie klimatu i wzrost średnich temperatur zimy oraz spadek liczby dni mroźnych duże obiekty nie są szybko, a często również wystarczająco wychładzane, co powoduje, że mopki zmieniają zimowiska na płytsze i nie obserwuje się ich w dużych obiektach podziemnych dotychczas monitorowanych. W kolejnych etapach należy dołączyć do monitoringu grupy małych obiektów położonych blisko siebie, np. bunkry Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego, które są chłodniejsze i w których wzrasta liczba hibernujących osobników (Gottfried i in. 2020).

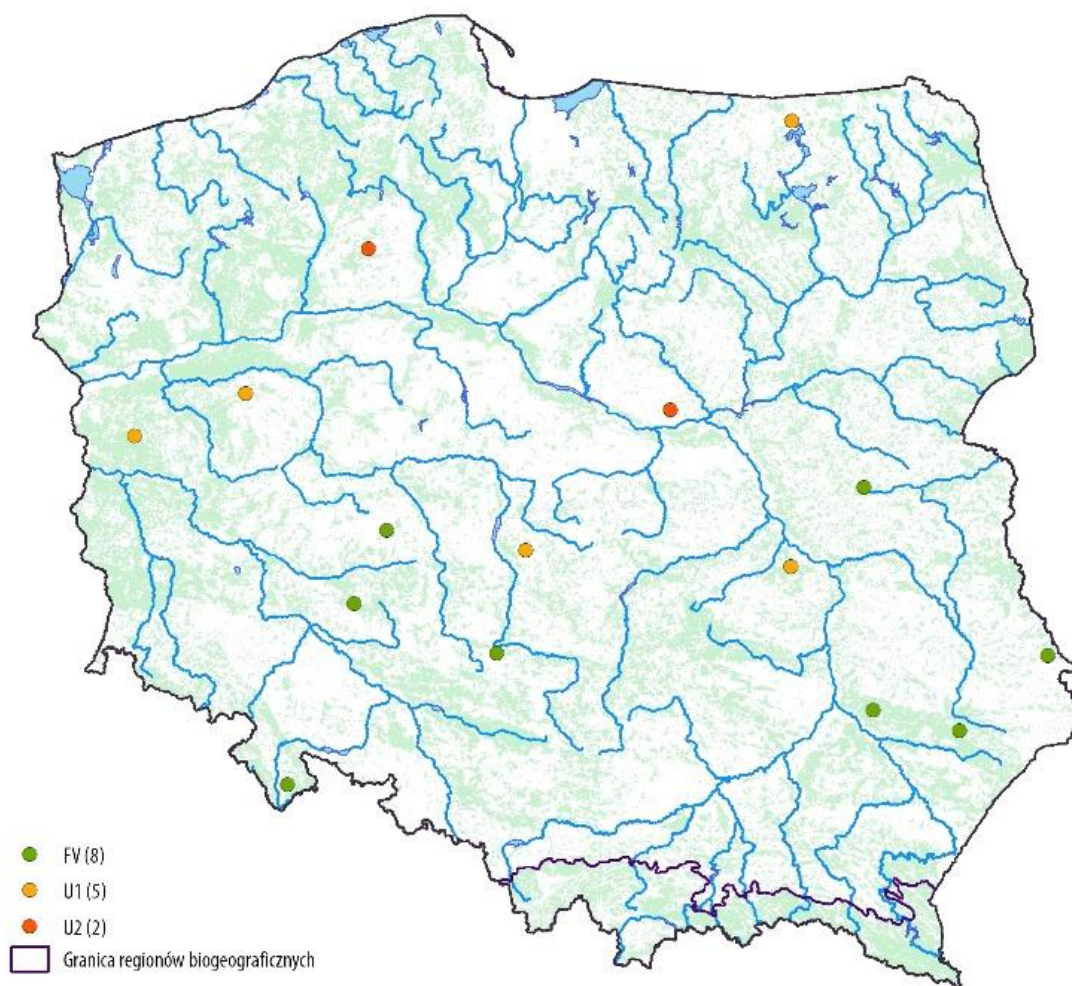
W miarę ocieplenia klimatu powinno dołączać się do monitoringu kolejne powierzchnie letnie, na których rozwieszono budki szczelinowe lub rozwiesić budki na już monitorowanych stanowiskach. Możliwe powinno być wówczas monitorowanie kolonii rozrodczych. Uzupełniłoby to informacje o stanie populacji, gdyż ocena liczebności mopków oparta o wyniki zimowych liczeń może nie być miarodajna.



A.



B.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk gatunku monitorowanych w 2021 roku. A – zimowiska, B – kolonie letnie. Objasnienia: kolorem zaznaczono stan ochrony gatunku na danym stanowisku (zielony – FV, pomarańczowy – U1, czerwony - U2). Fioletowa linia oznacza granicę regionów. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadawalający, U2 – stan zły.

Tab. 1. Liczba stanowisk badanych w poszczególnych etapach prac monitoringowych.

| Etap | Rok/ lata badań | Liczba monitorowanych stanowisk | | | | | Liczba usuniętych stanowisk, w tym z przyczyn merytorycznych | | | | | Liczba stanowisk dodanych | | | | | Liczba niemonitorowanych (i nieusuniętych) | | | | |
|-----------|-----------------------|---------------------------------|------|------|------|-------|--|------|------|------|-------|---------------------------|------|------|------|-------|--|------|------|------|-------|
| | | ALP | | CON | | Razem | ALP | | CON | | Razem | ALP | | CON | | Razem | ALP | | CON | | Razem |
| | | Zima | Lato | Zima | Lato | | Zima | Lato | Zima | Lato | | Zima | Lato | Zima | Lato | | Zima | Lato | Zima | Lato | |
| 2009-2012 | 2011 | - | - | 17 | 10 | 27 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2015-2018 | 2016 | - | - | 18 | 15 | 33 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 5 | 6 | - | - | - | - | - |
| 2020-2022 | 2021 | - | - | 18 | 15 | 33 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

II. Wyniki monitoringu gatunku mopek zachodni (*Barbastella barbastellus*) w regionie biogeograficznym kontynentalnym

1. STAN OCHRONY GATUNKU W REGIONIE BIOGEOGRAFICZNYM KONTYNETALNYM

A. STANOWISKA ZIMOWE

Ocenę parametrów i wskaźników w monitoringu mopka w zimowiskach prowadzono na 17 stanowiskach w 2011 r. i 18 stanowiskach w 2016 r. i 2021 r. Porównano parametry dla 18 monitorowanych w okresie zimy stanowisk, na których powtarzano badania min. w dwóch ostatnich cyklach monitoringu.

1. Stan i zmiany w czasie parametru populacja

W ocenie parametru „populacja” w monitoringu stanowisk zimowych mopka bierze się pod uwagę tylko jeden wskaźnik – liczebność gatunku na stanowisku.

Wskaźnik: liczebność gatunku. W 2021 r. wskaźnik ten (a zarazem parametr populacja) na 8 stanowiskach oceniono jako właściwy (ocena FV), na kolejnych 8 jako niezadowalający (U1), a na 2 stanowiskach jako zły (U2) (ryc. 2). Liczba osobników na zimowiskach w 2021 r. wahała się od 25 osobników w Chłodni w Cieszkowie do 1387 osobników w Mopkowym Tunelu koło Krzystkowic. Porównując oceny tego wskaźnika pomiędzy poszczególnymi latami monitoringu (ryc. 3, 4), zmiany zanotowano na 11 stanowiskach, w tym w 7 obiektach stan pogorszył się w stosunku do roku rozpoczęcia monitoringu (Chłodnia w Cieszkowie, Fort I „Salis Soglio”, Fort VII „Prałkowce” w Prałkowcach, Gierłoż, Konewka, Nietoperek, Sztolnie w Węglówce), ale w kolejnych dwóch liczebność wzrosła (Forty Twierdzy Modlin, Sztolnia Obiegowa w Młotach). Na 6 stanowiskach zimowych ocena populacji nie uległa zmianie. Wzrost liczebności w zimowiskach, w stanowiskach położonych na niżu, w południowo-zachodniej części kraju, w roku 2021 wynikał z faktu, że liczenia nietoperzy poprzedził około 2 tygodniowy okres mrozów. Niskie temperatury zmusiły mopki do opuszczenia płytkich, słabo izolowanych zimowisk i przeniesienia się do obiektów o bardziej stabilnym mikroklimacie – dużych, zimowisk, które są monitorowane regularnie. W obiektach o dobrej cyrkulacji powietrza dwutygodniowy okres mrozów spowodował też obniżenie temperatury wnętrza, co sprzyjało hibernacji mopków i wpłynęło na wzrost liczby zimujących osobników, jak również na poprawę oceny wskaźnika „temperatura”

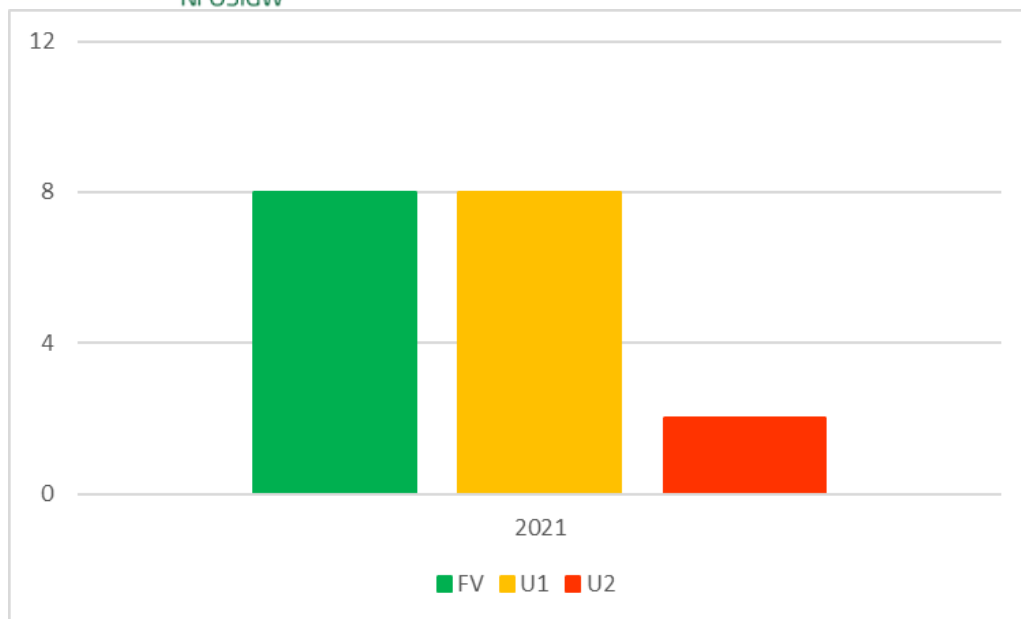
zimowiska. Analiza danych z dużych zimowisk z wielolecia pokazuje, że generalnie rośnie populacja mopka zachodniego w zimowiskach położonych na wschodzie kraju, a spada w zlokalizowanych z części zachodniej. Pokrywa się to z zaznaczającym się coraz bardziej ociepleniem klimatu. Na stronie zachodniej obserwuje się większy wzrost średnich temperatur miesięcy zimowych. Przekłada się to na zmniejszenie liczby osobników zimujących w dużych obiektach podziemnych, które nie są dostatecznie szybko wychładzane (Gottfried i in. 2020). Zanotowany wzrost liczby nietoperzy w zimowiskach w okresie dłuższej utrzymującego się ochłodzenia potwierdza to i wskazuje, że populacja mopka w Polsce utrzymuje się, a może nawet wzrasta. W związku z tym niepokojący jest stan populacji w wyżej wymienionych 4 stanowiskach położonych na wschodzie kraju, gdzie stan populacji oceniono jako zły. Na tę ocenę najprawdopodobniej wpływa zwiększenie ruchu turystycznego w podziemiach, który powoduje przepłaszanie nietoperzy i pogorszenie warunków mikroklimatycznych w obiektach (wyższe temperatury).

Na chwilę obecną nie mamy lepszej metody oceny liczebności stanu populacji mopka zachodniego, jak liczenia osobników w znanych zimowiskach. Jednak w przypadku tak zimnolubnego gatunku metoda ta może nie odzwierciedlać rzeczywistego stanu populacji.

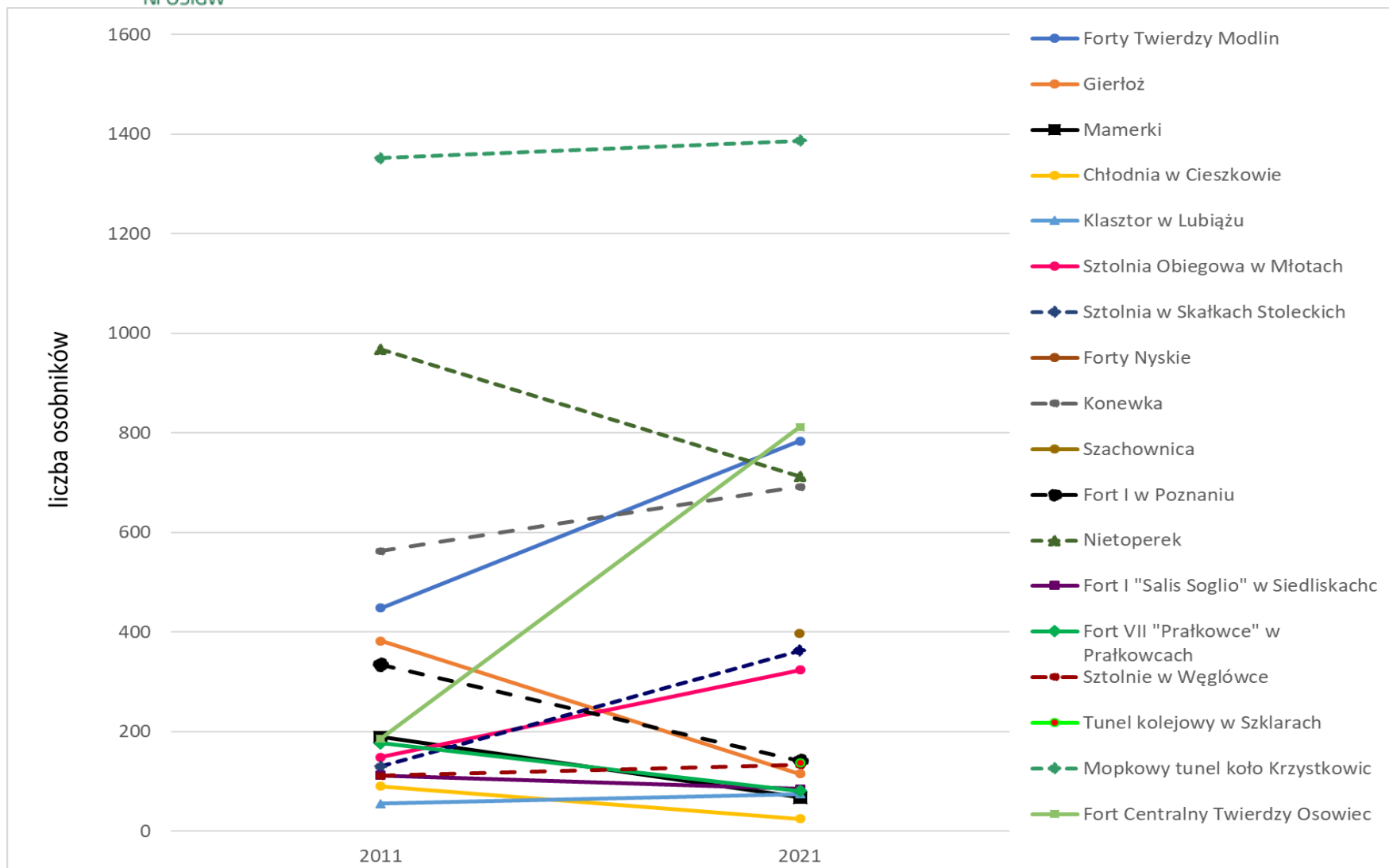
Proponuje się następujący sposób oceny stanu populacji mopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego, w oparciu o oceny stanu populacji na stanowiskach monitoringowych: każdej ocenie stanu populacji gatunku na danym stanowisku należy przypisać punkty (ocena FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Stan populacji gatunku w regionie biogeograficznym jest:

