

Kajetan Perzanowski
Stacja Badawcza Fauny Karpat, MiIZ PAN
Ogrodowa 10, 38–700 Ustrzyki Dolne
stacjakarpacka@miiz.waw.pl

Received: 20.03.2010
Reviewed: 30.07.2010

MONITORING DUŻYCH SSAKÓW

Monitoring of large mammals

Abstract: The paper indicates objectives, goals and possible applications of data obtained through the monitoring of large mammals. Described are methods for monitoring the population numbers/density, population structure, health condition, spatial distribution, habitat use, and the time scale of monitoring. Discussed are also requirements for the monitoring system connected with introduction of Natura 2000 network to Poland.

Key words: large mammals, monitoring, population, habitats, Natura 2000.

Wstęp

Obowiązek prowadzenia monitoringu w Polsce wynika z Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, Art. 112 ust. 1: *W ramach państwowego monitoringu środowiska prowadzi się monitoring przyrodniczy różnorodności biologicznej i krajobrazowej.* Ustęp 2 określa zakres tego monitoringu: *Monitoring przyrodniczy polega na obserwacji i ocenie stanu oraz zachodzących zmian w składnikach różnorodności biologicznej i krajobrazowej na wybranych obszarach, a także na ocenie skuteczności stosowanych metod ochrony przyrody, w tym na obserwacji siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000.* Zgodnie z tymi wytycznymi, monitorowanie populacji dużych ssaków i ich siedlisk na wybranych obszarach chronionych kraju jest obligatoryjne.

Przedmiot, cele i wykorzystanie wyników monitoringu

Planując monitorowanie jakichkolwiek obiektów czy procesów przyrodniczych, przede wszystkim należy precyzyjnie zdefiniować kryteria i przedmiot monitoringu. W przypadku populacji dużych ssaków najważniejszymi będą: (1) stan populacji, czyli określenie bieżących parametrów charakteryzujących

daną populację i należące do niej osobniki, (2) wykorzystanie przez tę populację dostępnych dla niej siedlisk, (3) stan zachowania siedlisk, niezbędnych dla funkcjonowania danej populacji.

W kolejnym etapie określić należy cele, a więc zasób informacji, jaki spodziewamy się uzyskać w efekcie planowanego monitoringu. Zazwyczaj, chcąc poznać stan fauny, staramy się określić liczebność osobników danej populacji bądź jej zagęszczenie, strukturę wiekową i płciową, a także tempo procesów w niej zachodzących (reprodukcja, śmiertelność) i wynikające z nich trendy populacyjne. Niejednokrotnie celem monitoringu jest też stan zdrowotny osobników należących do tej populacji, kondycja, czy ich parametry osobnicze (np. masa ciała, rozmiary). Znajomość stopnia i charakteru wykorzystania siedlisk dostępnych dla monitorowanej populacji uzyskamy poprzez ocenę rozmieszczenia przestrzennego osobników oraz ich preferencji siedliskowych. Wreszcie, poznanie stanu zachowania siedlisk wymagać będzie oszacowania kierunku i stopnia zmian zachodzących w tych siedliskach, zarówno w aspekcie jakościowym jak i ilościowym, a więc odzwierciedlać przebieg procesów zachodzących na poziomie zbiorowiska, ekosystemu, a nawet w skali krajobrazu.

Jakkolwiek monitoring może być traktowany jako zadanie rutynowe, służące jedynie utworzeniu i aktualizowaniu bazy danych o danej populacji i jej siedlisku bytowania, to jego wyniki są kluczowymi dla: (1) oceny dynamiki i trendów liczebności populacji, (2) oceny trendu i prognozowania stanu siedlisk, (3) planowania działań ochronnych, (4) oceny konieczności ew. regulacji liczebności populacji.

Monitoring liczebności/zagęszczenia populacji

W odniesieniu do populacji, najczęściej monitorowanym jej parametrem jest liczebność lub – w sytuacji, gdy niemożliwe jest ustalenie całkowitej liczebności osobników albo też granic zasięgu danej populacji – zagęszczenie osobników. Ocena taka określana jest potocznie jako inwentaryzacja.

