

# **Białowieskie odkrycia. Badania IBS PAN, które zmieniły naukę**

## **TEKSTY CZYTANE PRZEZ LEKTORA**

### **1. WYJĄTKOWA PUSZCZA**

Lasy naturalne. Ich struktura i skład gatunkowy kształtowały się w ciągu tysiącleci pod minimalnym wpływem człowieka. We współczesnej Europie zachowały się jedynie w postaci niewielkich, odizolowanych fragmentów. Jest jednak pewne miejsce, w którym do naszych czasów przetrwał duży, zwarty obszar lasów o wyjątkowym poziomie naturalności. Lasów, które rosną tu nieprzerwanie od 12 tysięcy lat, a ciągłość ich trwania nigdy nie została znacznie naruszona przez działania człowieka. To Puszcza Białowieska.

Dane palinologiczne, archeologiczne i historyczne dokumentują proces powstawania Puszczy Białowieskiej już od schyłku ostatniego zlodowacenia. O tym, jakie rośliny porastają ten obszar, jakie gatunki drzew pojawiają się, dominują czy znikają z krajobrazu Puszczy decydowały lokalne warunki geologiczne, zmiany klimatu i naturalne procesy. Wpływ na to miały naturalne procesy takie jak konkurencja między gatunkami, presja ssaków kopytnych czy masowe występowanie owadów. Człowiek pojawił się w tej układance kilka tysięcy lat temu, jednak jego wpływ na las był znikomy. Nie zakłócał jego naturalnej regeneracji i odbywających się tam procesów. Teren ten, nawet pod wpływem człowieka był pilnie strzeżony. Już 600 lat temu Puszcza Białowieska była objęta ochroną jako las królewski. Dopiero na do początku XX wieku człowiek zaczął powoli odciskać swoje piętno na funkcjonowaniu Puszczy. Pomimo przetaczających się przez te tereny wojen, zmian politycznych, okresów chaosu i przekształceń struktury Puszczy, nadal pozostała ona w przeważającej części lasem naturalnym – wielogatunkowym, wielopiętrowym, zróżnicowanym wiekowo, z dużą ilością martwego drewna. Zachowana została ciągłość procesów naturalnych i niezwykle bogactwo form życia tego obszaru. Do tej pory w Puszczy Białowieskiej odnotowano występowanie ponad 12 tysięcy gatunków zwierząt. Szacuje się, że drugie tyle jeszcze czeka na stwierdzenie i odkrycie. Występuje tu niemal 1300 gatunków roślin czy prawie trzy i pół tysiąca gatunków grzybów. Wszystko to czyni Puszcze Białowieską nie tylko obiektem szczególnej troski i ochrony, ale też wyjątkowym naturalnym laboratorium, w którym naukowcy mają szansę badać procesy w minimalnym stopniu

zakłócone przez człowieka. Badania takiego ekosystemu, a zwłaszcza śledzenie jego reakcji na zaburzenia związane z działalnością człowieka dają szansę na odkrycie mechanizmów i przystosowań, które mogą pomóc nam lepiej chronić inne wrażliwe i cenne przyrodniczo miejsca.

Naturalne procesy ekologiczne, bogaty zespół dużych ssaków kopytnych z żubrem na czele, obecność dużych drapieżników, jak też możliwość obserwacji naturalnych procesów, legły u podstaw powstania Instytutu Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk oraz jego kolekcji naukowej. Choć początkowo była to jedynie niewielka stacja badawcza, a jej kolekcja liczyła setki, a nie setki tysięcy obiektów, badania tutaj prowadzone zwróciły oczy całego świata las, w którym czas się zatrzymał.

Przez 70 lat istnienia IBS PAN był miejscem wielu odkryć, które nie tylko pomogły lepiej zrozumieć funkcjonowanie lasu naturalnego, ale też odbiły się echem w świecie nauki i otworzyły nowe perspektywy badawcze.

To tu doszło do odkrycia zjawiska Dehnela – tajemniczego mechanizmu dzięki któremu ryjówki są w stanie przetrwać zimę.

Wieloletnie padania pozwoliły na wykrycie niezwyklej synchronizacji pomiędzy masowym owocowaniem drzew nasiennych z pojawianiem się fal wzrostu i spadku liczebności gryzoni i małych drapieżników.

Dzięki badaniom w Puszczy, po raz pierwszy określono występowanie tzw. krajobrazu strachu w europejskich ekosystemach, udowadniając jak obecność dużych drapieżników, pośrednio sprzyja szybszemu odnowieniu lasu.

Tutaj właśnie poznano tajniki życia dużych drapieżników – wilka i rysia, przyczyniając się do upowszechnienia wiedzy o tych gatunków oraz skuteczniejszej ich ochrony

Naukowcy z IBS PAN od początku aktywnie włączali się w proces odtwarzania wolno żyjącej populacji żubrów w Puszczy Białowieskiej. Badali procesy związane z ich powrotem na dawniej zajmowane tereny a także wpływ wąskiej puli genetycznej na stan populacji. Tu też zidentyfikowano żubra jako gatunek nieleśny, który zmuszony został do egzystencji w środowisku leśnym prawdopodobnie przez presję człowieka.

Badania biogeograficzne, którym przewodzili naukowcy z Białowieży, pozwoliły poszerzyć zakres wiedzy o wielu gatunkach pokazując kontynentalne wzorce, nieuwzględniane do tej pory w światowej literaturze.

Istniejąca w Instytucie Biologii Ssaków kolekcja naukowa stanowi jedną z największych kolekcji ssaków na świecie i zawiera obecnie blisko 190 000 okazów. Jej zasoby stale się powiększają.

Instytut pozostaje jednym z ważniejszych ośrodków naukowych. Czerpiąc z wieloletnich doświadczeń, to tu łączy się tradycyjne metody badań z najnowocześniejszymi technologiami, stale podnosząc poziom naszej wiedzy na temat złożonych ekosystemów.

## 2. ZJAWISKO DEHNELA – ADAPTACJE SSAKÓW DO ZMIENNYCH WARUNKÓW

Zima to trudny czas dla wszystkich organizmów – natura spowalnia, drzewa przechodzą w stan spoczynku, a zwierzęta przystosowują się do chwilowych nowych warunków życia.

