

1337 **Bóbr europejski**  
*Castor fiber* (Linnaeus, 1758)



Fot. 1. Bóbr europejski *Castor fiber* (fot. R. i M. Kosiński).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: gryzonie RODENTIA

Rodzina: bobrowate CASTORIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

#### Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i V

Konwencja Berneńska – Załącznik III

#### Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona częściowa

#### Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista IUCN – LC

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce – nieuwzględniony

Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – nieuwzględniony

Czerwona lista dla Karpat – VU (w Polsce VU)

### 3. Opis gatunku

Bóbr europejski *Castor fiber* jest największym gryzoniem Europy. Długość ciała dorosłego osobnika wynosi od 75 do 100 cm, długość ogona – 30–40 cm. Średnia waga to 18–20 kg, chociaż zdarzają się osobniki ważące nawet 35 kg. Futro bobra jest błyszczące i miękkie. Umaszczenie jest bardzo różne: od płowego poprzez różne odcienie brązu aż po czerń. Formy albinotyczne zdarzają się wyjątkowo rzadko. Dominują osobniki o umaszczeniu brązowym (53% naszej populacji krajowej; Fot. 1). Bobry linieją raz w roku, a wypadanie włosów trwa od maja do lipca. Bobry codziennie czyszczą i smarują futro wydzieliną gruczołów przyodbytowych (analnych), co zapobiega przemakaniu. Sierść bobra składa się z 2 rodzajów włosów: włosów przewodnich o długości 5–6 cm, tworzących warstwę zewnętrzną, oraz włosów wełnistych, bardzo cienkich, o długości ok. 2 cm, tworzących warstwę wewnętrzną (chroni przed wychłodzeniem i przemakaniem). Pomiędzy włosami wełnistymi zamykane są pęcherzyki powietrza, tworzące dodatkową warstwę izolacyjną. Najbardziej owłosiony jest brzuch, na 1 cm<sup>2</sup> skóry na stronie brzusznej przypada w przybliżeniu 23 000 włosów wełnistych, podczas gdy na grzbietowej zaledwie 12 000.

### 4. Biologia gatunku

Bobry prowadzą głównie nocny tryb życia, rozpoczynając aktywność o zmroku i kończąc wcześniej rano. Jednak w miejscach rzadko penetrowanych przez ludzi są aktywne także w ciągu dnia. Jako zwierzęta ziemnowodne, większość czasu spędzają w sąsiedztwie wody,



Fot. 2. Kopczyk z mułu, będący elementem znakowania terytorium przez bobra (fot. J. Romanowski).

gdzie żyją w małych koloniach lub grupach rodzinnych, liczących od 2 do 7 osobników. Grupa bobrów tworzona jest przez parę osobników dorosłych, które jako jedyne są zdolne do rozrodu, oraz tegoroczne młode i osobniki młodociane (1- i 2-letnie).

Wielkość bobrowych terytoriów jest bardzo zmienna i w znacznym stopniu zależy od charakteru środowiska i dostępnej bazy pokarmowej, wielkości i składu grupy rodzinnej, a także stopnia osiadłości. Zwykle bobry zasiedlają 1–6 km cieku, (wg niektórych badań 0,5–12 km) (Hartman 1996, Campbell i in. 2005). Najmniejsze terytoria (o długości 0,5–0,7 km) obserwowano wzdłuż niewielkich strumieni, podczas gdy te zlokalizowane np. w podmokłych zbiorowiskach leśnych były zazwyczaj wyraźnie większe (rozmiar terytorium zmniejsza się wraz ze wzrostem jakości zajmowanego siedliska). Rozmiary terytoriów danej grupy zmieniały się w zależności od zagęszczenia populacji (najniższe były w przypadku znacznego wysycenia środowiska przy dużym zagęszczeniu bobrów). Przy wysokich zagęszczeniach zdarzało się, że opuszczanie rodziny przez wyrosnięte już młode z wcześniejszych miotów było opóźniane, a okres pozostawania młodych w rodzinnym terytorium był znacznie dłuższy. Wielkość penetrowanego obszaru przez bobry zmienia się wraz ze stopniem osiadłości. Początkowo rozległe terytoria nowo osiadłej grupy z czasem znacznie się zmniejszają. Badania prowadzone w Holandii wykazały zmniejszenie się wielkości obszaru zajmowanego przez re-introdukowaną rodzinę z 36 km do 6,4 km w ciągu 4 lat. Badania telemetryczne potwierdziły bardzo niewielki stopień pokrywania się terytoriów poszczególnych grup rodzinnych (średnio 0,5–2,2%), co może poniekąd dowodzić skuteczności znakowania jako formy ochrony terytorium (Nolet, Rosell 1994, Campbell i in. 2005, Herr, Rosell 2004).

Funkcję schronień u bobrów pełnią nory, żeremia, żeremionory (półżeremia) i gniazda. Żeremia są to kopulaste struktury, budowane z gałęzi, traw, mchu, uszczelnione darnią i błotem, tworzone zwykle w rejonach, gdzie płaskie brzegi rzek, potoków czy jezior uniemożliwiają kopanie nor. Ze względu na ich lokalizację wydziela się 3 rodzaje żeremi: żeremie wyspowe, żeremie stawowe, żeremie na brzegu jeziora. Wejście do żeremia znajduje się pod wodą. Długi korytarz prowadzi do komory gniazdowej, znajdującej się ponad powierzchnią wody i wyścielonej suchym materiałem roślinnym i wiórami drzewnymi. U szczytu żeremia zlokalizowany jest kanał wentylacyjny, tworzony przez luźniej ułożone gałęzie. Ponadto od komory odchodzą dodatkowe mniejsze korytarze – syfony, których ujście znajduje się pod wodą. W przypadku cieków i zbiorników wodnych o dużych wahaniami wody komory mogą być tworzone na różnych poziomach.

W rejonach, gdzie brzeg jest stosunkowo wysoki i bobry kopią nory mieszkalne, system korytarzy jest często skomplikowany i rozbudowany, i prowadzi do kilku lub kilkunastu komór zlokalizowanych na różnych poziomach. Długość korytarzy może dochodzić wówczas do kilkudziesięciu metrów. Ujście nory znajduje się pod wodą, natomiast na brzegu można natknąć się na ujścia kanałów wentylacyjnych. Często nory kopane są pod korzeniami drzew, co w znacznym stopniu chroni je przed zawaleniem się. W przypadku, gdy wejście do nory znajduje się nad powierzchnią wody, jest ono maskowane przez narzucone gałęzie. Nory bobrowe często zapadają się od góry. Są wtedy łatanie przez bobry przy pomocy gałęzi i mułu. Z czasem – wzmacniane od zewnątrz – tworzą kopulastą formę, stanowiąc twór pośredni pomiędzy żeremiem a norą, tzw. półżeremie (żeremionorę).

Inny typ schronień gatunku stanowią „gniazda”, czyli zagłębienia w ziemi, zlokalizowane wśród gęstych krzewów, pod zwalonymi pniami drzew lub między korzeniami.

tworzone i wykorzystywane głównie w okresie wiosennym i letnim, stanowiąc tzw. schronienia przejściowe.

Często w terytorium danej rodziny znajduje się więcej niż jedno żeremie lub nora. Wówczas poszczególne z nich mogą być zajmowane w różnych porach roku bądź w określonej sytuacji (np. gdy poziom wody w miejscu głównego żeremia jest zbyt niski). Czasem dodatkowe schronienie jest miejscem narodzin młodych.

Terytoria bobrowe są znakowane przy użyciu stroju bobrowego (*castoreum*) i/lub wydzieliny gruczołów analnych, które pozostawiane są na kopczykach z mułu (Fot. 2), fragmentach roślin czy zerwanych liściach. Zazwyczaj miejsca znakowania położone są w bezpośrednim sąsiedztwie wody. Główną funkcją tego typu znakowania jest zaznaczenie terytorium, co umożliwia znaczne ograniczenie liczby konfrontacji pomiędzy osobnikami. Jednak *castoreum* to też informacja o liczebności rodziny, płci osobnika pozostawiającego strój bobrowy, wieku, hierarchii socjalnej czy nawet stanie zdrowia. Można zatem uznać, że *castoreum* oprócz funkcji ostrzegającej pełni też funkcje informacyjną dla ewentualnych osobników pojawiających się w sąsiedztwie terenu zajętego przez bobrzą rodzinę (Rosell, Nolet 1997, Rosell i in. 1998). Kopce konstruowane przez bobry są wyraźnie większe i bardziej spłaszczone od tych, jakie buduje wydra. Niemniej przy ich identyfikacji w terenie należy brać pod uwagę obecność tropów w ich bezpośrednim sąsiedztwie, które pozwalają jednoznacznie określić „konstruktora” kopca. Należy mieć na uwadze fakt, że często również wydra wykorzystuje sterty traw czy liści jako miejsca znakowania.

Część badaczy uważa, że *castoreum* (strój bobrowy) i wydzielina gruczołów analnych pełnią odrębne funkcje w sygnalizacji zapachowej. Strój bobrowy służy do znakowania terytorium. Najczęściej pozostawiany jest w miejscach granicznych, pomiędzy arealami zasiedlanymi przez poszczególne rodziny. Wydzielina gruczołów analnych, przekazująca informacje o płci, wieku, gotowości do rozrodu, wykorzystywana jest w rejonach o najwyższej aktywności grupy (Rosell, Nolet 1997, Rosell, Bergan 2000).

Kopce formowane przez bobry pełnią funkcję punktów granicznych i mogą być wykorzystywane w celu określenia wielkości terytoriów i zagęszczenia bobrów na danym obszarze. Najwyższa intensywność znakowania obserwowana jest wiosną, gdy przychodzą na świat nowe młode i 2-letnie osobniki opuszczają rodzinną grupę (Rosell i in. 1998). Jednak część badań nie wykazywała wyraźnej sezonowej zmienności w intensywności znakowania (Rosell, Nolet 1997). W pewnym stopniu liczba kopców, jaką znajdujemy na danym obszarze, jest zależna od zagęszczenia bobrów i liczebności sąsiadujących ze sobą grup rodzinnych. Niemniej, oprócz miejsc granicznych bobry bardzo intensywnie znakują stałe, często odwiedzane i najintensywniej wykorzystywane punkty w obrębie terytorium (sąsiedztwo nory czy żeremia, czy też wydeptane ścieżki). Miejsca te są jednocześnie najintensywniej bronione (Rosell, Nolet 1997). Wykazano również wyraźną pozytywną korelację pomiędzy liczbą miejsc znakowania i liczbą sąsiadujących grup rodzinnych i liczebnością populacji (Rosell 2003).

Bobry są roślinożercami. Żywią się prawie wszystkimi gatunkami roślin przybrzeżnych i wodnych, występujących w danym środowisku. W diecie bobra znajduje się ponad 200 gatunków roślin zielnych i 100 drzewiastych, jednak skład pokarmu danej rodziny zależy od lokalnych warunków siedliskowych i dostępności pożywienia, bowiem bobry żerują zazwyczaj w wąskiej 10–20 metrowej strefie przybrzeżnej. Skład pokarmu bobrów zmienia się sezonowo. W okresie od późnej wiosny do wczesnej jesieni jego podstawę stanowi wod-

na i bagienna roślinność zielna, liście, pąki i świeże gałązki drzew liściastych (Czech 2010, Milligan, Humphries 2010). Od późnej jesieni do wczesnej wiosny podstawę pokarmu stanowią natomiast gałązki, łtyko i kora drzew i krzewów liściastych. Preferowane są gatunki drzew o miękkiej korze, takie jak topole *Populus* sp. (głównie topola osika *P. tremula*), wierzyby *Salix* sp., brzozy *Betula* sp. czy leszczyna *Coryllus avellana* i inne gatunki liściaste (Nolet i in. 1994, Janiszewski i in. 2006). Zdecydowanie rzadziej w jadłospisie bobrów znajdziemy olszę czarną *Alnus glutinosa* i szarą *A. incana*. Niechętnie żerują też na gatunkach drzew iglastych, takich jak sosna *Pinus sylvestris* czy świerki *Picea abies*, które stanowią raczej formę urozmaicenia diety. W rejonach górskich wyraźnie wzrasta udział buków *Fagus silvatica*, jesionów *Fraxinus excelsior*, jaworów *Acer pseudoplatanus*, czy nawet drzew o wyjątkowo twardym drewnie, jak dęby *Quercus* sp. i graby *Carpinus betulus* (Fustec i in. 2001, Haarberg, Rosell 2006, Czech 2000, 2010, Krojerová-Prokešová i in. 2010, Milligan, Humphries 2010).

Bóbr jest gatunkiem monogamicznym. Dojrzałość płciową osiąga w 3–4 roku życia (choć pewne źródła podają wiek 1,5–2 lat). Szczyt aktywności rozrodczej trwa zazwyczaj do 10 roku życia. Pora godowa bobrów przypada zwykle na styczeń i luty, jednak może trwać nawet od grudnia do maja. Kopulacja trwająca od 0,5 do 3 minut ma miejsce zazwyczaj w wodzie w sąsiedztwie żeremia, rzadziej w jego wnętrzu. W trakcie jednego cyklu rujowego (trwającego 12–14 godzin) może dochodzić do kilku kopulacji. W razie niezapłodnienia samicy ruja może się powtarzać 2–5 razy w czasie trwania okresu godowego, w odstępie 7–12 dni. Podczas kopulacji samica ułożona jest brzuchem do góry natomiast samiec przyjmuje pozycję boczną, przytrzymując jednocześnie samicę przednimi łapami lub zębami. Młode przychodzą na świat zazwyczaj w majau lub czerwcu, po trwającej średnio 107 dni (105–109) ciąży. Samica rodzi raz w roku. Wielkość miotu może wynosić od 1 do 6 młodych (zazwyczaj 2–4). Średnia liczba młodych w miocie u bobra europejskiego wynosi 2,7. W 2–4 godziny po narodzeniu młode bobry mają już otwarte oczy, częściowo lub całkowicie. Pokryte są gęstym, cienkim i jedwabistym futerkiem i ważą 500–550 gramów. Praktycznie, po narodzinach mogą już pływać unoszone na wodzie. Po tygodniu są już dobrymi pływakami, jednak dopiero po około 2 miesiącach zaczynają nurkować i pływać w pełnym zanurzeniu. Wynika to z faktu, że przed 2 miesiącem nie są w stanie zamykać nozdrzy i otworów usznych. Młode pozostają w żeremiu bądź norze przez 5–6 tygodni. W przybliżeniu ok. 10 dni po narodzinach zaczynają żywić się pokarmem roślinnym, jednak karmione są też mlekiem matki aż do ukończenia 1–2. miesiąca życia. Młodymi opiekują się wszyscy członkowie grupy rodzinnej.