- właściwy FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.,
- niezadowolający U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt.,
- zły U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

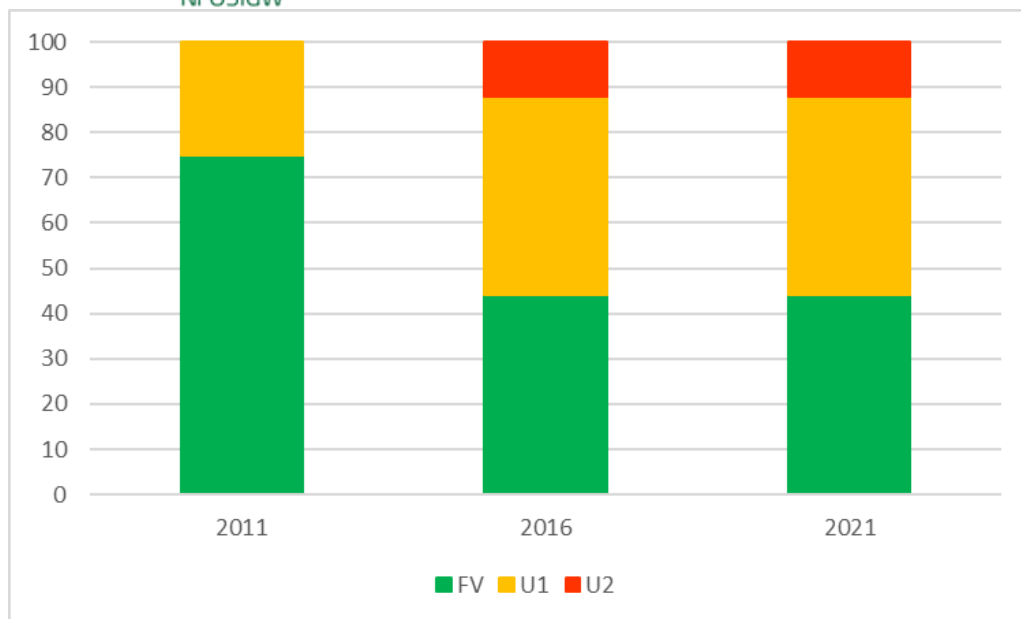
W 2021 r. stan populacji gatunku w okresie zimowym na 8 stanowiskach oceniono jako właściwy (44%), na kolejnych 8 - jako niezadowolający (44%) a na 2 stanowiskach jako zły (12%). Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen parametru populacja gatunku na stanowiskach wynosiła 2,3 pkt., tak więc stan populacji gatunku w schronieniach zimowych w regionie biogeograficznym kontynentalnym ocenia się jako niezadowolający (ocena U1).



Ryc. 2. Liczba monitorowanych stanowisk zimowych w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną stanu populacji gatunku w 2021 r. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadawalający, U2 – stan zły.



Ryc. 3. Zmiany wartości wskaźnika populacja - liczba osobników gatunku motek zachodni *Barbastella barbastellus* hibernujących w monitorowanych stanowiskach zimowych w regionie biogeograficznym kontynentalnym w poszczególnych latach badań.



Ryc. 4. Zmiany udziału (%) monitorowanych stanowisk zimowych z daną oceną stanu populacji gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły.

2. Stan i zmiany w czasie parametru siedlisko gatunku

W 2021 r. parametr siedlisko gatunku w okresie zimowym na 5 stanowiskach oceniono jako właściwy (ocena FV), na 11 jako niezadowalający (U1), a na 2 stanowiskach jako zły (U2) (ryc. 5). Porównując oceny tego parametru pomiędzy poszczególnymi latami monitoringu (ryc. 6), zmiany zanotowano na 7 stanowiskach, w tym w 5 obiektach stan poprawił się (Fort I w Poznaniu, Forty Twierdzy Modlin, Mopkowy tunel koło Krzystkowic, Szachownica, Sztolnia Obiegowa w Młotach), ale na 2 stanowiskach stan siedliska pogorszył się (Fort I "Salis Soglio" w Siedliskach, Sztolnia w Skałkach Stoleckich). Zmianom (poprawie bądź pogorszeniu) ulegały dwa parametry siedliska: mikroklimat panujący w zimowisku (poprawił się na dwóch stanowiskach, na jednym pogorszył) i stan zabezpieczenia obiektów (poprawił się na dwóch stanowiskach, a na jednym pogorszył). Na dwóch stanowiskach (Mopkowy tunel koło Krzystkowic oraz Szachownica) poprawa

oceny stanu siedliska wynika nie ze zmian, jakie w nich zaszły, a z innego podejścia ekspertów do tej oceny w sytuacji, gdy obiekty nie są zabezpieczone kratami. We wcześniejszych latach eksperci oceniali stan siedlisk w obu obiektach jako niezadowalający zgodnie z metodyką, z uwagi na brak zabezpieczenia obiektów kratami (ocena wskaźnika U1). Natomiast w 2021 r., mimo utrzymującego się braku zabezpieczenia obiektów i oceny U1 tego wskaźnika, eksperci ocenili stan siedlisk na FV. Koordynator prac przychyliła się do oceny ekspertów, gdyż w obu obiektach mopki zimują w miejscach mało dostępnych dla potencjalnych wandalów i przez wszystkie lata monitoringu nie wydarzyły się incydenty celowego uśmiercania nietoperzy. Wydaje się, że nietoperze zimujące w tych stanowiskach są bezpieczne. Na 11 stanowiskach zimowych ocena siedliska nie uległa zmianie od ostatniego roku monitoringu (2016), w tym na dwóch utrzymuje się stan zły (Fort I "Salis Soglio" w Siedliskach, Tunel kolejowy w Szklarach).

Parametr siedlisko gatunku w okresie zimowym określany jest na podstawie ocen kilku monitorowanych wskaźników.

Wskaźnik: dostępność wlotów dla nietoperzy. Liczba dostępnych wlotów w zimowiskach nie uległa zmianom. W 2021 r. w większości obiektów (17) liczbę dostępnych wlotów oceniono jako właściwą. Jedynie w przypadku stanowiska Klasztor w Lubiążu wskaźnik ten otrzymał ocenę niezadowalającą (U1), co ma związek z postępującym remontem obiektu, zabezpieczaniem wejść do systemu, wstawianiem okien. Ocena wskaźnika dostępność wlotów dla nietoperzy uległa zmianie (z U1 na FV) tylko w jednym obiekcie – Nietoperku, choć liczba wlotów pozostała bez zmian. W tym stanowisku mopki zimują w najchłodniejszym korytarzu, który wychodzi na powierzchnię. Wejście do obiektu zabezpieczone jest kratą umożliwiającą swobodny przelot nietoperzom. Poza tym wejście do systemu MRU prowadzi jeszcze kilka innych wejść, tak więc w opinii aktualnie oceniającego obiekt eksperta mopki nie powinny mieć problemu z dostaniem się do wnętrza systemu.

Wskaźnik: łączność zimowiska z potencjalnymi biotopami letnimi. Wskaźnik ten dla wszystkich stanowisk już w roku rozpoczęcia monitoringu (2011 r.) został oceniony jako właściwy i stan ten nie zmienił się.

Wskaźnik: powierzchnia zimowiska. W roku 2021 dla 17 stanowisk wskaźnik „powierzchnia zimowiska dostępna dla nietoperzy” oceniono jako właściwy (tab. 2). W przypadku jednego stanowiska – Mamerki, wskaźnik ten uzyskał ocenę U1 (niezadowalającą). Wskaźnik powierzchnia zimowiska dla większości stanowisk był oceniony już w roku rozpoczęcia monitoringu tzn. w 2011. Powierzchnia stanowiska dostępna dla nietoperzy była oceniona jako właściwa. W roku 2016 tylko w jednym stanowisku (Mamerki) stan ten pogorszył się (U1) i utrzymał do 2021 r. Odpadły duże płyty odstającego tynku, za którymi ukrywały się mopki oraz powiększono wejście, co zmieniło warunki mikroklimatyczne w części obiektu.

Wskaźnik: temperatura. W roku 2021 warunki mikroklimatyczne (temperatura) panujące w zimowiskach dla 12 stanowisk oceniono jako właściwe, a dla 6 jako niezadowalające. Z każdą edycją wskaźnik ten pogarsza się, w porównaniu z rokiem rozpoczęcia monitoringu (2011). W roku 2011 tylko w 3 stanowiskach wskaźnik ten oceniono na U1 (stan niezadowalający) (tab. 2). W kolejnym roku monitoringu (2016) w 4 stanowiskach warunki mikroklimatyczne oceniono jako niezadowalające, a w 2021 już w 6 obiektach (Chłodnia w Cieszkowie, Forty Nyskie, Klasztor w Lubiążu, Nietoperek, Fort I "Salis Soglio" w Siedliskach, Fort VII "Prałkowce" w Prałkowcach, Tunel kolejowy w Szklarach). W 2021 r. temperatura obniżyła się, a więc poprawiły się warunki hibernacji w dwóch schronieniach (Klasztor w Lubiążu i Sztolnia Obiegowa w Młotach). Wzrost temperatury w kontrolowanych zimowiskach może być obserwowany w większej liczbie stanowisk w kolejnym roku monitoringu. Ma to związek z podnoszeniem się średniej temperatury miesięcy zimowych, co prowadzi do słabszego i wolniejszego wychładzania dużych zimowisk. Mopek jako gatunek zimnolubny coraz częściej jest obserwowany w małych, słabo izolowanych podziemiach (Gottfried i in. 2020).

Wskaźnik: udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia. W 2021r. wskaźnik ten, dla wszystkich stanowisk poza Mamerkami został oceniony jako właściwy (FV). W roku 2016 dla jednego stanowiska - Mamerki pogorszył się stan w porównaniu do roku referencyjnego (2011) i utrzymuje się. Co roku wycinane są drzewa w najbliższym otoczeniu schronienia.

Wskaźnik: zabezpieczenie przed niepokojeniem. W roku 2021 wskaźnik ten dla 6 stanowisk oceniono jako właściwy, dla 9 jako niezadowalający i dla 3 jako zły (tab. 2). Wskaźnik ten dla jednego stanowiska (Szachownica) uległ poprawie w 2016 r. i stan właściwy utrzymuje się, natomiast w większości obiektów nie ulega zmianom.

Tabela. 2. Zmiany oceny wybranych monitorowanych wskaźników siedliska – stanowiska zimowego mopka zachodniego *Barabastella barbastellus* na przestrzeni lat, w których prowadzono krajowy monitoring gatunku. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – brak danych.