W procesie ewolucji zwierzęta wykształciły różne adaptacje pomagające im przetrwać w warunkach zimowych. Dostosowują się tym samym do niskich temperatur, ograniczonej dostępności pokarmu i zamierającego na kilka miesięcy życia lasu.

Niektóre gatunki wybierają migrację, poszukując lepszych warunków na okres zimy. Najlepszym przykładem są ptaki, które w tym celu pokonują nawet tysiące kilometrów. Jednak migracja nie dotyczy wyłącznie ptaków. Badacze z IBS PAN zaobserwowali ten proces również w odniesieniu do dużych ssaków.

Przez wiele lat wydawało się, że żubr jest gatunkiem typowo leśnym. W wyniku wieloletnich badań okazało się jednak, że zimę najchętniej spędza w mieszance obszarów polno-leśnych korzystając z oziminy oraz pozostałości po letnich uprawach. Dzięki odejściu od nienaturalnego zimowego dokarmiania żubry coraz częściej migrują poza obszary leśne Puszczy Białowieskiej. Dzięki badaniom IBS PAN wiemy, że zachowanie to jest charakterystyczne dla gatunku, który wbrew obiegowej opinii pierwotnie nie był gatunkiem leśnym. Na szczęście wieloletnie akcje edukacyjne spowodowały, że akceptacja dla widoku żubra w krajobrazie okolic Puszczy Białowieskiej stała się niemal powszechna.

W tych wędrówkach żubr nie pozostaje osamotniony. Łoś, drugi co do wielkości ssak kopytny Europy, także boryka się z brakiem dostępności pokarmu w okresie zimowym. Zmienia więc środowisko z typowych dla niego terenów bagiennych na położone wyżej bory sosnowe. W ten sposób jest w stanie zapewnić sobie lepszy dostęp do pokarmu oraz suche i cieplejsze siedlisko.

Czasami jednak wędrówka nie wchodzi w rachubę lub jest zbyt dużym wyzwaniem. Część gatunków wybiera inne sposoby przetrwania, jak na przykład obniżenie aktywności w tym trudnym okresie. Powszechnie wiadomo, że ten sposób przeczekań zimy stosują owady, płazy i gady. Okazuje się jednak, że nie tylko one uciekają przed chłodem i niedostatkiem pokarmu w sen. Niektóre ssaki również stosują tę metodę przetrwania. Jednym z rozwiązań jest sen zimowy, w który zapadają na

przykład borsuki czy jenoty. Zwierzęta, które stosują ten sposób przetrwania, już wczesną jesienią zaczynają gromadzić tkankę tłuszczową i intensywnie przybierają na wadze. Pozwala im to w głębi nory zapaść w dość płytki, wielokrotnie przerywany sen. Innym przykładem są nietoperze, szukające schronienia w dziuplach puszczańskich drzew, gdzie zapadają w torpor, będący krótkotrwałym odrętwieniem trwającym do kilku dni. Ostatnim sposobem spowolnienia aktywności jest hibernacja. Ten typ przystosowania występuje na przykład u orzesznicy czy jeży. Hibernując, obniżają one temperaturę ciała i spowalniają procesy życiowe nawet na całe miesiące.

Jednak nie wszystkie gatunki są w stanie przeczekać zimę w ciepłych, bezpiecznych schronieniach. Drapieżniki pozostają aktywne przez cały okres zimowy. Stosują one inne sposoby przetrwania zimy – jednym z nich jest zmiana ubarwienia. W naszej szerokości geograficznej taka adaptacja występuje u łasic. Zimą, ubarwienie ich sierści zmienia się na biały, co pozwala tym niewielkim drapieżnikom zwiększyć swoje szanse podczas polowania i jednocześnie kamufluje, chroniąc przed staniem się ofiarą znacznie większych drapieżników.

Są jednak jeszcze mniejsze drapieżniki, polujące głównie na owady i inne bezkręgowce. Muszą one poradzić sobie z utrzymaniem aktywności przy jednoczesnej bardzo małej dostępności pokarmu. Przykładem takich wyjątkowych zwierząt są ryjówki. Pomimo swoich rozmiarów odegrały kluczową rolę w powstaniu i rozwoju nauki w Puszczy Białowieskiej i Instytucie Biologii Ssaków PAN w Białowieży. Badania nad rozmiarami ciała ryjówek doprowadziły do zaskakującego odkrycia, znanego w świecie naukowym jako zjawisko Dehnela. Okazało się, że przystosowaniem ryjówek do trudnych warunków zimowych jest zmniejszenie wielkości ciała, w tym przede wszystkim rozmiaru mózgu i czaszki. Zmniejszają się także ich pozostałe organy wewnętrzne. Zmiana obniża zapotrzebowania organizmu na energię, a co za tym idzie, pozwala rzadziej polować. Daje to szansę na przetrwanie okresu słabszej dostępności pokarmu. Warto tu wspomnieć, że w skład wyjątkowej rodziny ryjówkowatych, wchodzi także gatunek charakterystyczny dla Puszczy Białowieskiej - ryjówka średnia zwana także ryjówką białowieską.

Odkrycia te zaskoczyły nawet samych badaczy. Nikt się nie spodziewał, że organizmy zwierząt mogą zmieniać się aż tak ekstremalnie. Badania nad ryjówkami zainspirowały także innych naukowców. Rozwój technologii i nowe metody badawcze pomogły stwierdzić, że prawdopodobnie zjawisko to występuje także u innych ssaków,

udowadniając tym samym, że wiele tajemnic świata zwierząt nadal pozostaje nieodkrytych.

Co jednak się stanie, gdy zimy przestaną być już takie przewidywalne? Globalne ocieplenie czyni badania nad przystosowaniem ssaków do zmiennych warunków klimatycznych coraz bardziej nagłącymi. Zimy stają się coraz łagodniejsze i mniej śnieżne. Zmiany adaptacyjne niestety nie zawsze nadążają za tempem zmian klimatu. Najwyraźniej widać to na przykładzie łasic. Mimo braku śniegu, łasice nadal zmieniają ubarwienie na białe. Zamiast ułatwiać im przetrwanie, staje się to zagrożeniem – stają się łatwym celem drapieżników.

### 3. CYKLE W PRZYRODZIE

Świat wokół nas pełen jest cykli, procesów powtarzających się z mniejszą lub większą regularnością. Widzimy to zarówno w skali kosmicznej, jak i w odniesieniu do pojedynczego organizmu lub nawet komórki.