## 5. Wymagania siedliskowe

Bobry są przystosowane do ziemnowodnego trybu życia. Zasadlają różnego typu ciek i zbiorniki wodne, w tym rzeki, strumienie i potoki, rowy melioracyjne, jeziora i bagna. Generalnie gatunek ten preferuje środowiska słodkowodne w sąsiedztwie lasów, jednak można go spotkać również na terenach rolniczych, obszarach podmiejskich i w miastach.

O dzisiejszej plastyczności bobrów świadczy fakt, że potrafią osiedlać się w bardzo odmiennych siedliskach. Zajmują tereny nisko położone – pobraża nizinnych cieków i jezior, rowy melioracyjne, bagienka śródlęśne i śródłąkowe, doły potorfowe. Część polskiej populacji występuje w górach i na pogórzach do wysokości 800 m n.p.m., wykorzystując głębsze

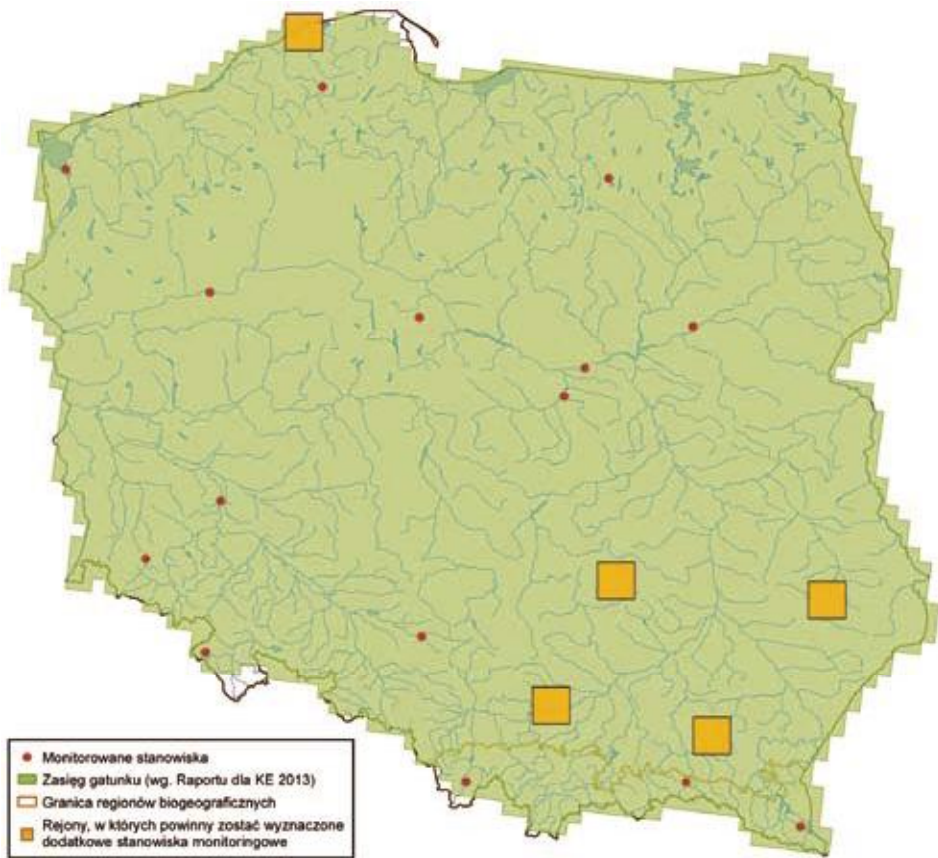
odcinki i zakola górskich rzek, potoków, wyrobiska poźwirowe oraz stawy rybne. Jakość wody nie odgrywa większej roli w wyborze miejsca na osiedlenie się, spotyka się bobry w akwenach poza wszelką klasą czystości. W literaturze opisywane jest stanowisko bobrów na cieku odprowadzającym nieczystości z dużej chlewni. Bobry zbudowały system tam, który oczyszczał wodę wpływającą do ich stanowiska. Bobry radzą sobie też z przypadkami braku wody (Czech 2000). Na wyschniętych bagnach bobry ogromnym nakładem sił kopały rozległe nory i kanały. Bobry potrafią się też łatwo przystosować do bliskości człowieka. Znane są stanowiska położone przy ruchliwych szosach, torach kolejowych, nawet w środku wielkich miast. Niemniej możliwości ich adaptacji mają swoje granice i bobry nie zajmują np. odcinków górskich potoków o rwącym nurcie, kamienistym dnie i brzegach, na których nie jest możliwe kopanie nor i budowanie tam, wielkich rzek o bardzo zmiennym poziomie wody, obetonowanych kanałów. Potrafią jednak znaleźć tam pewne odcinki – zakola i głębsze miejsca, które nadają się do kolonizacji. Zwykle zasiedlają cieki o spadku poniżej 10‰ (Allen 1983, Collen, Gibson 2001, Ważna 2001). Ze względu na warunki nurtu w ciekach wodnych występujących w regionach górskich i podgórskich zasiedlane są tu zwykle mniejsze cieki wodne mające charakter niewielkich potoków i górskich strumieni. Rzadziej zasiedlane są w tych regionach większe rzeki, gdzie bobry zamieszkują zwykle wolno płynące, silnie meandrujące odcinki. Preferowanymi zbiornikami wodnymi są akweny o mniejszej powierzchni (poniżej 8 ha), oferujące odpowiednią bazę pokarmową. Duże jeziora i zbiorniki wodne zasiedlane przez bobry posiadają zwykle nieregularną linię brzegową, poprawiającą warunki bytowania bobrów (Allen 1983).

Jednym z najważniejszych czynników, warunkujących obecność bobrów i stopień stałości populacji, jest dostępność odpowiedniej bazy pokarmowej (Derwich, Mróz 2009). Szczególnie istotna jest obecność preferowanych gatunków drzew i krzewów, które w odróżnieniu od roślin zielnych stanowią całoroczne źródło pokarmu dla bobrów. W przypadku bobrów za minimalną powierzchnię wymaganego drzewostanu nadbrzeżnego uznano pas nadbrzeżnych, ciągłych zadrzewień o długości 800 m i szerokości 40 m (20 m szerokości bufor po obu brzegach) (Allen 1983, Maringer, Slotta-Bachmayr 2006).

## 6. Rozmieszczenie gatunku w Polsce

Po I wojnie światowej populacje bobrów w Polsce zachowały się jedynie nad dopływami Niemna i Prypeci. W 1928 roku, w ówczesnych granicach Polski, wielkość populacji szacowana była na 235 osobników. Objęcie gatunku czynną ochroną, normowaną przepisami prawnymi, spowodowało wzrost liczebności populacji do 400 osobników w 1939 roku (Żurowski 1984 cyt. za Janiszewski i in. 2009). Tuż po II wojnie światowej, w nowych granicach Polski bóbr obserwowany był tylko na nielicznych stanowiskach nad Pasłęgą, Marychą i Czarną Hańczą. Od tego czasu populacja bobra zaczęła systematycznie wzrastać, do czego przyczyniło się coroczne wypuszczanie osobników na wolność w ramach programu aktywnej ochrony bobra, a także migracje, głównie z Litwy i Białorusi. W 1974 r. z inicjatywy prof. Wiryliusza Żurowskiego rozpoczęto Program Aktywnej Ochrony Bobra Europejskiego, polegający na przesiedlaniu bobrów wyhodowanych w Popielnie oraz dzikich bobrów, odławianych z Suwalszczyzny na inne tereny. Obecnie bobry występują na terenie całego kraju (Ryc. 1). W roku 2009 ich liczebność szacowana była na 25 000 osobników (Janiszewski i in. 2009).





Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu bobra europejskiego w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

## II. METODYKA

### 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Niniejsza koncepcja monitoringu bobra europejskiego opracowana została w oparciu o materiały literaturowe, dotyczące metod monitoringu bobrów i oceny stanu zachowania siedlisk oraz preferencji siedliskowych gatunku (Macdonald i in. 1995, 2000, Maringer, Slotta-Bachmayr 2006, Czech 2007, 2010). Część wskaźników i sposobów ich określania zaczerpnięto z opracowań dotyczących ocen siedliska i populacji bobra kanadyjskiego *Castor canadensis* (Allen 1983, Howard, Larson 1985). Całość została przygotowana zgodnie z ogólną koncepcją metod monitoringu zwierząt, przygotowywanych na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Głównym założeniem monitoringu jest ocena stanu populacji i siedlisk bobrów na wyznaczonych obszarach monitoringowych, reprezentujących cały zasięg gatunku w kraju i obejmujących tereny zróżnicowane pod względem siedliskowym. Z tego względu stanowiska monitoringowe rozmieszczone zostały w rejonach o bardzo wysokim zagęszczeniu gatunku jak i na terenach, na których aktualnie obserwujemy postępującą rekolonizację

będącą efektem wsiedleń prowadzonych w ubiegłych latach bądź samoistnej dyspersji osobników opuszczających rodzinne terytoria. Opracowana metodyka umożliwia również ocenę statusu i trendów populacyjnych gatunku na obszarach objętym monitoringiem.

Proponowana metodyka monitoringu – w części dotyczącej oceny stanu populacji bobra – jest w pewnym stopniu spójna z metodyką monitoringu gatunku opracowaną w ramach tworzonej aktualnie „Krajowej strategii gospodarowania populacją bobra europejskiego *Castor fiber*”. Tym samym obejmuje część zawartych tam zaleceń, zgodnych z opracowaniem Janiszewskiego i Weigle (2007). Niemniej, w niniejszym opracowaniu zaproponowano pewne modyfikacje, uwzględniające zalecenia metodyczne dotyczące inwentaryzacji i oceny liczebności bobrów, wdrażane w innych krajach. Wspomagają one metodę szacowania zagęszczenia bobrów, szczególnie w regionach o wysokim zagęszczeniu gatunku (Fustec i in. 2001, Maringer, Slotta-Bachmayr 2006, John, Kostkan 2009). Częścią wspólną obu opracowań jest sama technika prowadzenia prac terenowych, opartych o stwierdzenia nor, żeremi, konstrukcji bobrowych i innych śladów ich bytowania. Jednak w odróżnieniu od „Krajowej strategii ...” opisywana tu metodyka nie zakłada wykorzystywania danych ankietowych, jako rzetelnej informacji na temat rozmieszczenia czy liczebności bobrów na danym obszarze. Tego typu źródła danych (o ile są dostępne) powinny być traktowane jedynie jako wskazówka dla wyznaczania punktów badawczych bądź weryfikowane na etapie prowadzenia monitoringu.

W zakresie oceny stanu siedliska bobra proponuje się badanie kilkunastu wybranych charakterystyk środowiska, pogrupowanych w 4 kluczowe elementy siedliskowe: „baza pokarmowa”, „udział siedliska kluczowego dla gatunku”, „charakter strefy przybrzeżnej” i „stopień antropopresji” (por. Tab. 3–13). Lista tych charakterystyk została ustalona w oparciu o dostępne dane na temat preferencji siedliskowych gatunku. Bóbr europejski, występujący aktualnie na terenie praktycznie całego kraju, zasiedla różnorodne typy siedlisk. Część z nich, np. rzeki w granicach większych miast jak i te położone w bezpośrednim sąsiedztwie ludzkich osiedli, uznana być może za środowiska suboptymalne lub nieodpowiednie. Niemniej, obserwacje przebiegu i efektów rekolonizacji zarówno samoistnych, jak i tych będących efektem prowadzonych reintrodukcji, umożliwiły wyznaczenie czynników warunkujących obecność gatunku oraz zagęszczenie i status lokalnych populacji. Za jeden z podstawowych czynników uznaje się dostępność pokarmu w zajmowanym siedlisku, określaną przez udział procentowy preferowanych gatunków drzew, powierzchnię drzewostanów i udział drzew o określonej grupie wiekowej (Maringer, Slotta-Bachmayr 2006, Derwich, Mróz 2009). O jakości siedliska decyduje też stopień jego zachowania (naturalności) oparty o ocenę stopnia przekształcenia koryta rzek, stopnia zadrzewienia strefy przybrzeżnej i charakterystykę otoczenia (lesistość, zabudowa) (Macdonald i in. 1995, 2000).

Wybrane charakterystyki środowiska, traktowane są jako tzw. wskaźniki cząstkowe (por. tab. 5, 8, 10 i 12) i ocenia się je w trzystopniowej skali punktowej. Tylko 4 główne wskaźniki: „baza pokarmowa”, „udział siedliska kluczowego dla gatunku”, „charakter strefy przybrzeżnej” i „stopień antropopresji” podlegają ocenie w skali FV/U1/U2 (por. Tab. 4). W ten sposób uproszczony został system decyzyjny (ocena stanu siedliska) i jednocześnie mocniej uwidaczniają się czynniki środowiskowe, wpływające na stan siedliska gatunku, a tym samym i stan populacji.

Waloryzacja głównych wskaźników jest oparta na następujących zasadach: Wartości wskaźników charakteryzujące siedliska optymalne bądź zbliżone do optymalnych wskazu-



ją na właściwy stan zachowania = FV). Oceny U1 (stan niezadowolający) i U2 (stan zły) odpowiadają takim wartościom wskaźników, które charakteryzują siedliska suboptymalne i nieodpowiednie dla gatunku.

Przyjęta koncepcja monitoringu jak i sposób waloryzacji poszczególnych wskaźników może w przyszłości ulec zmianom, w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i wyniki niezależnie prowadzonych badań ekologicznych.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Przy ocenie stanu populacji zastosowano cztery wskaźniki (Tab. 2), spośród których trzy: „procent pozytywnych stwierdzeń gatunku”, „indeks populacyjny” i „roczny wskaźnik wzrostu populacji” należy traktować jako obligatoryjne w monitoringu krajowym. Wskaźnik „roczny wskaźnik wzrostu populacji”, jako służący określeniu trendów populacyjnych w kolejnych okresach monitoringu, nie jest wykorzystywany w pierwszym roku prac monitoringowych. Ostatni spośród wskaźników populacyjnych „zagęszczenie rodzin” należy traktować jako kluczowy w przypadku prowadzenia monitoringu regionalnego (np. w ramach planów ochrony dla parków narodowych czy planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000).