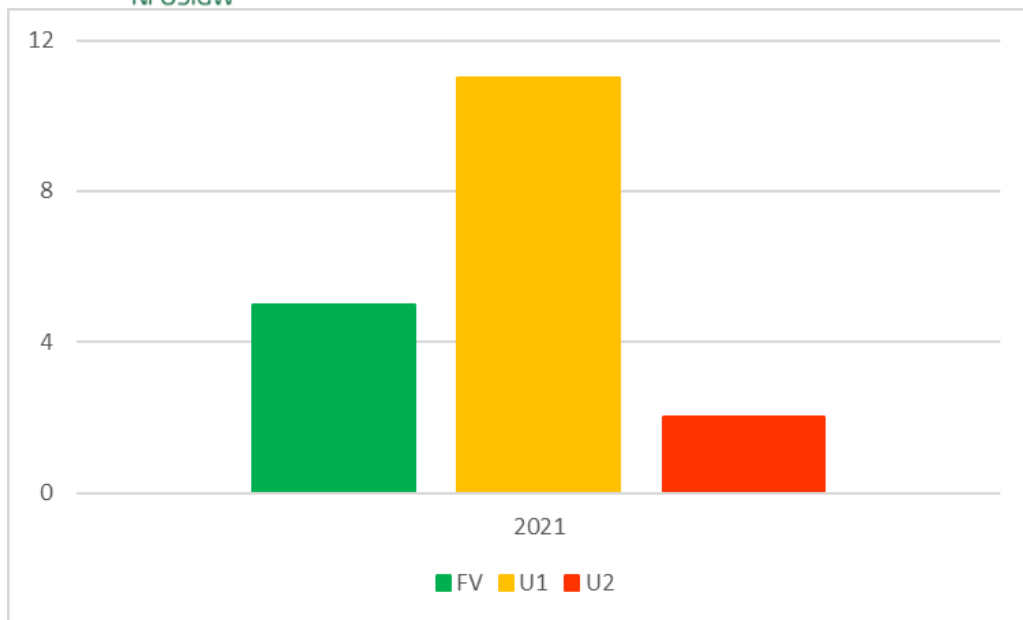
| Stanowisko | powierzchnia zimowiska | | | temperatura | | | zabezpieczenie przed niepokojeniem | | |
|-------------------------------------|------------------------|------|------|-------------|------|------|------------------------------------|------|------|
| | 2011 | 2016 | 2021 | 2011 | 2016 | 2021 | 2011 | 2016 | 2021 |
| Forty Twierdzy Modlin | XX | FV | FV | XX | XX | FV | U2 | U2 | U2 |
| Gierłoż | FV | FV | FV | FV | XX | FV | U1 | U1 | U1 |
| Mamerki | FV | U1 | U1 | XX | XX | FV | U2 | U1 | U1 |
| Chłodnia w Cieszkowie | FV | FV | FV | U1 | U1 | U1 | FV | FV | FV |
| Klasztor w Lubiążu | FV | FV | FV | FV | U1 | FV | FV | FV | FV |
| Sztolnia Obiegowa w Młotach | FV | FV | FV | U1 | U1 | FV | U1 | FV | FV |
| Sztolnia w Skałkach Stoleckich | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV | U1 | U1 |
| Forty Nyskie | FV | FV | FV | FV | U1 | U1 | U1 | U1 | U1 |
| Konewka | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV |
| Szachownica | FV | FV | FV | FV | FV | FV | U1 | U1 | FV |
| Fort I w Poznaniu | FV | FV | FV | FV | XX | FV | U2 | U1 | U1 |
| Nietoperek | FV | FV | FV | FV | FV | U1 | U1 | U1 | U1 |
| Fort I "Salis Soglio" w Siedliskach | FV | FV | FV | U1 | FV | U1 | U1 | U2 | U2 |
| Fort VII "Prałkowce" w Prałkowcach | FV | FV | FV | FV | FV | U1 | U1 | U1 | U1 |

| Stanowisko | powierzchnia zimowiska | | | temperatura | | | zabezpieczenie przed niepokojeniem | | |
|---------------------------------|------------------------|------|------|-------------|------|------|------------------------------------|------|------|
| | 2011 | 2016 | 2021 | 2011 | 2016 | 2021 | 2011 | 2016 | 2021 |
| Sztolnie w Węglówce | FV | FV | FV | FV | FV | FV | U1 | U1 | U1 |
| Tunel kolejowy w Szklarach | | FV | FV | | FV | U1 | | U2 | U2 |
| Mopkowy tunel koło Krzystkowic | FV | FV | FV | FV | FV | FV | U1 | U1 | U1 |
| Fort Centralny Twierdzy Osowiec | XX | FV | FV | XX | FV | FV | XX | FV | FV |

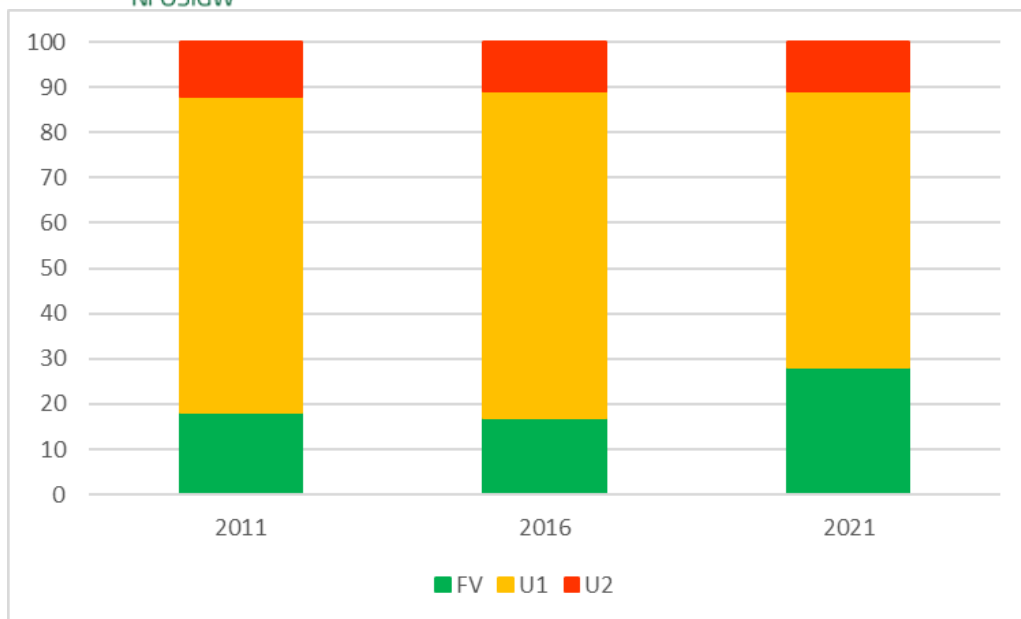
Proponuje się następujący sposób oceny stanu siedlisk mopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego w oparciu o oceny stanu siedliska na stanowiskach monitoringowych: każdej ocenie stanu siedliska gatunku na danym stanowisku należy przypisać punkty (ocena FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Stan siedlisk gatunku w regionie biogeograficznym jest:

- właściwy FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.
- niezadowolający U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt.
- zły U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

W 2021 r. stan siedlisk gatunku w okresie zimowym na 5 stanowiskach (28%) oceniono jako właściwy, na 11 jako niezadowolający (61%), a na 2 stanowiskach jako zły (11). Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen parametru siedlisko gatunku na stanowiskach wynosiła 2,2 pkt., tak więc stan siedlisk zimowych gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym ocenia się jako niezadowolający (ocena U1).



Ryc. 5. Liczba monitorowanych stanowisk zimowych w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną stanu siedliska gatunku w 2021 r.
Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły.



Ryc. 6. Zmiany udziału (%) monitorowanych stanowisk zimowych z daną oceną stanu siedliska gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły.

3. Stan i zmiany w czasie parametru perspektywy ochrony

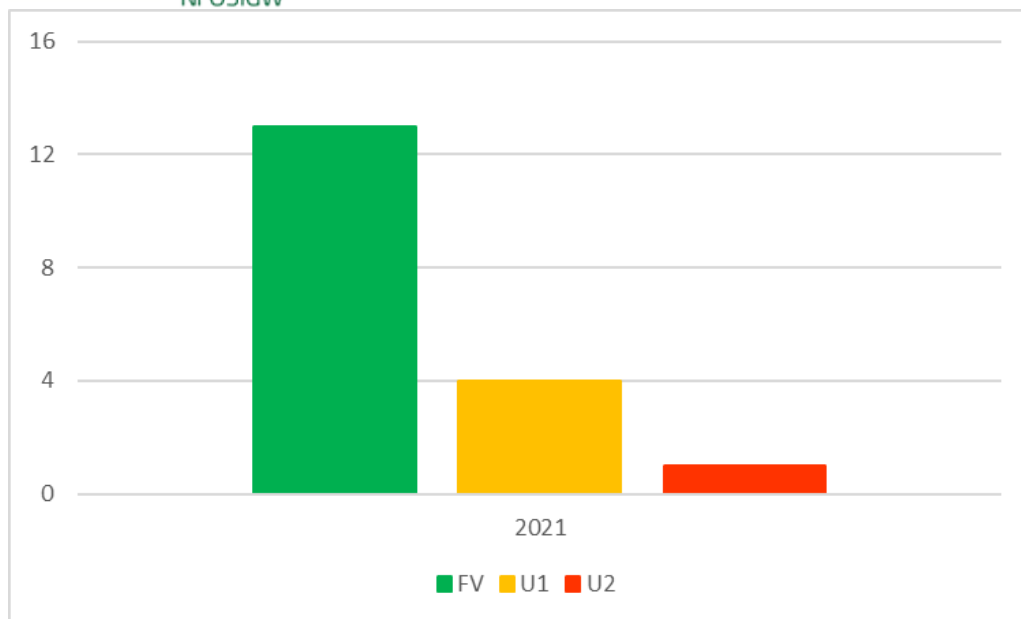
W 2021 r. perspektywy ochrony mopka zachodniego na większości stanowisk (13) określono jako właściwe (ocena FV), na 4 stanowiskach jako niezadowolające (U1) i na jednym jako złe (U2) (ryc. 7). Perspektywy ochrony gatunku poprawiły się od ostatniego roku monitoringu (2016) na 6 stanowiskach (Klasztor w Lubiążu, Nietoperek, Sztolnia w Skałkach Stoleckich, Sztolnia Obiegowa w Młotach, Sztolnie w Węglówce, Tunel kolejowy w Szklarach) (ryc. 8). Ma to związek ze wzrostem liczebności populacji i poprawą warunków mikroklimatycznych w monitorowanych obiektach, jak i poprawą zabezpieczeń obiektów. Parametr perspektywy ochrony nie pogorszył się na żadnym stanowisku, jednak w 4 obiektach utrzymuje się na poziomie niewłaściwym (3 stanowiska: Fort I w Poznaniu, Forty Nyskie, Forty Twierdzy

Modlin – niezadowolający, jedno stanowisko - Chłodnia w Cieszkowie - zły). We wszystkich tych obiektach ma to związek ze spadkiem liczebności populacji, a to z kolei wynika z ocieplenia klimatu.

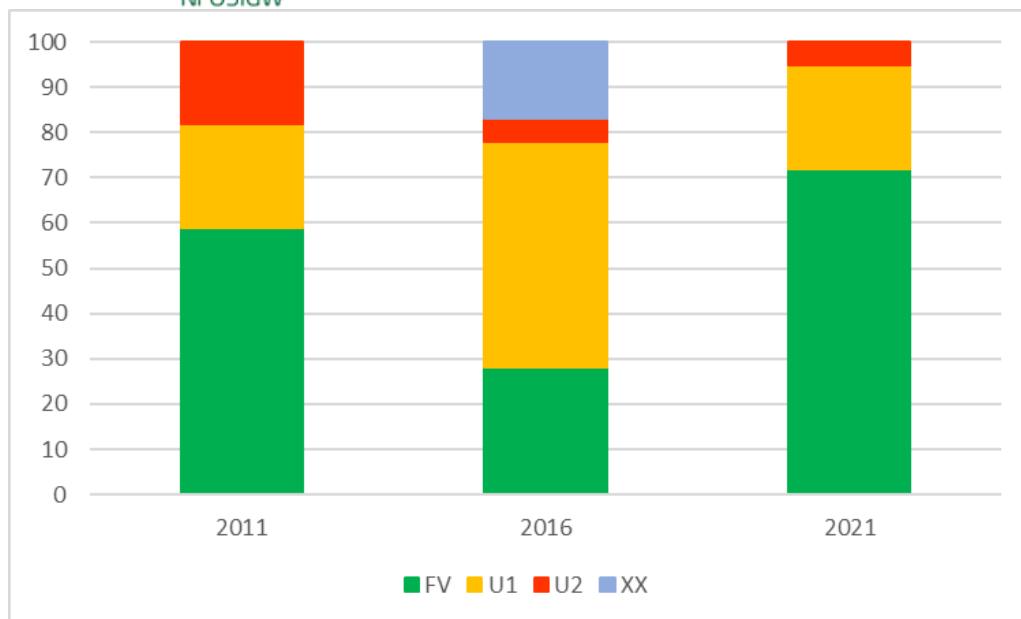
Ocena parametru perspektywy ochrony gatunku mopek zachodni na monitorowanych stanowiskach zimowych jest oceną ekspercką wynikającą z oceny parametrów: populacja, siedlisko oraz aktualnych oddziaływań i spodziewanych zagrożeń. Proponuje się następujący sposób oceny perspektyw ochrony mopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego w oparciu o oceny tego parametru na stanowiskach monitoringowych: każdej ocenie perspektyw ochrony gatunku na danym stanowisku należy przypisać punkty (ocena FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Perspektywy ochrony gatunku w regionie biogeograficznym są:

- właściwe FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.
- niezadowolające - U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt.
- złe - U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

W roku 2021 na 13 stanowiskach (72% spośród monitorowanych) perspektywy ochrony gatunku oceniono jako właściwe, natomiast na 5 (28%) jako niezadowolające lub złe. Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen parametru perspektywy ochrony gatunku na stanowiskach wynosiła 2,7 pkt. tak więc perspektywy ochrony gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym w okresie zimowym ocenia się jako właściwe (ocena FV).



Ryc. 7. Liczba monitorowanych stanowisk zimowych w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną perspektyw ochrony gatunku w 2021 r.
Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły.



Ryc. 8. Zmiany udziału (%) monitorowanych stanowisk zimowych w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną perspektyw ochrony gatunku w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – stan nieznan.

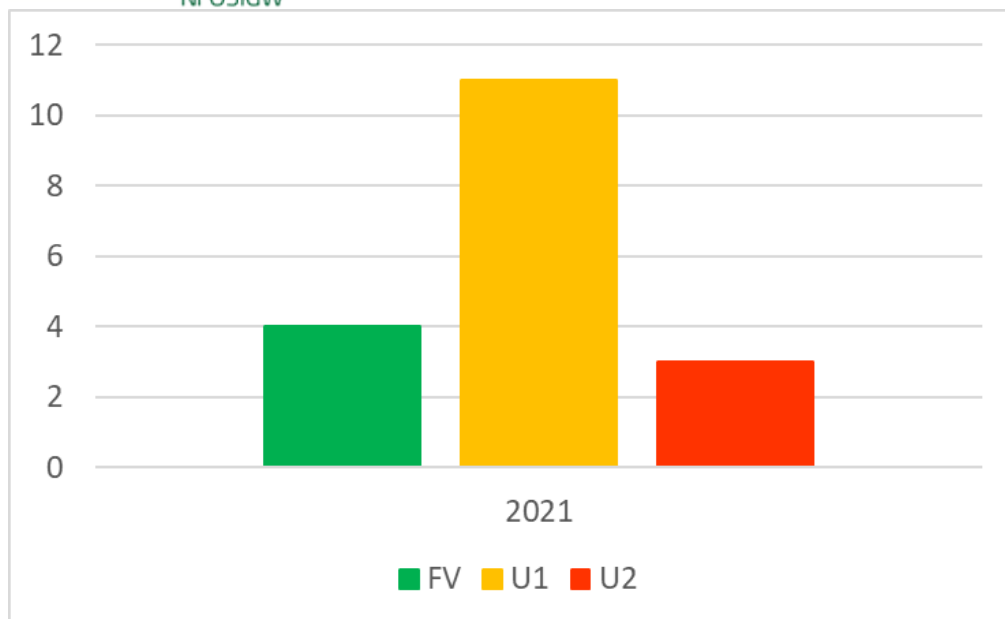
4. Stan ochrony gatunku i jego zmiany w czasie oraz znaczenie poszczególnych wskaźników i parametrów dla jego oceny

W 2021 r. stan ochrony (ocena ogólna) mopka zachodniego na większości stanowisk (11) określono jako niezadowolający (ocena U1), na 4 stanowiskach jako właściwy (FV) i na 3 jako zły (U2) (ryc. 9). Stan ochrony gatunku poprawił się od ostatniego roku monitoringu (2016) na 4 stanowiskach (Mamerki, Mopkowy tunel koło Krzystkowic, Szachownica, Sztolnia Obiegowa w Młotach) (ryc. 10). Nie pogorszyła się sytuacja na żadnym z monitorowanych stanowisk, jednak na większości utrzymuje się stan niezadowolający (11 stanowisk), a na 3 stan zły. Taka ocena stanu ochrony mopka zachodniego ma związek ze spadkiem liczebności populacji, a to z kolei wynika z ocieplenia klimatu, jak również z notowanymi aktami wandalizmu czy nasilającym się ruchem turystycznym w monitorowanych stanowiskach.