Las też ma takie procesy – swój puls. Wpływa on na wiele aspektów jego funkcjonowania. W zwykłych lasach słyszalne jest często tylko jego odległe echo, które w Puszczy bije pełnią sił. W Puszczy Białowieskiej najliczniejsze są lasy liściaste, zwane grądami. To właśnie w nich występują dęby, graby i lipy, które produkują nasiona będące podstawą pokarmu gryzoni takich jak myszarki leśne i nornice rude. Prowadzone od ponad 50 lat badania IBS PAN wykazały, że dęby i graby rosnące w grądach mają wspólny rytm owocowania. Co 6-9 lat zaobserwować można wielki urodzaj ich nasion, po którym następuje okres odpoczynku i mniejszej produkcji. Takie masowe owocowanie sprawia, że zwierzęta doświadczają chwilowej, niezwyklej obfitości pokarmu. Dzięki temu, gryzoni mogą intensywniej się rozmnażać, a w roku następnym ich liczebność rośnie nawet kilkukrotnie!

Nasiona drzew i gryzoni to ogniwa łańcucha pokarmowego. Wstępują w nim również drapieżniki. Rok nasienny drzew oznacza obfitość pokarmu dla gryzoni, ale duża liczba gryzoni to również czas obfitości dla drapieżników takich jak łasice, kuny leśne i puszczyki. Łowiąc więcej ofiar, one także są w stanie wychować więcej młodych.

Lata nasienne drzew liściastych to jednak nie same korzyści. Złożone mechanizmy rządzące prawami Puszczy Białowieskiej powodują, że w przypadku dużych i średnich ptaków leśnych, zwłaszcza gniazdujących na ziemi, zwiększające się populacje drapieżników i gryzoni prowadzą do strat w lęgach. Ptaki są narażone zarówno na bezpośrednie ataki większej liczby drapieżników jak i straty w lęgach spowodowane dużą liczbą gryzoni.

Tego typu badania są niezwykle trudne i pracochłonne. Zaobserwowanie pojedynczego cyklu niejednokrotnie wymaga kilku lat. Natomiast zbadanie ich powtarzalności, rozciąga się na dziesięciolecia. Co więcej, cykle poszczególnych grup są przesunięte w czasie względem siebie. Oznacza to że zwykle liczebność gryzoni wzrasta dopiero rok, a drapieżników aż dwa lata po intensywnym owocowaniu drzew liściastych. Mierzenie pulsu pierwotnego lasu wymaga zatem niezwyklej cierpliwości ze strony wielu pokoleń zaangażowanych badaczy.

Puszcza Białowieska jest jedynie przykładem ekosystemu pulsującego w rytm pierwotnych cykli przyrodniczych. Być może wiele tego typu cykli czeka jeszcze na odkrycie – wymaga to uważności i umiejętności dostrzeżenia procesów, które mogą być znacznie odsunięte od siebie w czasie.

Z kolei zaburzenie takiego naturalnego cyklu może mieć nieprzewidziane konsekwencje. Wytępienie jakiegoś gatunku lub wprowadzenie gatunku inwazyjnego może w nieprzewidziany sposób wpłynąć na całą sieć zależności, którą ilustruje powyższy przykład z Puszczy Białowieskiej. Niestety w Europie naturalne procesy zostały w znacznym stopniu przekształcone lub zniszczone przez działalność człowieka. W tym kontekście rola Puszczy Białowieskiej staje się jeszcze bardziej istotna. Tutaj nadal możliwe jest obserwowanie naturalnych, niezaburzonych procesów i monitorowanie „bicia serca” przyrody.



## 4. KRAJOBRAZ STRACHU

Strach jest naturalnym mechanizmem obronnym. Człowieka chroni przed podejmowaniem ryzykownych zachowań mogących bezpośrednio zagrozić naszemu życiu i zdrowiu. Nie jest to jednak cecha wyjątkowa występująca tylko u ludzi. Tę samą rolę strach pełni także u zwierząt: boją się zarówno niewielkie gryzonie jak i potężne drapieżniki.

W przypadku zwierząt strach uruchamia mechanizmy pozwalające przeżyć. Wyostrzają się zmysły, zwiększa się czujność. Szybsze bicie serca i zwiększone napięcie mięśni pozwala szybciej zareagować.

Wszystkie te mechanizmy mają jeden cel: pomóc uniknąć drapieżnika. W obliczu niebezpieczeństwa, zwierzęta zwiększają swoją czujność. Wyostrzony zmysł wzroku pozwala szybciej dostrzec i zareagować na zbliżające się niebezpieczeństwo, choć w zwartym kompleksie leśnym stanowi on jedynie wsparcie pozostałych zmysłów. W równym stopniu istotny jest zmysł węchu i słuchu. Bezdyskusyjnie jednak pozostawanie w stanie wzmożonej czujności oznacza, że zwierzęta mniej czasu mogą poświęcić na inne rodzaje aktywności, jak żerowanie i sen.

Mechanizmy strachu wpływają jednak nie tylko na pojedyncze osobniki. Mogą oddziaływać także na szerszą skalę, a nawet zmieniać ekosystemy. Przykłady takiego działania strachu widać w Puszczy Białowieskiej. Jest ona szczególnym obszarem. Duże drapieżniki takie jak wilk oraz ryś nigdy nie zniknęły stąd całkowicie, od tysięcy lat wpływając na zespół gatunków ssaków kopytnych i kształtując zależności między gatunkami. Badania Instytutu Biologii Ssaków PAN pozwoliły na połączenie poszczególnych procesów w sieć zależności nazwanej krajobrazem strachu.

Okazało się, że kluczowym elementem wpływającym na naturalne odnowienie lasu jest... wilk. Tam, gdzie ten drapieżnik występuje, będące jego główną ofiarą jelenie stają się bardziej czujne, ograniczając tym samym czas poświęcony na żerowanie. Rośliny, w tym także drzewa, mają dzięki temu więcej czasu na odnowienie i szansę na szybszy wzrost, umożliwiając uniknięcie pysków roślinożerców.