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Udział pozytywnych stwierdzeń gatunku	%	Udział procentowy punktów monitoringowych, na których odnotowano obecność gatunku obliczany wg wzoru: liczba pozytywnych stwierdzeń/liczba wszystkich punktów monitoringowych na stanowisku * 100
Indeks populacyjny	Wartość liczbową	Udział czynnych punktów monitoringowych, na których odnotowano świeże ślady obecności bobrów, w stosunku do udziału wszystkich punktów monitoringowych, na których zarejestrowano ślady bytowania gatunku, obliczany wg wzoru: $N = S_a / (S_a + S_o) * 100;$ gdzie $S_a$ to procent aktywnych miejsc bytowania, $S_o$ – procent miejsc opuszczonych; jako miejsca opuszczone klasyfikowano punkty monitoringowe, na których nie notowano świeżych śladów bytowania gatunku (świeżych zgryzów, śladów żerowania, kopców i tropów)
Roczny wskaźnik trendu populacji <sup>1</sup>	Wartość liczbową	Wskaźnik obliczany wg wzoru: $r = (N_t - N_0) / t;$ gdzie $r$ = roczny wskaźnik wzrostu, $N_t$ jest to wartość indeksu populacyjnego uzyskany dla ostatniego (bieżącego) roku monitoringowego, $N_0$ – oznacza wartość indeksu uzyskaną w roku poprzedzającym aktualny monitoring bądź z okresu kiedy rozpoczęto badania, $t$ – liczba lat pomiędzy $N_t$ i $N_0$
Zagęszczenie rodzin <sup>2</sup>	N/10 km	Ocena liczebności rodzin w przeliczeniu na 10 km linii brzegowej w oparciu o przeprowadzoną wizję terenową (ślady bytowania, obecność nor/żeremi, znakowanie terytorium itp.)

<sup>1</sup> Wskaźnik analizowany dopiero w drugim roku monitoringowym. Wykorzystywany do oceny trendów populacyjnych w kolejnych okresach monitoringu.

<sup>2</sup> Wskaźnik wykorzystywany w przypadku monitoringu regionalnego, np. w ramach opracowywania planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000.

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji

Wskaźnik	Ocena*		
	FV	U1	U2
Procent pozytywnych stwierdzeń gatunku	>40	20–40	<20
Indeks populacyjny	>60	40–60	<40
Roczny wskaźnik trendu populacji <sup>1</sup>	$r \geq 0$	$-2 \leq r < 0$	$r < -2$
Zagęszczenie rodzin <sup>2</sup>	>3	1–2	<1

\*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły

<sup>1</sup> Wskaźnik analizowany dopiero w drugim roku monitoringowym.

<sup>2</sup> Wskaźnik wykorzystywany w przypadku monitoringu regionalnego, np. w ramach opracowywania planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000.

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

### Wskaźniki stanu siedliska

Na podstawie danych literaturowych i zgromadzonych danych podczas monitoringu krajowego wyznaczono 4 główne czynniki środowiskowe, warunkujące obecność gatunku na monitorowanej powierzchni, które mogą mieć istotny wpływ na obecność i zachowanie tego gatunku. Przyjęte charakterystyki środowiskowe pozwalają na ocenę obfitości bazy pokarmowej na stanowisku monitoringowym, a także dostępności preferowanych siedlisk nadwodnych i ich stanu zachowania (ocena stopnia naturalności/przekształcenia siedlisk).

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Baza pokarmowa	Wartość liczbowa	W monitoringu krajowym wartość wskaźnika określana jest w oparciu o 3 następujące wskaźniki cząstkowe: obecność preferowanych gatunków drzew i krzewów, udział preferowanych drzew i krzewów oraz udział brzegu pokrytego zadrzewieniami; natomiast w monitoringu regionalnym określa się również dodatkowo 2 wskaźniki: udział drzew o pierśnicy 2,5–15 cm i dostępność grążeli/grzybieni (por. tab. 5 i 6)
Udział siedliska kluczowego dla gatunku	Wartość liczbowa	Wartość wskaźnika określana jest w oparciu o 3 wskaźniki cząstkowe: obecność preferowanych zbiorników wodnych, udział preferowanych odcinków rzek i spadek podłużny (por. tab. 8 i 9)
Charakter strefy brzegowej	Wartość liczbowa	Wartość wskaźnika określana jest w oparciu o 5 wskaźników cząstkowych: charakter nadbrzeżnych zadrzewień, drzewa i krzewy w promieniu do 30 m, lesistość, naturalność koryta cieku i dostępność schronień (por. tab. 10 i 11)
Stopień antropopresji	Wartość liczbowa	Wartość wskaźnika określana jest w oparciu o 4 wskaźniki cząstkowe: drogi wojewódzkie i krajowe w promieniu 200 m, linie kolejowe w promieniu 200 m, sąsiedztwo zabudowań oraz sąsiedztwo pól uprawnych i upraw leśnych (por. tab. 12 i 13)

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska

Wskaźnik	Ocena*		
	FV	U1	U2
Baza pokarmowa	>0,80	0,50–0,80	<0,50
Udział siedliska kluczowego dla gatunku	>0,65	0,40–0,65	<0,40
Charakter strefy brzegowej	>0,80	0,50–0,80	<0,50
Stopień antropopresji	>0,75	0,50–0,75	<0,50

\*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

### Ocena stanu populacji

Wyznaczone dla oceny stanu populacji wskaźniki są traktowane równoważnie. W przypadku, gdy ocenę uzyskano jedynie dla wskaźników „procent pozytywnych stwierdzeń gatunku” i „indeks populacyjny” pod uwagę bierzemy niższą ocenę jednego z tych wskaźników. W przypadku dysponowania wartościami dla trzech lub więcej wskaźników, ocenę dla parametru wyznaczamy wg następującej zasady:

- FV – wszystkie wskaźniki oceniono na FV lub maksymalnie jeden wskaźnik oceniono na XX lub U1.
- U1 – przynajmniej dwa wskaźniki oceniono na U1 lub gdy trzy wskaźniki oceniono na FV przy jednej ocenie U2.
- U2 – przynajmniej dwa wskaźniki oceniono na U2.
- XX – wszystkie wskaźniki uzyskały ocenę XX, bądź przynajmniej dwa XX, a pozostałe FV.

### Ocena stanu siedliska

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

- FV – wszystkie wskaźniki oceniono na FV lub maksymalnie jeden wskaźnik oceniono na XX lub U1.
- U1 – przynajmniej dwa wskaźniki oceniono na U1 lub gdy trzy wskaźniki oceniono na FV przy jednej ocenie U2.
- U2 – przynajmniej dwa wskaźniki oceniono na U2.
- XX – wszystkie wskaźniki uzyskały ocenę XX, bądź przynajmniej dwa XX, a pozostałe FV.

### Perspektywy ochrony

Perspektywy ochrony są próbą prognozowania szans na utrzymanie się lub poprawę aktualnego stanu populacji i siedlisk gatunku na monitorowanym stanowisku w przeciągu ko-

lejnych 10–15 lat. Oceniając ten parametr, bierze się pod uwagę obecny stan populacji i siedliska gatunku. Ponadto, ocena powinna uwzględniać stwierdzone na etapie prowadzonych prac terenowych oddziaływania na gatunek i jego siedlisko oraz przewidywane (potencjalne) zagrożenia, zarówno w obrębie stanowiska monitoringowego, jaki i w jego sąsiedztwie. Zatem jeżeli w kolejnych latach planowane są działania bądź stwierdzono obecność czynników, które mogą przyczynić się do pogorszenia aktualnego właściwego lub utrzymania niewłaściwego stanu siedlisk i populacji, tego typu informacje powinny również być uwzględniane przy ocenie perspektyw ochrony gatunku.

Na tej podstawie wyznaczono wstępny schemat postępowania przy wyznaczaniu oceny perspektyw ochrony:

1. W sytuacji, gdy uzyskana ocena dla stanu populacji i siedliska jest różna, wtedy łączna ocena dla perspektyw ochrony zwykle (patrz punkt 3) nie powinna być wyższa od najniższej oceny uzyskanych przez jeden z poprzednich parametrów (populacja, siedlisko).
2. Przy ocenie perspektyw ochrony istotne jest uwzględnienie wskaźników odnoszących się do poziomu antropopresji, jako kluczowych dla wychwycenia ewentualnych czynników mogących mieć bezpośredni wpływ na przyszły stan populacji.
3. Przy ocenie perspektyw ochrony należy wziąć pod uwagę ocenę uzyskaną dla wskaźnika „Roczny wskaźnik trendu populacji” jako wyznacznik zmian zachodzących w populacji gatunku na stanowisku na przestrzeni kilku lat.
4. Jeżeli istnieją realne przesłanki, które wskazują, że aktualny, niezadowolający stan gatunku jest efektem „czynników losowych” i w kolejnych latach ulegnie poprawie (np. w efekcie wdrażanych właśnie działań ochronnych, które będą miały korzystny wpływ na zachowanie gatunku w obszarze) ocena przypisana perspektywom ochrony może być wyższa od najniższej wartości uzyskanej przez parametr siedliska bądź populacji.

## Ocena ogólna

W ocenie ogólnej uwzględniana jest łączna ocena 3 parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy ochrony). Wszystkie one mają równoważny charakter, dlatego też wystawiona ocena ogólna odpowiada najniższej ocenie dla jednego z trzech ocenianych parametrów.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Na potrzeby prowadzenia monitoringu bobra należy wyraźnie rozdzielić dwa odrębne pojęcia, które będą wykorzystywane podczas prac monitoringowych. Pierwszym jest **stanowisko monitoringowe**, czyli „powierzchnia monitoringowa”, określająca obszar, na którym prowadzone będą prace terenowe związane z oceną populacji i stanu siedliska gatunku. Wyznaczone stanowiska monitoringowe powinny obejmować dolinę rzeczną wraz z dopływami i innymi potencjalnymi siedliskami bytowania bobrów (stawy hodowlane, starorzecza, jeziora itp.). Podobna zasada obejmuje powierzchnie (stanowiska monitoringowe) wyznaczane dla większych jezior i kompleksów stawów hodowlanych, na których planowane jest przeprowadzenie monitoringu populacji bobrów. Stanowiskiem monitoringowym może być

teren o ściśle określonych granicach (np. obszar Natura 2000, teren parku narodowego itp.) bądź obszar o arbitralnie wyznaczonych granicach: wyznaczony do monitoringu odcinek rzeki czy zbiornik wodny (np. jezioro) wraz z dopływami. A zatem teren objęty pracami terenowymi może być określony w jednostkach powierzchniowych (ha, km<sup>2</sup>) jak i liniowych mierzonych wzdłuż cieków wodnych (km).

W obrębie stanowiska monitoringowego, czyli powierzchni objętej monitoringiem, wyznaczone są **punkty monitoringowe**, rozumiane jako min. 200 m (w przypadku monitoringu lokalnego zalecane 600 m) odcinki linii brzegowej cieków wodnych i większych zbiorników (zbiorniki zaporowe, jeziora) bądź całe mniejsze zbiorniki wodne (np. stawy, starorzecza i rozlewiska). W tym drugim przypadku każdy zbiornik (np. starorzecze) jest odrębnym stałym punktem monitoringowym. Ze względu na znaczne zróżnicowanie wielkości powierzchni, które mogą zostać objęte monitoringiem (np. obszary Natura 2000 o różnej wielkości) nie jest zasadne ustalenie konkretnej liczby punktów, na których prowadzone będą prace terenowe. Niemniej w przypadku dużych powierzchni (stanowisk monitoringowych), powyżej 10 000 ha (100 km<sup>2</sup>), zaleca się wyznaczenie od 30 do 50 punktów monitoringowych. Poszczególne punkty monitoringowe powinny być zlokalizowane w odstępach min. 2–3 km wzdłuż rzek i potoków.

Wyznaczenie wskazanej powyżej minimalnej liczby punktów monitoringowych może być na pewnych stanowiskach niewykonalne, chociażby ze względu na niskie zagęszczenie potencjalnych siedlisk nadwodnych. Zaleca się, aby w przypadku małych stanowisk (o powierzchni od kilku do kilkudziesięciu km<sup>2</sup>) monitoringiem objąć dodatkowo 5–10 km strefy buforowej, tak aby łączna powierzchnia objęta monitoringiem nie była mniejsza niż 2500 ha (25 km<sup>2</sup>). W przypadku stanowisk monitoringowych mniejszych niż 100 km<sup>2</sup> należy wyznaczyć od 20 do 30 punktów monitoringowych. Pozwoli to na lepsze rozpoznanie stanu populacji, dokładniejsze określenie potencjalnych zagrożeń i perspektyw ochrony gatunku. Ograniczenie się do granic małego obszaru może przyczyniać się do zawyżania perspektyw ochrony populacji i siedliska, poprzez pomijanie ewentualnych zagrożeń czy innych czynników mających miejsce w sąsiedztwie wyznaczonego stanowiska, np. obszaru Natura 2000.

Aktualny zasięg gatunku obejmuje cały region kontynentalny i większość regionu alpejskiego. Do monitoringu w 2013 r. wybrano 15 wielkopowierzchniowych stanowisk zlokalizowanych w Polsce północnej, zachodniej, centralnej i południowej. Wybór stanowisk monitoringowych, zarówno w ujęciu siedliskowym jak i lokalizacyjnym, umożliwił zebranie w miarę reprezentatywnych wyników zarówno w skali kraju, jak i dla poszczególnych regionów biogeograficznych. Wstępnym monitoringiem objęto stanowiska rozmieszczone mniej więcej równomiernie w kraju (reprezentujące różne części zasięgu gatunku), zarówno obszary o obserwowanej stabilnej sytuacji gatunku (np. Wisła Kampinoska, Bug czy Dolina Noteci) jak i tereny, na których populacja gatunku znajduje się na etapie rekolonizacji (np. Dolina Bobru, Góry Bystrzyckie, Mała Panew oraz Beskid Śląski i Żywiecki), obejmujące zarówno mniejsze, jak i większe rzeki i zbiorniki. W kolejnych latach zaleca się zwiększenie liczby stanowisk monitoringowych w słabiej rozpoznanych siedliskach, takich jak wybrzeże morskie czy zwarte kompleksy stawów hodowlanych oraz w celu uzupełnienia ich reprezentacji geograficznej. Wstępnie proponowane jest wyznaczenie przynajmniej 5 dodatkowych stanowisk monitoringowych, w tym co najmniej 1 na wybrzeżu Bałtyku (np. w Słowińskim Parku Narodowym), 2 kolejne na terenach obejmujących duże kompleksy stawów hodow-

lanych (np. na Lubelszczyźnie i w Małopolsce) i dodatkowe stanowiska w województwie podkarpackim i na Wyżynie Świętokrzyskiej, tak aby stanowiska monitoringowe rozmieszczone były równomiernie w całym kraju.