Na drodze inwentaryzacji uzyskiwać można wartości bezwzględne, a więc całkowitą liczbę osobników składających się na daną populację lub jej zagęszczenie wyrażone w średniej liczbie osobników przypadających na dowolnie wybraną jednostkę powierzchni. Możliwe jest również przeprowadzenie ocen względnych pozwalających uzyskać liczbę lub zagęszczenie osobników na arbitralnie wybranych powierzchniach lub wzdłuż wytyczonych transektów, niekoniecznie reprezentatywnych dla całego arealu danej populacji.

Wśród ocen liczebności (zagęszczenia) populacji, stosowane są zarówno metody bezpośrednie, wymagające co najmniej kontaktu wzrokowego z liczonymi

osobnikami (obserwacje, taksacje pasowe, pędzenia, odłowy), jak i pośrednie (wszelkiego rodzaju tropienia), wykorzystujące wszystkie dostępne oznaki bytności zwierząt (tropy, ślady – np. żerowania, kał, mocz), a także ich głosy (np. ryczących byków jelenia), rejestracja przy pomocy kamer na podczerwień oraz rozwijające się ostatnio metody polegające na identyfikacji osobniczego DNA, a także określanie pozycji poszczególnych osobników przy pomocy telemetrii (Langvatn 1977; Bobek i in. 1984; Romanowski 1993; Paetkau, Strobeck 1994; Farrell i in. 2000; Pierpaoli i in. 2003; Okarma i Tomek 2008).

Najpowszechniej stosowanymi metodami dla inwentaryzacji dużych ssaków są i były metody tradycyjne, a więc obserwacje bezpośrednie, tropienia (lub ich zmodyfikowana wersja – tzw. tropienia aktywne) oraz pędzenia. Fakt ten jest istotny, gdyż zestawiając długoletnie serie danych o liczebności lub zagęszczeniu danej populacji (np. na podstawie archiwalnych planów łowieckich), trzeba mieć świadomość jakim potencjalnym błędem obarczone mogą być analizowane wyniki, zwłaszcza gdy porównywane są one z rezultatami otrzymanymi przy pomocy innej metody. Błędy takich ocen mogły być zaskakująco wysokie, np. oceniono, że tropienia, powszechnie stosowane w lasach nizinnych w ocenie populacji saren, zaniżały ich liczebność od 2–2,5 razy (Dzięciołowski 1976).

Pamiętać też trzeba, że np. dane z inwentaryzacji zwierzyny sporządzane są na dzień 31 marca, a więc wykazują stan populacji po zimie, obejmujący osobniki dorosłe oraz tzw. przyrost zrealizowany, a więc osobniki urodzone w roku poprzednim, które przeżyły pierwszą swoją zimę. Ten stan może być znacznie (w przypadku populacji dzików nawet o 100%) niższy od liczebności populacji w sezonie wegetacyjnym, po pojawieniu się młodych tegorocznych.

Znaczenie niektórych, dawniej powszechnie używanych metod (np. pędzeń) maleje, z uwagi na ich wysoką kosztochłonność i konieczność jednoczesnego zaangażowania nawet kilkudziesięciu osób. Ponadto, obecne standardy w ochronie przyrody wykluczają stosowanie inwazyjnych metod inwentaryzacji na terenach chronionych lub w odniesieniu do gatunków posiadających status zagrożonych lub chronionych, co eliminuje szereg metod wymagających odłowów i znakowania osobników (np. tzw. metoda powtórnego wyłowu) (Górecki i in. 1977).

