

ZDZISŁAW PUCEK

*Zakład Badania Ssaków PAN
17-230 Białowieża*

POSTĘPY I ZAGROŻENIA RESTYTUCJI ŻUBRA

WPROWADZENIE

Od ponad 70 lat trwa walka o uratowanie żubra od niechybnej zagłady, kiedy to po I wojnie światowej wymarły dwie ostatnie populacje tego gatunku w Puszczy Białowieskiej (1919 r.) i na Kaukazie (1927 r.). Pozostało jeszcze wprowadzić trochę żubrów w ogrodach zoologicznych, ale gatunek przestał istnieć w wolnej przyrodzie.

Opracowane później spisy żyjących wówczas żubrów wykazały, że krach populacji gatunku przeżyły jedynie 54 zwierzęta, w tym 39 wywodzące się bezpośrednio lub pośrednio z populacji białowieskiej. Rozmnażanie tej stawki zwierząt w ogrodach zoologicznych i specjalnie utworzonych rezerwach nie pozwoliło wprowadzić wyeliminować wysokiego stopnia wsobności lecz szczęśliwie uniknięto czynników letalnych. Wydaje się, że hodowcy żubra mieli dużo szczęścia. Nie znając bowiem struktury genetycznej gatunku i posługując się metodami hodowli zachowawczej, zdołali uratować ten gatunek od wymarcia. Poczytuje się to za sukces ochrony przyrody w krajach Europy Środkowej, w tym zwłaszcza Polski.

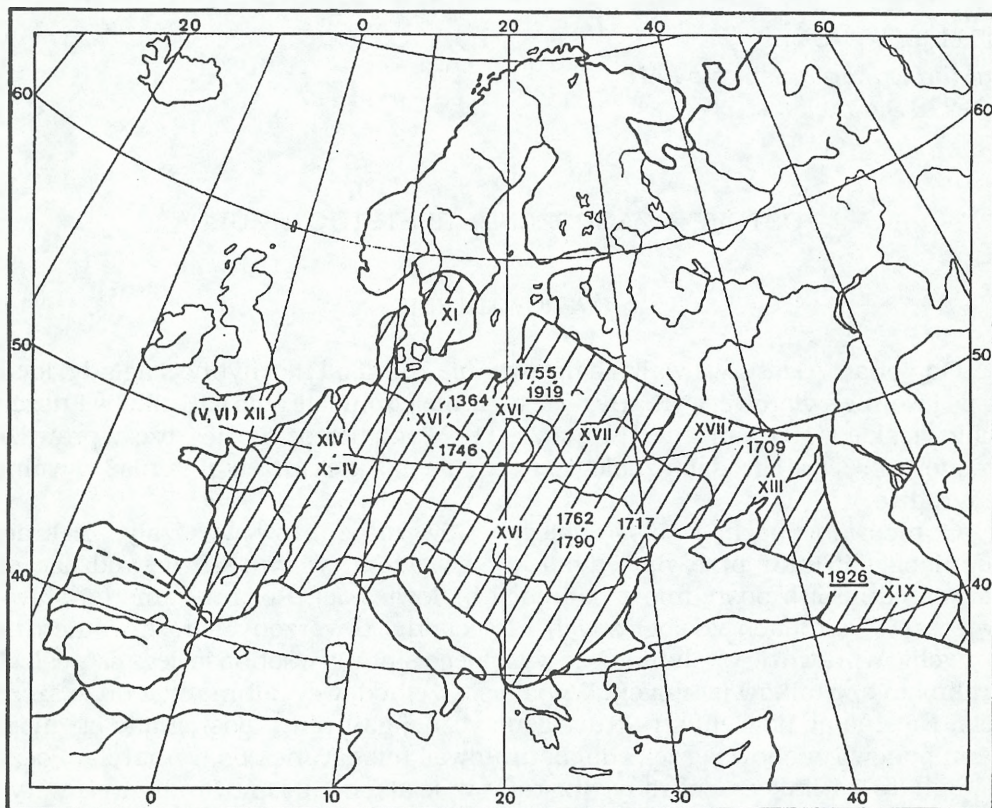
Dziś można powiedzieć, choć nie bez pewnych zastrzeżeń, że niebezpieczeństwo wymarcia największego ssaka kontynentu Eurazji zostało zażegnane. Wydaje się nawet, że sytuacja gatunku, pod wieloma względami jest lepsza niż na początku XX wieku. Wylania się jednak wiele trudnych, do dziś nie rozwiązanych problemów, dotyczących dalszej restytucji żubra. Przed gatunkiem tym stoi nadal wiele zagrożeń, wskazujących na konieczność jego aktywnej ochrony i szczególnej troski ze strony człowieka.

W artykule tym chciałbym przedstawić krótko historię wymierania żubra w przyrodzie i ratowania go od zagłady, aktualny stan gatunku w skali światowej i stopień poznania jego struktury genetycznej, tak ważnej dla prognozowania jego dalszych losów. Pragnę zwrócić uwagę na najważniejsze zagrożenia i trudności restytucji żubra oraz zaprezentować podstawowe tezy strategii jego dalszej ochrony.

HISTORIA WYMIERANIA ŻUBRA W EUROPIE

KURCZENIE SIĘ AREAŁU GATUNKU W CZASACH HISTORYCZNYCH

W czasach historycznych żubr był szeroko rozprzestrzeniony w zachodniej, środkowej i południowo-wschodniej Europie, gdzie sięgał do Wołgi i Kaukazu (rys. 1). Panuje zgodne przekonanie, że przyczyną kurczenia się zasięgu żubra



Rys. 1. Zasięg żubra *Bison bonasus* w Holocenie i we wczesnych czasach historycznych (zakreskowane). Liczby rzymskie i arabskie oznaczają odpowiednio wiek lub rok odnotowania ostatnich żubrów w danym obszarze. Szczegóły w tekście. PUCEK (1991).

na naszym kontynencie był postęp cywilizacyjny, któremu nie mogły się skutecznie przeciwstawiać podejmowane działania ochronne. Proces ten postępował od zachodu, południa i północy. Najwcześniej żubry wymarły w Galii (VIII wiek). W południowej Szwecji przetrwały tylko do XI wieku, a w południowej Anglii do XII wieku, (wg niektórych jednak autorów — tylko do V-VI stulecia, SZALAY 1943). W VII wieku donoszono o występowaniu żubrów w północno-wschodniej Francji. W Ardenach i Wogezach przetrwały one do XIV wieku. Już w XVI wieku w Brandenburgii żubry nie występowały na wolności a były przetrzymywane i rozmnażane w zagrodach. W końcu XVII wieku (1689) usiłowano wypuścić żubry z zagród na wolność w Meklemburgii, lecz doświadczenie to nie zostało

uwieńczone sukcesem. Z XII wieku pochodzi informacja o występowaniu żubrów w puszczy Usocin nad Odrą, koło Szczecina. Rok 1364 podaje się jako ostatni rok występowania tych zwierząt na Pomorzu Zachodnim. Dzięki zabiegom ochronnym Wilhelma I, żubry przetrwały stosunkowo długo we wschodnich Prusach. Jeszcze w 1726 roku oceniano ich stan na tym obszarze na 117 sztuk (GENTHE 1918), lecz już w 1755 roku dwa ostatnie żubry z tej populacji zostały ubite przez kłusowników pomiędzy Labiau (dzisiaj Polesk) a Tilsit (dziś — Sovetsk) (KARCOV 1903, HEPTNER i współaut., 1966). Do Saksonii już w XVI wieku żubry trafiły z Prus i z Polski i były trzymane w zagrodach. W okresie między 1733 a 1746 zostały wypuszczone na wolność. W zagrodach w Kreyern a później w Liebenwerda przeżyły do 1793 roku. W XVI wieku żubry wymarły na Węgrzech, choć stosunkowo długo utrzymywały się w stanie wolnym w Transylwanii. Ostatni skłusowany żubr padł tam w 1790 roku. W Rumunii ostatni żubr został zabity w górach Radnai w 1762 roku.