Zestawienie badanych stanowisk monitoringowych dla bobra w poszczególnych regionach biogeograficznych w roku 2013:

#### **Region kontynentalny:**

Bug, Bzura, Dolina Noteci, Dolina Bobru, Góry Stołowe i Bystrzyckie, Kaszuby, Kujawy, Łęgi Odrzańskie, Mała Panew, Mazury, Ujście Odry i Zalew Szczeciński, Wisła Kampinoska

#### **Region alpejski:**

Beskid Żywiecki i Śląski, Bieszczady, Magurski Park Narodowy

### **Sposób wykonywania badań**

#### **Określanie wskaźników stanu populacji**

Wykrywanie obecności bobrów na stanowisku monitoringowym nie nastrocza zwykle większych problemów. Ślady obecności bobrów będące efektem ich inżynierskiej działalności (tamy, żeremia, stawy bobrowe) czy też ślady żerowania, w postaci ogryzionych i ściętych drzew, są łatwe do zlokalizowania i rozpoznania nawet dla początkującego badacza. Ze względu na skryty tryb życia bobra, właśnie tego typu świadectwa jego bytowania stanowią podstawę do oceny wskaźników populacyjnych.

**Procent pozytywnych stwierdzeń gatunku.** Wskaźnik pozwalający na stosunkowo prostą ocenę statusu gatunku na stanowisku monitoringowym, określany na podstawie równania:  $\text{liczba pozytywnych stwierdzeń} / \text{liczba wszystkich punktów monitoringowych na stanowisku} * 100$ . Za pozytywne stwierdzenia uznajemy miejsca (punkty monitoringowe), na których odnotowano świeże ślady bytowania bobrów świadczące o ich obecności: czynne nory, tamy, ślady żerowania, tropy i kopce (Fot. 3–6).



**Fot. 3.** Trop bobra (fot. K. Kozyra).



**Fot. 4.** Układ tropów bobra (fot. T. Zając).





**Fot. 5.** Ścięte drzewa są najczęstszym świadectwem obecności bobrów (fot. K. Kozyra).



**Fot. 6.** Okorowany modrzew – efekt żerowania bobra (fot. J. Romanowski).

**Indeks populacyjny.** Stwierdzenie obecności bobrów na danym punkcie monitoringowym nie nastręcza zwykle większych problemów. Ślady żerowania, ścinane i zgryzane drzewa (Fot. 3), tamy czy żeremia są wyraźnym świadectwem występowania bobrów nad ciekami i zbiornikami wodnymi. Obecność lub brak świeżych śladów żerowania bądź innych śladów bytowania na monitorowanych odcinkach (punktach monitoringowych) umożliwia ocenę statusu gatunku na stanowisku monitoringowym w kolejnych latach monitoringu. W sytuacji, gdy nie rejestrujemy świeżych śladów żerowania na zasiedlanych dotychczas punktach monitoringowych bądź wykazujemy spadek intensywności żerowania, możemy uznać, że dawne miejsca stałego bytowania są obecnie jedynie miejscem okazjonalnego pojawiania się gatunku.

Wskaźnik określa udział czynnych miejsc bytowania gatunku (punktów monitoringowych, na których odnotowano świeże ślady obecności bobrów) w stosunku do udziału wszystkich miejsc, na których zarejestrowano ślady bobrów. Wskaźnik obliczany jest wg wzoru:

$$N = S_a / (S_o + S_a) * 100, \text{ gdzie}$$

- $S_a$  – to procent aktywnych miejsc bytowania (punktów monitoringowych, na których odnotowano ślady świadczące o stałej obecności bobrów), a
- $S_o$  – procent miejsc opuszczonych. Jako miejsca opuszczone klasyfikowano punkty monitoringowe, na których nie notowano świeżych śladów bytowania gatunku (świeżych zgryzów, śladów żerowania, kopców i tropów), natomiast tamy i nory nosiły znamiona opuszczonych.

Należy tutaj mieć na uwadze sezonowe zmiany występujące w diecie bobrów, a więc najlepiej tego typu ocenę przeprowadzić w okresie jesiennym i wiosennym, kiedy pozostałe źródła pokarmu w postaci roślin zielnych są słabo dostępne. Przeprowadzenie inwentaryzacji w okresie letnim przy odnotowanych nielicznych świeżych śladach w formie okorowanych drzew i ogryzionych gałęzi bądź ich braku, może przyczyniać się do zawyżenia liczby punktów monitoringowych opuszczonych. Niski udział aktywnych punktów monitoringowych (na których odnotowano świeże ślady bytowania bobrów), przy odnotowanym jednocześnie wysokim udziale miejsc opuszczonych, pozwala w pierwszym roku monitoringu wstępnie wnioskować o stabilności populacji bądź jej braku.

**Roczny wskaźnik trendu populacji.** Wskaźnik wykorzystywany od drugiego roku monitoringu. Pozwala na ocenę zmian w rozmieszczeniu i/lub częstotliwości stwierdzeń bobrów na stanowisku monitoringowym. Wskaźnik obliczany jest wg wzoru:

$$r = (N_t - N_o) / t, \text{ gdzie}$$

- $r$  – roczny wskaźnik wzrostu,
- $N_t$  – indeks populacyjny uzyskany dla ostatniego (bieżącego) roku monitoringowego,
- $N_o$  – wartość indeksu uzyskana w roku poprzedzającym aktualny okres monitoringu, bądź z okresu kiedy rozpoczęto badania,
- $t$  – liczba lat pomiędzy  $N_t$  i  $N_o$ .

Jako punkt wyjścia przy waloryzacji wskaźnika przyjęto obserwację trendów w okresie 5-letnim. Odnotowany w tym czasie spadek wartości indeksu populacyjnego o 2 uznano za graniczną wartość obniżającą ocenę z FV na U1. Gdy spadek jest wyższy, wskaźnik uzyskuje ocenę U2. Wskaźnik ten jest stosunkowo prostą w interpretacji metodą wykrywania zmian zachodzących w populacji na monitorowanym stanowisku. Stwierdzany wzrost liczby aktywnych stanowisk przy jednoczesnym spadku nieaktywnych (opuszczonych) lokalizacji, podobnie jak i spadek liczby aktywnych miejsc przy wzroście liczby nieaktywnych, może

być interpretowany jako wskaźnik występowania niekorzystnych czynników (zanik bazy pokarmowej, niestabilne warunki siedliskowe itp.), które ograniczają bądź uniemożliwiają utrzymanie się rodziny na danym stanowisku, czy też wzrost populacji na monitorowanym stanowisku. Wraz ze wskaźnikami siedliskowymi pozwalają na wskazanie istniejących zagrożeń i perspektyw ochrony gatunku, wraz z określeniem ewentualnych działań niezbędnych dla utrzymania właściwego stanu populacji.

**Zagęszczenie rodzin.** Szacowanie liczby rodzin bobrowych (grup rodzinnych) jest jedną z metod określania zagęszczenia gatunku w obrębie stanowiska monitoringowego. Wskaźnik wykorzystany być powinien przy określaniu statusu populacji w ramach lokalnych prac monitoringowych, w przypadku których zalecane jest podanie liczebności gatunku w obszarze (dokładnego bądź szacunkowego). Wskaźnik określany jest na podstawie danych uzyskanych w trakcie prac terenowych. Wyszukiwanie śladów świadczących o stałym bytowaniu gatunku (obecność aktywnych nor, żeremi, naprawianych tam bądź spichlerzy zimowych, kopczyków pełniących funkcję znaków granicznych) umożliwia określenie statusu gatunku na danym obszarze, jak i zasięg terytoriów poszczególnych rodzin. Metoda szacowania zagęszczenia (jako dodatkowy wskaźnik) odbiega nieco od metodyki mającej na celu ocenę stanu populacji na stanowisku monitoringowym, która oparta jest o stwierdzenia gatunku na kilkudziesięciu losowo wyznaczonych punktach monitoringowych i wymaga prowadzenia prac o charakterze inwentaryzacji.

W przypadku obszarów o łącznej długości sieci rzecznej do 50 km, inwentaryzacją obejmuje się wszystkie cieki wodne wraz ze starorzeczami i innymi zbiornikami występującymi w obszarze. W miarę możliwości kontrolą należy objąć jak najwięcej zbiorników wodnych, potencjalnie oferujących odpowiednie warunki dla bytowania bobrów. Poszukiwania śladów obecności bobrów należy prowadzić na 1 km długości odcinkach, rozmieszczonych równomiernie w 2 km odstępach. Niemniej dopuszcza się wyłączenie z monitoringu odcinków rzek, które ze względu na charakter drzewostanu (np. zwarte drzewostany, monokultury świerkowe), znaczne przekształcenie koryta czy też obecność zwartej zabudowy, uniemożliwiają osiedlenie się rodziny bobrów. Inwentaryzację należy rozpocząć od monitoringu głównych rzek, stanowiących główny korytarz migracyjny gatunku. W następnej kolejności rozszerzamy poszukiwania na mniejsze rzeki i strumienie, począwszy od ich ujścia.

W przypadku dużych stanowisk, o łącznej długości sieci rzecznej >50 km, ocenę zagęszczenia opiera się na kontroli wybranych, reprezentatywnych dla stanowiska monitoringowego rzek i/lub zbiorników wodnych. Poszukiwania śladów stałego bytowania bobrów powinny objąć wszystkie miejsca w obrębie stanowiska, które potencjalnie spełniają kryterium „odpowiednie dla gatunku”. Zgodnie z modelem selekcji siedlisk Fretwella, siedliska tego typu powinny być zasiedlone w pierwszej kolejności. W tym celu, na podstawie dostępnych map siedlisk (zwykle tego typu dane są dostępne dla obszarów Natura 2000 czy parków narodowych) wyznacza się miejsca oferujące potencjalnie odpowiednie warunki dla osiedlenia się bobrów. Są to między innymi odcinki preferowanych rzek (por. Tab. 7), porośnięte zwartym drzewostanem liściastym, lasami łęgowymi czy też zwartymi nadrzecznymi zadrzewieniami wierzbowo-topolowymi. W miejscach tych wyznacza się wstępne lokalizacje kontrolne, od których rozpoczynamy poszukiwania bobrów w obszarze. W przypadku braku stwierdzeń śladów bobrów na jednym wyznaczonym punkcie kontrolnym, przechodzi się do kontroli następnego. Natomiast w przypadku stwierdzenia pozytywnego na wstępnie wyznaczonej

lokalizacji kontrolnej, kontynuuje się poszukiwania na cieku bądź zbiorniku w promieniu 3–4 km w poszukiwaniu czynnych schronień (nor, żeremi) i spizarni bobrowych, świadczących o stałym występowaniu bobrów. W czasie kontroli kartujemy jednocześnie wszystkie pozostałe ślady obecności gatunku (ścięte drzewa, kopczyki, tamy itp.), które posłużą do wyznaczania zasięgów terytoriów (wg metodyki opisanej poniżej). Dodatkową wskazówką mogą być informacje uzyskane z ankiet bądź lokalnego wywiadu (np. z leśniczymi). Jednak wszystkie tego typu miejsca powinny być w następnej kolejności zweryfikowane podczas prac terenowych. Zagęszczenie podajemy w przeliczeniu na jednostkę długości (N rodzin/10km).

Ponieważ terytoria bobrowe mają głównie charakter liniowy, dwa terytoria A i B mogą być stosunkowo łatwo rozdzielone w oparciu o pomiary odległości pomiędzy czterema kolejnymi śladami bytowania gatunku (s1, s2, s3, s4). Przy wyznaczaniu terytoriów należy wziąć pod uwagę odstęp pomiędzy kolejnymi miejscami stwierdzeń śladów bobrów (s1, s2, s3 itd.). Gdy odległość pomiędzy punktem s2 i s3 jest większa niż pomiędzy stanowiskami s1–s2 i s3–s4, dwa pierwsze stanowiska przypisuje się do terytorium A, natomiast stwierdzenia s3 i s4 przypisane zostają do drugiej rodziny (terytorium B). Zastosowanie tego schematu szacowania liczby, a następnie zagęszczenia rodzin bobrowych w terenie nie nastręcza większych problemów. Granice terytoriów są zwykle stosunkowo łatwe do wyznaczenia. Niemniej, w przypadku miejsc o wysokim zagęszczeniu rodzin bobrowych, gdy areale poszczególnych z nich sąsiadują ze sobą, wyznaczenie „niezasiedlonych” odcinków może być utrudnione. W takim przypadku, jako dodatkowy wskaźnik, ułatwiający wyznaczenie granic terytoriów poszczególnych rodzin, można wykorzystać rozmieszczenie miejsc wzmożonej aktywności znakowania, konstruowania kopców, na których umieszczana jest wydzielina gruczołów analnych i *castoreum* (Rosell 2003). Badania funkcji i zmienności sezonowej znakowania u bobrów wykazały, że sygnalizacja zapachowa pełni głównie funkcję znaków granicznych, a tworzone kopce rozmieszczone są w promieniu 150 m od granicy terytorium. Najwyższą intensywność znakowania stwierdzano w okresie z końcem zimy i wiosennym, a więc w okresie godów i odnotowywanej wzmożonej dyspersji osobników młodocianych (Rosell i in. 1998). Wykazano również wyraźną pozytywną korelację pomiędzy liczbą miejsc znakowania i liczbą sąsiadujących grup rodzinnych i liczebnością populacji (Rosell 2003). Zatem kartowanie miejsc wzmożonej aktywności może dodatkowo ułatwić wydzielanie zasięgów poszczególnych terytoriów rodzinnych, szczególnie w rejonach o bardzo wysokim zagęszczeniu populacji.

Wytyczne odnośnie szacowania liczebności bobrów, opracowane przez Janiszewskiego i Weigle (2007) zalecają również uwzględnianie łączności pomiędzy poszczególnymi stałymi schronieniami. Żeremia bądź nory zajęte przez bobry i oddalone od siebie o ok. 2 km, niepołączone siecią rzeczną, można uznać za odrębne grupy rodzinne. W odróżnieniu od np. wydry, bobry niezwykle rzadko pokonują lądem większe odległości. Główne korytarze migracyjne stanowią w ich przypadku większe i mniejsze cieki wodne.