Nawet jednak i stosunkowo nowoczesne metody posiadają sporo ograniczeń. Np. metoda inwentaryzacji lotniczej, którą można traktować jako bezwzględną lub – w przypadku tylko rejestracji zwierząt wzdłuż trasy przelotu – jako względną, nadaje się tylko do ocen dużych zwierząt (łoś, jeleń), daje wiarygodne wyniki na otwartych terenach lub zadrzewionych tylko w niewielkim stopniu, (choć była też z powodzeniem stosowana zimą w lesie bukowym) i najbardziej precyzyjne wyniki wymagają ciągłej pokrywy śniegu. Nie powinno się też tej metody (jak również liczeń z użyciem helikoptera) używać w terenach chronionych o silnie rozwiniętej rzeźbie terenu, gdzie istnieje możliwość spowodowania paniki wśród zwierząt (np. liczenia kozic w Tatrach).

W sytuacji, gdy z różnych powodów niemożliwe jest zastosowanie metod prowadzących do uzyskania bezwzględnych danych o liczebności populacji, ograniczyć się należy do zastosowania względnych ocen liczebności czy zagęszczenia populacji, które jakkolwiek nie pozwalają ustalić liczby osobników na danym terenie, są jednak bardzo użyteczne dla ocen trendów populacyjnych. Właściwie dobrana stała powierzchnia próbna lub transekt, umożliwiają śledzenie w kolejnych latach (sezonach) dynamiki danej populacji z precyzją wystarczającą dla oceny np. efektów prowadzonych zabiegów ochronnych czy też regulacji populacji.

Monitoring elementów struktury populacji

Oprócz ocen liczebności/zagęszczenia, obiektem monitoringu jest też struktura wiekowa i płciowa populacji. W tym celu wykorzystywane są przede wszystkim dane z obserwacji bezpośrednich, opierające się na drugorzędnych cechach płciowych (np.: poroże lub jego brak, sylwetka, wielkość ciała, ubarwienie, behawior), a w niektórych przypadkach także cechy pozostawionych tropów czy odchodów. W przypadku gatunków łownych, jeśli osobniki pozyskiwane są losowo (wykluczyć tu należy np. materiał pochodzący z odstrzałów samców jeleniowatych, podlegających selekcji), struktura płciowa czy wiekowa populacji może być oceniana na podstawie odpowiednio licznej, reprezentatywnej próby (np. ocena stopnia starcia zębów, liczenie słojuw przyrostów zębiny) (Bobek i in. 1984; Okarma i Tomek 2008).

Monitoring stanu zdrowotnego populacji

Monitorowanie stanu zdrowotnego (kondycji) populacji opiera się w głównej mierze na materiale pochodzącym z martwych osobników, albo odnalezionych w terenie lub też w przypadku gatunków łownych – na próbach pobranych z odstrzelonych zwierząt. W zależności od celu prowadzonego monitoringu (zakażenia bakteryjne, wirusowe, pasożytnicze, zatrucia) pobierane są albo specyficzne tkanki (np. krew, wątroba, nerki, mięśnie, węzły chłonne, przepona, macica, jądra) lub treść żołądka, jelit, ślina. Stopień i charakter zapasożycenia populacji oceniać też można z powodzeniem w sposób nieinwazyjny, na podstawie prób kału zebranych w terenie (Olech 2008). Oceny kondycji osobników, jeśli dysponujemy materiałem z odstrzałów, opierać się mogą na ocenie tłuszczu okołonerkowego, a jeśli mamy dostęp jedynie do szczątków zwierząt odnalezionych w terenie – na podstawie ocen kurczliwości szpiku kości długich (Bobek i in. 1984, 1992).

Reprezentatywny materiał pochodzący z odstrzałów służyć też może do monitorowania zmienności w czasie takich parametrów osobniczych jak masa czy rozmiary ciała, a także charakterystyki specyficznych organów (np. poroże).

Również artykuł 12 ust. 4 Dyrektywy Siedliskowej odnosi się do kwestii monitoringu. Zgodnie z tym artykułem wymagane jest monitorowanie przypadków zabijania i chwytania gatunków z załącznika IV Dyrektywy i stosownie do wyników tego monitoringu podejmowanie dalszych badań lub działań ochronnych, oraz gatunków wymienionych w załączniku I, których pozyskiwanie ze stanu dzikiego i eksploatacja mogą podlegać działaniom w zakresie zarządzania.