Na obszarze Polski już w XI i XII wieku występowanie żubrów było ograniczone tylko do większych kompleksów leśnych, gdzie były chronione jako zwierzyna królewska. W XV wieku występowały w Puszczy Białowieskiej, Niepołomickiej, Sandomierskiej, w okolicach Ratny nad Prypecią i na Wołyniu (SZTOLCMAN 1924). W Puszczy Kurpiowskiej wymarły w XVIII stuleciu. Ostatnia populacja była chroniona w Puszczy Białowieskiej do 1919 roku (GENTHE 1918, SZTOLCMAN 1924, WRÓBLEWSKI 1932, OKOŁÓW 1966, KRYSIAK 1967).

Istnieją bezpośrednie i pośrednie dowody na występowanie żubra w granicach dawnego ZSRR aż do XVII i XVIII wieku. Nad Donem utrzymały się do 1709 roku, a w Mołdawii do 1717 roku. Ostatnia wolna populacja przeżyła na Kaukazie do 1927 roku. (HEPTNER i współaut., 1966, KIRIKOV 1979).

Na podstawie tych przekazów można przypuszczać, że areal żubra na naszym kontynencie podlegał stopniowej fragmentacji a zmniejszające się i izolowane populacje były skazane na wymieranie.

Istnieje interesująca teoria, dotycząca wpływu klimatu na zasięg żubra. Zdaniem HEPTNERA i współpracowników (1966) północna granica areалу gatunku była uzależniona od głębokości pokrywy śnieżnej, której grubość 50 cm ma ograniczać rozprzestrzenianie się gatunku na północ. W wielu regionach występowania żubra w czasach historycznych grubość pokrywy śnieżnej przekracza tę wartość. (Tak np. w Puszczy Białowieskiej w ciągu ostatnich 50 lat miesięczne maksymalne grubości pokrywy śnieżnej w pięciu latach były bliskie tej wartości a w dwu latach — 1970, 1979 — bardzo znacznie ją przekraczały). Mógł to więc być również istotny czynnik nie sprzyjający przetrwaniu żubra w północnej części jego areалу, w tym również w rejonie Puszczy Białowieskiej.

HISTORIA DWU OSTATNICH POPULACJI

Szczególne warunki bytowania żubrów w ich dwu ostatnich ostojach, w Puszczy Białowieskiej i na Kaukazie, pozwoliły przetrwać im stosunkowo długo, lecz jednocześnie nie mogły powstrzymać ich wymarcia.

Puszcza Białowieska, stanowiąca dość dobrze zachowany kompleks lasów niżowych Europy, od wieków była szczególnie chroniona przez królów Polski, a w czasie rozbiorów — przez carów Rosji, jako osobiste dobra panujących.

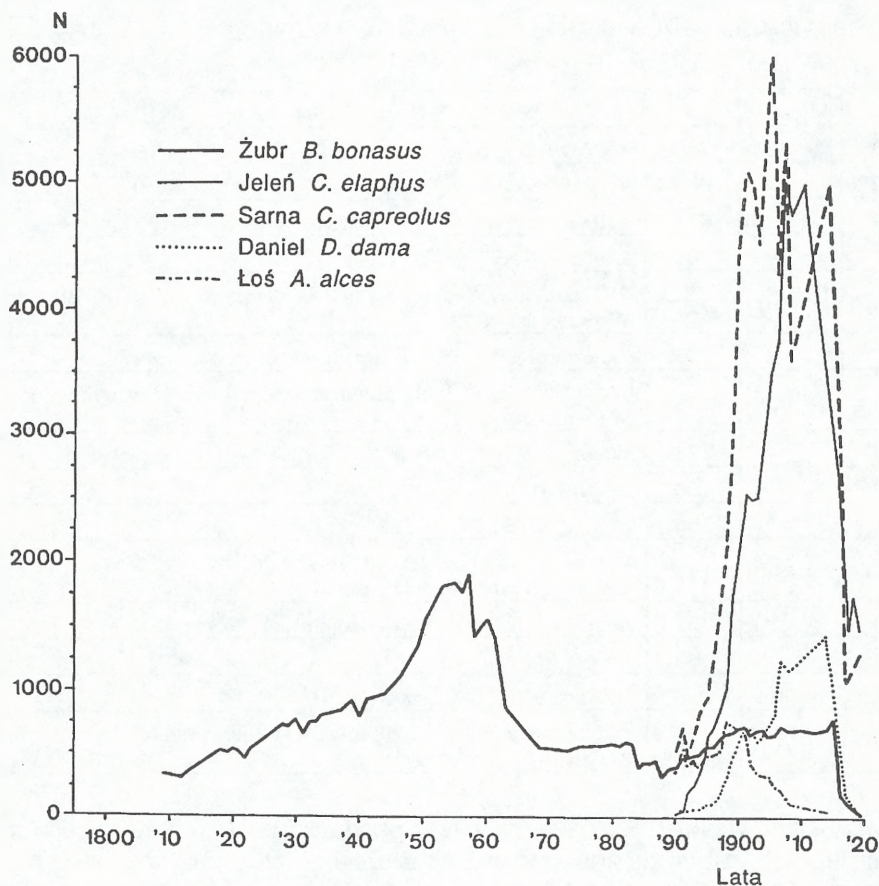
Jednym z pierwszych aktów ochronnych dotyczących żubra, a także tura, bobra i innych zwierząt, są tak zwane Statuty Litewskie Zygmunta Starego (1532). Za czasów Zygmunta Augusta (1548–1572) za zabicie żubra groziła kara śmierci. Od 1589 roku Puszcza Białowieska należała do Korony. Władysław IV wprowadził ścisłą ochronę dóbr królewskich (1641), w tym zwłaszcza Puszczy Białowieskiej. Pod rządami carów rosyjskich losy Puszczy Białowieskiej były zmienne, lecz wprowadzano też okresowo różne formy jej ochrony. W 1803 roku car Aleksander I nakazał ochronę żubrów i dostarczanie im siana w okresie zimowym. Wskazuje to, że już od prawie dwu wieków żubry w Puszczy Białowieskiej były w zimie dokarmiane. W 1820 roku wprowadzono zakaz polowania na żubry. Od 1809 roku zarządzono inwentaryzację żubrów a od 1890 roku również i innej zwierzyny. Nakazano, aby zręby omijały ostoje żubra. Od 1888 roku Puszcza Białowieska została uznana za dobra carskie i taki status utrzymywano do I wojny światowej. Była miejscem polowań carskich i jego dworu. W tym okresie też, dzięki fałszywie pojmowanej ochronie zwierząt łownych doprowadzono do nadmiernych stanów liczebnych grubej zwierzyny a zwłaszcza jeleniowatych. Zachowane ówczesne statystyki pozwalają prześledzić zmiany liczebności żubrów w tym kompleksie leśnym, na tle liczebności innych kopytnych (rys. 2). W różnych źródłach, zwłaszcza w latach 1820-tych i 1850-tych, znajdujemy bardzo różniące się stany zwierzyny. Wynika to, jak się okazuje, z podawania liczebności poszczególnych gatunków bytujących na wolności lub łącznie na wolności i w zagrodach.

Znając błędy stosowanych wówczas metod i domyślając się okresowego zastrzeżenia przepisów i zwiększania rzetelności ocen, albo też chęci wykazania się przyrostami zwierzostanu trudno jest dziś oceniać wiarygodność tych liczebności. Już dawniejsi autorzy odnosili się do nich krytycznie (porównaj GLIŃSKI 1855, WRZEŚNIEWSKI 1867, cytowane wg SZTOLCMANA 1924). KARCOV (1903) pisze, że po rewizji gospodarki leśnej, przeprowadzonej w Puszczy Białowieskiej w 1884 roku statystyki te były bardziej wierne. Potwierdza to też porównanie ówczesnych i współczesnych, dość zbieżnych wskaźników przyrostu populacji żubrów (PUCEK 1991).

Pomimo tych zastrzeżeń i sugestii, że bardziej realne stany liczebności żubra w Puszczy Białowieskiej musiały wahać się w granicach między 800 a 900 osobników, wzrost liczebności tej populacji w połowie ubiegłego wieku wydaje się realny, choć może tendencyjnie zawyżony. Zważyć przy tym należy, że żubry były już wówczas chronione, dokarmiane w okresie zimowym i że jeleni w puszczy już nie występował. (Wytępiony w XVII wieku, ponownie był do puszczy wprowadzony do zagród w 1864 roku i dopiero w 1890 roku wypuszczony na wolność, dał początek współczesnej populacji tego gatunku).