#### Określanie wskaźników stanu siedliska

Ocenie podlegają 4 główne wskaźniki: „baza pokarmowa”, „udział siedliska kluczowego dla gatunku”, „charakter strefy przybrzeżnej” i „stopień antropopresji”. Określenie wartości każdego tych wskaźników wymaga analizy kilku wskaźników cząstkowych. Wszystkie wskaźniki cząstkowe opisywane są na poziomie punktu monitoringowego i dopiero w dalszej kolejności analizowane dla całego stanowiska monitoringowego. Wartość wszystkich wskaźników



głównych obliczana jest jako średnia z punktowych ocen wskaźników cząstkowych (suma punktów uzyskanych przez poszczególne wskaźniki cząstkowe dzielona przez liczbę analizowanych czynników). Uzyskaną wartość przypisujemy do odpowiedniej kategorii ocen – FV/U1/U2 dla danego stanowiska monitoringowego (zgodnie z tab. 4).

**Baza pokarmowa.** Roślinność drzewiasta i zielna stanowią główny pokarm bobra. Rośliny zielne stanowią ważne źródło pokarmu w okresie wegetacyjnym, podczas gdy drzewa i krzewy stanowią pokarm niezależnie od sezonu, choć najwyższy udział w diecie mają w okresie od jesieni do wczesnej wiosny. Dlatego też można założyć, że drzewa i/lub krzewy (szczególnie wierzby, osika, olcha szara) są kluczowym czynnikiem, warunkującym obecność bobrów i wpływającym na jakość siedliska. Dostępność drzew i krzewów opisują 4 wskaźniki cząstkowe, z których jeden (udział procentowy drzew o pierśnicy 2,5–15 cm) oceniany jest jedynie w ramach monitoringu regionalnego. Sposób określania tych wskaźników podano w tabeli 5.

Pośród roślin wodnych, grązele *Nuphar* sp. i grzybienie *Nymphaea* sp., o grubym i odżywczym kłęczu, mogą stanowić istotne źródło pokarmu bobrów przez cały rok (w tym także w okresie zimowym). W miejscach liczego występowania tych roślin, ich kłęcza są gromadzone w magazynach na okres zimy, a zatem w pewnym stopniu uniezależniają bobry od dostępności preferowanych gatunków drzew i krzewów. Z tego też względu przy ocenie dostępności bazy pokarmowej uwzględniono dostępność tych roślin wodnych. Jest to wskaźnik oceniany jedynie w ramach monitoringu regionalnego.

Przy ocenie wskaźników wykorzystano dostępne materiały opracowane na potrzeby przeprowadzenia oceny jakości siedlisk/dostępności bazy pokarmowej (Allen 1983, Maringer, Slotta-Bachmayr 2006).

**Tab. 5.** Baza pokarmowa – wskaźniki cząstkowe

Wskaźnik cząstkowy	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Obecność preferowanych gatunków drzew i krzewów	%	Udział procentowy punktów monitoringowych na stanowisku, na których odnotowano obecność preferowanych gatunków drzew i krzewów (gatunki z rodzaju <i>Salix</i> spp. – wierzby, <i>Populus</i> spp. – topola, <i>Betulus</i> spp. – brzozy, <i>Alnus incana</i> – olsza szara)
Udział preferowanych drzew i krzewów	%	Dla każdego punktu monitoringowego należy ocenić udział procentowy preferowanych gatunków drzew i krzewów w strefie nadbrzeżnej (gatunki z rodzaju <i>Salix</i> spp. – wierzby, <i>Populus</i> spp. – topola, <i>Betulus</i> spp. – brzozy, <i>Alnus incana</i> – olsza szara); wartość wskaźnika stanowi średni udział procentowy preferowanych gatunków ze wszystkich punktów monitoringowych
Udział brzegu z zadrzewieniami	%	Dla każdego punktu monitoringowego należy ocenić, jaka część linii brzegowej porośnięta jest drzewami; wartość wskaźnika to średnia z wartości dla poszczególnych punktów monitoringowych
Udział drzew o pierśnicy 2,5–15 cm <sup>1</sup>	%	Wskaźnik określany jako średni udział drzew o preferowanej pierśnicy, przypadający na pojedynczy punkt monitoringowy; do pomiarów pierśnicy należy wybrać losowo min. 50 drzew na poszczególnych punktach monitoringowych na odcinkach o długości 50 m i w promieniu 5 m od brzegu (powierzchnia 50x5m); pomiary należy prowadzić w miejscach o zwartych (ciągłych) zadrzewieniach
Dostępność grązeli/grzybieni <sup>1</sup>	%	Udział procentowy punktów monitoringowych, na których odnotowano obecność starorzeczy i innych zbiorników wodnych porośniętych zwartą roślinnością wodną (grązele <i>Nuphar</i> sp., grzybienie <i>Nymphaea</i> sp.)

<sup>1</sup> Wskaźnik wykorzystywany w przypadku monitoringu regionalnego, np. w ramach opracowywania planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000.

**Tab. 6.** Baza pokarmowa – waloryzacja wskaźników cząstkowych

1.	Obecność preferowanych gatunków drzew i krzewów	pkt.
a)	Preferowane gatunki drzew i krzewów obecne na ponad 40% punktów monitoringowych	1
b)	Preferowane gatunki drzew i krzewów obecne na 20–40% punktów monitoringowych	0,5
c)	Preferowane gatunki drzew i krzewów obecne na mniej niż 20% punktów monitoringowych	0
2.	Udział preferowanych drzew i krzewów	
a)	Preferowane gatunki drzew i krzewów stanowią średnio ponad 50% wszystkich gatunków	1
b)	Preferowane gatunki drzew i krzewów stanowią średnio 20–50% wszystkich gatunków	0,5
c)	Preferowane gatunki drzew i krzewów stanowią średnio mniej niż 20% wszystkich gatunków	0
3.	Udział brzegu z zadrzewieniami	
a)	Zadrzewienia pokrywają średnio ponad 40% linii brzegowej	1
b)	Zadrzewienia pokrywają średnio 20–40% linii brzegowej	0,5
c)	Zadrzewienia pokrywają średnio mniej niż 20% linii brzegowej	0
4.	Udział drzew o pierśnicy 2,5–15 cm <sup>1</sup>	
a)	> 50%	1
b)	25–50%	0,5
c)	< 25 %	0
5.	Dostępność grązeli i grzybieni <sup>1</sup>	
a)	Obecność roślin odnotowano przynajmniej na 50% zbiorników odnotowanych w sąsiedztwie punktów monitoringowych	1
b)	Obecność roślin odnotowano na mniej 50% zbiorników odnotowanych w sąsiedztwie punktów monitoringowych	0,5
c)	Nie odnotowano obecności zbiorników porośniętych roślinami	0

<sup>1</sup> Wskaźnik wykorzystywany w przypadku monitoringu regionalnego, np. w ramach opracowywania planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000.

**Udział siedliska kluczowego dla gatunku.** Przy ocenie tego wskaźnika wykorzystywano 4 kluczowe dla gatunku wskaźniki cząstkowe: udział procentowy rzek i zbiorników wodnych o preferowanych parametrach (szerokość i współczynnik zróżnicowania linii brzegowej), spadek podłużny cieków wodnych i fluktuacje poziomu wody.

**Obecność preferowanych zbiorników wodnych.** Małe jeziora (o powierzchni poniżej 8 ha), przy założeniu oferowania odpowiedniej bazy pokarmowej stanowią siedliska optymalne. Duże jeziora i zbiorniki wodne (> 8 ha) powinny posiadać nieregularną linię brzegową (zatoczki, ujścia cieków itp.), poprawiające warunki bytowania bobrów (Allen 1983).

Ocenę stopnia przystosowania zbiornika możemy wyznaczyć poprzez obliczenie współczynnika zróżnicowania linii brzegowej (SDF, ang. *Shoreline development factor*, wg. Allen 1983), określającego proporcje linii brzegowej zbiornika do jego całkowitej powierzchni. Przy pomiarach możemy wykorzystać szczegółowe mapy topograficzne terenu bądź aktualne ortofotomapy, korzystając z dowolnego oprogramowania umożliwiającego dokonanie pomiarów bądź np. narzędzi dostępnych na Geoportalu. W celu obliczenia współczynnika dzielimy długość linii brzegowej przez obwód koła o takiej samej powierzchni jak powierzchnia zbiornika, wg następującej formuły:



$$SDF = \frac{L}{2\sqrt{AI}}, \text{ gdzie:}$$

**SDF** – współczynnik różnicowania linii brzegowej,

**L** – długość linii brzegowej,

**A** – powierzchnia zbiornika wodnego.

Koło będzie miało wartość równą 1. Im większa wartość SDF tym większe odchylenie od kołowego kształtu. Wartości  $\geq 3$  określają zbiorniki optymalne dla bobrów. Dla każdego punktu monitoringowego stosuje się zapis w systemie brak lub obecne, który posłuży do obliczenia dostępności zbiorników preferowanych (mniejszych niż 8 ha lub większych niż 8 ha przy SDF  $\geq 3$ ) na monitorowanym stanowisku.

**Udział preferowanych odcinków rzek.** Analizę parametrów siedliskowych obejmujących charakterystykę i dostępność cieków wodnych oparto o dostępne publikacje na temat preferencji siedliskowych gatunku i ocenę czynników środowiskowych kluczowych dla utrzymania lokalnej populacji bobrów (Allan 1983, Hartman 1996, Macdonald i in. 2000, Ważna 2001, Brzezowski 2002, Maringer, Slotta-Bachmayr 2006). Wykazano wyraźne preferencje siedliskowe związane z wielkością rzek (szerokością i głębokością), które są w znacznym stopniu ze sobą skorelowane. Stąd na potrzeby oceny wykorzystano taki czynnik środowiskowy, jakim jest szerokość cieku wodnego. Ze względu na bardzo silne rozbieżności preferencyjne w regionach nizinnych i górskich, zastosowano odrębne kryteria klasyfikacyjne, uwzględniające topografię terenu na stanowisku monitoringowym. Preferencje bobra względem szerokości zasiedlanych odcinków rzek (Macdonald i in. 2000, Ważna 2001) przedstawiono w tabeli 7. Okresowo wysychające strumienie, o silnych fluktuacjach poziomu wody i górskie strumienie o spadku większym niż 10‰ będą miały mniejsze znaczenie dla bobrów.

**Spadek podłużny** cieku oblicza się dla ok. 1–2 km odcinka cieku wodnego (0,5–1 km w górę i w dół cieku poczynszyszy od punktu monitoringowego), wg wzoru: (maks. wys. n.p.m. – min. wys. n.p.m.)/długość odcinka \* 1000. Wysokość n.p.m. należy określić przy pomocy odbiornika GPS na poszczególnych punktach pomiarowych (min. 1 km odcinek rzeki) lub w oparciu o dostępne szczegółowe mapy topograficzne. W przypadku terenów nizinnych możemy odgórnie przyjąć spadek poniżej 10‰.

**Fluktuacje poziomu wody.** Dane na temat stopnia fluktuacji poziomu wody w rzekach i zbiornikach należy uzyskać podczas prowadzonych prac terenowych. W czasie prac terenowych szczególną uwagę zwracamy na obecność i umiejscowienie znaków wysokiej wody (zawieszone na konarach i gałęziach fragmenty roślin i śmieci), jak i stopień erozji brzegów. O okresowych wyraźnych wahaniach poziomu wody w rzece świadczyć może również obecność w korycie rumoszu drzewnego i zatorów z gałęzi, drzew i odpadów z gospodarstw domowych (Fot. 7–11).

Przy ocenie stopnia ryzyka wystąpienia wysokiej wody można wykorzystać również dostępne w sieci mapy ryzyka i zagrożenia powodziowego w Polsce (<http://mapy.isok.gov.pl/imap/>) i materiały Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej (<http://www.kzgw.gov.pl/pl/Wstepna-ocena-ryzyka-powodziowego.html>).

Na podstawie dostępnych danych literaturowych wyznaczono 3 progi odnoszące się do rocznych odnotowywanych zmian poziomu wody, które obserwowane są na większości rzek i zbiorników wodnych w obszarze. Do każdego z progów przypisano odpowiednią waloryzację wskaźnika (por. Tab. 9).



**Fot. 7.** Znaki wysokiej wody – zwisające z gałęzi i pni fragmenty roślin i śmieci, rozmyte brzegi (fot. K. Kozyra).



**Fot. 8.** Przykład rzeki o umiarkowanych wahaniami poziomu wody (1–2 m). Widoczne nagromadzenia gałęzi i konarów podczas lokalnych wezbrań wody w rzece (fot. T. Zając).



**Fot. 9.** Przykład rzeki o silnych wahaniami poziomu wody (>2 m). Widoczny zator z gałęzi i śmieci, powstały podczas gwałtownych wezbrań wody w rzece (fot. T. Zając).



**Fot. 10.** Przykład rzeki o umiarkowanych wahaniami poziomu wody (1–2 m). Widoczne nagromadzenia śmieci podczas lokalnych wezbrań wody w rzece i wyraźnie rozmyte brzegi (fot. T. Zając).



**Fot. 11.** Przykład rzeki o umiarkowanych wahaniami poziomu wody (1–2 m). Widoczne nagromadzenie śmieci na podmytych korzeniach drzewa (fot. T. Zając).

**Tab. 7.** Średnia szerokość cieku – preferencje gatunkowe bobrów

Charakter terenu	Średnia szerokość cieku (w metrach)		
	optymalna	suboptymalna	Nieodpowiednia
Tereny nizinne i wyżynne	10–100	>2–<10, >100–300	<2, > 300
Tereny górskie >700 m n.p.m.	1–3	>3–6	<1, > 6

**Tab. 8.** Udział siedliska kluczowego dla gatunku – wskaźniki cząstkowe

Wskaźnik cząstkowy	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Obecność preferowanych zbiorników wodnych	%	Udział procentowy punktów monitoringowych, na których, lub w sąsiedztwie, których, w promieniu 100 m od wyznaczonego transektu (w przypadku wyznaczenia punktów nad ciekami wodnymi), odnotowano obecność preferowanych typów zbiorników wodnych o powierzchni < 8 ha lub ≥ 8 ha przy SDF ≥ 3
Udział preferowanych odcinków rzek	%	Udział procentowy punktów monitoringowych, na których odnotowano obecność preferowanych typów cieków wodnych; w przypadku terenów nizinnych określany jest udział rzek o szerokości od 10 do 100 m, dla terenów górskich określany jest udział cieków o szerokości 1–3 m
Spadek podłużny	%	Udział procentowy punktów monitoringowych, na których odnotowano spadek mniejszy niż 10‰
Fluktuacje poziomu wody <sup>1</sup>	Wskaźnik opisowy	Analiza przeprowadzona na podstawie danych zebranych podczas prac terenowych i dostępnych danych literaturowych dotyczących sezonowych zmian poziomu wód; ocena uwzględnia parametry charakterystyczne dla monitorowanego obszaru b odnotowane na >60% punktów monitoringowych

<sup>1</sup> Wskaźnik wykorzystywany w przypadku monitoringu regionalnego, np. w ramach opracowywania planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000.