Monitoring wykorzystania siedlisk

Monitorowanie wykorzystania siedlisk przez zwierzęta oparte być może na rejestracji rozmieszczenia przestrzennego osobników, dokonywanej na drodze bezpośrednich obserwacji lub też śladów bytowania zwierząt (tropy, odchody, ślady żerowania). Rejestracja taka może mieć charakter systematyczny (rutynowy), a więc odbywać się w z góry zaplanowanych obszarach i czasie, lub też okazjonalny, gdy przeprowadzana jest przy okazji każdego pobytu w terenie (np. karty obserwacyjne rozprawdane wśród personelu Lasów Państwowych lub parków narodowych). Dane uzyskane tą drogą mogą służyć do oceny rozmieszczenia przestrzennego populacji, lokalnych lub okresowych zmian w jej zagęszczeniu, a w połączeniu z informacją o dostępności poszczególnych typów siedlisk, także do oszacowania stopnia użytkowania (preferencji) siedlisk przez zwierzęta. Nie mogą natomiast być wykorzystane do ocen liczebności lub zagęszczenia, choć podejmowane były mocno dyskusyjne próby szacowania liczebności jeleni na podstawie depozycji kału w ciągu zimy (Okarma i Tomek 2008). Tutaj, ogromnie pomocne są dane uzyskiwane przy pomocy telemetrii, pozwalające zarówno określać preferencje siedliskowe poszczególnych osobników, jak i oceniać stopień wykorzystania siedlisk przez całą populację. Szczególnie precyzyjnych danych dostarcza telemetria satelitarna (GPS), która pozwala na śledzenie zwierząt przez całą dobę, bez względu na warunki pogodowe lub dostępność danego terenu. Posiada jednak ona pewne ograniczenia, jak np. zanik lub osłabienie sygnału w warunkach silnego zwarcia koron drzew lub niedostatecznego pokrycia terenu siecią telefonii komórkowej.

W przypadku, gdy jedynie rejestrujemy obecność zwierząt lub jej brak np. w sieci współrzędnych lub na systematycznie rozmieszczonych powierzchniach próbnych, dane takie mogą być przydatne do charakterystyki rozmieszczenia przestrzennego i porównawczych ocen lokalnych zagęszczeń populacji. Jeśli natomiast informacja o obecności zwierzęcia połączona jest z danymi

charakteryzującymi parametry siedliska, może ona być wykorzystana dla oceny wykorzystania siedlisk i preferencji siedliskowych.

Skala czasowa monitoringu

Prawidłowo prowadzony monitoring wymaga też dopasowania swej skali czasowej do biologii monitorowanego gatunku i celu monitoringu. W przypadku populacji dużych ssaków najczęściej stosujemy przedziały roczne, wynikające z cyklu rozmnażania, niemniej niejednokrotnie konieczne jest zagęszczenie przedziałów czasowych np. do sezonów (wegetacyjny/zimowy), a nawet poszczególnych miesięcy (np. gdy monitorowane są parametry bazy pokarmowej wynikające z fenologii roślin). Niemniej, w niektórych wypadkach, np. gdy monitorowany jest efekt introdukcji, czy rekultywacji siedlisk, wystarczające są również przedziały kilkuletnie. Szczególną wartością dla interpretacji procesów przyrodniczych posiadają wieloletnie serie danych (ang. Long Term Monitoring), pozwalające zidentyfikować naturalne cykle występujące w naturze (Sprott 1998).

Monitoring w ramach sieci Natura 2000

Wymóg prowadzenia monitoringu przyrodniczego wynika z wprowadzenia w Polsce sieci Natura 2000 zgodnie z Art. 11 i 17 Dyrektywy Siedliskowej.