Ochrona wszelkiej grubej zwierzyny, wprowadzenie obcego dla tego obszaru gatunku — daniela, zimowe dokarmianie, tępienie drapieżników doprowadziło wnet do bezprecedensowego wzrostu liczebności dużych ssaków roślinożernych. Populacja łosia szybko zareagowała spadkiem liczebności na wzrost liczby jelenia, daniela i sarny. Liczebność żubra początkowo powiększała się, potem była jednak ustabilizowana. Żubr chętnie wykorzystuje oferowaną w okresie zimowym karmę, mógł być przez to mniej zależny od konkurencji z jeleniowatymi niż łось (ŠOSTAK 1978). Krach populacji żubra, a także jelenia, sarny i daniela

nastąpił dość synchronicznie, podczas I wojny światowej. Armia niemiecka, która weszła do Puszczy Białowieskiej w sierpniu 1915 roku intensywnie korzystała ze zwierzyny, dla uzupełnienia niedostatecznego zaopatrzenia. Żubry były



Rys. 2. Dynamika populacji żubra i innych dużych ssaków roślinożernych w Puszczy Białowieskiej w latach 1809–1920. Wykres podaje dane o stanie poszczególnych gatunków w przyrodzie według opracowania PUCKA (1991).

szczególnie łatwo dostępne. Wprawdzie niemiecka administracja już 25 sierpnia 1915 roku wprowadziła kary za zabicie żubra, wciąż na nie polowano a liczebność ich spadała (WIĘCKO 1984). Powszechne też było kłusownictwo. W marcu 1917 roku naliczono już tylko 121 żubrów (tab. 1), w listopadzie 1918 było ich już tylko 68. Okupacja niemiecka trwała do końca 1918 roku po czym nastąpił administracyjny chaos, zmiany władzy, co w efekcie doprowadziło do wytepienia tu ostatnich pozostałych przy życiu żubrów. Nowo utworzona polska administracja już w marcu 1919 roku wysłała do Białowieży Hermana Knothe w celu ustalenia stanu żubrów i zorganizowania ich ochrony. Znalaziono tylko parę śladów żubrów. Następna wizytacja H. KNOTHE w Puszczy Białowieskiej natrafiła

w dniu 12 kwietnia 1919 roku na ślady 4 żubrów i szczątki skłusowanej krowy. Poszukiwania żubrów na terenie Puszczy Białowieskiej i w całym regionie nie przyniosły jednak pozytywnych rezultatów. Były to zatem ostatnie ślady żubrów

Tabela 1

Liczebność ostatniego stada żubrów nizinnych, *Bison bonasus bonasus*, w Puszczy Białowieskiej, w okresie I wojny światowej

Rok	Miesiąc	N	Uwagi, źródła
1900	20 II	710	+ 17 w rezerwacie, KARCOV 1903, WRÓBLEWSKI 1927
1902		665	+ 19 w rezerwacie, KARCOV 1903, WRÓBLEWSKI 1927
1909	III	677	+ 19 w rezerwacie, WRÓBLEWSKI 1932
1912		700	ZABŁOCKI 1968
1914	10 I	727	231 samców, 347 samic i 149 cieląt, RÖRIG 1918, AHRENS 1921, WRÓBLEWSKI 1932
1914		737	ZABŁOCKI 1968, pewnie łącznie z żubrami w rezerwacie
1915	VIII	785	Wg danych rosyjskich, przed wejściem do puszczy armii niemieckiej, WRÓBLEWSKI 1932
1916	I	178	WRÓBLEWSKI 1927
1916		160	RÖRIG 1918
1917		168	ŠOSTAK 1978
1917	III	121	W tym: 18 samców ≥ 5 lat, 18 samców < 5 lat, 30 samic ≥ 5 lat, 36 samic < 5 lat i 19 cieląt, RÖRIG 1918, AHRENS 1921
1918	1 II	152	policzonych; 170–180 — ocenionych, RÖRIG 1918
1918	XI	68	
1919	Zima	8	H. KNOTHE (cf. SZTOLCMAN 1924)
1919	12 IV	4	widziane ślady 4 żubrów, resztki skłusowanej krowy, wg raportu H. KNOTHE

w Puszczy Białowieskiej. SZTOLCMAN (1924) przytacza protokoły komisji Hermana Knothe i podaje wszystkie znane wówczas szczegóły (porównaj też OKOŁÓW 1966, RACZYŃSKI 1978). Na fakt ten zwracam uwagę, gdyż w literaturze zachodniej podaje się datę 9 lutego 1921 roku, sugerując tym samym zaniedbania władz polskich w ratowaniu żubrów w Białowieży. Taką datę podał WRÓBLEWSKI (1927), we wstępie do swej monografii pisany w 1926 roku a za nim powtórzyli JANTA-POLCZYŃSKI (1926), MOHR (1933), ŻABIŃSKI (1949, 1950) i inni autorzy, choć w następnej pracy sam WRÓBLEWSKI (1932) już ją skorygował. Pomyłka ta wciąż jest trudna do sprostowania, pomimo kilkakrotnych prób w tym zakresie.

Niejednokrotnie dyskutowano przyczyny tak gwałtownego załamania się populacji żubra i innych kopytnych w Puszczy Białowieskiej pod koniec I wojny światowej (porównaj np. WRÓBLEWSKI 1927, 1932). W świetle przytoczonych wyżej danych wydaje się wysoce prawdopodobne, że pierwotną przyczyną tej katastrofy było drastyczne zredukowanie bazy pokarmowej dużych roślinożerców, w wyniku ich nadmiernego rozmnożenia i niedostatecznej kontroli ze strony łowiectwa, łupienia drapieżników w celu „ochrony zwierzyny” dla carskich polowań. Skutki nadmiernego zgryzania roślinności przez roślinożerce, braku naturalnego odnawiania się lasu w tamtym okresie są dostrzegane po dzień

dzisiejszy (porównaj FALIŃSKI 1986). Skutki wojny, niekontrolowana eksploatacja zwierząt, niesprawne działania administracji w zakresie ochrony lasów i zwierzyny przed kłusownictwem, dopełniły dzieła zniszczenia.

Podobne losy dotyczyły drugiej, istniejącej wówczas na wolności populacji żubra, reprezentującej odrębny podgatunek, *Bison bonasus caucasicus* (TURKIN et SATUNIN, 1904). Tabela 2 zawiera zmiany liczebności tej populacji w ostatnich kilkudziesięciu latach przed jej wymarciem w 1927 roku. Jako przyczynę wymierania żubrów podaje się między innymi opanowywanie przez osadnictwo regionu Kaukazu, wyreby lasów i wypas bydła w lasach. Wraz z bydłem przenikały do przyrody choroby zakaźne, które dziesiątkowały populacje dzikich ssaków, w tym i żubra. Zorganizowanie w latach 1890-tych tak zwanej Kuban-skiej Ochoty dworu carskiego spowodowało okresowo lepszą ochronę zwierzyny, nie powstrzymało jednak ostatecznej katastrofy. Wybuch I wojny światowej, a następnie rewolucji październikowej i wojny domowej zdeorganizowały funkcjonowanie gospodarki łowieckiej. Kłusownictwo i epizootie dokonały dzieła (BAŠKIROV 1940, HEPTNER i współaut. 1966). Wysiłki Rosyjskiej Akademii Nauk podejmowane w latach 1910–1913 dla zorganizowania ochrony żubra pozostały raczej w sferze planów niż konkretnych działań do 1924 roku, kiedy to było już za późno, aby mogły być efektywne (ZABLOCKI 1968). Wraz z wymarciem tej populacji przestał istnieć jeden z dwu podgatunków żubra.