Dodatkowo na obszarach, gdzie występuje duża ilość martwego drewna, obniża się zakres widzialności, co wpływa na potencjalną możliwość ucieczki. Powoduje to skumulowanie czynników wpływających na wzrost poziomu strachu w populacji jeleni. Miejsca z dużą ilością martwego drewna gdzie dodatkowo występują wilki pełnią

swoistą rolę inkubatorów odnowienia drzewostanów, czego przykładem jest Puszcza Białowieska.

Reakcje jeleni na obecność wilków to tylko jeden z przykładów, które wpisują się w definicję krajobrazu strachu. U innych gatunków co innego może powodować występowanie tego zjawiska. Należy pamiętać, że obecność człowieka też może być czynnikiem wywołującym strach. Obecność myśliwych, turystów czy bliskość osad ludzkich u większości dzikich zwierząt może odgrywać rolę stresogenną. Badania poziomu hormonu stresu w populacjach jeleni i saren niespodziewanie wykazały, że jest on niższy na obszarach występowania drapieżników w porównaniu z obszarami bez drapieżników, lecz ze znaczną aktywnością człowieka i związanymi z tym zaburzeniami. W przypadku populacji rysia, wpływ człowieka okazał się być najważniejszym elementem ograniczającym wybór potencjalnych miejsc do zasiedlenia.

Nie zawsze da się uniknąć presji ludzkiej, lecz przedłużający się stres powoduje, że u zwierząt niemal na stałe skróceniu ulega czas snu i żerowania. Ma to bezpośredni wpływ na ich kondycję i stan zdrowia. Zwierzęta mają jednak niezwykłą możliwość adaptacji. Przyzwyczajają się do stresu związanego z obecnością człowieka. Adaptują się do czynników stresujących i częściej wybierają życie w pobliżu siedzib ludzkich ze względu na ułatwiony dostęp do pokarmu, dużą ilość kryjówek, lepsze warunki klimatyczne.

Tam, gdzie nie ma możliwości, by ograniczyć nasz negatywny wpływ na środowisko, w tym zwierzęta, prawo umożliwia ustanawianie różnych form ochrony. W ten sposób powstają obszary o obniżonej aktywności człowieka, w których zwierzęta nie są narażone na antropogeniczny stres. Służy temu m. in. czasowe wyłączenie z użytku turystycznego obszarów parków narodowych, tworzenie ostoi zwierzyny i ustanawianie okresów ochronnych.

W czasach, gdy większość środowisk nosi głębokie ślady zmian spowodowanych przez człowieka, możliwość prowadzenia badań na naturalnych obszarach pozwala na poznawanie i opisanie skomplikowanych sieci zależności w ich oryginalnym kształcie. Puszcza Białowieska jest tym samym swoistym wehikułem czasu przenoszącym nas do epoki, gdy obecność człowieka stanowiła jeden z elementów ekosystemów, a nie dominowała nad nimi.

## 5. KRAINA WILKA I RYSIA

Wilk i ryś to jedne z najbardziej tajemniczych gatunków zwierząt w Europie. Badania nad tymi fascynującymi ssakami zawsze budzą ciekawość nieporównanie większą niż w stosunku do innych gatunków. Trwająca w Polsce w latach 90-tych XX wieku dyskusja o ich ochronie pokazała jak mało wiedzieliśmy na temat biologii i ekologii tych gatunków, choć teoretycznie aspekty te dobrze poznane były już w połowie XX wieku. Badania Instytutu Biologii Ssaków PAN Białowieży otworzyły więc nowy etap ponownego naukowego poznawania tych drapieżników. Było to związane zarówno z zastosowaniem nowatorskich, jak na tamte czasy, metod badawczych, jak i z nowoczesnym rozumieniem roli drapieżników w naturalnym ekosystemie Puszczy Białowieskiej. Śledzenie tras wędrówek wilków i rysi wyposażonych w obroże radiotelemetryczne pozwoliło na między innymi na określenie, jak dużej przestrzeni do życia potrzebują oba te gatunki, oraz dostarczyło wielu cennych informacji na temat wzorców ich aktywności, zwyczajów łowieckich czy preferencji dotyczących wyboru miejsc odpoczynku. Przełomowe, niezwykle wymagające badania po raz pierwszy uchyliły rąbka tajemnicy i pokazały, co kryje się w naturze tych gatunków.

Wilki należą do rodziny psowatych. Życie spędzają w grupach rodzinnych zwanych watahami, w których wspólnie wychowują szczenięta. Tych rodzi się zwykle 5-6, ale do zimy średnio dożywiają tylko 2-3 (czasem tylko 1). Watahy zajmujących terytoria, które w minimalnym stopniu się pokrywają, a w warunkach naturalnych Puszczy Białowieskiej osiągają rozmiar 200-300 km<sup>2</sup>. Wilk jest jednym z największych europejskich drapieżników. W Polsce podstawą wilczej diety jest jeleni – inne gatunki (dzik, sarna, łoś) zabijane są przez wilki zwykle rzadziej, niż to wynika z ich udziału w zespole ssaków kopytnych. Na terenach użytkowanych przez człowieka wilki mogą polować również na zwierzęta hodowlane, szczególnie krowy, owce i kozy. Wilki nie ukrywają swojej zdobyczy i po upolowaniu spożywają ją w ciągu kilku dni, zbytnio się od niej nie oddalając.

Drugim dużym gatunkiem europejskiego drapieżnika jest ryś. Skryty i samotniczy tryb życia sprawia, że bardzo trudno jest rysie zaobserwować w naturze. Kocięta, których zwykle jest 2-3, wychowywane są jedynie przez samicę i pozostają pod jej opieką aż do czasu kolejnej rui. Arealy osobnicze rysi są zwykle bardzo duże. U samic zamieszkujących teren Puszczy Białowieskiej pokrywają one średnio obszar aż 133 km<sup>2</sup>,

a u samców nawet 250 km<sup>2</sup>. W składzie diety rysie przeważa sarna, sporadycznie pojawia się w niej jelen i inne zwierzęta. Rzadko zdarza się, aby rysie spożywały swoją ofiarę w miejscu jej zabicia. Cechą charakterystyczną ich zachowania jest przeciąganie i ukrywanie zdobyczy. Pozwala im to na powrót do ofiary przez najbliższe kilka dni. Ukrycie zdobyczy nie zawsze jednak gwarantuje, że pozostanie ona do wyłącznej dyspozycji rysia. Badania w Puszczy Białowieskiej ujawniły, że w okresach występowania dużych zagęszczeń dzików, rysie częściej podejmują próby polowań. Wynika to z faktu, że odkrycie ofiary rysia przez watahę dzików oznacza, że zniknie ona w ciągu kilku godzin, a drapieżnik będzie musiał podjąć ponowny wysiłek polowania.