**Tab. 9.** Udział siedliska kluczowego dla gatunku – waloryzacja wskaźników cząstkowych

1.	Obecność preferowanych zbiorników wodnych (< 8 ha lub ≥ 8 ha przy SDF ≥ 3)	pkt.
a)	>20%	1
b)	5–20%	0,5
c)	<5%	0
2.	Udział preferowanych odcinków rzek – tereny nizinne i wyżynne (10–100 m szerokości)	pkt.
a)	>40%	1
b)	10–40%	0,5
c)	<10%	0
3.	Spadek podłużny <10‰ – udział procentowy	pkt.
a)	>50%	1
b)	20–50%	0,5
c)	<20%	0
4.	Fluktuacje poziomu wody <sup>1</sup> (>60% punktów monitoringowych)	pkt.
a)	Małe zmiany poziomu wody nie mające wpływu na umiejscowienie wejścia do nor i żeremi względem powierzchni wody (< 1 m).	1
b)	Umiarkowane zmiany poziomu wody wpływające na umiejscowienie wejścia do nor i żeremi względem powierzchni wody (1–2 m). Nie powodują zniszczenia konstrukcji bobrowych. Mogą jednak okresowo prowadzić do ich zalania nor i żeremi.	0,5
c)	Silne zmiany poziomu wody lub okresowy brak wody odsłaniający wejścia do nor i żeremi (> 2 m), mogące prowadzić do zniszczenia tam, nor i żeremi.	0

<sup>1</sup> Wskaźnik wykorzystywany w przypadku monitoringu regionalnego, np. w ramach opracowywania planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000.

**Charakter strefy brzegowej.** Wskaźnik określa dostępność w obszarze drzewostanów liściastych (łęgów, olsów, grądów itp.) stanowiących jeden z kluczowych czynników warunkujących zasiedlenie przez bobry i warunkujących utrzymanie stabilnej populacji (Allen 1983). Ocena wskaźnika wymaga określenia wartości kilku wskaźników cząstkowych, w oparciu o dane uzyskane na poszczególnych punktach monitoringowych.

**Charakter nadbrzeżnych zadrzewień.** W trakcie obserwacji terenowych na stanowisku każdy punkt monitoringowy przypisuje się do jednej z 3 kategorii charakteryzujących typ zadrzewień występujących przy brzegu: zadrzewienia ciągłe, zadrzewienia kępowe i pojedyncze drzewa lub ich brak.

**Drzewa i krzewy w promieniu do 30 m.** Stopień zadrzewienia brzegów cieków i zbiorników wodnych jest jednym z czynników warunkującym osiedlanie się bobrów. Najwyższa aktywność bobrów ma miejsce w 10–20 m strefie nadbrzeżnej. Stąd też szczególną uwagę zwrócono na udział i charakter zadrzewień porastających brzegi i ich bezpośrednie sąsiedztwo (pas do 30 m od brzegu). Każdemu punktowi monitoringowemu przypisuje się odpowiednią kategorię określającą charakter zadrzewień występujących w 30 m pasie wzdłuż brzegu: zadrzewienia ciągłe, zadrzewienia kępowe i pojedyncze drzewa lub ich brak.

**Lesistość.** W przypadku bobrów, jako minimalną powierzchnię lasów, potrzebną dla utrzymania stabilnej populacji, przyjęto 3,2 ha (Allen 1983, Maringer, Slotta-Bachmayr 2006). Na tej podstawie, jako kluczowy dla osiedlenia się bobrów, wyznaczono pas nadbrzeżnych zadrzewień o długości 800 m nadbrzeżnych ciągłych zadrzewień liściastych o szerokości 40 m (20 m szerokości bufor po obu brzegach). Przy ocenie powierzchni siedliska przydatne może być wykorzystanie oprogramowania GIS, aktualnych ortofotomap i innych materiałów umożliwiających dokładne wyznaczenie powierzchni kluczowych siedlisk (np. mapy drzewostanów uzyskane z nadleśnictw czy mapy siedlisk Natura 2000 wyznaczonych w granicach monitorowanego stanowiska). Pomocnym źródłem danych mogą być mapy drzewostanów umieszczone na portalu internetowym Banku Danych o Lasach (<http://www.bdl.info.pl/portal/mapy-pl-PL>). Część pomiarów można również wykonać korzystając z narzędzi dostępnych na Geoportalu (<http://geoportal.gov.pl/>).

**Naturalność koryta cieku.** Należy określić procentowy udział nieuregulowanych odcinków rzek (w sąsiedztwie punktów monitoringowych) w odniesieniu do łącznej liczby punktów monitoringowych na stanowisku. Koryto nieuregulowane bądź o umiarkowanym stopniu przekształcenia – obecna roślinność nadbrzeżna, brak wyraźnych śladów prac regulacyjnych. Odcinki noszące ślady dawnych prac regulacyjnych, jednak spełniające w ocenie eksperta warunki siedlisk naturalnych/półnaturalnych uznajemy za nieuregulowane. Ocena oparta o przeprowadzoną wizję lokalną przy wsparciu szczegółowych map topograficznych i/lub ortofotomap.

**Dostępność schronień.** Wskaźnik cząstkowy określający dostępność miejsc spełniających odpowiednie warunki do budowy stałych schronień. Jako takie uznano odcinki brzegu o zwartym bądź kępowym zadrzewieniu, o odpowiednio wysokich brzegach i glebie, umożliwiających kopanie nor bądź zakładanie żeremi. Każdego punktowi monitoringowemu przypisuje się wartość w systemie 0/1 (brak lub obecność). Łączna ocena określa udział procentowy miejsc spełniających kryterium odpowiednich pod względem dostępności schronień.

**Tab. 10.** Charakter strefy brzegowej – wskaźniki cząstkowe

Wskaźnik cząstkowy	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Charakter nadbrzeżnych zadrzewień	Wskaźnik opisowy	Dominujący (czyli najczęściej odnotowywany na poszczególnych punktach monitoringowych) typ zadrzewień wzdłuż brzegu na stanowisku monitoringowym; przy ocenie stosowane są 3 typy drzewostanów: zadrzewienia ciągłe, kępowe, pojedyncze izolowane drzewa i /lub ich brak
Drzewa i krzewy w promieniu do 30 m	Wskaźnik opisowy	Dominujący (czyli najczęściej odnotowywany na poszczególnych punktach monitoringowych) typ zadrzewień odnotowywany w pasie 5–30 m od brzegu na stanowisku monitoringowym; przy ocenie stosowane są 3 typy zadrzewień: zadrzewienia ciągłe, kępowe, pojedyncze izolowane drzewa i /lub ich brak
Lesistość	%	Udział procentowy punktów monitoringowych, w otoczeniu których z odległości maks. 100 m, odnotowano obecność drzewostanów o minimalnej powierzchni 3,2ha
Naturalność koryta cieku	%	Wskaźnik określający udział procentowy punktów monitoringowych, na których odnotowano obecność naturalnych bądź półnaturalnych brzegów, nie noszących znamion przekształceń (brak umocnień i wyraźnych działań regulacyjnych)
Dostępność schronień	%	Udział procentowy punktów monitoringowych, na których odnotowano obecność siedlisk zapewniających odpowiednie warunki dla osiedlenia się bobrów, charakteryzowanych poprzez dostępność potencjalnych schronień; jako optymalne określa się brzegi charakteryzujące się równocześnie zwartymi bądź kępowymi zadrzewieniami o odpowiednio wysokich brzegach i odpowiedniej glebie, umożliwiającym kopanie nor bądź budowanie żeremi

**Tab. 11.** Charakter strefy brzegowej – waloryzacja wskaźników cząstkowych

1.	Charakter nadbrzeżnych zadrzewień	pkt.
a)	Dominują zadrzewienia ciągłe	1
b)	Dominują zadrzewienia kępowe	0,5
c)	Dominują pojedyncze izolowane drzewa lub drzew brak	0
2.	Drzewa i krzewy w promieniu do 30 m	
a)	Dominują zadrzewienia ciągłe	1
b)	Dominują zadrzewienia kępowe	0,5
c)	Dominują pojedyncze izolowane drzewa lub drzew brak	0
3.	Lesistość	
a)	>30%	1
b)	10–30%	0,5
c)	<10%	0
4.	Naturalność koryta cieku	pkt.
a)	>80 %	1
b)	50–80 %	0,5
c)	<50 %	0
5.	Dostępność schronień	
a)	>50%	1
b)	20–50%	0,5
c)	<20%	0

**Stopień antropopresji.** Wskaźnik charakteryzujący stopień przekształcenia otoczenia punktów monitoringowych. Ocena wyznaczana jest na podstawie 4 wskaźników częściowych określających stopień antropogenicznych przekształceń potencjalnych miejsc występowania gatunku (sąsiedztwo zabudowań i sąsiedztwo pól uprawnych i upraw leśnych), jak i ryzyko kolizji z pojazdami (drogi wojewódzkie i krajowe w promieniu 200 m, linie kolejowe w promieniu 200 m).

Obecność elementów o charakterze antropogenicznym w sąsiedztwie poszczególnych punktów monitoringowych powinna być odnotowywana podczas wizji terenowej. Zaleca się jednak dodatkowo weryfikację zebranych danych (szczególnie w przypadku dróg i linii kolejowych i zabudowań) w oparciu o aktualne ortofotomapy bądź mapy topograficzne. Uzyskana ocena dla wskaźnika „stopień antropopresji” wykorzystywana jest podczas analizy zagrożeń i określania działań ochronnych.

**Tab. 12.** Stopień antropopresji – wskaźniki częściowe

Wskaźnik częściowy	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Drogi wojewódzkie i krajowe	%	Udział procentowy punktów monitoringowych, w sąsiedztwie których (w obrębie 200 m strefie buforowej) odnotowano obecność dróg krajowych i wojewódzkich
Linie kolejowe	%	Udział procentowy punktów monitoringowych, w sąsiedztwie których (w obrębie 200 m strefie buforowej) odnotowano obecność czynnych linii kolejowych
Sąsiedztwo zabudowań	%	Udział procentowy punktów monitoringowych, w otoczeniu których w odległości maks. 100 m, odnotowano zwartą zabudowę
Sąsiedztwo pól uprawnych i upraw leśnych	%	Udział procentowy punktów monitoringowych, w otoczeniu których w odległości maks. 50 m, odnotowano uprawy (pól uprawnych i/lub upraw leśnych)

**Tab. 13.** Stopień antropopresji – waloryzacja wskaźników częściowych

1.	Drogi wojewódzkie i krajowe	pkt.
a)	< 20%	1
b)	20–30%	0,5
c)	> 30%	0
2.	Linie kolejowe	
a)	<10%	1
b)	10–20%	0,5
c)	>20%	0
3.	Sąsiedztwo zabudowań	pkt.
a)	< 10 %	1
b)	10–40 %	0,5
c)	> 40 %	0
4.	Sąsiedztwo pól uprawnych i upraw leśnych	pkt.
a)	< 10 %	1
b)	10–40 %	0,5
c)	>40 %	0



Dane dotyczące bobra i jego siedliska na poszczególnych punktach monitoringowych należy wpisać do roboczego formularza danych (Tab. 14).

**Tab. 14.** Formularz danych dla punktu monitoringowego

<b>Nazwa stanowiska monitoringowego</b>		<b>Data kontroli</b>	<b>Nr punktu</b>	<b>Najbliższa miejscowość</b>	<b>Nazwa rzeki/zbiornika</b>	
Dolina Bobru		29.09. 2013	4	Sobota	Bóbr	
<b>Długość monitorowanego odcinka linii brzegowej (m)</b>		200	<b>Współrzędne geograficzne (GPS)</b>			
			N XX°XX'XX"		E XX°XX'XX"	
<b>Szerokość monitorowanego odcinka rzeki</b>	<b>Powierzchnia monitorowanego zbiornika</b>	<b>Współczynnik SDF wyliczony dla zbiornika</b>	<b>Opis uzupełniający monitorowanego zbiornika/cieku wodnego</b>			
25 m	–	–	Rzeka o naturalnym charakterze w sąsiedztwie niewielkiego drzewostanu. W okolicy cieku wodnego dominują pola uprawne i niewielkie nadwodne siedliska o charakterze łąkowym. Wzdłuż rzeki zwarte zadrzewienia wierzbowe.			
<b>Stanowisko*</b>			<b>Stwierdzone ślady bytowania gatunku w punkcie monitoringowym</b>			
Aktywne	Opuszczone	Negatywne	Ślady żerowania gatunku. Na monitorowanym odcinku stwierdzono niemal wyłącznie świeże ślady żerowania na wierzbach.			
<b>Obecność preferowanych drzew i krzewów*</b>		<b>Udział procentowy preferowanych drzew i krzewów</b>	<b>Stopień pokrycia brzegów drzewami i krzewami</b>	<b>Udział procentowy drzew o pierśnicy 2,5–15 cm</b>	<b>Dostępność grązeli/grzybieni*</b>	
Tak	Nie	50%	80%	–	Tak	Nie
<b>Obecność preferowanych zbiorników wodnych w promieniu 100 m*</b>		<b>Spadek podłużny</b>	<b>Fluktuacje poziomu wody*</b>			
			Małe		Umiarkowane	Silne
			Część opisowa uzasadniająca ocenę			
Tak	Nie	<10‰	Widoczne nieliczne znaki wysokiej na wysokości powyżej 1 m ponad stałym lustrem wody jak i stopień rozmycia świadczą o okresowych umiarkowanych wahaniami poziomu wody.			
<b>Naturalność koryta rzeki*</b>		<b>Stopień przekształcenia i opis zastosowanych metod regulacji</b>				
naturalny	uregulowany	Nie odnotowano śladów regulacji koryta i widocznych umocnień brzegu.				
<b>Charakter nadbrzeżnych zadrzewień*</b>			<b>Drzewa i krzewy w promieniu do 30 m</b>			<b>Lasy w promieniu 100 m</b>
ciągłe	kępowe	pojedyncze/brak	ciągłe	kępowe	pojedyncze/brak	Tak Nie
Stwierdzono		Potencjał norowy – opis brzegów				<b>Schematyczny rysunek brzegów</b>
nory		Brzegi odpowiednie do budowy nor, o nieznacznym nachyleniu < 40°. Wzdłuż brzegu liczne potencjalne ktyjówki pod korzeniami.				
żeremia						
tamy						
staw bobrowy						
<b>Drogi wojewódzkie lub krajowe w promieniu 200 m*</b>		<b>Linie kolejowe w promieniu 200 m*</b>		<b>Zabudowa w promieniu 50 m*</b>		<b>Pola uprawne/uprawy leśne w promieniu 50 m</b>
Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak Nie
<b>Inne stwierdzone gatunki</b>		<b>Inne zagrożenia odnotowane na punkcie monitoringowym</b>				
brak		Brak				