Tabela 2

Zmiany liczebności ostatniego stada żubrów kaukaskich, *Bison bonasus caucasicus*, w górach północnozachodniego Kaukazu w ostatnich latach przed wymarciem tego podgatunku

Rok	N	Uwagi, źródła
Lata 1870–te	2000	HEPTNER i współaut. 1966, ZABLOCKI 1968
Lata 1880–te	1000	ZABLOCKI 1968
1882	500	SATUNIN 1898
1890	800	ZABLOCKI 1968
1894	700	ZABLOCKI 1968; 500–700 — SATUNIN 1898
Lata 1890–te	442	Organizacja Kuban-skiej Ochoty
1910	600	wprowadzenie ochrony, wzrost liczebności (KULAGIN 1919)
1917	500	HEPTNER i współaut. 1966
1920	100	ŠAPOŠNIKOV H. G., w BAŠKIROV 1940 organizacja ochrony, dalszy spadek liczebności w wyniku epizootii w 1919 roku i ciężkiej zimy 1919/1920, BAŠKIROV 1940, HEPTNER i współaut. 1966
1921	50	KOSTROŃ 1940, HEPTNER i współaut. 1966
1924	5–10	zorganizowano rezerwat, ZABLOCKI 1968
1927	0	3 ostatnie żubry skłusowano na górze Alous, BAŠKIROV 1940

Działania wojenne i rewolucyjne w Rosji doprowadziły też do wymarcia tych stad żubrów, które przebywały w zagrodach w Gatczynie, Pilawinie, Askanii Nowej i na Krymie. Przeżyły jedynie żubry podgatunku nizinnego *B. b. bonasus* (LINNAEUS, 1758), jakie uchowały się w ogrodach zoologicznych Europy Zachodniej (SZTOLCMAN 1924).

POSTĘPY RESTYTUCJI ŻUBRA

RYS HISTORYCZNY

Myśl odtworzenia pogłowia żubra, tak krytycznie zredukowanego na początku XX wieku, zrodziła się w wielu krajach Europy. Już wiosną 1923 roku dyskutowano możliwość powołania międzynarodowego towarzystwa dla ochrony tego gatunku. Polski zoolog, Jan Sztolcman, przedstawił ją publicznie na forum pierwszego Międzynarodowego Kongresu Ochrony Przyrody w Paryżu, 2 czerwca 1923 roku (SZTOLCMAN 1925). Apelowal o utworzenie w Europie międzynarodowej organizacji, na wzór American Bison Society, którego działalność przyczyniła się do odbudowy pogłowia bizona w Ameryce Północnej. Kongres poparł ten apel i wyraził życzenie, „Aby międzynarodowe towarzystwo zostało utworzone jak najprędzej pomiędzy krajami, na których terytorium znajdują się jeszcze żubry” i „Aby inne narody raczyły przyjść im z pomocą pieniężną i aby Liga Ochrony Bizona Amerykańskiego przekazała swoje doświadczenia do dyspozycji nowego zgrupowania” (*Actes du Congres Intern. pour la Protection de la Nature*, Paris 1923, p. 93). Już w dniach 25–26 sierpnia 1923 roku we Frankfurcie nad Menem powstało Międzynarodowe Towarzystwo Ochrony Żubra (*Internationale Gesellschaft zur Erhaltung des Wisents*). Przewodniczącym został dyrektor ogrodu zoologicznego we Frankfurcie, Dr K. Primel. W pierwszym roku działalności towarzystwa uczestniczyli w nim przedstawiciele 16 krajów, choć nie wszyscy mogli być obecni na zebraniu założycielskim. Wytyczone wówczas główne cele działalności towarzystwa zakładały rozmnażanie żubra w ogrodach zoologicznych i rezerwach, rozprzestrzenianie go a następnie również wprowadzenie go do większych kompleksów leśnych. Są one nadal aktualne, choć dziś podstawowym zadaniem staje się odtworzenie w przyrodzie choćby fragmentu arealu gatunku.

Można wyróżnić dwa etapy restytucji żubra. Pierwszy, trwający do 1952 roku obejmował okres intensywnego rozmnażania żubra w ogrodach zoologicznych, parkach i specjalnie dla tego celu tworzonych rezerwach. Te ostatnie powstały zwłaszcza w Polsce, a później (po II wojnie światowej) również w byłym Związku Radzieckim. Umożliwiały one tworzenie dużych stad zamkniętych, dających większość przyrostu stada światowego. Jedną z ważniejszych idei tego okresu, szczególnie propagowanej w Polsce, było rozprzestrzenianie żubra po świecie. Po II wojnie światowej ponad 250 żubrów wywieziono z Polski do 22 krajów świata, w tym głównie do Niemiec, ZSRR, Francji, Holandii i Czechosłowacji.

Szczególną uwagę zwracano zawsze na czystość genetyczną żubra, zwłaszcza że w ogrodach zoologicznych znajdowały się hybrydy żubra i bizona, a nawet usiłowano przyspieszyć postęp restytucji gatunku poprzez krzyżowanie go z bizonem i następną hodowlę wypierającą (*Verdrängungszucht*). Szczęśliwie, pomimo nacisków politycznych, udało się uniknąć skażenia żubra krwią bizona (WERNEROWA 1969). Gwarantem czystości żubrów stała się Księga Rodowodowa Żubrów — *European Bison Pedigree Book* (KRŻ). Pierwsze spisy wszystkich żyjących na świecie żubrów (początkowo również ich hybrydów) publikowano w Niemczech, w serii „*Berichte ..*” Międzynarodowego Towarzystwa Ochrony Żubra (GROEBEN 1932, MOHR 1933, 1937a). Po II wojnie światowej wydawanie

KRŻ zostało powierzone Polsce i patronowała temu Państwowa Rada Ochrony Przyrody. Należy tu podkreślić zasługi J. Żabińskiego, który przy współpracy E. Mohr z RFN i M. A. Zablockiego z ZSRR, redagował KRŻ po rocznik 1964, a później patronował temu przedsięwzięciu aż do śmierci w 1974 roku. Następnie KRŻ faktycznie prowadzili, zmieniający się kolejno, sekretarze redakcji. Niewątpliwą zasługą J. Żabińskiego i E. Mohr po 1945 roku było uratowanie czystości genetycznej światowego stada żubrów, poprzez wprowadzenie do KRŻ wyłącznie żubrów czystej krwi.

Drugi etap restytucji żubra zapoczątkowało wypuszczenie na wolność w Puszczy Białowieskiej pierwszych żubrów, najpierw (1952 r.) w części zachodniej a potem również (1964 r.) we wschodniej (KRASIŃSKI 1983). Można przyjąć, że w latach 1960-tych w Puszczy Białowieskiej zaistniała współcześnie pierwsza, wolna populacja żubra. W następnych latach utworzono ponad 20 populacji tego typu. Dyskutuje się też o tak zwanych „regulowanych” to jest łowiecko eksploatowanych populacjach wolnych (ZABLOCKI i ZABLOCKA 1986) i konieczności utworzenia bardziej zwartego areалу gatunku (FLINT i współaut. 1986, PUCEK 1992).

LICZEBNOŚĆ I ROZMIESZCZENIE ŻUBRÓW

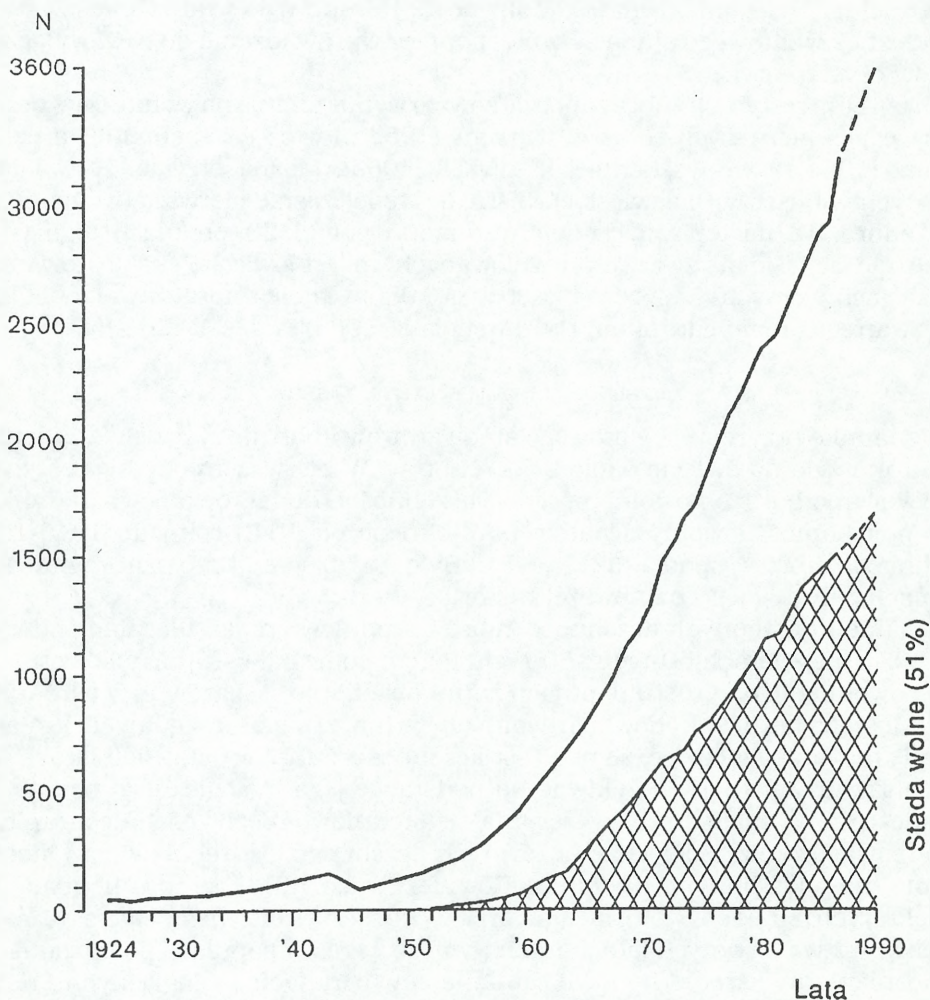
Dynamikę przyrostu światowego stada żubrów ilustruje rysunek 3. W końcu 1991 roku żyło na świecie około 3500 żubrów. W pierwszym okresie restytucji obserwowano bardzo powolny przyrost liczebności, dodatkowo poważnie zakłócony pod koniec II wojny światowej. W okresie od 1943 roku do 1946 roku liczebność żubrów spadła aż o 42%. Było to drugie, krytyczne załamanie populacji żubra w jego najnowszej historii.