Jednym z elementów tej sieci są Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków objęte tzw. Dyrektywą Ptasia, a drugim Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk, czyli obszary obejmujące siedliska wymienione w załączniku I D.S., a także gatunki zwierząt i roślin objęte załącznikiem II D. S. i jednocześnie: „... siedliska w obrębie naturalnego zasięgu tych gatunków, posiadające fizyczne i biotyczne parametry, kluczowe dla ich życia i reprodukcji”. Jako siedlisko gatunku traktowany jest obszar, na którym gatunek występuje w jakimkolwiek momencie swojego cyklu życiowego (Makomaska-Juchiewicz, Tworek 2003; Symonides 2008).

Rozróżnić tu trzeba monitoring siedlisk przyrodniczych i gatunków oraz monitoring obszarów Natura 2000. W pierwszym wypadku chodzi o stan zachowania siedlisk z zał. I D.S. i gatunków z zał. II, IV i V oraz skuteczność stosowanych metod ochrony na poziomie regionu biogeograficznego czy krajowym. Monitoringowi podlegać więc będą miejsca występowania tych siedlisk/gatunków niezależnie od tego, czy są chronione w sieci Natura 2000. Natomiast monitoring obszarów Natura 2000 ma ocenić stan zachowania siedlisk z zał. I D.S. i/lub gatunków z zał. II DS, dla ochrony których zostały utworzone obszary „naturowe”

oraz skuteczność metod ochrony w obrębie tych obszarów (Makomaska-Juchiewicz i in. 2009).

Ochrona siedlisk gatunków w sieci Natura 2000 nie oznacza jednak konieczności objęcia ochroną całej przestrzeni życiowej gatunku. Zgodnie z Art. 4.1. D. S., dla gatunków zwierząt, których przestrzeń życiowa obejmuje rozległe obszary, Specjalne Obszary Ochrony będą obejmować te miejsca w obrębie ich naturalnego zasięgu, które reprezentują zespół czynników (zarówno biotycznych jak i abiotycznych), istotnych dla ich życia i reprodukcji. W praktyce więc, jednostkami przestrzennymi, służącymi dla wyznaczenia obszaru siedliska danego gatunku do objęcia ochroną, są stanowiska tego gatunku. Stanowiskiem w tym rozumieniu jest wyodrębniony geograficznie, ciągły przestrzennie obszar, o granicach sztucznych lub naturalnych, na którym w dłuższej skali czasowej występuje zdolna do reprodukcji grupa osobników danego gatunku. Może to być zarówno część np. parku krajobrazowego czy narodowego, gdzie stale występują kozice lub niedźwiedzie, jak i jaskinia zamieszkiwana stale przez nietoperze.

Stan zachowania siedlisk przyrodniczych

W systemie Natura 2000 okresowej ocenie, a więc monitoringowi, podlega stan zachowania siedliska, przy czym brane są pod uwagę następujące jego parametry:

- zasięg występowania
- powierzchnia
- struktura i funkcja,

a w kolejnym etapie także trendy zmian tych parametrów, pozwalające oszacować perspektywy zachowania stanu siedliska z uwzględnieniem:

- aktualnych, negatywnych lub pozytywnych, uznanych za istotne oddziaływań na to siedlisko
- spodziewanych zagrożeń dla jego stanu
- efektów dotychczasowych zabiegów ochronnych

Stan zachowania siedlisk określany jest w skali trójstopniowej jako: „właściwy”, „niewłaściwy/niezadowalający”, lub „niewłaściwy/zły”, a w sytuacji, gdy nie dysponujemy wystarczającymi danymi dla oceny jego stanu stosowane jest określenie „nieznany”.

Uznanie stanu zachowania siedliska za właściwy wymaga spełnienia trzech kryteriów:

- (1) jego naturalny zasięg nie zmniejsza się ani nie jest spodziewane jego zmniejszenie w dającej się przewidzieć przyszłości
- (2) zarówno struktura jak i funkcje specyficzne dla tego siedliska są zachowane i nie ma przesłanek, że mogą ulec pogorszeniu w dającej się przewidzieć przyszłości

(3) stan zachowania typowych dla tego siedliska gatunków jest również właściwy (Standardowy Formularz Danych Natura 2000).

