

Sebastian JUSZKO

# FIZJOLOGICZNE REAKCJE ZWIERZĄT NA PENETRACJĘ TURYSTYCZNĄ ZAJMOWANEJ PRZEZ NIE PRZESTRZENI

**Sebastian Juszko**, dr inż. – Zamiejscowy Wydział Leśny Politechniki Białostockiej  
w Hajnówce

adres korespondencyjny:  
ul Piłsudskiego 8, 17-200 Hajnówka  
e-mail: s.juszko@pb.edu.pl

## PHYSIOLOGICAL REACTION OF ANIMALS ON TOURISTIC PENETRATION OF THEIR HABITAT

**SUMMARY:** In many studies on tourism in the environmentally valuable areas the advantages for both human health and the budgets of local governments and its residents themselves are emphasized, as well as for increasing knowledge and awareness of tourists through personal contact with nature. However, while we admire the colorful folders, describing the charms of experiencing the nature and plan a similar trip, we should remember that our vacation, especially when spend in environmentally valuable areas require some kind of responsibility and discipline and can not be completely carefree. Since the beginning of the 90s the growth of various forms of tourism is observed in Poland, both: mass and individual. People are increasingly looking for personal contact with nature, to rest from a daily activities, to regenerate and regain health, to acquire knowledge but also to find a unique and sometimes strong experiences to boast with them in front of friends. For a human those things are undoubtedly something positive, but the presence of a human in a space inhabited by wild animals may cause negative reactions, because a man is a potent inducer of stress for the animals. We know about the destructive effects of stress on human health from the daily press or from TV, and it seems that it may have just the same effect on life of animals. Current research techniques allow us to study stress levels in the bodies of wild animals by non-invasively, by analyzing the concentration of glucocorticoids (ie. Stress hormone) in their feces. This method was used for both research on non-predatory influence of predators on the prey and the impact of human on the wild animals. Studies have confirmed that human is a strong stress factor for animals (stressor), which the animals are trying to avoid if possible. It was also stated that he higher levels of stress hormones in animals in places and time related with greater touristic penetration. The negative impact of long-lasting stressor is the greater when rarer species are treated exposed on it. That is why the organization and planning of tourism in environmentally valuable areas should also consider its impact on local animals populations.

**KEYWORDS:** tourism in natural areas, stress hormones, the impact of tourism on animals, photodetection

---

## Wstęp

Człowiek od wieków usiłował podporządkować sobie najpierw swoje najbliższe otoczenie, a z czasem także całą przyrodę, czyniąc ją dla siebie w różny sposób użyteczną. Wraz z rozwojem cywilizacji ludzkiej, na terenach dawniej dziewiczych pojawiały się różnorodne sposoby zagospodarowania, które zmieniały funkcje tych terenów, jak i ich charakter. Procesy te spowodowały zmiany w strukturze krajobrazu oraz w składzie gatunkowym roślin i zwierząt. Dziś nawet w powszechnie uważanych za dziewicze zakątkach świata obserwuje się wiele zmian spowodowanych bezpośrednio bądź też pośrednio działalnością człowieka. W Polsce przykładem tych zmian jest Puszcza Białowieska, gdzie nie ma już lasów pierwotnych, a ich fragmenty można spotkać jedynie na niewielkich powierzchniach rezerwatów ścisłych. To zaś, jak puszcza wygląda dzisiaj jest zarówno efektem procesów przyrodniczych, jak i działalności ludzkiej. Tym bardziej więc lasy, które wszyscy znamy z bliższych lub dalszych okolic, stanowią już tylko zmodyfikowane i w różny sposób użytkowane przez człowieka ekosystemy, których z pewnością całościowo nie można określić jako naturalne. Wpływ człowieka na las, który w Polsce jest najczęściej spotykaną formą środowiska naturalnego, był i jest wielostronny. Zależał on między innymi od czasu, sytuacji gospodarczej oraz świadomości społecznej i związanych z nią oczekiwań względem lasów oraz pracujących w nich ludzi. Od samego początku las postrzegany był przez pryzmat użytkowania. Użytkowano go w różny sposób, pobierając drewno, owoce leśne, zwierzyinę i wiele innych pożytków, choćby miód, grzyby czy zioła. Jeszcze po II wojnie światowej zdecydowanie przeważał aspekt produkcyjny; las postrzegany był głównie jako dostarczyciel surowca dla wymagającego odbudowy kraju. Jednak z upływem czasu funkcje produkcyjne, choć nadal bardzo ważne, zaczęły schodzić na plan dalszy, a na czoło zaczęły się wysuwać pozaprodukcyjne funkcje lasu, dostrzeżono jego ogromne walory przyrodnicze, zdrowotne i turystyczne. Zauważając zmianę społecznego nastawienia powodowaną wzrostem świadomości i zainteresowania przyrodą, w 1991 roku uchwalono ustawę o lasach, w której zawarto zasady udostępniania lasów, także dla celów turystycznych. Na świecie widocznym znakiem wzrostu zainteresowania pozaprodukcyjnymi funkcjami lasu było utworzenie pierwszego parku narodowego. Miało to miejsce 1 marca 1872 roku w USA, gdzie decyzją Kongresu utworzono chyba najbardziej znany do dzisiejszego dnia – Park Narodowy Yellowstone. Powstał on dla ochrony cennych zasobów przyrody ożywionej i nieożywionej – w szczególności słynnych gejzerów, gorących źródeł i formacji geologicznych. Po raz pierwszy argumentem na rzecz ochrony przyrody była jej unikatowość i chęć pozostawienia chronionego obszaru dla przyszłych pokoleń, nie ze względu na przy-

datność gospodarczą czy polityczną, ale na ogromne wartości niematerialne. Obecnie corocznie Yellowstone odwiedza około 4 mln turystów (National Park Service), co stanowi dla zachowania parku w stanie niezmiennym duże wyzwanie.