W latach następnych liczebność żubrów stopniowo rosła, ulegając podwojeniu co 5–6 lat w latach 50-tych i 60-tych. Potem podwajała się już tylko co 11–12 lat. Spowolnienie przyrostu populacji żubra obserwuje się zarówno w ośrodkach zamkniętych, jak i w hodowlach wolnych, a także w poszczególnych krajach. Ogólnie można powiedzieć, że przyrost liczebności żubra w ostatnich latach jest wolniejszy niż możnaby oczekiwać na podstawie jego biologicznego potencjału rozrodczego. Wydaje się, że wyczerpują się stopniowo możliwości nieograniczonego powiększania pogłowia żubrów i ich liczebność jest regulowana i stabilizowana na określonym poziomie. Również wskaźniki rozrodu ustalają się w niektórych stadach wolnych (jak np. w Puszczy Białowieskiej) na niższym poziomie niż w pierwszych latach intensywnego wzrostu populacji po introdukcji.

Rozróżniamy ośrodki hodowli zamkniętej w ogrodach zoologicznych i rezerwatach (w 1991 r. było ich 280), ośrodki hodowli półwolnej (1991 r. — 5), w których żubry żyją w dużych zagrodach, gdzie nie jest możliwa ich indywidualna identyfikacja i śledzenie rodowodów oraz stada wolne (1991 r. — 26, rys. 4). W praktyce nie są to w pełni wolne populacje, gdyż z nielicznymi tylko wyjątkami jest stosowane dokarmianie zwierząt co najmniej w okresie zimowym.

Liczba hodowli żubra zwiększa się powoli, przyrasta też liczba przetrzymywanych w nich zwierząt. Tym niemniej jednak, tylko 10% ośrodków zamkniętych ma grupy większe niż 10 osobników a 23% ośrodków przetrzymuje zwierzęta jednej płci (posiadając 4,7% stanu światowego żubrów). Te małe grupy są przetrzymywane przede wszystkim w ogrodach zoologicznych, służą celom de-

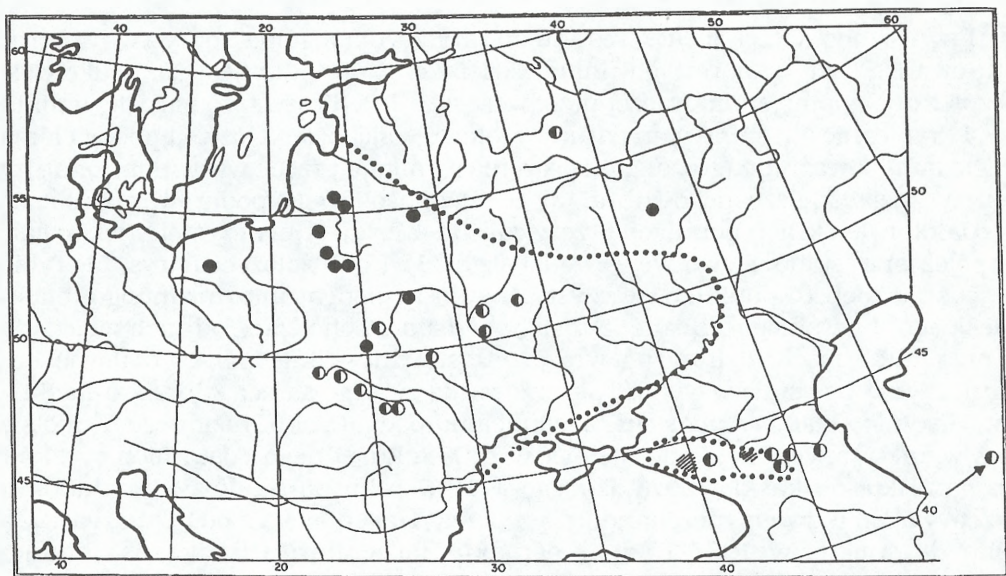
monstracyjnym a w mniejszym dziś stopniu propagacji zagrożonego gatunku. W tej sytuacji 8–10 większych hodowli, posiadających 20–50 żubrów dawało w latach 70-tych ponad 50% przyrostu pogłowia żubrów (WOLIŃSKI 1984). Podobna sytuacja dotyczy stad wolnych, spośród których tylko 35% liczyło więcej niż 50 zwierząt.



Rys. 3. Przyrost światowej populacji żubra *Bison bonasus*. Część szraflowana oznacza zwierzęta przebywające na wolności. Źródło danych: Księga Rodowodowa Żubrów.

Na stabilizację liczebności żubra pewien wpływ mają dopuszczane pod kontrolą organów ochrony przyrody eliminacje i użytkowanie łowieckie. Tak na przykład poczynając od początku lat siedemdziesiątych 4 spośród 5 polskich populacji żubra są regulowane. W Puszczy Białowieskiej liczebność jest stabilizowana na poziomie około 250 osobników poprzez coroczne eliminacje dla przesiedleń i dla celów badawczych. Stada w Puszczy Boreckiej, w Bieszczadach

i w lasach Pilskich (Wałcz) są użytkowane łowiecko. Podobna sytuacja istnieje również w większości stad wolnych na terenie Białorusi, Rosji i Ukrainy.



Rys. 4. Rozmieszczenie stad wolnych żubra w końcu 1991 roku. Linia kropkowana oznacza zasięg gatunku we wczesnych czasach historycznych wg HEPTNERA i współaut. (1967).

Punkty pełne oznaczają żubry linii nizinnej, punkty zaciernione w połowie — żubry linii białowieżsko-kaukaskiej, zasrafiowane — miejsca występowania żubrobizonów.

Regulacja liczebności lokalnych populacji gatunku chronionego może wyzwać pewne emocje, lecz jest działaniem w tym przypadku koniecznym, zarówno dla dobra żubra, jak i środowiska w którym on żyje. Niekontrolowany wzrost populacji w ekosystemach przekształconych przez człowieka mogłby bowiem doprowadzić do ich degradacji a w konsekwencji również do załamania się populacji chronionego gatunku. Regulacja populacji poprzez sprzedawanie licencji myśliwskich na odstrzał gatunku chronionego jest dwuznaczna w sensie prawnym i etycznym, a „strzelanie do pomnika” ma chyba mało wspólnego ze sportem i wolną grą sił człowieka i zwierzęcia w przyrodzie.