Poza próbą zrozumienia lokalnego statusu wilka i rysia, Instytut Biologii Ssaków PAN zajmuje się także badaniami obejmującymi szerszy zakres przestrzenny populacji. Przydatnym narzędziem w analizie tych procesów jest genetyka. Badania IBS PAN wykazały, że głównym kierunkiem migracji, powodującym zasilanie przez nowe osobniki populacji wilka w Polsce i zachodniej Europie, jest migracja ze wschodu na zachód. W centralnych częściach Europy udział osobników pochodzących z populacji południowych, np. z Bałkanów, jest marginalny, a populacja włoskich wilków jest niemalże zupełnie izolowana.

Badania nad zmiennością genetyczną rysia wykazały z kolei swobodny przepływ genów w skali kontynentalnej. Nie wykryto tym samym żadnych istotnych barier powstrzymujących populacje przed rozprzestrzenianiem się. Co ciekawe, populacje zamieszkujące różne strefy klimatyczne odróżniają się od siebie, co sugeruje że inne, niż fizyczne bariery zatrzymują rysie w określonym zakresie geograficznym.

Ciekawym, lecz mało znanym faktem jest to, że wilki oraz rysie oprócz tego, że są drapieżnikami, zapewniają także pokarm wielu współwystępującym gatunkom – ich ofiary są wykorzystywane przez padlinożerców.

We współczesnej Europie wiele czynników zagraża trwałości populacji obu gatunków dużych drapieżników. Wpływa na to fragmentacja środowiska, niewystarczająca baza pokarmowa czy też kłusownictwo. Istotnym elementem jest także sama struktura obecnych lasów, która przy braku różnorodności środowisk, zmniejszeniu ilości martwego drewna i braku obszarów z gęstym podszytem bezpośrednio zmniejsza szansę tych gatunków na znalezienie miejsc dogodnych do życia.

Pomimo wszelkich trudności, widzimy obecnie stopniowe, naturalne zwiększanie się zasięgu występowania wilka w Europie. Kolonizuje on coraz to nowe tereny z sukcesem ustanawiając terytoria na obszarach, z których zniknął dziesiątki lat temu. Niestety w przypadku rysia sytuacja nie zmienia się w sposób naturalny. W wielu miejscach prowadzone są projekty, których głównym celem jest reintrodukcja tego dużego kotowatego mająca na celu przywrócenie go na dawne obszary jego występowania. Bez względu na sytuację, przyszłość obu tych gatunków zależy obecnie od wspólnych wysiłków naukowców, jak i osób zaangażowanych w ochronę, edukację i działania na rzecz przyrody. Cały czas trzeba jednak trzymać rękę na pulsie. Wraz z rozwojem technik badawczych pojawiają się nowe możliwości poznawania tych fascynujących gatunków. Instytut Biologii Ssaków PAN idąc z duchem czasu rozwija nowe gałęzie badań nad drapieżnikami: monitorowanie populacji za pomocą nieinwazyjnych metod, między innymi fotopułapek, badania chorób i pasożytów związanych z tymi gatunkami, a także analizy zmian w zachowaniu wilków, w tym ich adaptację do obecności człowieka.

## 6. ŻUBR – uratowany od wyginięcia gatunek-uchodźca

Żubr jest jednym z najbardziej znanych gatunków i stanowi swoistą wizytówkę Polski. Przez kilkanaście tysięcy lat jego zasięg obejmował niemal całą Europę. W czasach historycznych istniały dwa podgatunki żubra – nizinny, zamieszkujący większość obszaru Europy oraz kaukaski, zamieszkujący teren Kaukazu. Wskutek rozwoju rolnictwa i polowań teren występowania żubra systematycznie się kurczył. W końcu XVIII wieku znana była już tylko jedna populacja żubra nizinnego – zamieszkująca Puszczę Białowieską. Na przetrwanie żubra w tym miejscu złożyło się kilka czynników. Od średniowiecza żubr był chroniony prawnie jako obiekt królewskich łowów. Ochroną przed destrukcyjną eksploatacją objęta była też sama Puszcza Białowieska. Jednocześnie kultywowana od stuleci przez ludność lokalną tradycja koszenia łąk wewnątrz Puszczy zapewniała żubrom łatwo dostępny zimowy pokarm w postaci stogów siana, tworząc nieintencjonalny system dokarmiania tych zwierząt.

Niestety, nawet białowieska populacja przetrwała tu jedynie do 1919 roku, kiedy został zabity ostatni osobnik. Niewiele później, w 1926 lub 1927 roku na Kaukazie padł także ostatni żubr kaukaski, kończąc pierwszą erę obecności tego gatunku w przyrodzie.

Choć szansa na ocalenie gatunku była niewielka, zawiązała się międzynarodowa akcja restytucji żubra. Po 10 latach od wyginięcia poskutkowało ona przywróceniem żubra nizinnego w hodowli zagrodowej zlokalizowanej w Puszczy Białowieskiej, czyli miejscu, gdzie zachował się on najdłużej. Rozpoczęły się wieloletnie badania nad żubrem, ze znaczącą rolą Zakładu Biologii Ssaków, który następnie przekształcił się w Instytut Biologii Ssaków PAN. Aktywnie rozwijały się badania nad historią, genetyką, ekologią, a nawet paleoekologią tego gatunku.

Przywrócona Puszczy populacja żubra nizinnego pochodziła od zaledwie siedmiu osobników - założycieli. Pociągnęło to za sobą konsekwencje, w tym zbadane przez IBS PAN nikłe zróżnicowanie genetyczne współczesnych żubrów. Efekt ten znany jest pod nazwą genetycznego „wąskiego gardła” i jest bardzo niekorzystny dla gatunku. Oznacza, że teoretycznie każda nagła i znaczna zmiana w ich środowisku, jak nowy patogen czy ocieplenie klimatu może być równie groźna i nieobliczalna dla jednego zwierzęcia, jak i całej populacji. Z punktu widzenia ochrony gatunku ważne jest, aby żubry żyły w możliwie jak najbardziej rozproszonych przestrzennie grupach. Badania Instytutu Biologii Ssaków PAN nad zachowaniem, biologią wolno-żyjących populacji żubrów oraz

ich związkami ze środowiskiem Puszczy Białowieskiej trwały kilka dekad. Wynikające z nich wnioski posłużyły do opracowania planów ochrony tego gatunku oraz umożliwiły restytucję populacji w nowych miejscach, rozsianych na terenie całej Europy.