## Rola turystyki przyrodniczej i jej oddziaływanie na zwierzęta

Zwiększone zainteresowanie wypoczynkiem na łonie natury, a w szczególności w lasach, jest z ludzkiego punktu widzenia zjawiskiem pozytywnym. Pomijając niewątpliwe zalety związane z czystym powietrzem, działaniem różnorodnych substancji roślinnych, śpiewem ptaków, czy szumem liści, wielokrotnie podkreślanych przez wielu autorów, pozytywne działanie lasu objawia się także przez jego budowę przestrzenną, będącą dodatkowym atutem w procesie wypoczynku fizycznego i psychicznego. Człowiek wkraczając do lasu, pomiędzy roślinność wielokrotnie przewyższającą jego wzrost, ma poczucie odseparowania od świata zewnętrznego, pozostawienia za sobą związanych z nim problemów, zmartwień i trosk<sup>1</sup>, co pozytywnie wpływa na ukojenie nerwów, powrót do równowagi psychicznej, a więc na pełny wypoczynek po intensywnej nawet pracy. Niewątpliwie ma to bardzo korzystne zarówno w wymiarze indywidualnym (wyższy poziom zadowolenia i większa chęć różnorodnych działań po udanym wypoczynku), jak i dla całej gospodarki (szybsza regeneracja sił, szybszy powrót do pracy i mniejsze straty z powodu nieobecności oraz wyższa wydajność pracowników w pełni wypoczętych).

Powyższe czynniki wpływają na coraz większe zainteresowanie lasami i innymi obszarami naturalnymi jako miejscami wypoczynku i rekreacji, co wiąże się ze jednak zwiększoną presją turystyczną niosącą, niestety, wiele rodzajów zagrożeń dla środowiska naturalnego, tym większych, im cenniejszych obszarów dotyczy. Różni autorzy w swych pracach analizowali różnorodne negatywne aspekty turystyki, szczególnie turystyki masowej<sup>2</sup>. Zagrożenia te można podzielić na następujące rodzaje:

- ograniczenie przestrzeni życiowej roślin i zwierząt;
- zmiany w krajobrazie poprzez zabudowę turystyczną;

<sup>1</sup> B. Ważyński, *Urządzanie i rekreacyjne zagospodarowanie lasu*, Warszawa 2011.

<sup>2</sup> B. Poskrobko, T. Poskrobko, K. Skiba, *Ochrona biosfery*, Warszawa 2007; M. Piszczek, A. Janusz, M. Kuc, *Gospodarka leśna a oczekiwania osób uprawiających wybrane rodzaje turystyki kwalifikowanej na terenach leśnych*, „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie” 2013 t. 15, nr 34; Z. Muszyński, L. Kozioł, *Atrakcyjność turystyczna dóbr przyrody w lasach Polski*, „Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie” 2013 t. 22, nr 1.

- wprowadzanie gatunków obcych, w tym synantropizacja roślin i zwierząt;
- zanieczyszczanie środowiska, powodujące jego przekształcenie i ustępowanie gatunków wrażliwych;
- płoszenie zwierząt.

W niniejszym artykule położono nacisk na aspekty turystyki odnoszące się do dzikich zwierząt, a zwłaszcza negatywne oddziaływanie człowieka w zajmowanych przez nie siedliskach. Jako gatunki wrażliwe będą określane zwierzęta źle znoszące zarówno zmiany w swoim środowisku, jak i samą obecność w nim człowieka. Czynniki te mogą powodować u nich podjęcie decyzji o opuszczeniu zajmowanego środowiska lub w istotny sposób wpływają na podstawowe parametry populacyjne.

Jednym z przejawów niekorzystnych oddziaływań jest wprowadzanie do środowiska obcych gatunków zwierząt, w tym udomowionych. Zdarzenia takie potrafią zmienić stosunki panujące w lokalnych populacjach, powodując często ogromne szkody, ze skutków których ludzie nie zawsze zdają sobie należyłą sprawę. Problemowi wprowadzania do środowiska nowych gatunków (introdukcji) poświęcono bardzo wiele prac<sup>3</sup>. Dowodzą one, że choć zdecydowana większość introdukowanych przypadkowo gatunków jest dla przyrody neutralna, to jednak pewna ich liczba, szacowana na około 1% to gatunki inwazyjne, które stanowią poważny problem, także w wymiarze gospodarczym i zdrowotnym. Najnowszym przykładem bardzo szkodliwych gatunków inwazyjnych (choć jest to roślina) jest barszcz Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi* Manden, który został przywleczony do Europy z rejonu Kaukazu, a następnie szybko rozprzestrzenił się i obecnie jest bardzo trudny do zwalczania. Jego szkodliwość polega nie tylko na szybkim opanowywaniu terenu i zubażaniu lokalnych ekosystemów<sup>4</sup>. Zawarte w tkankach tej rośliny związki kumarynowe powodują oparzenia skóry i mogą być szkodliwe dla ludzi, nawet jeśli brak jest bezpośredniego kontaktu, a jedynie przebywa się w pobliżu rośliny i wdycha wydzielane przez nią substancje. Oczywiście, nie ma możliwości stwierdzenia z całą pewnością, jaki jest udział turystyki w przypadkowej introdukcji gatunków. W przypadku barszczu