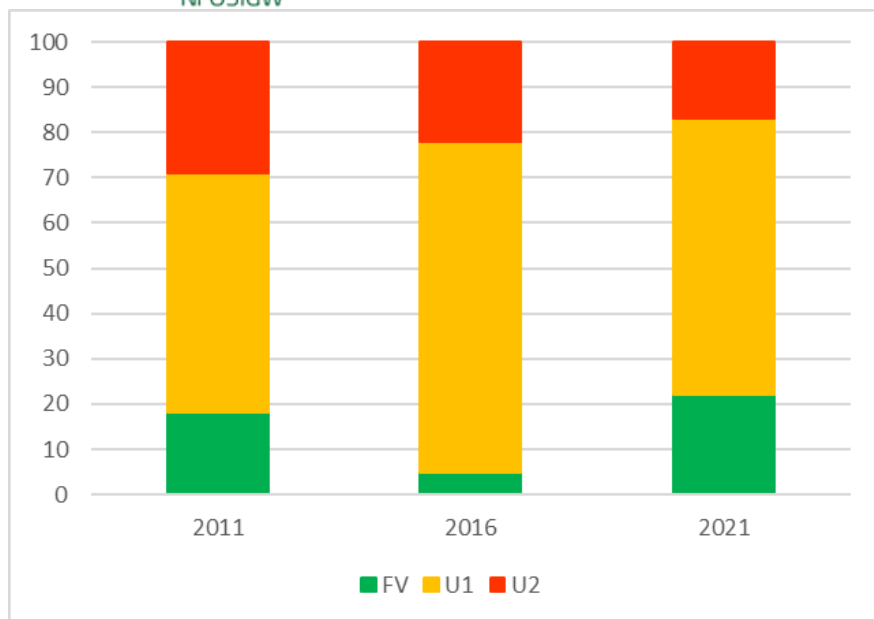
Ocena stanu ochrony (ocena ogólna) mopka zachodniego na monitorowanych stanowiskach zimowych jest oceną ekspercką wynikającą z oceny parametrów: populacja, siedlisko i perspektywy zachowania gatunku z uwzględnieniem aktualnych oddziaływań i spodziewanych zagrożeń oraz prowadzonych działań ochronnych. Proponuje się następujący sposób oceny stanu ochrony mopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego w oparciu o oceny stanu ochrony na stanowiskach monitoringowych: każdej ocenie stanu ochrony (ocena ogólna) gatunku na danym stanowisku należy przypisać punkty (ocena FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Stan ochrony gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym ocenia się jako:

- właściwy FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.,
- niezadowalający U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt.,
- zły U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

W roku 2021 na 11 stanowiskach (61% spośród monitorowanych) stan ochrony gatunku oceniono jako niezadowalający, natomiast na 4 (22%) jako właściwy i kolejnych 3 (17%) jako zły. Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen stan ochrony gatunku na stanowiskach wynosiła 2 pkt. tak więc stan ochrony (ocena ogólna) gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym ocenia się jako niezadowalający (ocena U1).



Ryc. 9. Liczba monitorowanych stanowisk zimowych gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną stanu ochrony i jego parametrów w 2021 r. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły.



Ryc. 10. Zmiany udziału (%) monitorowanych stanowisk zimowych w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną stanu ochrony gatunku w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły.

B. STANOWISKA LETNIE

Ocenę parametrów i wskaźników w monitoringu mopka na stanowiskach letnich prowadzono na 10 powierzchniach w 2011 r. i na 15 powierzchniach w 2016 r. i 2021 r. Porównywano parametry dla 15 monitorowanych w okresie letnim stanowisk, na których powtarzano badania min. w dwóch ostatnich cyklach monitoringu.

1. Stan i zmiany w czasie parametru populacja

W ocenie parametru „populacja” w monitoringu stanowisk letnich mopka bierze się pod uwagę dwa wskaźniki – rozród gatunku

oraz aktywność gatunku.

Wskaźnik: aktywność gatunku. W roku 2021 wskaźnik ten oceniono jako właściwy (ocena FV) na 10 stanowiskach. Na 5 stanowiskach wskaźnik ten nie był oceniany ze względu na potwierdzenie rozrodu gatunku na stanowisku (według przyjętej waloryzacji, jeśli rozród gatunku oceniono na FV, to bez względu na zarejestrowaną liczbę głosów mopków parametr populacja otrzyma ocenę FV). Spośród 10 obszarów, dla których podano wartość tego wskaźnika, aktywność mopków wzrosła na dwóch stanowiskach, a na pozostałych stan utrzymał się (ocena FV).

Wskaźnik: rozród. W roku 2021 wskaźnik ten na większości stanowisk (14) oceniono jako właściwy (ocena FV), a na jednym stanowisku (Mamerki) jako niezadowolający (ocena U1). Utrzymujący się stan właściwy w okresie rozrodu na 93% stanowisk wydaje się potwierdzać przypuszczenie, że spadek liczebności mopków na zimowiskach (pogorszenie stanu populacji na zimowiskach) może mieć związek z ociepleniem klimatu i zmianą miejsc zimowania, a nie ze złym stanem populacji gatunku w regionie (Gottfried i in. 2020).

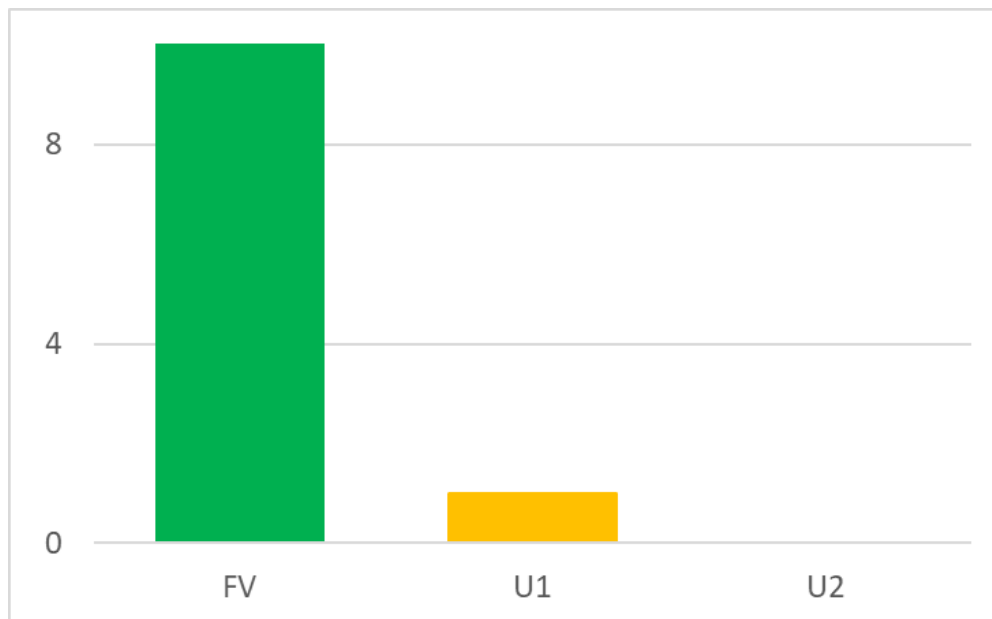
Proponuje się następujący sposób oceny stanu populacji mopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego w oparciu o oceny tego parametru na stanowiskach monitoringowych: każdej ocenie stanu populacji gatunku na danym stanowisku należy przypisać punkty (ocena FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Parametrowi populacja gatunku mopek zachodni w regionie biogeograficznym należy przypisać ocenę:

- właściwą FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.
- niezadowolającą U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt.
- złą U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

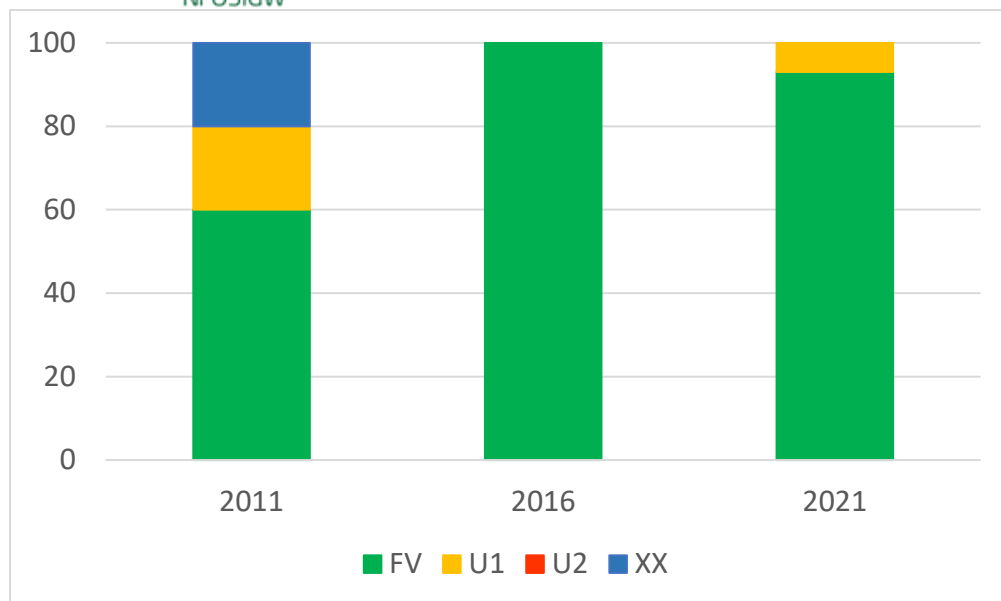
W 2021 r. parametr populacja gatunku w okresie letnim na 14 stanowiskach oceniono jako właściwy (93%), a tylko na jednym jako niezadowolający (7%) (ryc. 11). Stan właściwy utrzymuje się na większości stanowisk od poprzedniego okresu monitoringu (ryc. 12). Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen parametru populacja gatunku na stanowisku letnim wynosiła 2,9 pkt., tak więc parametr populacja gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym w okresie letnim ocenia się jako właściwy (ocena FV).

W przypadku tak zimnolubnego gatunku jak mopek zachodni należy rozważyć rozwieszenie na monitorowanych powierzchniach letnich po około 50 sztuk budek szczelinowych dla kolonii rozrodczych mopków (Rachwald i in. 2018; Rachwald i Gottfried 2019). Monitoring kolonii

rozrodzonych w budkach uzupełni stan wiedzy o liczebności populacji, gdyż metoda oceny liczebności populacji na podstawie wyników liczeń osobników zimujących w dużych zimowiskach może jednak nie odzwierciedlać rzeczywistego stanu populacji.



Ryc. 11. Liczba stanowisk monitoringu letniego w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną stanu populacji gatunku w 2021 r. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły.



Ryc. 12. Zmiany udziału (%) stanowisk monitoringu letniego z daną oceną stanu populacji gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – stan nieznan.

2. Stan i zmiany w czasie parametru siedlisko gatunku

W 2021 r. parametr siedlisko gatunku w okresie letnim na 7 stanowiskach oceniono jako właściwy (ocena FV), na 6 stanowiskach - jako niezadowolający (U1), a na 2 stanowiskach - jako zły (U2) (ryc. 13). Porównując oceny tego wskaźnika pomiędzy poszczególnymi latami monitoringu (ryc. 14), zmiany zanotowano na 2 powierzchniach badawczych, gdzie stan pogorszył się (Leśnictwo Lubosz, Nadleśnictwo Kozienice). Na 10 stanowiskach letnich ocena siedliska nie uległa zmianie od ostatniego roku monitoringu (2016), w tym na jednym stanowisku utrzymuje się stan zły (Leśnictwo Tustań), a na dwóch niezadowolający (Leśnictwo Szadek, Masyw Śnieżnika). Decydujące znaczenie dla oceny stanu siedliska miały wskaźniki: liczba drzew obumierających i martwych o pierśnicy >25 cm, powierzchnia lasów liściastych oraz powierzchnia starodrzewów. Zazwyczaj to te wskaźniki były najgorzej oceniane przez ekspertów.