Prowadzone w IBS PAN badania paleoekologiczne połączyły wnioski płynące z obserwacji współcześnie żyjących populacji żubrów z analizami materiału kostnego tego gatunku pochodzących ze zbiorów muzealnych oraz wykopalisk archeologicznych. Okazało się, że kilkanaście tysięcy lat temu żubry zamieszkiwały tereny otwarte, zaś wraz z rozkwitem rolnictwa oraz wzrostem populacji ludzkiej zasięg tego gatunku zaczął stopniowo ograniczać się do terenów leśnych. Wnioski płynące z tych badań współgrały z rozważaniami, czy aby na pewno żubr był pierwotnie gatunkiem leśnym? Wskazówką było bliskie spokrewnienie żubra z bizonem amerykańskim, który zarówno w czasach historycznych jak i obecnie związany jest ze środowiskami preriowymi. Przynależności żubra do lasu przeczyło też wiele cech jego budowy. Szeroki pysk pozwalający pobierać duże kęsy roślinności, zęby przystosowane do ścierania i budowa układu trawiennego typowego dla przeżuwaczy wskazywały raczej na przystosowanie do terenów otwartych i trawożerności, niż adaptację do środowisk leśnych. Współczesne żubry także chętniej wybierają śródleśne łąki, polany i doliny rzeczne. Na podstawie analizy wielu elementów, powstała w IBS PAN koncepcja żubra jako gatunku-uchodźcy, który nie mając dostępu do środowisk dla niego najlepszych, ograniczył swój zasięg występowania do siedlisk mniej optymalnych – w tym wypadku lasów. Lasy są w stanie zaspokoić potrzeby pokarmowe żubrów w okresie letnim, kiedy występuje tu obfitość roślinności zielnej i trawiastej oraz liści drzew i krzewów, jednak od jesieni do wczesnej wiosny jest tam niewiele pokarmu dla tak dużego roślinożercy. Tereny otwarte są bardziej produktywne niż siedliska leśne i charakteryzują się dużą ilością biomasy dostępnej nawet zimą. Konsekwencją utrzymywania żubrów w lesie jest ich nadmierna koncentracja na małej powierzchni, narażenie na inwazje pasożytnicze i choroby. Przyszłe losy żubrów, będących reliktem plejstoceńskiej megafauny i niemal cudem zachowanych do naszych czasów, zależą od wykorzystania wiedzy naukowej, przede wszystkim badań, których podwaliny położył IBS PAN.

## 7. KOLEKCJA NAUKOWA IBS PAN

Kolekcje naukowe były jedną z pierwszych form zbierania i systematyzowania wiedzy, zwłaszcza w dziedzinie biologii. Do dziś kolekcje biologiczne, zwane też kolekcjami historii naturalnej są bibliotekami różnych form życia, zaś rozwój metod i technik badawczych pozwala wciąż na nowo je interpretować i odkrywać ich tajemnice. Jeśli się odpowiednio o nie dba, nawet okazy pochodzące z zamierzchłej przeszłości mogą się przysłużyć rozwojowi nauki – pomagają prześledzić ewolucję, zbadać przystosowania do zmieniających się warunków, a niekiedy – nawet odkrywać nowe gatunki. Najbardziej znane kolekcje naukowe tego typu przechowywane są w Muzeach Historii Naturalnej w Paryżu oraz w Londynie.

Praca naukowa polega często na wieloletnim zbieraniu danych. Tworzenie kolekcji zoologicznych jest nierozzerwalnie związana z ciekawością i chęcią poznawania przyrody. Tak było w przypadku związanego z Białowieskim Parkiem Narodowym profesora Jana Jerzego Karpińskiego, który od 1946 roku gromadził zbiory okazów małych ssaków. Jego zbiory zostały naukowo opisane przez założyciela Instytutu Biologii Ssaków PAN, prof. Augusta Dehnela, a następnie stały się początkiem kolekcji zoologicznej IBS PAN.

Od początku istnienia instytutu jedną z jego misji było tworzenie zbioru okazów, które miały posłużyć do różnorodnych badań. Sama Kolekcja Zoologiczna instytutu oficjalnie powstała w 1952 roku wraz z wpisaniem do katalogu pierwszego okazu ryjówki aksamitnej. W kolejnych latach zbiory zoologiczne powiększały się w szybkim tempie – do kolekcji trafiały okazy z badań prowadzonych na terenie Puszczy Białowieskiej, z ekspedycji naukowych do innych rejonów Polski a także, dzięki wymianie z instytucjami zagranicznymi - reprezentujące faunę ssaków obcą dla Polski.

W ciągu 70 lat istnienia Kolekcji Zoologicznej IBS PAN zgromadzono w niej niemal 200 tysięcy okazów, co umieszcza białowieskie zbiory w czołówce światowych kolekcji ssaków. Zbiory reprezentują 88 gatunków dziko żyjących ssaków z obszaru Puszczy Białowieskiej i Polski oraz materiał porównawczy obejmujący 163 gatunki ssaków świata. W IBS PAN przechowywana jest też największa na świecie, licząca 1500 okazów, kolekcja czaszek żubrów, która stanowi niezwykle cenny materiał do badań nad zmianami, jakich doświadczył ten gatunek zarówno przed wyginięciem, jak i po reintrodukcji.



Badania prowadzone na okazach z Kolekcji Zoologicznej IBS PAN doprowadziły do opublikowania setek prac naukowych. Kolekcja inspirowała jednak nie tylko badaczy – zbiory ssaków są też często odwiedzane przez filmowców i fotografów. Niektóre, szczególnie „fotogeniczne” okazy służą często jako tło filmowych produkcji popularnonaukowych i artystycznych.