<sup>3</sup> K. Jażdżewski, A. Konopacka, *Survey and distribution of Crustacea Malacostraca in Poland*, "Crustaceana" 1993 nr 65(2), s. 176-191; I. Kowarik, *Human Agency in Biological Invasions: Secondary Releases Foster Naturalisation and Population Expansion of Alien Plant Species*, "Biological Invasions" 2003 nr 5, t. 4, s. 293-312; M. Strzelec, A. Spyra, M. Krodkiwska, *Freshwater snails of the sand-pits in uppersilesian industrial area (Poland)*, „TeKa Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego” 2006 nr 3, s. 187-194; B.S. Galil, *Seeing Red: Alien species along the Mediterranean coast of Israel*, "Aquatic Invasions" 2007 nr 2, t. 4, s. 281-312.

<sup>4</sup> I. Sachajdakiewicz, P. Mędrzycki (red.), *Wytyczne dotyczące zwalczania barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*) i barszczu Mantegazziego (*Heracleum mantegazzianum*) na terenie Polski*, Warszawa 2014.

Sosnowskiego wiadomo, że były to przede wszystkim porzucone uprawy, jednakże nie da się nie zauważyć, że czynnikiem sprzyjającym groźnej inwazji był brak odpowiedzialności i nieumiejętność przewidzenia skutków podjętych działań, w tym wypadku sprowadzenia obcego gatunku. W przypadku współczesnej turystyki wiele osób podróżując szybkimi środkami transportu (samoloty i samochody), pokonuje w krótkim czasie duże odległości, czasem niechcący przenosząc zwierzęta w swoich bagażach, ubraniach czy w przewożonej żywności. Pojawianie się takich zwierząt w ekosystemach wrażliwych może być szczególnie niebezpieczne dla lokalnej flory i fauny. Szkodliwe dla środowiska mogą być gatunki udomowione, na co dzień towarzyszące człowiekowi, najczęściej żyjące w jego domu, z którymi człowiek chętnie podróżuje, zabierając je na wyjazdy wypoczynkowe. Fakt ten jest pochwalany przez obrońców praw zwierząt, ponieważ podczas urlopów nie są one oddawane do schronisk czy nawet porzucane, coraz więcej jest też ośrodków turystycznych, które przyjmują gości ze swoimi pupilami. Korzystanie z takiej możliwości wymaga od opiekunów dużej odpowiedzialności i wiedzy o możliwych skutkach obecności psa kota, czy innego domowego ulubieńca w środowisku naturalnym. Jakie mogą to być skutki, pokazują fotografie zamieszczone na wielu stronach internetowych. Biegające swobodnie psy i koty nie tylko płoszą dzikie zwierzęta ale też wyrządzają szkody polegające na między innymi na pogryzieniach a nawet zagryzieniach dzikich zwierząt, w tym ptaków, zwierzętny drobnej ale też i większych gatunków, takich jak sarny, jelenie czy dziki, powodując nawet wymierne straty finansowe (dane ZG PZŁ za lata 2003-2010). Pogryzienia, jeśli nawet nie prowadzą do śmierci, mogą powodować przenoszenie chorób od zwierząt domowych, co zwiększa negatywne oddziaływanie na populacje dzikich zwierząt<sup>5</sup>.

Już choćby ten krótki przegląd zagrożeń, jakie mogą wyniknąć dla środowiska naturalnego, a w szczególności dla dzikich zwierząt z tak niewinnego na pozór przejawu aktywności ludzkiej jak turystyka, świadczy, że w rejonach cennych przyrodniczo i zarazem atrakcyjnych turystycznie dzikie zwierzęta mogą być poddawane znacznej presji, tym większej, im intensywniej penetrowane jest ich środowisko. Jednak niekorzystne oddziaływanie turystyki na środowisko nie zawsze musi być związane z wprowadzaniem gatunków obcych. Może ono wynikać choćby ze wzrostu znaczenia indywidualnych form turystyki<sup>6</sup>. Poszukiwanie nowych, jeszcze niespenetrowanych przez innych ludzi terenów oraz szukanie nowych wrażeń, takich jak na przy-

<sup>5</sup> K. Klimaszewski, *Szlaki komunikacyjne i inne bariery antropogeniczne a funkcjonowanie populacji zwierząt*, „Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Animal Science” 2011 nr 50, s. 19-28.