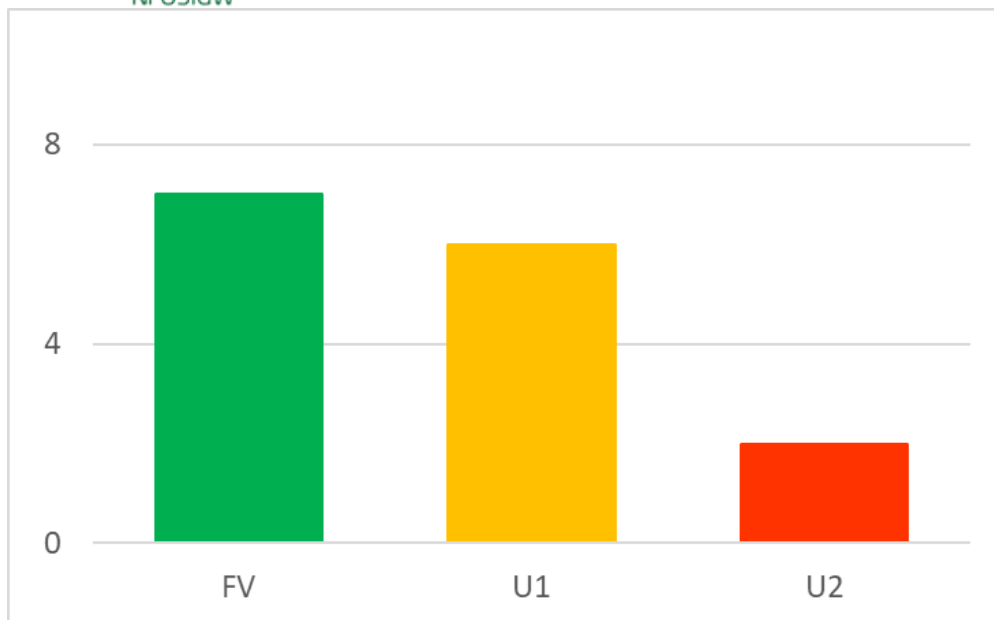
Parametr siedlisko gatunku w okresie letnim dla mopka zachodniego oceniany jest na podstawie ocen następujących wskaźników:

- **liczba drzew obumierających i martwych o pierśnicy >25 cm.** W 2021 r. wskaźnik ten na 7 powierzchniach oceniono jako właściwy (FV), na 4 jako niezadowolający (U1) i na kolejnych 5 jako zły (U2) (tab. 4). W porównaniu do poprzedniego okresu monitoringu sytuacja pogorszyła się na 2 stanowiskach (Leśnictwo Lubosz, Stara Dąbrowa w Korytach), a na jednym poprawiła się (Równina Czeszowska). Wzrost liczby drzew obumierających i martwych jest wynikiem obserwowanego obumierania świerków i dębów w wielu regionach w Polsce. W celu poprawy warunków rozrodu można w siedliskach letnich podejmować działania ochronne i rozwieszać nowy typ budek szczelinowych dla kolonii mopków (Gottfried i Rachwald 2015, 2016; Rachwald i in. 2018; Rachwald i Gottfried 2019);
- **grubość drzew żywych zapewniających potencjalne kryjówki dzienne.** W 2021 r. wskaźnik ten na 11 powierzchniach oceniono jako właściwy (FV), na 4 jako niezadowolający (U1). W porównaniu do poprzedniego okresu monitoringu sytuacja pogorszyła się na jednym stanowisku (Leśnictwo Lubosz), a na trzech utrzymuje się stan niezadowolający (Leśnictwo Szadek, Mamerki, Masyw Śnieżnika);
- **powierzchnia zalesiona.** Wskaźnik ten dla większości stanowisk (14) w 2021 r. został oceniony jako właściwy, dla jednego (Krajeński Park Krajobrazowy) jako zły (U2). W porównaniu do poprzedniego okresu monitoringu sytuacja utrzymuje się;
- **powierzchnia lasów liściastych.** Wskaźnik ten dla większości stanowisk (12) w 2021 r. został oceniony jako właściwy, dla dwóch jako niezadowolający (U1) i dla jednego jako zły (U2) (tab. 4). W porównaniu do poprzedniego okresu monitoringu sytuacja pogorszyła się na trzech stanowiskach (Ostoja Międzychodzko-Sierakowska, Puszcza Kozienicka, Równina Czeszowska), a na jednym poprawiła się (Masyw Śnieżnika);
- **powierzchnia starodrzewów.** Wskaźnik ten dla większości stanowisk (13) w 2021 r. został oceniony jako właściwy, a dla pojedynczych stanowisk jako niezadowolający (U1) i zły (U2) (tab. 4). W porównaniu do poprzedniego okresu monitoringu sytuacja pogorszyła się na jednym stanowisku (Leśnictwo Lubosz). Na jednej powierzchni monitoringowej (Krajeński Park Krajobrazowy) stan tego wskaźnika oceniono jako zły (U2). Wcześniej nie był on oceniany na tym stanowisku;
- **powierzchnia starodrzewów liściastych.** Wskaźnik ten dla większości stanowisk (13) w 2021 r. został oceniony jako właściwy, a dla pojedynczych stanowisk jako niezadowolający (U1) i zły (U2). W porównaniu do poprzedniego okresu monitoringu sytuacja pogorszyła się na jednym stanowisku (Leśnictwo Lubosz) i na jednym stan się poprawił (Masyw Śnieżnika). Na jednej powierzchni monitoringowej (Krajeński Park Krajobrazowy) stan tego wskaźnika oceniono jako zły (U2). Wcześniej nie był on oceniany na tym stanowisku.

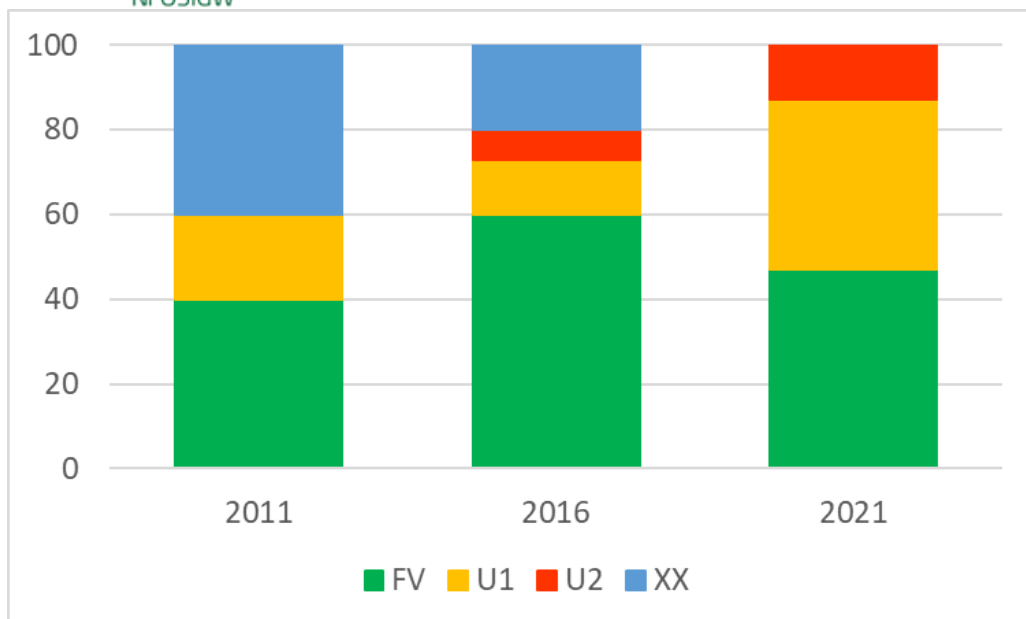
Proponuje się następujący sposób oceny stanu siedlisk mopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego w oparciu o oceny tego parametru na stanowiskach monitoringowych: każdej ocenie stanu siedliska gatunku na danym stanowisku należy przypisać punkty (ocena FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Parametrowi siedlisko gatunku mopek zachodni dla regionu biogeograficznego należy przypisać ocenę:

- właściwą FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.,
- niezadowalającą U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt.,
- złą U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

W 2021 r. stan siedlisk gatunku w okresie lata na 7 stanowiskach (47%) oceniono jako właściwy, na 6 - jako niezadowalający (40%), a na 2 stanowiskach - jako zły (13). Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen parametru siedlisko gatunku na stanowisku wynosiła 2,3 pkt., tak więc stan siedlisk gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym w okresie letnim ocenia się jako niezadowalający (ocena U1).



Ryc. 13. Liczba stanowisk monitoringu letniego w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną stanu siedliska gatunku w 2021 r. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadawalający, U2 – stan zły.



Ryc. 14. Zmiany udziału (%) stanowisk monitoringu letniego z daną oceną stanu siedliska gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – stan nieznan.

Tabela 4. Zmiany oceny wybranych monitorowanych wskaźników siedliska – stanowiska letniego mopka zachodniego *Barabastella barbastellus* na przestrzeni lat, w których prowadzono krajowy monitoring gatunku. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły, XX – brak danych.

| Stanowisko | 2011 | 2016 | 2021 | 2011 | 2016 | 2021 | 2011 | 2016 | 2021 |
|-----------------------------|---|------|------|--------------------------------|------|------|---------------------------|------|------|
| | liczba drzew obumierających i martwych o pierśnicy >25 cm | | | powierzchnia lasów liściastych | | | powierzchnia starodrzewów | | |
| Dąbrowy Krotoszyńskie | | U1 | U1 | | FV | FV | | FV | FV |
| Krajeński Park Krajobrazowy | | U2 | U2 | | XX | FV | | XX | U2 |
| Lasy Janowskie | U1 | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV |
| Lasy Łukowskie | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV |
| Lasy Strzeleckie | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV |
| Leśnictwo Lubosz | U1 | U1 | U2 | FV | FV | U1 | FV | FV | U1 |
| Leśnictwo Parzymiechy | U1 | FV | FV | FV | FV | FV | XX | FV | FV |
| Leśnictwo Szadek | U1 | U1 | U1 | FV | FV | FV | XX | FV | FV |
| Leśnictwo Tustań | U2 | U2 | U2 | XX | FV | FV | XX | U2 | FV |
| Mamerki | - | XX | U2 | | XX | FV | | XX | FV |
| Masyw Śnieżnika | U1 | U1 | U1 | XX | U1 | FV | XX | U1 | FV |
| Nadleśnictwo Kozienice | | FV | U1 | | FV | U2 | | FV | FV |
| Roztoczański Park Narodowy | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV | FV |
| Równina Czeszowska | U2 | U1 | FV | XX | FV | U1 | XX | FV | FV |

| Stanowisko | 2011 | 2016 | 2021 | 2011 | 2016 | 2021 | 2011 | 2016 | 2021 |
|--------------------------|---|------|------|--------------------------------|------|------|---------------------------|------|------|
| | liczba drzew obumierających i martwych o pierśnicy >25 cm | | | powierzchnia lasów liściastych | | | powierzchnia starodrzewów | | |
| Stara Dąbrowa w Korytach | | U1 | U2 | | FV | FV | | XX | FV |

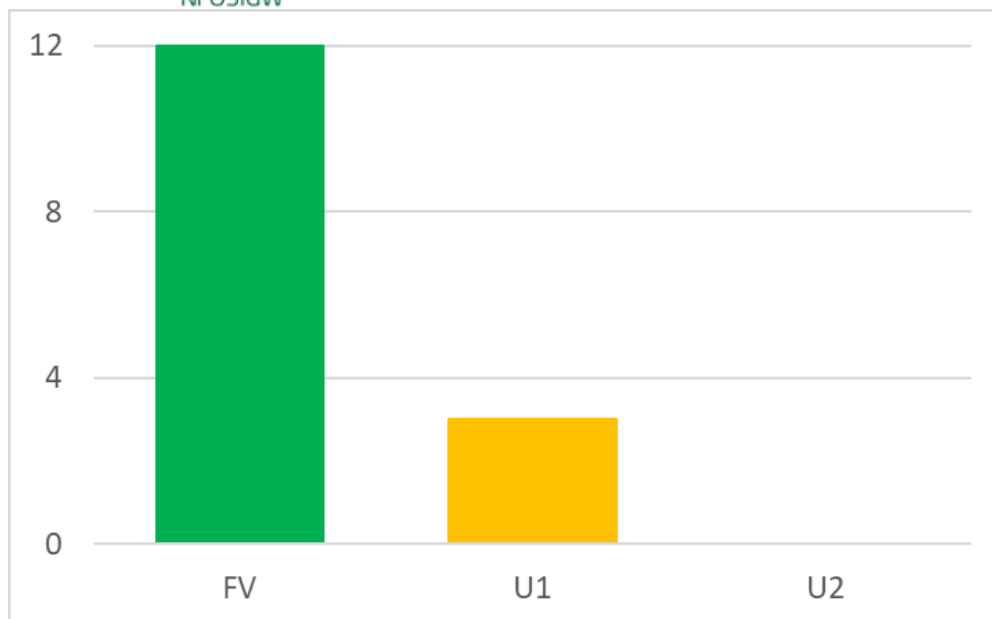
3. Stan i zmiany w czasie parametru perspektywy ochrony

W 2021 r. perspektywy ochrony mopka zachodniego na powierzchniach letnich na większości stanowisk (12) określono jako właściwe (ocena FV), a na 3 stanowiskach jako niezadowalające (U1) (ryc. 15). Perspektywy ochrony gatunku pogorszyły się od ostatniego roku monitoringu (2016) na 2 stanowiskach (Leśnictwo Lubosz, Leśnictwo Tustań) (ryc. 16). Ma to związek z pogorszeniem się stanu siedlisk.

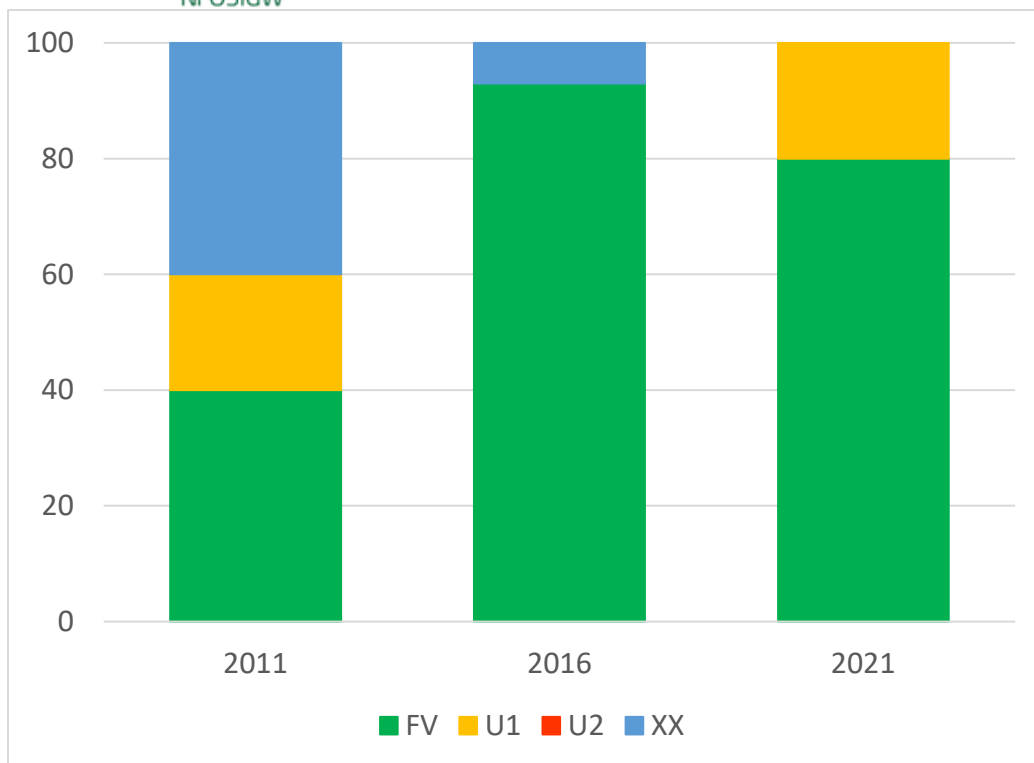
Ocena parametru perspektywy ochrony gatunku mopek zachodni na monitorowanych stanowiskach letnich jest oceną ekspercką wynikającą z oceny parametrów: populacja, siedlisko oraz aktualnych oddziaływań i spodziewanych zagrożeń, a także prowadzonych działań ochronnych. Proponuje się następujący sposób oceny perspektyw ochrony mopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego w oparciu o oceny tego parametru na stanowiskach monitoringowych: każdej ocenie nadawanej parametrowi perspektywy ochrony gatunku na danym stanowisku należy przypisać punkty (ocena FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Parametrowi perspektywy ochrony gatunku mopek zachodni w regionie biogeograficznym należy przypisać ocenę:

- właściwą FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.,
- niezadowalającą U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt.,
- złą U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

W roku 2021 na 12 stanowiskach (80% spośród monitorowanych) perspektywy ochrony gatunku oceniono jako właściwe, natomiast na 3 (20%) jako niezadowalające. Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen parametru perspektywy ochrony gatunku na stanowisku wynosiła 2,8 pkt., tak więc perspektywy ochrony gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym w okresie letnim ocenia się jako dobre (ocena FV).