Kolekcja Zoologiczna IBS PAN wyrasta z przeszłości – do dziś przetrwały zapisywane ręcznie katalogi i etykiety obiektów zbieranych przez profesora Karpińskiego czy Dehnela. Sięga jednocześnie także w przyszłość. Okazy są obecnie digitalizowane za pomocą skanera 3d i mikrotomografu, trafiając jako gotowe modele 3d do repozytoriów danych. Otwiera to nie tylko pole do nowoczesnych badań, ale i do szerszego wykorzystania naszych zbiorów przez studentów, artystów, a nawet projektantów gier komputerowych.

## 8. BIOGEOGRAFIA

Puszcza Białowieska to wyjątkowe miejsce. Z naszego, ludzkiego punktu widzenia, znajduje się na styku państw, kultur i religii. Z perspektywy przyrody, to miejsce, w którym nakładają się na siebie różne typy środowisk i przenikają wpływy klimatyczne. Według regionalizacji klimatycznej jest to obszar przejściowy między Europą Środkową i Wschodnią.

Bogactwo przyrodnicze tego regionu kształtowało się przez tysiące lat, w oparciu o mozaikę środowisk, czerpiąc ze wszystkich aspektów różnorodności tego obszaru. Współcześnie przez Puszcę przebiega granica państwowa dzieląc ten obszar między Polskę i Białoruś, Europę wschodnią i zachodnią, wyznaczając tym samym wschodnią granicę Unii Europejskiej.

Granice państwowe w wielu przypadkach tworzą podziały, które wpływają na sytuację przyrodniczą. Gatunek, który jest chroniony na jednym obszarze, po przekroczeniu granicy może stać się gatunkiem łownym. Każde państwo wedle własnych potrzeb ustanawia zasady ochrony gatunków występujących na swoim terytorium.

Przyroda nie uznaje jednak granic. Aby więc poznać dokładnie biologię, genetykę oraz historię gatunku, trzeba rozpatrywać pełny zasięg jego występowania, który niejednokrotnie pokrywa obszar wielu państw i krain geograficznych. IBS PAN od dziesięcioleci funkcjonuje jako punkt łącznikowy między wschodem i zachodem Europy. Wieloletnie doświadczenie we współpracy transgranicznej w badaniach w Puszczy Białowieskiej umożliwiło nam prowadzenie wielkoskalowych badań biogeograficznych, poszerzających stan wiedzy na temat różnych gatunków ssaków występujących na kontynencie.

Nasze badania genetyczne prowadzone w skali euroazjatyckiej pozwoliły na lepsze poznanie zmienności genetycznej takich gatunków jak: wilk, ryś, jeleń, łoś, dzik i sarna, lis, nornik. Dzięki temu wiemy, że główne trasy migracji wilków prowadzą ze wschodu na zachód, a południowe obszary odgrywają znikomą rolę w procesie powrotu tego gatunku do Europy centralnej i zachodniej.

Badania filogenetyczne pozwoliły zrozumieć złożoność procesów zachodzących w populacjach dużych ssaków na przestrzeni dekad. Pozwoliło nam to także na poszerzenie wiedzy na temat historii przetrwania gatunków w okresie ostatniego

złodowacenia. Choć badania z Europy zachodniej sugerowały, że główne obszary przetrwania gatunków, zwane refugiami, umiejscowione były głównie na półwyspach bałkańskim i iberyjskim, badania IBS PAN dowiodły, że także rozległe obszary równin na terenach wschodnich mogły przyczynić się do przetrwania dużych gatunków ssaków. Tu istotne okazało się także refugium karpackie, którego istnienie zostało potwierdzone, dzięki badaniom IBS PAN.

Biogeograficzna skala badań pozwala w innym świetle ocenić wpływ czynników takich jak zmiany środowiska czy dostępność obszarów na populacje wielu gatunków ssaków. Dostarcza to niezwykle istotnych argumentów w dyskusji na temat modeli ochrony zwierząt i ich siedlisk.

Dzięki biogeograficznym badaniom IBS PAN możemy patrzeć na Europę jako całość i oceniać procesy dotyczące poszczególnych gatunków w większej, ponadpaństwowej skali. Wiemy więc i widzimy więcej, a ewentualne decyzje dotyczące zarządzania populacjami dzikich zwierząt możemy opierać o rzetelną informację naukową obejmującą pełne zasięgi występowania gatunków.

## 9. BADANIA IBS PAN W PRAKTYCE

Misją Instytutu Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk jest nie tylko pogłębianie i upowszechnianie wiedzy dotyczącej biologii ssaków, ale też zapewnienie naukowego wsparcia dla działań praktycznych w zakresie ochrony przyrody i zrównoważonego rozwoju. Rolą nauki jest to, aby zdobytą wiedzę przekazywać społeczeństwu i dzielić się osiągnięciami, wprowadzając je jednocześnie do praktycznych zastosowań. Oprócz podstawowego zakresu badań, działania realizowane w IBS PAN również mają także konkretny i aplikacyjny wymiar, a pracownicy Instytutu często pełnią rolę doradcą, wskazując na działania, które muszą być podjęte jak najszybciej w celu ochrony przyrody.

Pracownicy Instytutu uczestniczą w zespołach eksperckich i służą radą przy procesach decyzyjnych. Nasi naukowcy przygotowywali między innymi ekspertyzy dotyczące projektów ustaw, współtworzyli strategie ochrony zagrożonych gatunków ssaków, nadzorowali reintrodukcję wolno-żyjących populacji żubra w Polsce i za granicą oraz uczestniczyli w kampaniach na rzecz Puszczy Białowieskiej.

Wraz z rozwojem cywilizacyjnym liczba punktów stychnych pomiędzy działalnością człowieka a potrzebami ochrony świata natury wciąż rośnie. Rośnie też liczba sytuacji konfliktowych. Współcześnie nie ma już wątpliwości, że bez wsparcia nauki nie poradzimy sobie ze wszystkimi tego typu problemami. Instytut Biologii Ssaków PAN aktywnie pomaga w ich rozwiązywaniu. Opracowana w IBS PAN mapa korytarzy ekologicznych wyznaczająca potencjalne trasy przemieszczania się dzikich zwierząt pozwoliła na usprawnienie procesu projektowania przejść dla zwierząt, ograniczając ryzyko ich kolizji z samochodami.