<sup>6</sup> B. Hołowiecka, E. Grzelak-Kostulska, *Globalisation as a major factor modifying the patterns of tourism activity*, „Bulletin of Geography. Socio-economic Series” 2013 nr 21, s. 49-60.

kład rajdy rowerowe, penetrowanie nawet bardzo głębokich jaskiń czy nocne wycieczki do lasu. Podobne formy aktywności, niewątpliwie atrakcyjnej dla turystów, sprawiają, że zwierzęta poddawane są nieustannej presji w różnych okresach doby i w miejscach, które dawniej uważane były przez nie za spokojne. Oddziaływanie turystyczne jest tym silniejsze im gatunki są bardziej wrażliwe na zmiany środowiskowe jak i na obecność ludzi w na zajmowanym przez siebie terenie. Niestety, ciągle niewielka wiedza na temat zasad korzystania z walorów środowiska naturalnego a lasów w szczególności<sup>7</sup> nakłada na organizatorów ruchu turystycznego szczególne obowiązki dotyczące zachowania trwałości cennych ekosystemów.

### Człowiek jako czynnik stresogenny. Badania nad stresem u dzikich zwierząt

Dla każdego, komu zależy na zachowaniu środowiska naturalnego w jak najbardziej nienaruszonym stanie ważne jest pytanie, w jaki sposób dzikie zwierzęta reagują na częstą obecność człowieka w swoim środowisku. Czy szybko się do takiej obecności przyzwyczajają, czy też niesie ona trwałe skutki negatywne. Z wiadomych względów, najbardziej oczywistymi i najłatwiejszymi do zaobserwowania reakcjami zwierząt na pojawienie się człowieka są zmiany w zachowaniu, polegające na przerwaniu żerowania, ucieczce, następnie zmianie zajmowanego siedliska, czy wreszcie zmianie trybu aktywności dobowej<sup>8</sup>. Jednak nie wszystkie rodzaje reakcji dają się od razu zaobserwować, niektóre z nich, chociażby długotrwałe działanie stresu, mogą być niewidoczne dla ludzkiego oka, ale ich skutki są niezmiernie ważne dla samych zwierząt, zarówno w wymiarze osobniczym, jak i populacyjnym.

Jednak w jaki sposób można stwierdzić, czy stres w ogóle występuje u dzikich zwierząt, a jeśli tak, to jaki jest jego poziom w różnych sytuacjach i jak długo się utrzymuje? Metodyka badań w tym zakresie przypomina badania nad wpływem biernej obecności drapieżnika na ofiary<sup>9</sup>, w których analizuje się oddziaływania inne niż te związane z wyłowem ofiar przez drapieżniki. W badaniach tych udowodniono, że sama obecność drapieżnika oraz pozo-

<sup>7</sup> B. Ważyński, *Metody edukacji przyrodniczo-leśnej. Współczesne zagadnienia edukacji leśnej społeczeństwa*, Rogów 1997, s. 140-146.

<sup>8</sup> A.R. Taylor, R.L. Knight, *Wildlife responses to recreation and associated visitor perceptions*, "Ecological Applications" 2003 nr 13(4), s. 951-963; D. Thiel, S. Jenni-Eiermann, V. Braunish, R. Palme, R. Jenni, *Ski tourism affects habitat use and evokes a physiological stress response in capercaillie Tetrao urogallus: A new methodological approach*, "Journal of Applied Ecology" 2008 nr 45, s. 845-853.

<sup>9</sup> A. Frid, L. Dill, *Human-caused Disturbance Stimuli as a Form of Predation Risk*, "Conservation Ecology" 2002 nr 6(1), s. 11; [www.consecol.org](http://www.consecol.org) [15-10-2015].

stawiane przez niego ślady zapachowe wpływają modyfikująco na zachowanie ofiar, sposób użytkowania przestrzeni oraz na tak ważne parametry populacyjne, jak płodność. Najnowsze badania opierają się między innymi na analizie stężenia glikokortykosteroidów (metabolitów kortyzolu, obok adrenaliny zwanych także hormonami stresu) w odchodach zbieranych w miejscach o różnym stopniu oddziaływania czynnika stresu (penetracji ludzkiej). W badaniach zakłada się, że organizm niebędący pod wpływem stresu znajduje się w stanie równowagi (homeostazy), stres zaś jest swoistą reakcją na zaburzenia równowagi organizmu wywołane czynnikami zewnętrznymi nazywanymi stresorami. W procesie wydzielania hormonów stresu udział biorą dwa organy: przysadka mózgowa (wydziela hormon adrenokortykotropowy – ACTH) oraz nadnercza (wydzielają kortyzol). Stresory pobudzają przysadkę która produkując hormon ACTH stymuluje nadnercza do wydzielania kortyzolu. Od dawna fakt wydzielania do krwi hormonów stresu usiłowano wykorzystać między innymi w badaniach nad reakcjami zwierząt na zaburzenia antropogeniczne wywołane w ich środowisku<sup>10</sup>, ale poważnym problemem była konieczność zdobycia krwi do odpowiednich analiz. Sam fakt schwytania zwierzęcia w celu pobrania materiału wywoływał stres, który mógł zniekształcać wyniki, obniżając ich wiarygodność. Dlatego też starano się znaleźć metody nieinwazyjne, w których proces pobierania materiału badawczego nie wpływałby na zwiększenie poziomu stresu. Dobrym pomysłem okazała się jest analiza metabolitów kortyzolu w kale zwierząt<sup>11</sup>. Metodę tę z powodzeniem stosowano w badaniach nad relacjami drapieżnik – ofiara, a także nad zachowaniem zwierząt w żyjących w miejscach o różnym stopniu oddziaływania człowieka. Jako metoda nieinwazyjna, znalazła zastosowanie w badaniach nad różnymi gatunkami zwierząt na całym świecie, w tym zwierząt rzadkich, objętych ochroną i trudnych do obserwacji, a tym bardziej do schwytania w celu pobrania krwi. W Polsce podobne badania prowadzone były nad kozicą *Rupicapra rupicapra tatraica* żyjącą w Tatrzańskim Parku Narodowym (TPN). Wykazały one mocną zależność pomiędzy stężeniem metabolitów kortyzolu w kale a natężeniem penetracji ludzkiej. Największe stężenie metabolitów kortyzolu uzyskano w okresie letnim, kiedy TPN odwiedzała największa liczba turystów. Nawet jednak w tych samych okresach dało się wyróżnić miejsca o wyższym i niższym stężeniu hormonu stresu, odpowiadające terenom o odpowiednio wyższym i niższym nasileniu