Ryc. 15. Liczba stanowisk monitoringu letniego w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną perspektyw ochrony gatunku w 2021 r. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły.



Ryc. 16. Zmiany udziału (%) stanowisk monitoringu letniego w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną perspektyw ochrony gatunku w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – stan nieznan.

4. Stan ochrony gatunku i jego zmiany w czasie oraz znaczenie poszczególnych wskaźników i parametrów dla jego oceny

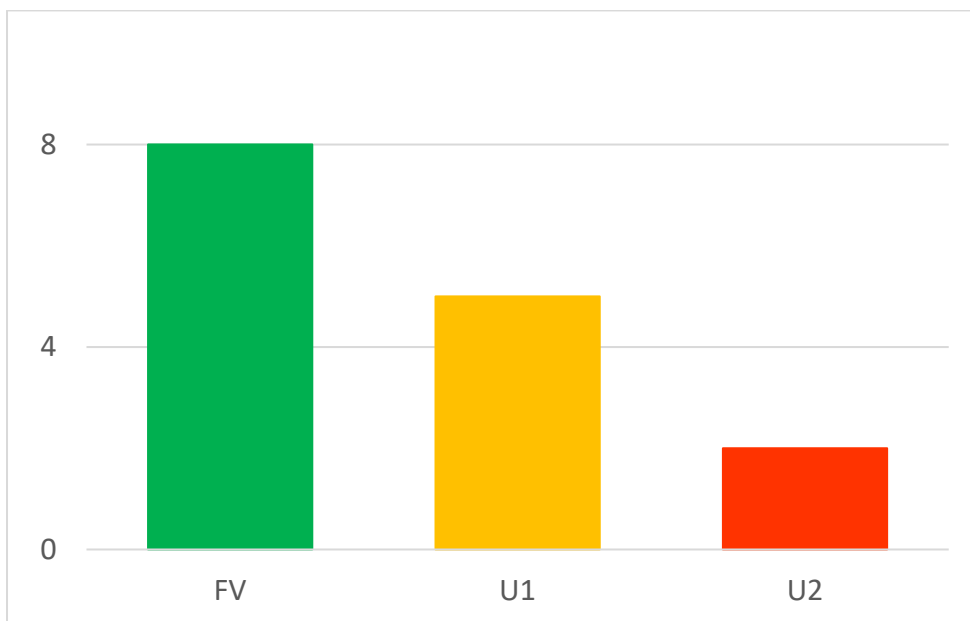
W 2021 r. stan ochrony (ocena ogólna) mopka zachodniego na większości stanowisk letnich (7) określono jako właściwy, na 6 jako niezadowolający (ocena U1), a na 2 stanowiskach jako zły (U2) (ryc. 17). W stosunku do poprzedniego badania (2016) stan ochrony gatunku generalnie pogorszył się (ryc. 18). Na żadnym ze stanowisk stan ochrony nie uległ poprawie, natomiast pogorszyła się sytuacja na 4

stanowiskach (Krajeński Park Krajobrazowy, Leśnictwo Lubosz, Nadleśnictwo Kozienice, Stara Dąbrowa w Korytach), co wynika z oceny stanu siedliska. Na powierzchni Leśnictwo Lubosz oraz Nadleśnictwo Kozienice pogorszyła się ocena wskaźnika liczba drzew obumierających i martwych o pierśnicy >25 cm. Natomiast w Krajeńskim Parku Krajobrazowym oraz Starej Dąbrowie w Korytach wiele wskaźników siedliska w 2016 r. nie było monitorowanych (ocena XX), tak więc na ocenę ogólną wpływ miała jedynie ocena populacji i perspektyw ochrony gatunku, które to parametry oceniono jako właściwe. Wyniki oceny wszystkich wskaźników siedliska w 2021 r. wskazują na zły stan siedliska w Krajeńskim Parku Krajobrazowym, co prawdopodobnie utrzymuje się od 2016 r. (oceniono wtedy tylko wskaźnik liczba drzew obumierających i martwych o pierśnicy >25 cm i otrzymał on ocenę U2). W przypadku Starej Dąbrowy w Korytach w 2021 r. oceniono dwa wskaźniki stanu siedliska: powierzchnia lasów liściastych (ocena U1 i utrzymuje się) oraz wskaźnik liczba drzew obumierających i martwych o pierśnicy >25 cm, którego ocena pogorszyła się (z U1 w 2016 r. na U2 w 2021 r.). Tak więc najprawdopodobniej na tej powierzchni stan siedliska pogorszył się. Na 10 powierzchniach stan ochrony pozostał bez zmian, w tym na jednej jest zły i na 2 niezadowolający. Pogorszenie oceny stanu ochrony mopka zachodniego ma związek z pogorszeniem się stanu siedlisk. Jeśli nie zwiększy się wycinka starodrzewów liściastych i drzew obumierających, gatunek powinien utrzymać się na badanych obszarach.

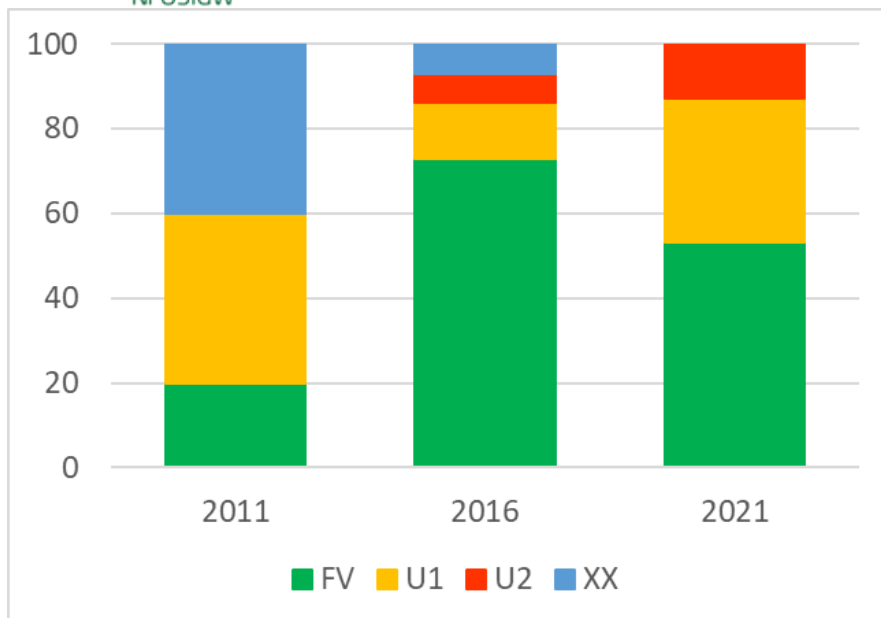
Ocena stanu ochrony (ocena ogólna) mopka zachodniego na monitorowanych stanowiskach letnich wynika z oceny parametrów: populacja, siedlisko i perspektywy ochrony gatunku, z uwzględnieniem aktualnych oddziaływań i spodziewanych zagrożeń oraz prowadzonych działań ochronnych. Proponuje się następujący sposób oceny stanu ochronymopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego w oparciu o oceny stanu ochrony gatunku na stanowiskach monitoringowych: każdej ocenie stanu ochrony (ocena ogólna) gatunku na danym stanowisku należy przypisać punkty (ocena FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Stan ochrony (ocena ogólna) gatunku w regionie biogeograficznym jest:

- właściwy FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.,
- niezadowolający U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt.,
- zły U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

W 2021 r. stan ochrony (ocena ogólna) mopka zachodniego na 7 stanowiskach letnich (47%) określono jako właściwy, na 6 - jako niezadowolający (40%), a na 2 stanowiskach - jako zły (13%). Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen parametru stan ochrony gatunku na stanowisku wynosiła 2,3 pkt., tak więc stan ochrony gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym w okresie letnim ocenia się jako niezadowolający (ocena ogólna U1).



Ryc. 17. Liczba stanowisk monitoringu letniego gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną stanu ochrony i jego parametrów w 2021 r. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły.



Ryc. 18. Zmiany udziału (%) stanowisk monitoringu letniego w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną stanu ochrony gatunku w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – stan nieznanym.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW MONITORINGU ZIMOWEGO I LETNIEGO W REGIONIE BIOGEOGRAFICZNYM KONTYNENTALNYM

Monitoring mopka zachodniego w ramach PMŚ obejmuje ocenę stanu populacji, siedliska oraz perspektyw ochrony gatunku, w tym aktualnych oddziaływań i spodziewanych zagrożeń na wybranych stanowiskach. W 2021 r. (podobnie jak w poprzednim etapie monitoringu) było to 18 stanowisk zimowych i 15 powierzchni letnich. Tak więc łącznie monitorowane są 33 stanowiska mopka zachodniego w regionie biogeograficznym kontynentalnym.

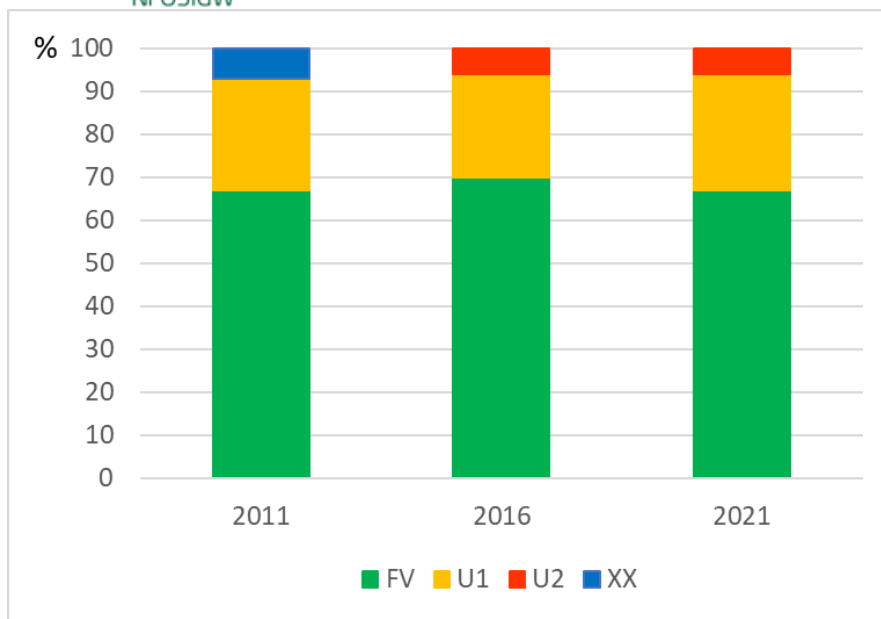
Populacja gatunku: Stan populacji gatunku w 2021 r. na stanowiskach zimowych oceniono generalnie jako niezadowolający (U1), natomiast na powierzchniach letniego monitoringu jako właściwy (ocena FV). Spadek liczby osobników hibernujących w zimowiskach ma związek z

ociepleniem klimatu i zmianą miejsc zimowania (obszerne podziemia wybrane na podstawie danych z wielolecia do monitoringu krajowego, jako największe stanowiska zimowe w danym regionie nie są wystarczająco wychładzane) (Gottfried i in. 2020). Stan populacji mopka zachodniego w kraju najprawdopodobniej jest właściwy, o czym świadczą wyniki letniego monitoringu gatunku, gdzie na niemal wszystkich powierzchniach stwierdzono rozród i utrzymuje się właściwy stan populacji.

Proponuje się następujący sposób oceny stanu populacji mopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego w oparciu o oceny tego parametru na wszystkich stanowiskach monitoringowych: każdej ocenie stanu populacji gatunku na danym stanowisku (zarówno letnim, jak i zimowym) należy przypisać punkty (ocena FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Parametrowi populacja gatunku mopek zachodni dla regionu biogeograficznego należy przypisać ocenę:

- właściwą FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.,
- niezadowolającą U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt.,
- złą U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

W 2021 r. stan populacji mopka zachodniego na 22 (67%) stanowisk został określony jako właściwy, na 9 - jako niezadowolający (27%), a na dwóch stanowiskach - jako zły (6%). Sytuacja nie uległa zmianom w porównaniu do poprzedniego okresu monitoringu (ryc. 19). Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen parametru populacja gatunku na monitorowanych stanowiskach wynosiła 2,6 pkt., tak więc stan populacji gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym ocenia się jako właściwy (ocena FV).



Ryc. 19. Zmiany udziału (%) wszystkich stanowisk objętych monitoringiem (letnim lub zimowym) w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną stanu populacji gatunku w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły, XX – stan nieznan.