Współczesne rozmieszczenie żubra jest wyraźnie bardziej korzystne niż przed jego wyginięciem na wolności. Przybywa ośrodków hodowli żubra, wzrasta liczba krajów posiadających ten gatunek (porównaj PUCEK 1991). Nieco ponad 80% wszystkich żyjących żubrów występuje w 5 krajach Europy Środkowej i Wschodniej (RFN, Polska, Ukraina, Białoruś i Rosja). Ponad 50% wszystkich żubrów przebywa już w stadach wolnych i półwolnych (rys. 3), rozmieszczonych głównie w obrębie historycznego arealu gatunku (rys. 4). Największa współcześnie populacja żubrów istnieje w Puszczy Białowieżskiej, po obu stronach granicy państwowej między Polską a Białorusią (w końcu 1991 r. — 586 szt.). Szczelna granica uniemożliwia niestety kontakt między stadami we wschodniej i zachodniej części puszczy.

NAJWAŻNIEJSZE WSPÓŁCZESNE ZAGROŻENIA ŻUBRA

Przytoczone wyżej efekty restytucji zarysowują ogólnie pozytywny obraz uratowanego od wymarcia gatunku. Twierdzenie, że żubr jest już całkowicie bezpieczny byłoby jednak raczej przedwczesne. Jeżeli rozważyć bardziej wnikliwie i krytycznie aktualny stan gatunku, okazuje się, iż jego losy są pod wieloma względami poważnie zagrożone. Zagrożenia wynikają przede wszystkim z natury genetycznej współczesnego żubra, jak też ze sposobów gospodarowania nim.

Jakkolwiek krach populacji przeżywały 54 (29, 25) żubry czystej krwi, to całe współczesne stado światowe wywodzi się od 12 (5, 7) założycieli (rys. 5). Tylko 7 spośród nich to potomkowie czystych żubrów podgatunku nizinnego (białowieckiego, litewskiego), *Bison bonasus bonasus*. Pochodzące od nich zwierzęta tworzą linię żubrów nizinnych a wraz z pozostałymi — linię żubrów białowiesko-kaukaskich, powstała w wyniku skrzyżowania jednego samca żubra kaukaskiego, *Bison bonasus caucasicus* z samicami podgatunku nizinnego. Stało się to w wyniku przywiezienia do Niemiec w 1908 roku jednego z ostatnich byczków podgatunku kaukaskiego, urodzonego w 1907 roku na Kaukazie. Początkowo przebywał on w zwierzyńcu handlarza zwierząt Hagenbecka a od 22 marca 1922 roku do śmierci w 1925 roku w ośrodku Boitzenburg („Kaukasus”, numer rodowodowy 100). Zostawił on liczne potomstwo z krowami białowieskimi, które zapoczątkowało odrębną linię współczesnych żubrów czystej krwi.

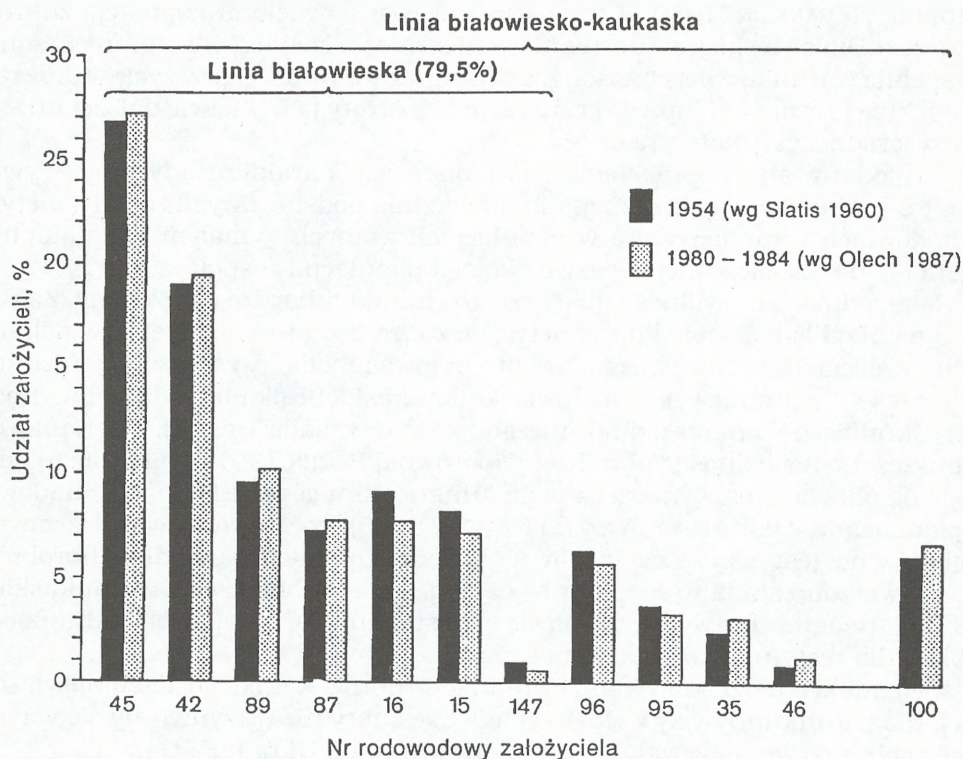
Początkowo (1924 r.) udział żubrów linii białowieskiej w stadzie światowym stanowił 70%, współcześnie wynosi tylko około 30%. Żubry te tworzą tak zwane stado zamknięte i nie ma możliwości zwiększenia ich genetycznej różnorodności. Żubry linii białowiesko-kaukaskiej tworzą stado otwarte, mogą być krzyżowane z żubrami nizinnymi. Nie czyni się tego jednak celowo, rozgraniczając obie linie w Księdze Rodowodowej Żubrów, a także ich rekonstruowane areale na wolności.

Udział procentowy założycieli w stadzie światowym a także w obrębie obu linii jest bardzo nierównomierny (rys. 5). Jedna para wyraźnie dominuje, udział innych dwu osobników jest bardzo mały (OLECH 1989). Istnieje więc zagrożenie utraty tych rzadkich genotypów i dalszego zubożenia puli genowej gatunku. Szczęśliwie składa się jednak, że udział procentowy poszczególnych założycieli nie ulega szczególnym tendencjom i badany w 1954 roku oraz po 30 latach w 1984 roku nie różni się statystycznie istotnie (SLATIS 1960, OLECH 1989).

Obie linie genetyczne żubra są zróżnicowane pod względem wskaźników inbrodu. U żubrów nizinnych jest on znacznie wyższy ($F = 0,324$) niż u żubrów białowiesko-kaukaskich ($F = 0,193$). Ogólnie reprezentuje też w porównaniu do innych dużych ssaków bardzo wysoką wartość ($F = 0,202$). W poszczególnych hodowlach może osiągać wartość $F = 0,500$ czy $F = 0,600$. Jest interesujące, że ujemne skutki wsobności, wyrażające się depresją wskaźników rozrodu, są silniej zaznaczone w linii żubrów białowiesko-kaukaskich niż białowieskich (OLECH 1987, 1989).

Inbred ma również depresywny wpływ na wzrost szkieletu, zwłaszcza u samic. Kościec żubrów wysoko zinbredowanych jest mniejszy niż zwierząt o niższych wskaźnikach wsobności. Szkielet żubrów białowiesko-kaukaskich

jest bardziej podatny na hodowlę w bliskim pokrewieństwie niż żubrów nizinnych (KOBRYŃCZUK 1985). W linii białowiesko-kaukaskiej wzrost wskaźników inbrodu powoduje skrócenie mózgowioczaski i wydłużenie podstawy czaszki. Efektem tego jest wydłużenie i zwężenie trzewioczaski. Wydłużają się również elementy szkieletu kończyny piersiowej a łopátka ulega skróceniu. Wskazuje to, że w miarę wzrostu inbrodu żubry linii białowiesko-kaukaskiej upodabniają się do czystych *B. b. caucasicus* (KOBRYŃCZUK 1985).



Rys. 5. Udział procentowy założycieli w stadzie świątowym żubra *Bison bonasus*, badanym w 1954 roku (SLATIS 1960) i w latach 1980–1984 (OLECH 1989). Oznaczono założycieli linii nizinnej i białowiesko-kaukaskiej.

Wstępne badania elektroforetyczne 15 białek kodujących 20 loci genowych żubrów z populacji białowieskiej wykazały, że tylko dwa z nich były polimorficzne. Wyliczony przeciętny wskaźnik heterozygotyczności wynosił $H = 3,5\%$ i był podobny jak u innych dużych ssaków. Na tej podstawie GĘBCZYŃSKI i TOMASZEWSKA-GUSZKIEWICZ (1987) wyciągnęli wniosek, że pomimo bardzo głębokiego krachu populacyjnego w latach dwudziestych tego wieku żubr jednak nie utracił swej zmienności genetycznej. Badania większej liczby loci (69) wskazują jednak na istotne obniżenie wskaźnika heterozygotyczności w tej populacji ($H = 1,2\%$) (HARTL i PUCEK 1994), co może mieć poważne konsekwencje dla jej stabilnego rozwoju. Brak niestety porównawczych danych dla innych populacji żubra.