<sup>10</sup> L. Zoldag, W. Heuwieser, E. Grunert, E. Stephan, *Steroid hormone profile in pregnant cows after exposure to noise stress, with particular reference to corticosteroids*, "Zentralbl Veterinarmed" 1983 nr 30, s. 737-748.

<sup>11</sup> M. Dehnhard, M. Clauss, M. Lechner-Doll, H.H.D. Meyer, R. Palme, *Noninvasive Monitoring of Adrenocortical Activity in Roe Deer (Capreolus capreolus) by Measurement of Fecal Cortisol Metabolites*, "General and Comparative Endocrinology" 2001 nr 123, s. 111-120.

ruchu turystycznego<sup>12</sup>. Reakcją na czynnik stresowy może być ucieczka do miejsc o mniejszym nasileniu czynnika stresowego (penetracji turystycznej), jednak takie zachowanie może powodować powstanie dwóch nowych problemów. Pierwszym jest wzrost zagęszczenia zwierząt w miejscach bardziej spokojnych, co powoduje to innego rodzaju stres, związany z faktem występowania zbyt wielu zwierząt w jednym miejscu, a więc ze zbyt częstymi kontaktami pomiędzy osobnikami, co dodatkowo ułatwia przenoszenie chorób i pasożytów. Drugim problemem związany jest z brakiem możliwości ucieczki z powodu braku odpowiednich terenów, wtedy zwierzę musi się przystosować do częstszej obecności ludzkiej lub może przenieść się do środowisk suboptymalnych, które nie spełniają wszystkich potrzeb życiowych ale przynajmniej dają poczucie spokoju. Obie sytuacje związane z drugim problemem są także sytuacjami dla zwierząt stresogennymi i nie rozwiązują do końca problemu nasilonej obecności ludzkiej w środowisku zwierząt. Łatwo zauważyć, że jeden czynnik stresowy powoduje powstawanie innych, co można by nazwać łańcuchem stresowym. Jednak czasami przeniesienie się zwierząt w inne, spokojniejsze miejsca nie jest możliwe ze względu na wąskie przystosowanie zwierzęcia do konkretnego typu środowiska. I tak, typowe gatunki terenów otwartych (na przykład susły, świstaki czy kozice) nie będą mogły żyć na terenach zalesionych czy zabagnionych. Należy o tym pamiętać, ponieważ powszechna jest opinia o dużych możliwościach przystosowawczych zwierząt, które przyzwyczajają się do człowieka i nic sobie z jego obecności nie robią. Drugą rzeczą godną zapamiętania jest fakt, że las, choć oferuje wiele różnorodnych osłon, nie jest dobrym środowiskiem dla wszystkich gatunków, niektóre z nich potrzebują innych środowisk, na przykład terenów otwartych, co należy uwzględnić przy planowaniu zagospodarowania turystycznego.

Przykład kozic z terenów TPN nie jest jedynym; przestrzenne zróżnicowanie stężenia metabolitów kortyzolu w kale stwierdzono także u wielu innych gatunków zwierząt w różnych częściach świata i na obszarach nawet znacznie większych niż mocno ograniczona powierzchnia TPN. W Parku Narodowym Serengeti u słoń afrykańskich *Loxodonta africana* żyjących na obrzeżach parku, gdzie presja ze strony ludzi była stosunkowo duża, stężenie hormonów stresu było wyższe niż u osobników zamieszkujących w jego centrum, będące obszarem spokojniejszym i bezpieczniejszym<sup>13</sup>. Badacze stwierdzili, że słonie poszukiwały terenów spokojniejszych, rzadziej odwie-

<sup>12</sup> T. Zwijacz-Kozica i in., *Concentration of fecal cortisol metabolites in chamois in relation to tourist pressure in Tatra National Park (South Poland)*, "Acta Theriologica" 2013 nr 58(2).

<sup>13</sup> H.G. Tingvold i in., *Determining adrenocortical activity as a measure of stress in African elephants (*Loxodonta africana*) in relation to human activities in Serengeti ecosystem*, "African Journal of Ecology" 2013 nr 51, s. 580-589.



dzanych przez ludzi, nawet jeśli nie mieli oni zamiarów na nie polować. Zwierzęta, które nie miały możliwości osiedlenia się w spokojniejszej części parku były bardziej narażone na sytuacje stresowe, co potwierdzono w analizach ich odchodów.