W praktyce, stan siedliska jest monitorowany i podlega ocenie w obrębie stanowiska.

Stan zachowania gatunku

Drugim elementem monitorowanym i podlegającym periodicznej ocenie w sieci Natura 2000 jest stan zachowania gatunku. Oceniany jest stan aktualny na podstawie następujących parametrów:

- zasięg (areal) występowania gatunku
- stan populacji określany na podstawie liczebności/zagęszczenia, czy innych cech strukturalnych populacji, jak i jej stanu zdrowotnego
- powierzchnia i jakość zajmowanych siedlisk

W ocenie brane są pod uwagę także obserwowane trendy tych parametrów, mające znaczenie dla zachowania danego gatunku uwzględniające:

- aktualne (pozytywne lub negatywne) oddziaływania na gatunek
- przewidywane zagrożenia
- efekty dotychczas stosowanych zabiegów ochronnych

Do określenia stanu zachowania gatunku stosowana jest analogiczna skala jak odnośnie stanu zachowania siedlisk. Jako „właściwy” określany jest stan zachowania gatunku, gdy:

(1) dynamika liczebności monitorowanej populacji wskazuje, że jest ona trwałym składnikiem zajmowanego siedliska

(2) naturalny zasięg (areal tej populacji) nie zmniejsza się ani nie ma powodów, aby przypuszczać, że ulegnie zmniejszeniu w dającej się przewidzieć przyszłości

(3) zasięg siedliska właściwego dla tego gatunku istnieje i będzie istnieć w dającej się przewidzieć przyszłości na obszarze odpowiednio dużym dla funkcjonowania tej populacji (Standardowy Formularz Danych Natura 2000).

W praktyce więc – monitorowaniu i ocenie stanu zachowania podlega liczebność (lub zagęszczenie) danej populacji, inne cechy strukturalne i stan zdrowotny osobników, jej zasięg występowania i stan siedlisk w obrębie jej arealu występowania/stanowiska.

Ramy czasowe monitoringu w ramach sieci Natura 2000

Przedziały czasowe dla przedstawiania wyników monitoringu w systemie Natura 2000 wynikają z Artykułu 17 ust. 1 Dyrektywy Siedliskowej, który mówi, że państwa członkowskie mają obowiązek opracowywać co 6 lat raport dotyczący stanu ochrony siedlisk przyrodniczych oraz gatunków i ich siedlisk, oraz wprowadzania w życie działań podejmowanych na mocy Dyrektywy, obejmujących w szczególności informacje dotyczące działań ochronnych, oraz ocenę ich

wpływu na stan zachowania typów siedlisk przyrodniczych z załącznika I oraz gatunków z załącznika II, a także główne wyniki kontroli, o której mowa w Art. 11. DS. Raport ten po przekazaniu Komisji Europejskiej ma być udostępniony społeczeństwu.

Podsumowanie

Jakkolwiek termin „monitoring” jest stosowany powszechnie, pamiętać trzeba, że nie ma uniwersalnych metod monitoringu. Powinny być one dobierane w zależności od biologii monitorowanego gatunku, rodzaju i stanu siedliska, warunków klimatycznych, statusu monitorowanego obszaru, dostępnych środków finansowych, skali czasowej niezbędnej do uchwycenia cykliczności zmian, itd.

Dane uzyskane z monitoringu są wartościowe o ile:

- uzyskiwane są zgodnie z powtarzalną metodyką
- zbierane są na reprezentatywnym i tym samym obszarze
- pochodzą z odpowiednio długich serii czasowych.