Eksperci z IBS PAN są także zaangażowani w działania na rzecz ograniczania negatywnego wpływu gatunków obcych, jak szakal oraz inwazyjnych, takich jak norka amerykańska i szop pracz, na naszą rodzimą faunę.

Nie mniej istotne są badania i praktyczne rekomendacje dotyczące negatywnego wpływu zwierząt domowych, w tym kotów czy psów, na populacje dzikich zwierząt. Nasi milusińscy pozostawieni samopas potrafią zamienić się w bezlitosne maszyny do zabijania, zwłaszcza na terenach takich jak Puszcza Białowieska.

Badania i ekspertyzy IBS PAN pomogły także w wypracowaniu konkretnych rozwiązań zmniejszających ryzyko kolizji ptaków z szybami. Co roku IBS PAN zachęca także do uczestnictwa w noworocznym liczeniu ptaków, które ucierpiały w wyniku

sylwestrowych pokazów fajerwerków, edukując tym samym czym dla ptaków są „szklane pułapki”.

Obecność człowieka w wielu aspektach wpływa na życie i środowisko dzikich zwierząt, przynosząc nowe zagrożenia, zmiany lub konieczność dostosowania się do nowych warunków. Nie bez znaczenia pozostaje jednak wpływ zwierząt na życie i zdrowie ludzi. Badania nad zoonozami, czyli chorobami odzwierzęcymi, czy też chorobami pasożytniczymi przenoszonymi w populacji zwierząt, pozwalają monitorować poziom zagrożenia lub też zmniejszać ryzyko transmisji patogenów na zwierzęta hodowlane i ludzi.

Narastający kryzys klimatyczny i drastyczny spadek różnorodności biologicznej to wyzwania, z którymi nie poradzimy sobie bez nauki. IBS PAN jest jedną z instytucji, które pomagają w wypracowaniu konkretnych rozwiązań. Działania na rzecz upowszechniania wyników badań, uczestnictwo w zespołach eksperckich i stałe podnoszenie poziomu wiedzy na temat otaczającego nas środowiska, pozwala działać na rzecz przyszłości naszej przyrody.

## **10. IBS PAN - PIONIERSKI, PRZEŁOMOWY, PRZYJAZNY**

W sercu pradawnej Puszczy Białowieskiej, w pamiętającej wizyty polskich królów miejscowości Białowieża, znajduje się jeden z najlepszych instytutów naukowych w Polsce! Instytut Biologii Ssaków jest samodzielną jednostką Polskiej Akademii Nauk. Założony w 1952 roku przez prof. Augusta Dehnela wyrósł ze skromnej, kilkusobowej stacji badawczej i przez ponad 70 lat swojego istnienia stał się jedną z ważnych na arenie międzynarodowych, instytucji naukowych specjalizujących się w badaniach z zakresu biologii i ekologii ssaków.

Misją Instytutu jest pogłębianie i upowszechnianie wiedzy dotyczącej biologii ssaków oraz naukowe wspieranie działań w zakresie ochrony przyrody i zrównoważonego rozwoju. Załoga IBS PAN realizuje tę misję poprzez prowadzenie badań naukowych, publikowanie artykułów w cenionych czasopismach, rozwijanie współpracy międzynarodowej, prowadzenie kształcenia na poziomie akademickim, opracowywanie ekspertyz oraz upowszechnianie wiedzy o przyrodzie.

Instytut przeszedł długą drogę od badań realizowanych z wykorzystaniem podstawowych technik do wykorzystywania najnowocześniejszych dostępnych narzędzi badawczych i wytyczania nowych ścieżek rozwoju. Pionierskie badania IBS PAN nad morfologią ryjówek z pierwszych lat istnienia placówki doprowadziły do odkrycia „zjawiska Dehnela”, które weszło do kanonu nauk biologicznych. Kolejne dekady przyniosły następne sukcesy, jak nadzór naukowy nad programem reintrodukcji żubra, badania wolno żyjącej populacji żubra w Puszczy Białowieskiej i studium żubronia, czyli krzyżówki żubra i bydła domowego.

Równie przełomowe były długoterminowe badania ekologiczne nad zależnościami pomiędzy urodzajem nasion drzew leśnych, liczebnością drobnych ssaków i zwiększaniem się populacji drapieżników żerujących na tych ssakach. Prowadzone w końcu XX wieku badania Instytutu pomogły także we współczesnym rozumieniu roli drapieżników w naturalnych ekosystemach.

Niemal od początku swego istnienia, Instytut wydawał czasopismo naukowe „Acta Theriologica”. Wraz ze wzrostem jego znaczenia na arenie międzynarodowej, przeszło ono pod opiekę wydawnictwa Springer, zmieniając jednocześnie nazwę na „Mammal Research”. Nadal kluczową rolę w funkcjonowaniu czasopisma pełnią pracownicy IBS PAN, dbając o jakość publikowanych tam prac.

Teraźniejszość Instytutu to duże inicjatywy międzynarodowe, finansowane przez Komisję Europejską, która nadała placówce status Centrum Doskonałości Unii Europejskiej w zakresie ochrony bioróżnorodności i badań teriologicznych, a także przełomowe projekty badawcze, wykorzystujące nowoczesne metody zbierania i analizy danych. Instytut aktywnie wykorzystuje metody informatyczne w swoich badaniach. Przykładem jest zastosowanie sztucznej inteligencji w aplikacji TRAPPER służącej do automatycznego rozpoznawania gatunków zarejestrowanych przy zastosowaniu fotonępek.

W Instytucie utworzone zostało repozytorium danych dotyczących Puszczy Białowieskiej, którymi dzielimy się z całym światem pod wspólnym szyldem Open Forest Data.

Specjaliści z Instytutu swą wiedzą i doświadczeniem wspomagają realizację projektów naukowych w różnych częściach świata, nawet tak odległych jak dolina Kilombero w Tanzanii, gdzie pomagaliśmy realizować projekt dotyczący ochrony słoni.

70 lat pionierskich badań, przełomowych odkryć i publikacji, które odbiły się szerokim echem w świecie nauki – to wszystko jest dziedzictwem, z którego współczesny Instytut jest bardzo dumny. Jednocześnie patrzymy w przyszłość: cyfrową, związaną ze sztuczną inteligencją i nauką obywatelską, szukając jednocześnie nowych tematów i metod badań odpowiadających na wyzwania zmieniającego się świata.