Oba powyższe przykłady wskazują na negatywne oddziaływanie turystyki masowej, z czego można by wysnuć wniosek, że turystyka indywidualna jest dla zwierząt obojętna. Czasem negatywne objawy fizjologiczne może wywołać czynnik bardzo specyficzny. Podczas badań przeprowadzonych w Parku Narodowym Yellowstone w USA nad wpływem różnych form aktywności ludzkiej na zachowanie dzikich zwierząt, stwierdzono, że szczególnie wysokie stężenie hormonów stresu zarówno u jeleni *Cervus elaphus*, jak i wilków *Canis lupus* występowało w okresach intensywniejszego użytkowania skuterów śnieżnych i przede wszystkim w miejscach, gdzie takie użytkowanie następowało<sup>14</sup>. Nie stwierdzono zaś takiej zależności w przypadku pojazdów kołowych, co tłumaczono ich mniejszą liczbą, ale też faktem, że w okresie zimowym skutery znacznie głębiej penetrują obszary zamieszkiwane przez zwierzęta. Podobne badania prowadzone były też na innych gatunkach zwierząt, na przykład na niedźwiedziach brunatnych<sup>15</sup> czy wilkach grzywiastych<sup>16</sup>. Wszystkie potwierdziły wzrost stężenia hormonów stresu u zwierząt częściej narażonych na kontakty z człowiekiem.

Dlaczego poziom hormonów stresu w organizmach zwierząt jest ważny z ekologicznego punktu widzenia i powinien być brany pod uwagę przez organizatorów ruchu turystycznego? Przede wszystkim należy odpowiedzieć sobie na pytanie, jakie mają działanie wysokie stężenia we krwi kortyzolu i adrenaliny. Hormony stresu są wynikiem przystosowania organizmu do nagłych, krótkotrwałych zagrożeń i innych sytuacji wymagających natychmiastowej reakcji. Na krótką chwilę glikokortykosteroidy mają działanie mobilizujące, zwiększają siłę i motorykę, skurcz mięśni gładkich naczyń krwionośnych oraz mięśnia sercowego, zwiększają produkcję i zmniejszają zużycie glukozy itp., co umożliwia szybszą reakcję organizmu w sytuacjach niebezpiecznych, w tym zagrożenia życia lub w innych sytuacjach wymagających szybkiej reakcji. Z tego powodu używane są w medycynie jako na przykład leki przeciwwzpalne. Jednak jeśli ich wysoki poziom we krwi utrzymuje

<sup>14</sup> S. Creel, J.E. Fox, A. Hardy, J. Sands, B. Garrott, R.O. Paterson, *Snowmobile Activity and Glucocorticoid Stress Responses in Wolves and Elk*, "Conservation Biology" 2002 nr 3(16), s. 809-814.

<sup>15</sup> M.L. Bourbonnais, T.A. Nelson, M.R.L. Cattet, C.T. Darimont, G.B. Stenhouse, *Spatial Analysis of Factors Influencing Long-Term Stress in the Grizzly Bear (Ursus arctos) Population of Alberta Canada*, "Plos One" 2013 nr 8(12).

<sup>16</sup> C. Vynne, R.K. Booth, S.K. Wasser, *Physiological implications of landscape use by free-ranging maned wolves (Chrysocyon brachyurus) in Brazil*, "Journal of Mammalogy" 2014 nr 95(4), s. 696-706.

się przez dłuższy czas, może wywołać wiele efektów niepożądanych, przede wszystkim mogą one powodować ogólne obniżenie sprawności fizycznej przez rozkład białek i zanik tkanek<sup>17</sup>. Osłabienie sprawności może prowadzić do osłabienia zdolności reprodukcyjnej<sup>18</sup>. Czynniki te są bardzo niekorzystne dla dzikich zwierząt, szczególnie dla gatunków rzadkich, charakteryzujących się małą siłą przystosowawczą i zachowujących duży dystans do człowieka. W odniesieniu do tych gatunków zmniejszanie sukcesu reprodukcyjnego może stanowić dodatkowe zagrożenie dla ich istnienia. W odniesieniu do omawianej wcześniej kozicy w TPN znamienne jest, że od początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku notowany jest spadek liczebności na całym obszarze Tatr (po stronie polskiej i słowackiej), a jako jedna z przyczyn spadku liczebności podawana jest turystyka<sup>19</sup>.

Nie wszystkie gatunki zwierząt są jednakowo wrażliwe na obecność człowieka w ich środowisku. Panuje opinia o szybkim przystosowywaniu się zwierząt i rzeczywiście, badania, ale też i częste obserwacje potwierdzają, że wiele gatunków szybko adaptuje się do nowej sytuacji i przechodzi nad obecnością człowieka do porządku dziennego, często czerpiąc nawet z niej pewne korzyści. Przykładem tego jest lis rudy *Vulpes vulpes*<sup>20</sup>, który do niedawna jeszcze zajmował nowe tereny nawet pomimo tego, że były one intensywnie użytkowane przez człowieka. Podobnie rzecz ma się z takimi gatunkami jak dzik *Sus scrofa* czy bóbr *Castor fiber*. Jednak istnieje też wiele gatunków, które czują się zagrożone, a ich zdolność adaptacyjna jest znacznie mniejsza (są znacznie bardziej wymagające w stosunku do środowiska). Czasami wpływ obecności człowieka może manifestować się pośrednio, poprzez oddziaływanie na jedne gatunki, które z kolei wpływają na inne. Wpływ taki zaobserwowano w środowiskach w których występowały duże drapieżniki i ich ofiary. Na przykładzie wilków i jeleni, stwierdzono, że człowiek wpływa na rozmieszczenie drapieżników, które z kolei mają wpływ na rozmieszczenie i zachowanie swoich ofiar<sup>21</sup>.