Dalszym zagrożeniem żubra jest wielkie rozproszenie i wzajemna izolacja, zarówno stad zamkniętych, jak też zwłaszcza populacji wolnych. W niektórych

stadach może więc dochodzić do bardzo znacznego wzrostu wskaźników inbrodu. Istnieje wprawdzie pewna wymiana osobników między poszczególnymi hodowlami, powodowana doświadczeniem hodowców, ma ona jednak bardzo ograniczony zakres. Nie bez znaczenia są tu bariery granic politycznych, jak też czynniki ekonomiczne, ale również niedocenianie konieczności prowokowania migracji. Wiadomo, że w izolowanych populacjach o małej efektywnej wielkości szybko następuje utrata różnorodności genetycznej i że są one skazane na wymarcie (FRANKLIN 1980, LACY 1987). Nawet największa populacja żubrów w Puszczy Białowieskiej, sztucznie ale skutecznie podzielona przez granicę, sama nie spełnia warunków liczebności, która by gwarantowała jej przeżycie w dłuższej perspektywie czasowej (np. 100 generacji) bez utraty (a właściwie dalszej utraty) jej różnorodności genetycznej.

Gospodarowanie populacjami żubra ma raczej charakter tradycyjny. Wywodzi się z praktyki zootechnicznej, nie uwzględnia podstawowych zasad genetyki (w hodowlach zamkniętych) a w populacjach wolnych w małym tylko stopniu opiera się na współczesnej wiedzy o ekologii populacji i zespołów.

Reintrodukcje na wolność miały często charakter bardzo chaotyczny. Zakładano na przykład, że obie linie genetyczne żubra będą rozdzielone, że w północnych częściach odtwarzanego areалу bytować będą czyste żubry nizinne, a w części południowej — białowiesko-kaukaskie. Kilka introdukcji w Rosji i na Ukrainie dokonano jednak niezgodnie z tą zasadą (rys. 4). Na Kaukazie wypuszczono na wolność żubrobizony (porównaj PUCEK 1991), traktując to jako drogę do odtworzenia wymarłego podgatunku żubra górskiego poprzez hodowlę wypierającą (KALUGIN 1968, YAZAN i NEMCEV 1985), co w świetle współczesnych poglądów nie jest oczywiście możliwe. Następnie, pomiędzy stadami żubrobizonów, utworzono stada wolne żubrów czystej krwi, linii białowiesko-kaukaskiej. Stwarza to zagrożenie wymieszania się tych stad, utraty bytujących na Kaukazie żubrów dla restytucji zwierząt genetycznie czystych.

Niejednokrotnie dokonywano introdukcji żubrów w środowiskach niewłaściwych dla gatunku. Bywały więc przypadki, że żubry nie utrzymywały się w tych miejscach, przewędrowywały na inne tereny (np. na Ukrainie).

Wśród wszystkich wolnych stad, aż 65% to stada małe, liczące do 50 osobników, nie mające szans powiększenia lub celowo nie powiększane. Znajdują się one zarówno w Polsce, jak też na Białorusi, Litwie i Ukrainie (w 1991 r. — było 6 takich stad). Izolowane od innych stad są zagrożone utratą heterozygotyczności i wymarciem, nie mogą więc mieć większego znaczenia dla restytucji gatunku.

Wreszcie nigdzie nie stworzono możliwości odbudowania choćby fragmentu bardziej zwartej areалу gatunku, w obrębie którego byłaby możliwa migracja osobników pomiędzy stadami.

Proces reintrodukcji żubra przebiega raczej powoli, z licznymi oporami głównie ze strony leśników, którzy wierzą, że żubr jest sprawcą poważnych szkód w uprawach leśnych. Zapominają przy tym, że w składzie diety żubra, typowego trawożercy, rośliny drzewiaste (kora, żer pędowy) stanowią od wiosny do jesieni nie więcej niż 10% biomasy pokarmu (GEBCZYŃSKA i współaut. 1991 — analiza żwaczy). Tylko wczesną wiosną, gdy żubry odchodzą od paśników, a runo lasu jest jeszcze ubogie, wskaźnik ten jest nieco wyższy.

Większość wolnych stad żubrów nie jest wyłączona spod opieki człowieka. Zarówno ze względu na ochronę żubra, jak też z uwagi na ochronę drzewostanów przed spalaniem i zgryzaniem, w okresie zimowym jest stosowane dokarmianie zimowe, w niektórych populacjach (jak np. w Puszczy Białowieskiej) niemal całkowicie pokrywające zapotrzebowanie pokarmowe żubrów. Nie są to więc tak naprawdę stada w pełni wolne, poddane swobodnej grze sił przyrody. Działania takie nie prowadzą więc do pełnej naturalizacji żubra w zespołach ssaków roślinożernych i we współczesnych ekosystemach leśnych naszego kontynentu.

ZAŁOŻENIA STRATEGII OCHRONY ŻUBRA

Aktualnie jest przygotowywana i dyskutowana strategia dalszej ochrony żubra. Będzie ona podstawą planu działania (Action Plan), opracowywanego dla żubra przez Międzynarodową Grupę Specjalistów Żubra i Bizona (Bison Specialist Group), Komisji Gatunków Zagrożonych IUCN. Dotychczasowe uzgodnienia w łonie tej grupy przewidują następujące działania:

Należy utrzymać i kontynuować dwa podstawowe kierunki restytucji żubra, a mianowicie hodowle zamknięte w ogrodach zoologicznych i rezerwach oraz populacje wolne (lub półwolne). Żubry w stadach zamkniętych stanowią niezmiernie cenną rezerwę puli genowej gatunku, jako że ich rodowody są dokładnie znane i dadzą się wyprowadzić od założycieli całej współczesnej populacji. Tylko ta część światowego stada może być przedmiotem genetycznego sterowania dalszym rozrodem żubra.

Konieczne jest opracowanie programu genetycznego sterowania hodowlą żubra. Program ten powinien zakładać: (1) rozgraniczenie istniejących linii hodowlanych, to jest czystych żubrów nizinnych i żubrów białowiesko-kaukaskich, (2) wyrównanie udziału genotypów założycieli w obu liniach hodowlanych, (3) utrzymanie możliwie największej różnorodności gatunku i poszczególnych stad, (4) zwiększenie w stadzie światowym udziału żubrów linii białowieskiej. Dla realizacji tych celów konieczna jest wymiana materiału genetycznego pomiędzy stadami zamkniętymi, traktowanymi w obrębie poszczególnych linii łącznie, jako jedna populacja. Otwarta linia białowiesko-kaukaska może być łączona z żubrami linii nizinnej. Ta ostatnia — pozostaje linią zamkniętą.

Sterowanie rozrodem powinno doprowadzić do zwiększenia udziału potomstwa tych mało licznych założycieli i przedstawicieli linii białowieskiej, a także zmniejszyć wskaźniki inbredu w obrębie poszczególnych stad.

Podstawą genetycznego programu hodowli żubrów powinna być symulacyjna analiza żywotności poszczególnych populacji, linii hodowlanych czy stad (porównaj SOULÉ 1987, SEAL 1991).

Powinno być kontynuowane przywracanie żubra do ekosystemów leśnych. Należy poszukiwać nowych miejsc reintrodukcji lub introdukcji, przede wszystkim w obrębie historycznego areалу gatunku, ale chyba również i poza nim. Konieczne jest przy tym przestrzeganie rozgraniczenia żubrów linii nizinnej i żubrów białowiesko-kaukaskich, tak długo jak to będzie możliwe, to jest do czasu ich ewentualnego naturalnego kontaktu w przyrodzie.

Należy wreszcie dążyć do utworzenia bardziej zwartej arealu gatunku. Wydaje się, że istnieją ku temu pewne możliwości w Karpatach, na styku Polski, Słowacji i Ukrainy, a podstawą może być powstały tam Euroregion. Podpisane polsko-ukraińskie porozumienie w zakresie ochrony obszarów przygranicznych obu krajów oraz istniejące w tej części Karpat wolne populacje żubra, stwarzają dobrą podstawę dla odtworzenia w tym rejonie arealu żubra (porównaj też FLINT i współaut. 1986).