\* należy zakreślić właściwą odpowiedź

## Termin i częstotliwość badań

Optimalnie monitoring aktywności bobrów powinien być przeprowadzone w okresie jesienno-wiosennym, a więc po i przed rozwojem roślinności zielnej a jednocześnie w okresie wzmożonej aktywności gatunku. Najwyższą intensywność znakowania terytoriów przez bobry obserwowana jest w okresie od stycznia do maja, a więc w okresie rozrodczym. W tym czasie zaleca się też przeprowadzanie oceny rozmieszczenia i rozmiarów terytoriów. Prowadzenie prac latem wśród gęstej roślinności może w znacznym stopniu utrudniać zlokalizowanie nor zajętych przez gatunek i dodatkowo prowadzić do zanizania oceny wskaźnika aktywności, bowiem w tym czasie wzrasta udział roślin zielnych w diecie bobrów. W okresie zimowym aktywność bobrów wyraźnie spada (szczególnie w czasie silnych mrozów) i zwierzęta wykorzystują pokarm zgromadzony w magazynach zimowych jako źródło pokarmu. Stąd ograniczenie monitoringu do tego okresu również może prowadzić do uzyskania nieprawdziwych danych. Okres letnio-jesienno, jako okres wychowywania młodych i czas gdy młode przebywają już poza norą lub żerem, jest optymalny do prowadzenia obserwacji bezpośrednich i oceny dodatkowych wskaźników populacyjnych – liczebności i rozrodczości na stanowiskach wskaźnikowych w miejscach stwierdzonych nor i żerem, a więc w potencjalnych miejscach rozrodu. Stan siedlisk należy określać równocześnie z monitoringiem aktywności bobrów.

Prace monitoringowe powinny być prowadzone z częstością przynajmniej raz na 6 lat.

## Sprzęt i materiały do badań

- odbiornik GPS,
- dokładna mapa topograficzna monitorowanego obszaru (zalecana 1:10 000, ewentualnie 1:25 000),
- aktualne zdjęcia lotnicze terenu (tzw. ortofotomapy),
- wodery lub spodniobuty,
- aparat fotograficzny,
- średnicomierz (klupa) lub miara,
- dalmierz (do pomiaru szerokości rzeki),
- komputer stacjonarny lub laptop.

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

Karta obserwacji gatunku na stanowisku	
Kod i nazwa gatunku	Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska i łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury <b>1337 bóbr europejski <i>Castor fiber</i> (Linnaeus, 1758)</b>
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego .....
Typ stanowiska	Badawcze/referencyjne Badawcze
Obszary chronione na których znajduje się stanowisko	(Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska, dokumentacyjne itd.) Ostoja nad Bobrem PLH020054, Park Krajobrazowy Doliny Bobru
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne (GPS) centralnego punktu stanowiska N XX° XX' XX'' E XX° XX' XX''

Wysokość n.p.m.	<i>Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od ... do ...</i> 180–482 m
Powierzchnia stanowiska	<i>Określić wielkość powierzchni w ha, a, m<sup>2</sup> lub metrach</i> Ponad 20 000 ha
Opis stanowiska	<i>Opisać położenie i charakter terenu, sposób użytkowania.</i> Stanowisko monitoringowe obejmuje swoim zasięgiem rzekę Bóbr wraz z jej dopływami, na odcinku od Siedlęcina do Bolesławca. W znacznym stopniu obszar ten obejmuje swoim zakresem teren obszaru Natura 2000 „Ostoja nad Bobrem” i Parku Krajobrazowego Dolina Bobru.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Opisać charakter siedlisk gatunku na stanowisku</i> Siedliskiem gatunku na obszarze „Dolina Bobru” są głównie mniejsze dopływy rzeki Bóbr. Obszar obejmuje koryto rzeki Bóbr wraz z dopływami płynącymi przez liczne, głębokie doliny. W bezpośrednim sąsiedztwie rzeki dominują lasy o charakterze mieszanym porastające stoki tutejszych wzgórz, oraz łąki i pastwiska. Pozostała część obszaru jest zajęta przez pola uprawne i zabudowania. Na monitorowanym obszarze zlokalizowany jest duży zbiornik przeciwpowodziowy – „Zbiornik Pilchowski” położony powyżej miejscowości Pilchowice. Pomiedzy nim a Jelenią Górą znajdują się 2 kolejne, mniejsze zbiorniki – Jezioro Wrzeszczyńskie i Jezioro Modre.
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne obserwacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> Jeszcze dziesięć lat temu nie odnotowywano obecności bobra na wyznaczonym stanowisku monitoringowym. W latach 2007–2008 gatunek zasiedlał północną jego na południe od Bolesławca. W kolejnych latach obserwowano powolną ekspansję w kierunku południowym. Obecnie jeszcze bardzo nieliczne stanowiska odnotowywane są na całym odcinku od Bolesławca do Jeleniej Góry, przy czym większość z nich zlokalizowana jest nad niewielkimi dopływami Bobru. Nieliczne stwierdzenia dotyczą natomiast głównego koryta. Aktualnie Dolina Bobru, na wyznaczonym odcinku jest miejscem postępującej rekolonizacji dorzecza przez bobry.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie, w przypadku „nie” uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak. Populacja gatunku stabilna jednak wciąż stosunkowo nieliczna, na etapie samodziśnej rekolonizacji. Kontynuacja monitoringu pozwoli na ocenę zmian populacyjnych i jednocześnie ocenę czynników warunkujących obecność gatunku w regionie. To z kolei da możliwość weryfikacji istniejących wskaźników i ocen, pod względem preferencji siedliskowej bobrów i wyznaczenie nowych czynników potrzebnych do oceny stanu zachowania siedliska gatunku.
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Tomasz Zając, Katarzyna Kozyra
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 29.09.2013, 05–08.10.2013

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr / Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Procent pozytywnych stwierdzeń gatunku	Udział procentowy punktów monitoringowych, na których odnotowano obecność gatunku 26,32%	U1	U1
Indeks populacyjny	Udział punktów monitoringowych, na których odnotowano świeże ślady obecności bobrów w stosunku do udziału wszystkich punktów, na których zarejestrowano ślady bytowania gatunku 76,92%	FV	
Roczny wskaźnik wzrostu populacji <sup>1</sup>	Wskaźnik wyliczany wg wzoru w oparciu o wartości indeksu populacyjnego w dwóch kolejnych etapach monitoringu Nie analizowany w pierwszym roku monitoringu.	XX	
Zagęszczenie rodzin <sup>2</sup>	Ocena liczebności rodzin w przeliczeniu na 10 km linii brzegowej Wskaźnik nie analizowany w ramach monitoringu krajowego.	XX	

Siedlisko					
Baza pokarmowa	Obecność preferowanych gatunków drzew i krzewów	Udział procentowy punktów monitoringowych na stanowisku na których odnotowano obecność preferowanych gatunków drzew i krzewów 94,74%	pkt. 1	FV	
	Skład gatunkowy drzew na stanowisku	Udział procentowy punktów monitoringowych, na których odnotowano dominację (>50% udział) preferowanych gatunków drzew i krzewów w strefie nadbrzeżnej 61,09%	pkt. 1		
	Średni % brzegu z zadrzewieniami	Średnia powierzchnia linii brzegowej porośnięta drzewami. Analiza przeprowadzana dla 200 m odcinka linii brzegowej. 65,39%	pkt. 1		
	Średni udział procentowy drzew o pierśnicy pomiędzy 2,5 a 15 cm <sup>1</sup>	Udział grup wiekowych drzew preferowanych przez bobry Wskaźnik nie analizowany w ramach monitoringu krajowego.	pkt. –		
	Dostępność starorzeczy i innych zbiorników wodnych porośniętych przez grązle / grzybien <sup>1</sup>	Charakterystyka zbiornika wodnego i ocena stopnia pokrycia roślinnością pływającą stanowiącą istotną grupę pokarmu bobrów Wskaźnik nie analizowany w ramach monitoringu krajowego.	pkt. –		
Udział siedliska kluczowego dla gatunku	Obecność preferowanych zbiorników wodnych	Udział procentowy punktów monitoringowych w sąsiedztwie, których odnotowano obecność preferowanych typów zbiorników wodnych o powierzchni < 8 ha lub ≥ 8 ha przy SDF ≥ 3 14,29%	pkt. 0,5	FV	
	Udział preferowanych odcinków rzek	Udział procentowy punktów monitoringowych w sąsiedztwie, których odnotowano obecność preferowanych typów cieków wodnych 52,6%	Pkt. 1		
	Spadek rzeki/strumienia	Udział procentowy punktów monitoringowych, na których odnotowano spadek mniejszy niż 10‰ 100%	pkt. 1		
	Fluktuacje poziomu wody <sup>2</sup>	Analiza przeprowadzona na podstawie danych zebranych podczas prac terenowych dotyczących sezonowych zmian poziomu wód Wskaźnik nie analizowany w ramach monitoringu krajowego.	pkt. –		
Charakter strefy przybrzeżnej	Charakter nadbrzeżnych zadrzewień	Dominujący (najczęściej odnotowywany) typ zadrzewień odnotowywany wzdłuż brzegu na stanowisku monitoringowym Ciągłe 65,79%	pkt. 1	FV	
	Drzewa i krzewy w promieniu do 30 m	Dominujący (najczęściej odnotowywany) typ zadrzewień odnotowywany w pasie 5–30 m od brzegu na stanowisku monitoringowym Ciągłe 50%	pkt. 1		
	Lesistość	Udział procentowy punktów monitoringowych, w otoczeniu, których odnotowano obecność lasów 71,05%	pkt. 1		
	Naturalność koryta cieku	Wskaźnik określający udział procentowy punktów monitoringowych, na których odnotowano obecność naturalnych bądź półnaturalnych brzegów, nie noszących znamion przekształceń (brak umocnień i wyraźnych działań regulacyjnych) 76,32%	pkt. 1		

	Dostępność schronień	Udział procentowy punktów monitoringowych, na których odnotowano obecność istniejących lub potencjalnych schronień 81,6%	pkt. 1		
Stopień antropopresji	Drogi wojewódzkie i krajowe	Udział procentowy punktów monitoringowych, w sąsiedztwie, których (w obrębie 200 m strefie buforowej) odnotowano obecność dróg krajowych i wojewódzkich 25 7,89%	pkt. 1	U1	FV
	Linie kolejowe	Udział procentowy punktów monitoringowych, w sąsiedztwie których (w obrębie 200 m strefie buforowej) odnotowano obecność czynnych linii kolejowych <5%	pkt. 1		
	Sąsiedztwo zabudowań	Udział procentowy punktów monitoringowych, w otoczeniu których z odległości max. 50 m, odnotowano zwartej zabudowy 34,21%	pkt. 0,5		
	Sąsiedztwo pól uprawnych i upraw leśnych	Udział procentowy punktów monitoringowych, w otoczeniu których z odległości max. 50 m, odnotowano uprawy (pól uprawnych i/lub upraw leśnych) 34,21%	pkt. 0,5		
Perspektywy ochrony		Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10–15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych procesów zachodzących w siedlisku, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko Perspektywy ochrony ocenia się jako dobre (FV), ponieważ nie stwierdzono istotnych czynników, które mogłyby pogorszyć aktualny stan populacji i siedliska gatunku. Gatunek znajduje się obecnie na etapie rekolonizacji obszaru, co jest przyczyną stosunkowo niskiej oceny stanu populacji, przy właściwym stanie siedliska.		FV	
Ocena ogólna					U1

<sup>1</sup> Wskaźnik analizowany dopiero w drugim roku monitoringowym.

<sup>2</sup> Wskaźnik wykorzystywany w przypadku monitoringu regionalnego, np. w ramach opracowywania planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000.

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

Aktualne oddziaływania				
Kod	Nazwa działalności	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
D01.02	Drogi, autostrady	C	—	Drogi wojewódzkie i krajowe zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie siedlisk gatunku stwarzają ryzyko kolizji z pojazdami.
D01.04	Drogi kolejowe, w tym TGV	C	—	Linia kolejowa zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie siedlisk gatunku stwarzają ryzyko kolizji z pojazdami.