W badaniach nad wpływem natężenia ruchu turystycznego na zwierzęta, oprócz analiz stężenia glikokortykosteroidów, w znajdujących odchodach zwierząt, warto stosować także inne techniki badawcze. Godną polecenia jest

<sup>17</sup> A. Munck, P.M. Guyre, N.J. Holbrook, *Physiological functions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions*, "Endocrine Reviews" 1984 nr 5.

<sup>18</sup> M. Ferin, *Stress and the reproductive cycle*, "The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism" 1999 nr 84, s. 1768-1774.

<sup>19</sup> W. Gąsienica-Byrcyn, Świstak, w: Z. Głowaciński (red.), *Polska Czerwona Księga Zwierząt*, Warszawa 2001.

<sup>20</sup> J. Goszczyński, *Lis*, Warszawa 1995.

<sup>21</sup> D.P.J. Kuijper, J.W. Bubnicki, M. Churski, B. Mols, P. van Hooft, *Context dependence of risk effects: wolves and tree logs create patches of fear in an old-growth forest*, "Behavioral Ecology" 2015 nr 1(11).

fotodetekcja, w której w wybranych miejscach umieszcza się fotopułapki, które rejestrują pojawiające się pojedyncze osoby, lub grupy ludzi, w formie zdjęć lub krótkich sekwencji filmowych. Dzięki wbudowanej w urządzenia funkcji ustawiania czasu, można pozyskać informacje o wielkości grup, częstotliwości ich pojawiania się w wybranych miejscach a także o zachowaniu ludzi wchodzących w ich skład. Jednocześnie mogą one rejestrować żyjące na danym obszarze zwierzęta, pozyskując informacje o składzie gatunkowym, wielkości grup, porach doby w których się pojawiają oraz zachowanie w miejscach, gdzie wcześniej przebywał człowiek. Przy odrobinie szczęścia można rejestrować reakcje zwierząt na przykład na ludzki zapach, pozostawione przedmioty czy inne oznaki bytności ludzi w środowisku. Fotopułapki faktycznie są zabezpieczonymi specjalną obudową kamerami, które można umieścić w interesujących badacza miejscach, najczęściej poprzez przymocowanie do drzewa. Technika ta umiejętnie wykorzystana i połączona z innymi technikami badawczymi daje bardzo ciekawe rezultaty, czego przykładem był prowadzony w latach 2013-2014 w Instytucie Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk w Białowieży (IBS PAN) projekt „e-Przyrodnik: Bioróżnorodność zespołów dużych ssaków leśnych południowego Podlasia”. Obecnie w IBS PAN prowadzone są bardzo obiecujące badania nad wykorzystaniem technik fotodetekcji w badaniach nad dzikimi zwierzętami.

## Podsumowanie

Turystyka, choć z punktu widzenia człowieka jest zjawiskiem pozytywnym, może mieć negatywne skutki dla dzikich zwierząt. Skutki te należy łagodzić poprzez odpowiednią, biorącą pod uwagę potrzeby zwierząt organizację ruchu turystycznego w tym edukację. Cenniejsze przyrodniczo obszary wymagają od turystów większej świadomości i wiedzy co do zasad korzystania z walorów środowiska naturalnego.

Wpływ turystyki na zwierzęta nie jest jednakowy w odniesieniu do wszystkich gatunków. Najbardziej zagrożone są gatunki rzadkie, przystosowane do środowisk występujących na niewielu obszarach i charakteryzujące się niewielkim sukcesem reprodukcyjnym (gatunki wrażliwe).

Wpływ człowieka na zwierzęta nigdy nie jest jednoznaczny i często nie odnosi się tylko do jednego gatunku i bywa niejednokrotnie pośredni – wpływ na jeden konkretny gatunek ma miejsce poprzez wpływanie na inne gatunki.

W odniesieniu do gatunków wrażliwych konieczne jest ciągłe monitorowanie ich sytuacji na obszarach użytkowanych turystycznie. Niezbędna jest wiedza o rzeczywistej penetracji terenów zamieszkałych przez zwierzęta

(w tym przykładowo liczba turystów poza oficjalnymi szlakami), do czego można wykorzystać na przykład techniki fotodetekcji. Obecnie rynek oferuje szeroką gamę sprzętu dobrej jakości i stosunkowo niskiej cenie.

Szlaki turystyczne powinny uwzględniać nie tylko wartości krajobrazowe czy znaczenie dla zdrowia ludzkiego ale także potrzeby zwierząt, szczególnie gatunków wrażliwych. W okresach największego nasilenia ruchu turystycznego powinny one mieć wyznaczone miejsca spokoju, które obejmowałyby właściwe dla nich siedliska na których mogłyby zaspokajać swoje niezbędne potrzeby życiowe.

Obecność turystów w czasowych lub stałych (gdyby zachodziła taka potrzeba) miejscach spokoju powinna być surowo zabroniona. Same strefy powinny być elementem planu zagospodarowania turystycznego. Dotyczy to w szczególności gatunków wrażliwych.