Literatura

- Bobek B., Morow K., Perzanowski K. 1984. Ekologiczne podstawy łowiectwa. PWRiL, Warszawa, 314 ss.
- Bobek B., Morow K., Perzanowski K., Kosobucka M. 1992. Jeleń (*Cervus elaphus* L.) monografia przyrodniczo-łowiecka. Świat Press Kraków-Warszawa, 200 ss.
- Dzięciołowski R. 1976. Estimating ungulate numbers in a forest by track counts. *Acta theriologica* 21: 217–222.
- Farrell L.E, Roman J., Sunquist M.E. 2000. Dietary separation of sympatric carnivores identified by molecular analysis of scats. *Molecular Ecology* 9 (10): 1583–1590.
- Górecki A., Kozłowski J. Perzanowski K., Tertilt R., Weiner J. 1977. Ćwiczenia z ekologii. Uniwersytet Jagielloński, Kraków, 141 ss.
- Langvatn R. 1977. Social behavior and population structure as a basis for censusing red deer populations. *Proc. XIIIth Int. Congr. Game Biol.*, Atlanta: 77–89.
- Makomaska-Juchiewicz M., Cierlik G., Mróz W., Perzanowska J. 2009. Monitoring wybranych typów siedlisk przyrodniczych i gatunków w Polsce w latach 2006–2008. *Chrońmy przyr. ojcz.* 65 (3): 163–180.
- Makomaska-Juchiewicz M., Tworek S. (red.) 2003. Ekologiczna sieć Natura 2000 problem czy szansa. IOP PAN, Kraków, 237 ss.
- Okarma H., Tomek A. 2008. Łowiectwo. Wyd. Edukacyjno – Naukowe H₂O, Kraków, 503 ss.
- Olech W. (red.) 2008. Hodowla żubrów – poradnik utrzymania w niewoli. Stowarzyszenie Miłośników Żubrów, Warszawa, 100 ss.
- Paetkau D., Strobeck C. 1994. Microsatellite analysis of genetic variation in black bear populations. *Molecular Ecology* 3 (5): 489–495.

- Pierpaoli M, Biro Z.S., Hermann M., Hupe K., Fernandes M., Ragni B., Szemethy L., Randi E. 2003. Genetic distinction of wildcat (*Felis silvestris*) populations in Europe, and hybridisation with domestic cat in Hungary. *Molecular Ecology* 12: 2585–2598.
- Romanowski J. 1993. Tropy i ślady. Oficyna edytorska "Wydawnictwo Świat", Warszawa, 70 ss.
- Sprott P. (red.) 1998. The International Long Term Ecological Research Network. US LTER Network Office, 70 ss.
- Symonides E. 2008. Ochrona przyrody. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 767 ss.

Summary

The most important objectives for the monitoring of large mammals are: (1) the state of the fauna, i.e. actual parameters of a population, (2) its habitat use, (3) the state of habitats inhabited by this population. The goals of monitoring, regarding the population parameters are: its numbers, density, sex and age structure, mortality and reproduction rate as well as health conditions of individuals, their body mass, dimensions, etc. Spatial distribution of individuals and habitat preferences allow evaluating the degree and character of habitat use by the monitored population. Finally, the state of habitats can be evaluated on the basis of qualitative and quantitative assessment of degree and direction of environmental changes. Results of monitoring can be used just for the creation of database on a given population and its habitat, but they are indispensable for the estimation of trends in population dynamics, present state, and a prognosis on habitat future, planning of protective measures, and for the decision on regulation of population numbers.

Direct and indirect methods used in monitoring of large mammals still in many cases belong to traditional ones (e.g. observations, snow tracking, driving census, collection of tissues, etc.) but more and more frequently modern techniques are used (e.g. aerial census, infrared cameras, DNA fingerprinting).

Since the accession of Poland to the EU, obligatory is the monitoring of species listed in Appendix II to Habitat Directive, and their key habitats under the Natura 2000 network. Rules for this monitoring are strictly defined and follow standards adopted in other European countries.

Nevertheless, methods of monitoring should be appropriate to the biology of monitored species, type and state of a habitat, climatic conditions, status of monitored area, temporal scale and available finances. Data obtained through the monitoring can be considered as valuable if they are acquired according to repeatable methodology, gathered from the representative area and represent adequate temporal periods.