G05.11	Śmierć lub uraz w wyniku kolizji	C	–	Drogi o silnym natężeniu ruchu i linia kolejowa, zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie siedlisk gatunku stwarzają ryzyko kolizji z pojazdami.
J02.03	Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych i zmiana przebiegu koryt rzecznych	B	–	Rzeka Bóbr na znacznych odcinkach ze zwartą zabudową jest uregulowana.
J03.01	Zmniejszenie lub utrata określonych cech siedliska	B	–	Zbiorniki zaporowe jak i zwarta zabudowa wzdłuż dolin rzecznych przyczyniają się do pogorszenia jakości siedlisk gatunku.
J03.02	Antropogeniczne zmniejszenie spójności siedlisk	B	–	Zwarta zabudowa wzdłuż dolin rzecznych przyczyniają się do pogorszenia spójności siedlisk gatunku.
J03.02.01	Zmniejszenie migracji / bariery dla migracji	B	–	Sąsiedztwo dróg i linii kolejowych jak i obecność zbiorników zaporowych na rzece Bóbr przyczynia się do zwiększenia efektu barierowego.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa działalności	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
D01.02	Drogi, autostrady	C	–	Drogi wojewódzkie i krajowe zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie siedlisk gatunku stwarzają ryzyko kolizji z pojazdami.
D01.04	Drogi kolejowe, w tym TGV	C	–	Linia kolejowa zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie siedlisk gatunku stwarzają ryzyko kolizji z pojazdami.
G05.11	Śmierć lub uraz w wyniku kolizji	C	–	Drogi o silnym natężeniu ruchu i linia kolejowa, zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie siedlisk gatunku stwarzają ryzyko kolizji z pojazdami.
J02.03	Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych i zmiana przebiegu koryt rzecznych	B	–	Rzeka Bóbr na znacznych odcinkach ze zwartą zabudową jest uregulowana.
J03.01	Zmniejszenie lub utrata określonych cech siedliska	B	–	Zbiorniki zaporowe jak i zwarta zabudowa wzdłuż dolin rzecznych przyczyniają się do pogorszenia jakości siedlisk gatunku.
J03.02	Antropogeniczne zmniejszenie spójności siedlisk	B	–	Zwarta zabudowa wzdłuż dolin rzecznych przyczyniają się do pogorszenia spójności siedlisk gatunku.
J03.02.01	Zmniejszenie migracji/ bariery dla migracji	B	–	Sąsiedztwo dróg i linii kolejowych jak i obecność zbiorników zaporowych na rzece Bóbr przyczynia się do zwiększenia efektu barierowego.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej, inne gatunki zagrożone (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki); inne wyjątkowe walory obszaru</i> Nie obserwowano.
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne; ewentualnie podać ich liczebność lub zagęszczenie</i> norka amerykańska <i>Mustela vison</i> Schreber, 1777 – średnio liczna, notowana co najmniej od kilkunastu lat na całym odcinku rzeki Bóbr; jenot <i>Nyctereutes procyonoides</i> Gray, 1834 – średnio liczny, odnotowywany na całym monitorowanym obszarze; piżmak <i>Ondatra zibethicus</i> Linnaeus, 1766 – nieliczny; liczebność gatunku wyraźnie spada w ostatnich latach



Uwagi metodyczne	<i>Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac, wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu i ich waloryzacja, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań itp.)</i> Brak.
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Brak.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny</i>

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

Metodyka monitoringu bobra została opracowana w taki sposób, aby monitoring tego gatunku można było łączyć z monitoringiem wydry. Powierzchnie (stanowiska) monitoringowe, punkty badawcze, odległość poszukiwania śladów (długość monitorowanych odcinków na wyznaczonych punktach monitoringowych) oraz termin prowadzenia badań terenowych są jednolite z tymi opracowanymi dla wydry.

## 6. Ochrona gatunku

### Opis zagrożeń dla gatunku<sup>1</sup>

Obecnie można wydzielić 5 podstawowych czynników zagrażających populacji bobra zarówno w Polsce jak i w całym areale jego występowania.

- Izolacja populacji przez bariery migracyjne, takie jak drogi i tamy, utrudniająca kojarzenie się osobników niespokrewnionych.
- Kłusownictwo i wandalizm, rozkopywanie nor, niszczenie tam i żeremi.
- Regulacja rzek i umocnienia brzegów kamieniami i betonem, co zmniejsza bazę żerową oraz dostępność miejsc do kopania nor.
- Zmniejszanie bazy żerowej poprzez wycinanie drzew i krzewów wzdłuż cieków oraz wypas zwierząt gospodarskich.
- Zagospodarowanie turystyczne, brzegów jezior, rzek, stawów. Zwiększenie penetracji i częstotliwości niepokojenia zwierząt może mieć wpływ na jakość siedliska i stabilność stanowiska gatunku.
- Pozyskanie gatunku w ramach tzw. ograniczania szkód bobrowych wynikających z działalności gatunku.

W przypadku, gdy bobry osiedlają się w sąsiedztwie ludzkich osiedli dodatkowe zagrożenie stwarzają waleśjące się psy, mogące zabijać młode czy nawet dorosłe bobry. Jednak przypadki zagryzania bobrów przez psy są rejestrowane jedynie sporadycznie a skala tego problemu jest trudna do oszacowania.

### Proponowane działania ochronne

Bóbr europejski został umieszczony w załącznikach II i V Dyrektywy Siedliskowej, co nakłada na Polskę obowiązek ochrony jego siedlisk i jednocześnie reguluje kwestię jego ochrony

<sup>1</sup> Podrozdział opracowany na podstawie Romanowski i in. 2010, 2011

i pozyskania. Aktualnie bóbr nie jest gatunkiem zagrożonym w kraju, a jego liczebność systematycznie rośnie od kilkudziesięciu lat. Nie wymaga zatem podejmowania szczególnych działań ochronnych, zarówno w skali kraju, jak i w skali lokalnej. Biorąc pod uwagę wyżej wymienione zagrożenia, ochrona gatunku powinna mieć raczej formę prac zapobiegawczych, ograniczających degradację siedlisk i śmiertelność bobrów, a także pozwalających na zredukowanie szkód powodowanych przez te zwierzęta, które są obecnie główną przyczyną pozyskania bobrów w Polsce.

Do podstawowych proponowanych działań ochronnych należą:

1. Podjęcie działań zmierzających do zmniejszenia śmiertelności gatunku poprzez stworzenie właściwych działań minimalizujących zapobiegających wtargnięciu bobrów na drogi. Zatem działania tego typu powinny być uwzględniane w projektach budowy lub modernizacji dróg i linii.
2. Podjęcie działań zmierzających do ochrony środowisk gatunku poprzez przeciwdziałanie programom regulacji cieków wodnych negatywnie wpływających na jakość siedlisk bobrów i zastosowanie odpowiednich działań kompensacyjnych, adekwatnych dla danej sytuacji w przypadku wystąpienia nadrzędnych celów umożliwiających zrealizowanie przedsięwzięcia przy braku możliwości zastosowania metod alternatywnych i pomimo wdrożenia środków minimalizujących. Decyzje powinny być oparte o ustawy i dyrektywy szczegółowo określające sytuacje w przypadku, których możliwe są odstępstwa o obowiązujących przepisów.
3. Zapewnienie ochrony odpowiedniej powierzchni siedlisk bobra w ramach sieci obszarów Natura 2000, ze szczególnym uwzględnieniem dolin rzecznych, jako nie tylko miejsc bytowania bobrów, ale i podstawowych korytarzy migracyjnych gatunków.
4. Wszelkie prace w dolinach rzek powinny być wykonywane z uwzględnieniem wymagań środowiskowych bobra: m.in. zachowanie starorzeczy, zadrzewień, starych drzew, utrzymanie odpowiedniej jakości wód i eliminacja źródeł zanieczyszczeń. W znacznym stopniu obowiązek tego typu nakładają przyjęte dyrektywy i ustawy (m. in. Ramowa Dyrektywa Wodna<sup>2</sup>, Prawo wodne<sup>3</sup>, Prawo ochrony środowiska<sup>4</sup>, Ustawa o ochronie przyrody).
5. Wdrażanie działań zapobiegających ewentualnym szkodom powodowanym przez działalność bobrów. Zastosowanie zasady przeczności, a więc uwzględnienie odpowiednich działań i prac zapobiegawczych już na etapie projektowym, jak i realizacji przedsięwzięcia (np. budowa wałów przeciwpowodziowych, budowa czy modernizacja dróg i linii kolejowych) pozwoli na ograniczenie w dalszej kolejności liczby rejestrowanych szkód, a tym samym ograniczy koszty związane z ich usuwaniem i wypłat odszkodowań czy też koszty związane z usuwaniem lub pozyskaniem zwierząt w ramach eliminacji szkód.
6. Zastosowanie odpowiednich (restrykcyjnych) zasad czy reguł, które będą podstawą do wydania zezwolenia na pozyskanie bobrów i umożliwią utrzymanie właściwego stanu ochrony gatunku. Należy mieć na uwadze że, zgodnie z zapisami Dyrektywy Siedlisko-

<sup>2</sup> Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.

<sup>3</sup> Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2001 Nr 115 poz. 1229 ze zm.)

<sup>4</sup> Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 627 ze zm.)

wej (art. 1(i), Dyrektywy Szkodowej (art. 2 ust. 1 lit a, w powiązaniu z art. 2 ust. 4 lit b) oraz ustawy o ochronie przyrody (art. 5 pkt. 24) oraz ustawy o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (art. 6 pkt. 11 lit. a) jako właściwy stan zachowania gatunku rozumie się stan populacji, w którym spełnione zostają trzy podstawowe warunki:

- liczebność gatunku nie maleje w sposób ciągły,
- w danym regionie występuje odpowiednio duża powierzchnia siedlisk niezbędnych dla utrzymania stabilnej populacji gatunku,
- zrealizowany zasięg występowania gatunku nie zmienia się sposób ciągły.

## 7. Literatura

- Allen A.W. 1983. Habitat suitability index models: Beaver. Washington, D.C.: U.S. Fish and Wildlife Service FWS/OBS-82/10.30 Revised.**
- Brzezowski R. 2002. Wyniki introdukcji bobra europejskiego (*Castor fiber* L., 1758) w górnym dorzeczu Wisłoki i Jasiołki (Beskid Wyspowy) przeprowadzonych w 1998 i 1999 r. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 58 (2): 66–74.
- Campbell R. D., Rosell F., Nolet B. A., Dijkstra V. A. A. 2005. Territory and group sizes in Eurasian beavers (*Castor fiber*): echoes of settlement and reproduction? Behavioral Ecology and Sociobiology 58: 597–607.
- Collen, P., Gibson R. J. 2001. The general ecology of beavers (*Castor* spp.) as related to their influence on stream ecosystems and riparian habitats, and the subsequent effects on fish – a review. Reviews in Fish Biology and Fisheries 10: 439–461.
- Czech A. 2000. Monografie przyrodnicze – Bóbr. Wydawnictwo Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin.**
- Czech A. 2007. Krajowy plan ochrony gatunku. Bóbr europejski (*Castor fiber*). Kraków.**
- Czech A. 2010. Bóbr – budowniczy i inżynier. FWIE, Kraków.
- Derwich A., Mróz I. 2009. Rozwój populacji bobra europejskiego *Castor fiber* nad Górnym Sanem (Bieszczadzki Park Narodowy) w latach 1993–2009. Roczniki Bieszczadzkie 17: 283–306.
- Fustec J., Lode T., Le Jacques D., Cormier J. P. 2001. Colonization, riparian habitat selection and home range size in reintroduced population of European beavers in the Loire. Freshwater Biology 46: 1361–1371.
- Haarberg O., Rosell F. 2006. Selective foraging on woody plant species by the Eurasian beaver (*Castor fiber*) in Telemark, Norway. Journal of Zoology, London, 270: 201–208.
- Hartman G. 1996. Habitat selection by European beaver (*Castor fiber*) colonizing a boreal landscape. Journal of Zoology, London, 240: 317–325.
- Herr J., Rosell F. 2004. Use of space and movement patterns in monogamous adult Eurasian beavers (*Castor fiber*). Journal of Zoology, London, 262: 257–264.
- Howard R.J., Larson J.S. 1985. A stream habitat classification system for beaver. Journal of Wildlife Management 49(1):19–25.
- Janiszewski P., Gugolek A., Łobanowska A. 2006. Wykorzystanie bazy roślinnej w strefie przybrzeżnej przez bobra europejskiego (*Castor fiber* L.). Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar. 5(2): 63–70.
- Janiszewski P., Gugolek A., Nowacka D. 2009. Characteristics of the European Beaver (*Castor fiber* L.) Population in the Tuchola Forest. Zeszyty Naukowe PTZ, (V) 1: 106–111.
- Janiszewski P., Weigle A. 2007. Nowa metoda liczenia bobrów. Brać łowiecka 4: 24–25.**
- John F. i Kostkan V. 2009. Compositional analysis and GPS/GIS for study of habitat selection by the European beaver, *Castor fiber* in the middle reaches of the Morava River. Folia Zoologica 58(1): 76–86.**
- Krojerová-Prokešová J., Barančeková M., Hamšíková L., Vorel A. 2010. Feeding habits of reintroduced Eurasian beaver: spatial and seasonal variation in the use of food resources. Journal of Zoology, London, 281: 183–193.
- Maringer A., Slotta-Bachmayr L. 2006. A GIS-based habitat-suitability model as a tool for the management of beavers *Castor fiber*. Acta Theriologica 51, 4: 373–382.**

- Macdonald D. W., Tattersall F.H., Brown E. D., Balharry D. 1995. Reintroducing the European Beaver to Britain: nostalgic meddling or restoring biodiversity? *Mammal Review* 25( 4): 161–200.
- Macdonald D. W., Tattersall F. H., Rushton S., South A. B., Rao Shaila, Maitland P., Strachan R. 2000. Reintroducing the beaver (*Castor fiber*) to Scotland: a protocol for identifying and assessing suitable release sites. *Animal Conservation* 3: 125–133.**
- Milligan H. E., Humphries M. M. 2010. The importance of aquatic vegetation in beaver diets and the seasonal and habitat specificity of aquatic-terrestrial ecosystem linkages in a subarctic environment. *Oikos* 119: 1877–1886.
- Nolet B. A., Hoekstra A., Ottenheim M. M. 1994. Selective foraging on woody species by the beaver *Castor fiber*, and its impact on a riparian willow forest. *Biological Conservation* 70 (2): 117–128.
- Nolet B. A., Rosell F. 1994. Territoriality and time budgets in beavers during sequential settlement. *Canadian Journal of Zoology* 72: 1227–1237.
- Rosell F. 2003. Territorial scent marking behaviour in the Eurasian beaver (*Castor fiber* L.) Denisia 9, zugleich Kataloge der OÖ. Landesmuseen Neue Serie 2: 147–161.
- Rosell F., Bergan F. 2000. Scent marking in Eurasian beaver *Castor fiber* during winter. *Acta Theriologica* 45, 2: 281–287.
- Rosell F., Bergan F., Parker H. 1998. Scent-marking in the Eurasian beaver (*Castor fiber*) as a means of territory defense. *Journal of Chemical Ecology* 24 (2): 207–219.
- Rosell F., Nolet B. A. 1997. Factors affecting scent-marking behavior in Eurasian beaver (*Castor fiber*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 45 (10): 673–689.
- Rosell F., Parker H., Steifetten O. 2006. Use of dawn and dusk sight observations to determine colony size and family composition in Eurasian beaver *Castor fiber*. *Acta Theriologica* 51 (1): 107–112.
- Ważna A. 2001. O celowości osiedlania bobra europejskiego *Castor fiber* L. w Sudetach – przykład Gór Bystrzyckich. *Przegląd Przyrodniczy* 12 (1–2): 101–108.

Opracowali: **Tomasz Zając, Jerzy Romanowski i Katarzyna Kozyra**