## Literatura

- Bourbonnais M.L., Nelson T.A., Cattet M.R.L., Darimont C.T., Stenhouse G.B., *Spatial Analysis of Factors Influencing Long-Term Stress in the Grizzly Bear (Ursus arctos) Population of Alberta Canada*, "Plos One" 2013 nr 8(12)
- Creel S., Fox J.E., Hardy A., Sands J., Garrott B., Paterson R.O., *Snowmobile Activity and Glucocorticoid Stress Responses in Wolves and Elk*, "Conservation Biology" 2002 nr 3(16)
- Dehnhard M., Clauss M., Lechner-Doll M., Meyer H.H.D., Palme R., *Noninvasive Monitoring of Adrenocortical Activity in Roe Deer (Capreolus capreolus) by Measurement of Fecal Cortisol Metabolites*, "General and Comparative Endocrinology" 2001 nr 123
- Ferin M., *Stress and the reproductive cycle*, "The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism" 1999 nr 84
- Frid A., Dill L., *Human-caused Disturbance Stimuli as a Form of Predation Risk*, "Conservation Ecology" 2002 nr 6(1), s. 11; www.consecol.org
- Galil B.S., *Seeing Red: Alien species along the Mediterranean coast of Israel*, "Aquatic Invasions" 2007 nr 2, t. 4
- Gąsienica-Byrcyn W., Świstak, w: Z. Głowaciński (red.), *Polska Czerwona Księga Zwierząt*, Warszawa 2001
- Goszczyński J., *Lis*, Warszawa 1995
- Hołowiecka B., Grzelak-Kostulska E., *Globalisation as a major factor modifying the patterns of tourism activity*, "Bulletin of Geography. Socio-economic Series" 2013 nr 21
- Jażdżewski K., Konopacka A., *Survey and distribution of Crustacea Malacostraca in Poland*, "Crustaceana" 1993 nr 65(2)
- Klimaszewski K., *Szlaki komunikacyjne i inne bariery antropogeniczne a funkcjonowanie populacji zwierząt*, "Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Animal Science" 2011 nr 50
- Kowarik I., *Human Agency in Biological Invasions: Secondary Releases Foster Naturalisation and Population Expansion of Alien Plant Species*, "Biological Invasions" 2003 nr 5, t. 4
- Kuijper D.P.J., Bubnicki J.W., Churski M., Mols B., van Hooft P., *Context dependence of risk effects: wolves and tree logs create patches of fear in an old-growth forest*, "Behavioral Ecology" 2015 nr 1(11)

- Munck A., Guyre P.M., Holbrook N.J., *Physiological functions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions*, "Endocrine Reviews" 1984 nr 5
- Muszyński Z., Kozioł L., *Atrakcyjność turystyczna dóbr przyrody w lasach Polski*, „Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie” 2013 t. 22, nr 1
- Piszczek M., Janusz A., Kuc M., *Gospodarka leśna a oczekiwania osób uprawiających wybrane rodzaje turystyki kwalifikowanej na terenach leśnych*, „Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie” 2013 t. 15, nr 34
- Poskrobko B., Poskrobko T., Skiba K., *Ochrona biosfery*, Warszawa 2007
- Sachajdakiewicz I., Mędrzycki P. (red.), *Wytyczne dotyczące zwalczania barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*) i barszczu Mantegazziego (*Heracleum mantegazzianum*) na terenie Polski*, Warszawa 2014
- Strzelec M., Spyra A., Krodkiewska M., *Freshwater snails of the sand-pits in upper-silesian industrial area (Poland)*, „Teki Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego” 2006 nr 3
- Taylor A.R., Knight R.L., *Wildlife responses to recreation and associated visitor perceptions*, "Ecological Applications" 2003 nr 13(4)
- Thiel D., Jenni-Eiermann S., Braunish V., Palme R., Jenni R., *Ski tourism affects habitat use and evokes a physiological stress response in capercaillie Tetrao urogallus: A new methodological approach*, "Journal of Applied Ecology" 2008 nr 45
- Tingvold H.G., i in., *Determining adrenocortical activity as a measure of stress in African elephants (*Loxodonta africana*) in relation to human activities in Serengeti ecosystem*, "African Journal of Ecology" 2013 nr 51
- Ustawa o lasach z dnia 28 września 1991 r. (Dz.U. 1991 nr 101, poz. 444)
- Vynne C., Booth R.K., Wasser S.K., *Physiological implications of landscape use by free-ranging maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in Brazil*, "Journal of Mammalogy" 2014 nr 95(4)
- Ważyński B., *Metody edukacji przyrodniczo-leśnej. Współczesne zagadnienia edukacji leśnej społeczeństwa*, Rogów 1997
- Ważyński B., *Urządzenie i rekreacyjne zagospodarowanie lasu*, Warszawa 2011
- www.nps.gov
- Zoldag, L., Heuwieser, W., Grunert, E., Stephan E., *Steroid hormone profile in pregnant cows after exposure to noise stress, with particular reference to corticosteroids*, "Zentralbl Veterinarmed" 1983 nr 30
- Zwijacz-Kozica T., i in., *Concentration of fecal cortisol metabolites in chamois in relation to tourist pressure in Tatra National Park (South Poland)*, "Acta Theriologica" 2013 nr 58(2)