Siedlisko gatunku: Stan siedlisk gatunku w 2021 r. na stanowiskach zimowych oceniono generalnie jako niezadowalający (U1), podobnie na powierzchniach letniego monitoringu. W stanowiskach zimowych obniżona ocena stanu siedliska wynika głównie z pogarszających się warunków mikroklimatycznych (wzrost temperatur wewnątrz zimowisk), ale również z braku zabezpieczeń części obiektów i wzrostu ruchu turystycznego. W siedliskach letnich problem stanowi niewielka liczba drzew zapewniających kryjówki, w tym drzew obumierających i martwych. Jeśli nie zwiększy się wycinka starodrzewów liściastych i drzew obumierających gatunek powinien utrzymać się na badanych obszarach. Na dwóch powierzchniach w celu poprawy warunków rozrodu podjęto działania ochronne i rozwieszono nowy typ budek szczelinowych dla kolonii mopaków. Już po kilku miesiącach od powieszenia sztucznych schronień pojawiły się w nich kolonie mopaków i stwierdzono rozród gatunku.

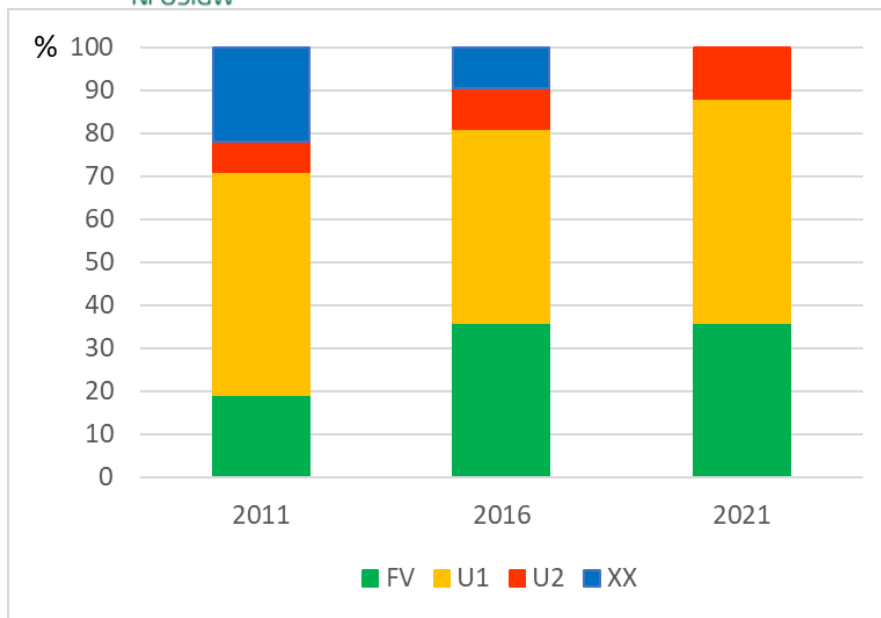
Proponuje się następujący sposób oceny stanu populacji mopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego w oparciu o oceny tego parametru na wszystkich stanowiskach monitoringowych: każdej ocenie nadawanej parametrowi siedlisko gatunku na danym stanowisku



(zarówno letnim, jak i zimowym) należy przypisać punkty (ocena FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Parametrowi siedlisko gatunku w regionie biogeograficznym należy przypisać ocenę:

- właściwą FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.,
- niezadowalającą U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt,
- złą U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

W 2021 r. stan siedlisk mopka zachodniego na 12 (49%) stanowiskach został określony jako właściwy, na 17 jako niezadowalający (46%), a na 4 stanowiskach jako zły (5%). Sytuacja nie uległa większym zmianom w porównaniu do poprzedniego okresu monitoringu (ryc. 19). Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen parametru siedlisko gatunku na monitorowanych stanowiskach wynosiła 2,2 pkt. tak więc stan siedlisk gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym ocenia się jako niezadowalający (ocena U1).



Ryc. 19. Zmiany udziału (%) wszystkich stanowisk objętych monitoringiem (letnim lub zimowym) w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną stanu siedliska gatunku w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – stan nieznyany.

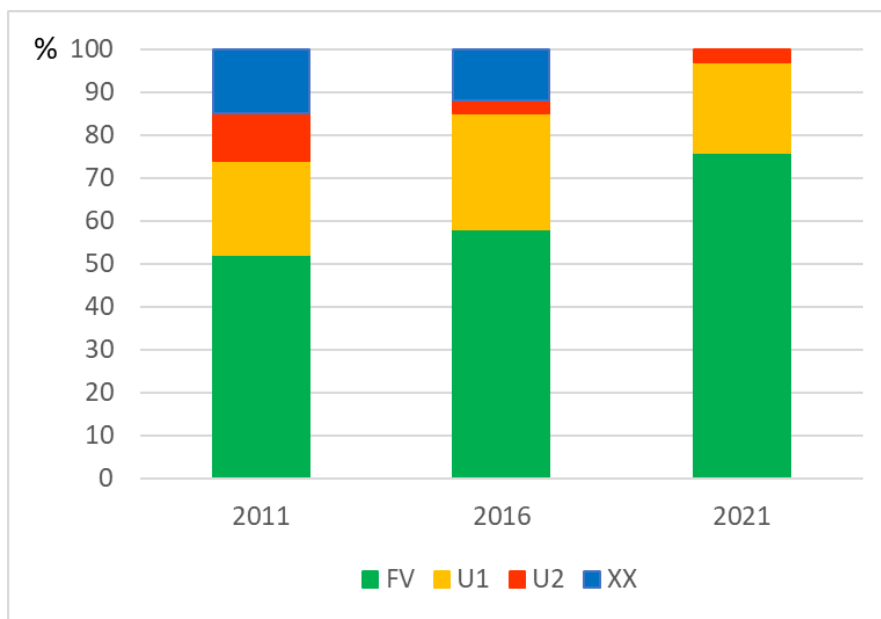
Perspektywy ochrony: Perspektywy ochrony gatunku oceniono generalnie jako właściwe (FV), zarówno na stanowiskach zimowych, jak i letnich regionu kontynentalnego.

Proponuje się następujący sposób oceny perspektyw ochrony mopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego w oparciu o oceny tego parametru na wszystkich stanowiskach monitoringowych: każdej ocenie tego parametru na danym stanowisku (zarówno letnim, jak i zimowym) należy przypisać punkty (ocena FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Parametrowi perspektyw ochrony gatunku w regionie biogeograficznym należy przypisać ocenę:

- właściwą FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.,
- niezadowolającą U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt.,

- złą U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

W 2021 r. perspektywy ochrony mopka zachodniego na 25 stanowiskach (76% badanych) zostały określone jako właściwe, na 7 - jako niezadowolające (21%), a na jednym stanowisku - jako złe (3%). Sytuacja poprawiła się, w porównaniu do poprzedniego okresu monitoringu, wzrosła liczba stanowisk z oceną FV (ryc. 20). Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen parametru na monitorowanych stanowiskach wynosiła 2,7 pkt., tak więc perspektywy ochrony gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym ocenia się jako właściwe (ocena FV).



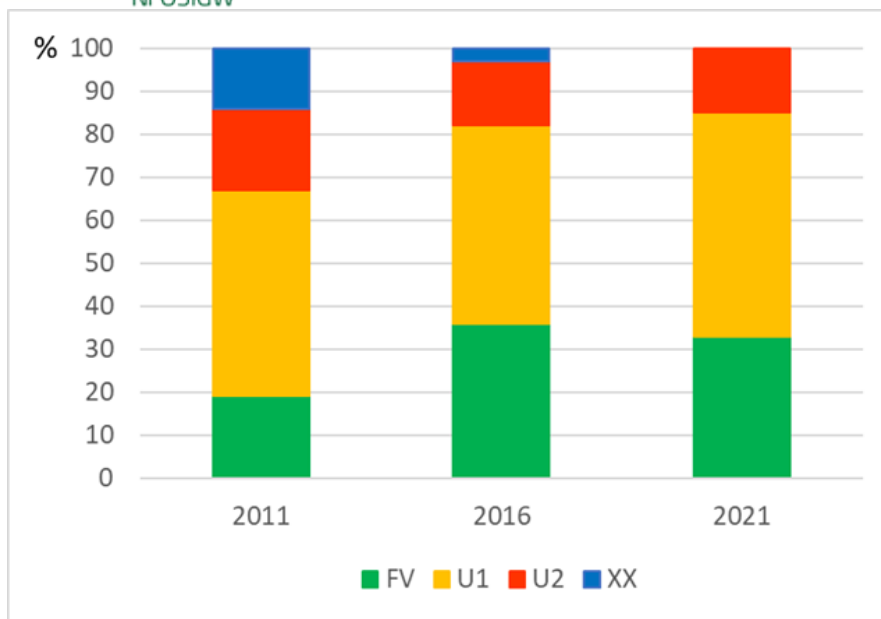
Ryc. 20. Zmiany udziału (%) wszystkich stanowisk objętych monitoringiem (letnim lub zimowym) w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną perspektyw ochrony gatunku w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – stan zły.

Stan ochrony gatunku (ocena ogólna): Stan ochrony gatunku w stanowiskach zimowych i letnich oceniono generalnie jako niezadowolający (U1).

Proponuje się następujący sposób oceny stanu ochrony mopka zachodniego w skali regionu biogeograficznego w oparciu o wyniki monitoringu na wszystkich stanowiskach: każdej ocenie ogólnej na danym stanowisku (zarówno letnim, jak i zimowym) należy przypisać punkty (FV = 3 pkt., U1 = 2 pkt., U2 = 1 pkt.). Następnie należy obliczyć średnią (sumę uzyskanych punktów podzielić przez liczbę monitorowanych stanowisk). Stan ochrony (ocena ogólna) gatunku mopek zachodni w regionie biogeograficznym można ocenić jako:

- właściwy FV – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 2,5-3 pkt.,
- niezadawalający U1 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1,5-2,4 pkt.,
- zły U2 – jeśli średnia liczba punktów wyniesie 1-1,4 pkt.

W 2021 r. stan ochrony mopka zachodniego na 11 (34%) stanowiskach został określony jako właściwy, na 17 jako niezadawalający (51%), a na 5 stanowiskach jako zły (15%). Sytuacja nie uległa większym zmianom w porównaniu do poprzedniego okresu monitoringu (ryc. 21). Średnia liczba uzyskanych punktów z ocen stanu ochrona gatunku na monitorowanych stanowiskach wynosiła 2,2 pkt., tak więc stan ochrony gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym ocenia się jako niezadawalający (U1).



Ryc. 21. Zmiany udziału (%) wszystkich stanowisk objętych monitoringiem (letnim lub zimowym) w regionie biogeograficznym kontynentalnym z daną oceną stanu ochrony (ocena ogólną) gatunku w poszczególnych latach badań. Ocena: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – stan nieznan.

Podsumowanie: Stan populacji mopka zachodniego w 2021 r. na stanowiskach zimowych oceniono generalnie jako niezadowolający (U1), natomiast na powierzchniach letniego monitoringu jako właściwy (ocena FV). Spadek liczby osobników hibernujących w zimowiskach ma związek z ociepleniem klimatu i zmianą miejsc zimowania (obszerne podziemia wybrane na podstawie danych z wielolecia do monitoringu krajowego (jako największe stanowiska zimowe w danym regionie) nie są wystarczająco wychładzane. Potwierdzają to analizy danych dla największych zimowisk tego gatunku w kraju, wskazujące, że rośnie populacja mopka zachodniego w zimowiskach położonych na wschodzie kraju, a spada w zlokalizowanych z części zachodniej (Gottfried i in. 2020). W wielu obiektach, z tego względu, mikroklimat, a tym samym i siedlisko, oceniono jako niezadowolający (zbyt wysoka temperatura wewnątrz zimowisk). Zanotowany wzrost liczby nietoperzy w zimowiskach w okresie dłużej utrzymującego się ochłodzenia potwierdza to i wskazuje, że populacja mopka w Polsce utrzymuje się, a może nawet wzrasta (Gottfried i in. 2020). Brak opublikowanych danych ze stanowisk zimowych w innych regionach

Europy uniemożliwia odniesienie wyników krajowego monitoringu stanowisk zimowych do stanu populacji w granicach zasięgu gatunku. Natomiast stan populacji gatunku w 2021 r. na powierzchniach letniego monitoringu oceniono jako właściwy (ocena FV). Na 14 z 15 monitorowanych powierzchni potwierdzono rozród gatunku mimo niewłaściwego stanu siedliska (ocena U1). Mopki do rozrodu potrzebują dużej liczby odpowiednio przestronnych kryjówek, które mogą pomieścić przynajmniej kilkanaście osobników tworzących kolonię rozrodczą. Mimo pogarszającego się stanu siedlisk (zmniejszenie liczby starodrzewów, małej liczby grubych drzew obumierających lub martwych wykorzystywanych na kryjówki) populacje mopka zachodniego nadal utrzymują się. Może to wskazywać na stosunkowo dobry jeszcze ogólny stan populacji tego gatunku w kraju. W wielu regionach Europy stan siedlisk wykorzystywanych w okresie pozazimowym tak mocno się pogorszył, że wskazuje się go za jeden z najważniejszych powodów zaniku gatunku (Hillen et al. 2010; Russo et al. 2020; IUCN 2021-3). Ogólnie można powiedzieć, że spada populacja mopka zachodniego w Europie zachodniej, a utrzymuje się na stałym poziomie lub wzrasta w Europie centralnej. Brakuje danych do oceny stanu populacji tego gatunku w Europie wschodniej (Russo et al. 2020; IUCN 2021-3).

Wydaje się zatem, że stan populacji mopka zachodniego w Polsce najprawdopodobniej nadal jest właściwy, jednak obserwuje się stopniowe pogarszanie stanu siedlisk. Niewłaściwy stan siedliska w zimowiskach wynika głównie z ocieplenia klimatu, więc trudno w tym przypadku podjąć działania ochrony czynnej, by poprawić ten stan. Wzrost temperatury w kontrolowanych zimowiskach może być obserwowany w większej liczbie stanowisk w kolejnym roku monitoringu. Mopek jako gatunek zimnolubny coraz częściej jest obserwowany w małych, słabo izolowanych podziemiach (Gottfried i in. 2020). Tak więc ważne w ochronie mopka zachodniego wydaje się zachowanie podziemi o nawet niewielkiej kubaturze, które zapewniają zróżnicowane warunki do hibernacji. Tego typu obiekty powinny być włączane do krajowego monitoringu stanowisk w okresie zimy.

Pogarsza się również stan siedliska gatunku w okresie lata (okres rozrodu). Na schronienia kolonii rozrodczych mopki wybierają szczeliny pod odstającymi płatami kory drzew, w spękaniach pni lub w ich rozwidleniach. Preferują schronienia w drzewach o średnicy około 40 cm, głównie w dębach i bukach. Najczęściej kryjówki mopków są zlokalizowane w drzewach martwych. Ponadto kolonie zmieniają kryjówki co 1,5-2 dni (Gottfried i in. 2018). Tak więc zachowanie dużych powierzchni starodrzewów (zapewniających kryjówki i obfite żerowiska) i pozostawianie w lasach dużej liczby obumierających i martwych drzew to niezbędne warunki utrzymania stanu populacji mopka i najpilniejsze działaniem ochrony czynnej, jakie należy podejmować (Hillen et al. 2010; Russo et al. 2020). W 2021 r. perspektywy ochrony gatunku generalnie oceniono jako właściwe, jednak potrzebne jest opracowanie jasnych zapisów dla instytucji prowadzących gospodarkę

leśną, na obszarach gdzie występuje mopek zachodni. Jeśli nie zwiększy się wycinka starodrzewów liściastych i drzew obumierających, gatunek powinien utrzymać się na badanych obszarach.

2. ODDZIAŁYWANIA I ZAGROŻENIA WYKAZYWANE NA STANOWISKACH MONITORINGOWYCH W REGIONIE BIOGEOGRAFICZNYM KONTYNENTALNYM

A. STANOWISKA ZIMOWE

1. Stwierdzone oddziaływania

Oddziaływania dla gatunku, jak i ich intensywność nie uległy większym zmianom na przestrzeni lat. Najczęściej podawanym negatywnym oddziaływaniem na mopki w okresie zimowym jest wszelka ingerencja i zakłócenia powodowane przez człowieka (G01). W 2021 r. oddziaływanie to podano dla ośmiu stanowisk zimowych. W ostatnich czasach wzrasta zainteresowanie podziemiami. W pobliżu zimowisk nietoperzy, jak również wewnątrz obiektów, zwłaszcza niezabezpieczonych, obserwuje się coraz większy ruch turystyczny (G01.02, G01.04). Może to powodować przepłaszanie nietoperzy, jak również ich wybudzanie. Będzie to skutkowało spalaniem zapasów energii i może doprowadzić do ich wyczerpania się przed nastaniem wiosny i śmierci głodowej nietoperzy. Jednym z najpoważniejszych oddziaływań dla mopków zimujących w obiektach podziemnych jest wandalizm (G05.04), w tym celowe zabijanie osobników, jak również niszczenie zabezpieczeń wejść do obiektów, ale też samych schronień. W 2021 r. oddziaływanie to podano dla siedmiu stanowisk.

Poważnym oddziaływaniem jest również wycinka drzew w najbliższym otoczeniu schronień (B02.02, G05.05., G05.06). Odślonięcie wlotów do zimowisk i wycinka drzew w najbliższym otoczeniu zimowisk naraża nietoperze na niebezpieczeństwo ze strony drapieżników (sów). Może także utrudniać dołot do obiektu. Wycinanie lasu zubaża bazę pokarmową, a nietoperze często żerują w pobliżu zimowisk, zwłaszcza wiosną czy jesienią, odbudowując/magazynując zapasy tłuszczu. W 2021 r. oddziaływanie to podano dla sześciu stanowisk.

Coraz mocniej zaznaczającym się oddziaływaniem w ostatnim okresie są zmiany klimatu (M). Ocieplenie klimatu i wzrost temperatur w miesiącach zimowych powoduje, że temperatura wewnątrz obiektów (zwłaszcza w zachodniej części kraju) jest zbyt wysoka. Gatunki zimnolubne, takie jak mopek, zaczynają poszukiwać chłodniejszych kryjówek na czas zimy. Ich liczebność w dużych, regularnie monitorowanych zimowiskach spada. Oddziaływanie to w 2021 r. podano dla pięciu stanowisk.

2. Przewidywane zagrożenia

Największym zagrożeniem dla mopków zimujących w obiektach podziemnych jest wandalizm (G05.04) i wszelkiego rodzaju zakłócenia powodowane przez działalność człowieka, również turystyka (G, G01.02, G01.04) w pobliżu stanowisk nietoperzy lub wewnątrz nich – w tym speleologia (G01.04.02). Zagrożenie stanowi zarówno celowe przeplaszanie i zabijanie nietoperzy, jak również przeszkadzanie tym zwierzętom w czasie hibernacji. Tego typu zagrożenia podano w 2021 r. dla 12 stanowisk zimowych. Jednym z poważniejszych zagrożeń jest wycinka drzew, lasu (B02, B03, B07) w najbliższym otoczeniu schronień, powodująca odsłonięcie obiektu i zubożenie bazy pokarmowej w otoczeniu podziemia. Zagrożenie to podano w 2021 r. dla sześciu stanowisk. Zagrożenia od roku rozpoczęcia monitoringu nie uległy większym zmianom.

B. STANOWISKA LETNIE

1. Stwierdzone oddziaływania

Oddziaływania dla gatunku i ich intensywność nie uległy większym zmianom na przestrzeni lat. Najczęściej podawane oddziaływania dla mopków w okresie letnim związane są z gospodarką leśną, zwłaszcza z wycinką lasu (B02, B02.02, B02.05, B02.06) oraz usuwaniem martwych i umierających drzew (B02.04). Oddziaływania tego typu podano dla 10 monitorowanych w 2021 r. powierzchni letnich. Mopek jest gatunkiem leśnym, znajdującym schronienia w starych, często obumierających drzewach. Zmniejszanie powierzchni lasu, zwłaszcza starodrzewów liściastych, powoduje utratę schronień, ograniczanie żerowisk oraz ubożenie bazy pokarmowej tego gatunku nietoperza. Ponadto wycinka w okresie rozrodu może powodować śmierć osobników młodocianych, które nie nauczyły się jeszcze latać. Duże oddziaływanie na mopka zachodnią wywierają także drogi (D01), które fragmentują środowisko, stanowią barierę często nie do pokonania, ale też stanowią bezpośrednie zagrożenie. W 2021 r. oddziaływania tego typu podano dla pięciu stanowisk letnich.

2. Przewidywane zagrożenia

Najpoważniejsze zagrożenie dla mopków w okresie rozrodu stanowi wycinanie drzew, lasu oraz usuwanie martwych i umierających drzew (B02, B02.02, B02.04). Takie zagrożenia podali eksperci lokalni dla 9 monitorowanych powierzchni. Mopek jest gatunkiem leśnym, znajdującym schronienia w starych, często obumierających drzewach. Zmniejszanie powierzchni lasu, zwłaszcza starodrzewów liściastych,

powoduje utratę schronień, ograniczanie żerowisk oraz ubożenie bazy pokarmowej tego gatunku nietoperza. Duże zagrożenie stanowią również drogi (D01), które fragmentują środowisko, stanowią barierę często nie do pokonania i stanowią bezpośrednie zagrożenie. Nietoperze giną w kolizjach z pojazdami. Takie zagrożenie podano w przypadku trzech stanowisk w 2021 r. Również dla trzech stanowisk za duże zagrożenie uznano prawdopodobieństwo wystąpienia naturalnych pożarów (L09).

Zagrożenia dla gatunku nie uległy zmianie w stosunku do tych podawanych w poprzednich latach monitoringu.

3. STOSOWANE NA BADANYCH STANOWISKACH I ZALECANE DZIAŁANIA OCHRONNE DLA GATUNKU W REGIONIE BIOGEOGRAFICZNYM KONTYNENTALNYM

A. STANOWISKA ZIMOWE

Większość monitorowanych zimowisk mopków zachodnich jest zabezpieczona kratami umożliwiającymi nietoperzom wlot do obiektów, a uniemożliwiającymi wejście osób trzecich. Należy utrzymać zamknięcie obiektów w okresie hibernacji nietoperzy, tzn. listopad – marzec.

W czasach kiedy obserwujemy ocieplanie się klimatu, ważne w ochronie mopka zachodniego wydaje się zachowanie podziemi o nawet niewielkiej kubaturze, które zapewniają zróżnicowane warunki do hibernacji. Znaczenie takich podziemi jest istotne również ze względu na to, że stanowią ważne miejsca spotkań mopków, podobnie jak to wykazano w przypadku innych gatunków nietoperzy (Parsons et al. 2003, Veith et al. 2004; Ignaczak et al. 2019). W okresie poza zimowym z podziemi korzysta znacznie większa liczba osobników niż notowana w okresie hibernacji. Zachowanie obiektów o małej kubaturze, szybko wychładzających się, wydaje się więc istotne w ochronie zimnolubnych gatunków nietoperzy, takich jak mopek.

Należy utrzymać monitoring na wszystkich 18 stanowiskach. Powinno się jednak mieć na względzie, iż ze względu na ocieplenie klimatu i wzrost średnich temperatur zimy oraz spadek liczby dni mroźnych duże obiekty nie są szybko, a często również wystarczająco wychładzane, co powoduje, że mopki zmieniają zimowiska na płytsze. W kolejnych latach należałoby dołączyć do monitoringu grupy małych obiektów położonych blisko siebie, np. bunkry Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego, które są chłodniejsze i w których powinna wzrastać liczba hibernujących osobników.

B. STANOWISKA LETNIE

Na dwóch monitorowanych w okresie rozrodu powierzchniach, w celu poprawy warunków rozrodu podjęto działania ochronne i rozwieszono nowy typ budek szczelinowych dla kolonii mopków. Już po kilku miesiącach od powieszenia sztucznych schronień pojawiły się w nich kolonie mopków i stwierdzono rozród gatunku. Wskazane jest rozwieszenie budek szczelinowych również na pozostałych powierzchniach bądź włączenie do monitoringu kolejnych powierzchni, gdzie tego typu schronienia już zostały powieszone (Rachwald i in. 2018; Rachwald i Gottfried 2019). Umożliwi to monitorowanie liczebności osobników w koloniach rozrodczych i uzupełni dane o stanie populacji. Może mieć to znaczenie w miarę ocieplenia klimatu, gdyż ocena liczebności mopków oparta o wyniki zimowych liczeń może nie być miarodajna.

Rozwieszenie budek szczelinowych poprawi stan siedliska mopka zachodniego. W wielu regionach w Europie notuje się spadek populacji lub całkowity zanik gatunku (Russo et al. 2020; IUCN 2021-3). Ma to najprawdopodobniej związek z przekształceniem siedlisk i zanikiem starodrzewów liściastych preferowanych przez mopka (Hillen et al. 2010; Russo et al. 2020). Zachowanie preferowanych przez gatunek siedlisk, zapewniających obfite żerowiska i liczne kryjówki, wydaje się więc najpilniejszym działaniem ochrony czynnej, jakie należy podjąć w celu ratowania mopka, gatunku narażonego na wyginięcie.

Autor sprawozdania: **Iwona Gottfried**

Piśmiennictwo

- Ancillotto L., Santini L., Rane N., Mariorano L., Russo D. 2016. Extraordinary range expansion in a common bat: the potential roles of climate change and urbanization. *The Science of Nature* 103: on-line.
- Gottfried I., Gottfried T., Lesiński G., Hebda G., Ignaczak M., Wojtaszyn G., Jurczyszyn M., Fuszara M., Fuszara E., Grzywiński W., Błachowski G., Hejduk J., Jaros R., Kowalski M. 2020. Long-term changes in winter abundance of the barbastelle *Barbastella barbastellus* in Poland and the climate change – are current monitoring schemes still reliable for cryophilic bat species? *PLoS ONE* 15(2): e0227912. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227912>.
- Gottfried I., Gottfried T., Warchałowski M., Rusiecki S. 2018. Czego potrzebują mopki zachodnie *Barbastella barbastellus*? Podsumowanie badań radiotelemetrycznych. Materiały XXVII Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej, Białowieża: 22-23.
- Gottfried I., Rachwald A. 2015. Nowy typ sztucznych schronień dla mopków *Barbastella barbastellus* w Polsce. Wstępne wyniki kontroli budek szczelinowych dla nietoperzy. Materiały XXIV Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej: 24-26.
- Gottfried I., Rachwald A. 2016. Wykorzystanie budek szczelinowych w ochronie populacji mopka *Barbastella barbastellus* w Polsce. Podsumowanie projektu badań. Materiały XXV Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej: 13-15.
- Hillen J., Kiefer A., Veith M. 2010. Interannual fidelity to roosting habitat and flight paths by female western barbastelle bats. *Acta Chiropterologica* 12(1): 187-195. <https://doi.org/10.3161/150811010X504680>.
- Ignaczak M., Postawa T., Lesiński G., Gottfried I. 2019. The role of autumnal swarming behaviour and ambient air temperature in the variation of body mass in temperate bat species. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 30(1): 65-73.
- Lundy M., Montgomery I., Russ J. 2010. Climate change-linked range expansion of Nathusius' pipistrelle bat, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839). *Journal of Biogeography* 37: 2232-2242.
- Marosz M., Wójcik R., Biernacik D., Jakusik E., Pilarski M., Owczarek M., Miętus M. 2011. Zmienność klimatu Polski do połowy XX wieku. Rezultaty projektu KLIMAT. *Prace i Studia Geograficzne*, 47: 51-66.
- Parmesan C., Yohe G. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural system. *Nature* 421: 37-42.

- 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.
- Rachwald R., Gottfried I. 2019. Zastosowanie budek szczelinowych dla nietoperzy jako nowego rozwiązania w celu aktywnej ochrony mopska zachodniego *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) w lasach. *Sylwan* 163 (5): 435-440.
- Rachwald A., Gottfried I., Gottfried T., Szurlej M. 2018. Occupation of crevice-type nest-boxes by the forest-dwelling western barbastelle bat *Barbastella barbastellus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Folia Zool.* 67(3-4): 231-238. doi: 10.25552/fozo.v67.i3-4.a12.2018.
- Russo D., Salinas-Ramos V. B., Ancillotto L. 2020. Barbastelle Bat *Barbastella Barbastellus* (Schreber, 1774) (1). In: K. Hackländer, F. E. Zachos (eds.), *Handbook of the Mammals of Europe*, Handbook of the Mammals of Europe. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65038-8_43-1.
- Sparks T.H., Tryjanowski P. 2005. The detection of climate impacts: some methodological consideration. *International Journal of Climate* 25: 271-277.
- Veith M., Beer N., Kiefer A., Johannesen J., Seitz A. 2004. The role of swarming sites for maintaining gene flow in brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Heredity* 93: 342-349.