Współczesne warunki rozsiedlenia żubra wskazują na konieczność prowadzenia „migracji” (np. przez przesiedlenia byków) między stadami wolnymi, dla zwiększenia ich różnorodności genetycznej i unikania zgubnych skutków inbrodu. Działania te muszą opierać się na znajomości struktury genetycznej poszczególnych populacji i historii ich rozwoju. Jest to szczególnie istotne, jeżeli zważymy, że wiele z nich powstało bezpośrednio lub pośrednio w oparciu o materiał, pochodzący z Polski lub z większych hodowli zamkniętych, nie posiadających w swoim składzie potomków wszystkich założycieli.

Proponowany program dalszych prac w dziele restytucji żubra zakłada też wzrost liczebnościowy poszczególnych stad wolnych lub metapopulacji traktowanych łącznie. Jest to konieczne dla zminimalizowania skutków stochastycznej utraty genów w małych izolowanych populacjach. Efektywna wielkość tych populacji nie powinna być mniejsza niż 25 osobników, im większa tym oczywiście korzystniej. Teoretyczne modele populacji, gwarantujących stabilny, długoterminowy rozwój wskazują, że warunki takie spełniają efektywne populacje, liczące około 500 niespokrewnionych i intensywnie rozmnażających się osobników (FRANKLIN 1980, SOULÉ 1987, NUNNEY i CAMPBELL 1993). Analizując wielkość populacji żubra łatwo sobie uświadomić jak daleko jesteśmy od spełnienia warunków takich modeli.

Ochrona przyrody stawia sobie cele zachowania czystych genetycznych form (gatunków, podgatunków, populacji) w długotrwałej perspektywie czasowej. Nie należy więc dopuścić do zmieszania się żubra z żubro-bizonami w górach Kaukazu. Nie ma też nic wspólnego z tym, czy żubra i bizona będziemy traktować jako odrębne gatunki, czy też, jak chcą niektórzy taksonomowie (BOHLKEN 1967, ZYLL DE JONG 1986), tylko w randze podgatunków.

Przywracanie żubra do współczesnych ekosystemów leśnych, często bardzo dalekich od naturalnych i pozostających pod presją zmian antropogennych, wymaga stałej kontroli jego populacji ze strony człowieka. Dotyczy to w szczególności regulacji liczebności i dostosowywania jej do aktualnych zasobów środowiskowych, dostępnych dla całego zespołu dużych ssaków roślinożernych. Lokalnie konieczna jest regulacja liczebności tych populacji żubra, których nieograniczony wzrost przekracza wydolność środowiska. Pomimo statusu żubra jako gatunku chronionego, regulacja jego liczebności staje się koniecznym działaniem dla dobra gatunku i procesu dalszej jego restytucji. Dla skutecznych działań w tym zakresie konieczne jest jednak wypracowanie modeli gospodarowania populacjami żubrów.

STAN I PERSPEKTYWY RESTYTUCJI ŻUBRA W POLSCE

Ogólna liczebność żubrów utrzymywanych w Polsce w końcu 1991 roku wynosiła 616 sztuk i od wielu lat pozostaje na ustabilizowanym poziomie 550–600 zwierząt. Posiadamy 5 stad wolnych (rys. 4), w których przebywa 75%–80% wszystkich żubrów, 6 ośrodków hodowli zamkniętej (15% stanu) i 10 ogrodów zoologicznych, posiadających około 5% wszystkich żubrów. Sugeruje się, aby wszystkie żubry w ośrodkach zamkniętych i w ogrodach zoologicznych stanowiły jedno stado hodowlane o znanych rodowodach, sterowane według jednolitego programu hodowli zachowawczej. Program taki, przygotowywany przez WANĘ OLECH (SGGW) zakładać będzie istnienie we wszystkich ośrodkach hodowli zamkniętej łącznej efektywnej populacji żubrów liczącej około 100 zwierząt, a w poszczególnych ośrodkach stadek zwierząt nie mniejszych niż 10 efektywnych osobników, oraz optymalizację kojarzeń poprzez przenoszenie samców między ośrodkami i nie wprowadzanie do hodowli zamkniętej zwierząt ze stad wolnych (a więc o nie znanym pochodzeniu).

Populacje wolne są zlokalizowane głównie w Polsce wschodniej i obejmują większe kompleksy leśne (puszcze: Borecka, Knyszyńska, Białowieska i Bieszczady). Ograniczony kontakt może istnieć między Puszcą Białowieską i Knyszyńską, natomiast odległość do Puszczy Boreckiej jest zbyt duża dla migracji żubrów. Kontakt tych stad z populacją w Bieszczadach nie jest wskazany, gdyż bytują tam żubry linii nizinno-kaukaskiej. Sugerowane jest powiększenie niewielkiej grupy żubrów w Puszczy Knyszyńskiej do 30–50 osobników. Warunki środowiskowe Puszczy Boreckiej także wskazują na możliwość powiększenia żyjącej tam populacji żubrów. Stado to przez dłuższy okres było zasilane nadliczbowymi żubrami z Puszczy Białowieskiej (KRASIŃSKI i KRASIŃSKA 1992). Te sztuczne działania winny być raczej zaniechane a populacja w Puszczy Boreckiej powinna mieć możliwość bardziej naturalnego rozwoju przy łowieckiej regulacji jej wielkości.

Puszcza Białowieska odgrywa szczególną rolę w restytucji żubra w Polsce. Ważne są tu zarówno aspekty historyczne, jak też współczesna wielkość populacji żubra w całym kompleksie leśnym — planowanym przyszłym transgranicznym rezerwacie biosfery. Populacja ta ma też istotne znaczenie w rozprzestrzenianiu żubrów nizinnych po świecie. W okresie powojennym do 1992 roku wywieziono stąd ponad 400 żubrów do innych ośrodków w Polsce i do 11 krajów (KRASIŃSKI in litt.).

Żubry w Puszczy Białowieskiej po obu stronach granicy bytują w lasach różnie gospodarowanych. W naszej części Puszczy pozostają pod presją gospodarki leśnej i znaczących przekształceń tych ekosystemów. Choć niezbyt wiele wiemy o stosunkach konkurencyjnych w zespole roślinożerców, populacja żubra znajduje się pewnie pod presją jeleniowatych, których liczebność nie jest dostatecznie regulowana. Populacja ta jest wreszcie uzależniona od dokarmiania, pokrywającego w zimie niemal całkowicie zapotrzebowanie pokarmowe żubrów. W wyniku tego zmienia się, między innymi, struktura przestrzenna populacji w okresie zimowym, żubry skupiają się w dużych stadach wokół paśników (KRASIŃSKI 1978, KRASIŃSKA i współaut. 1987).

Puszcza Białowieska jest niewątpliwie ostatnim matecznikiem żubra. Dlatego też wydaje się, że powinien on być tutaj gatunkiem priorytetowym. Jelenie, sarny i łosie możemy hodować w wielu kompleksach leśnych Polski, niekoniecznie w Puszczy Białowieskiej i może nawet z lepszym pożytkiem. Dla żubra nie ma niestety zbyt dużego wyboru stosownych lasów, gdzie można by skutecznie realizować program jego restytucji. Konsekwencją uznania Puszczy Białowieskiej za matecznik żubra powinno więc być ukształtowanie tu takiej struktury zespołu ssaków roślinożernych, która stwarzałaby największe szanse żubrowi. Nie musi to naturalnie oznaczać szczególnego wzrostu populacji żubra, ale zapewne redukcję liczebności populacji innych roślinożerców przy zachowaniu pełnej różnorodności całego ich zespołu, lecz zapewne w innych proporcjach niż te, które ukształtowały się, bez jakiegoś specjalnego programu (porównaj PUCEK 1993). Istnieje więc potrzeba wypracowania dla tego obiektu przyrodniczego innego modelu gospodarowania zwierzyzną niż obowiązujący we wszystkich pozostałych lasach niżowych Polski. Konieczne są tu też działania, zmierzające do przywrócenia zakłóconej w ostatnim okresie równowagi między zapotrzebowaniem ssaków roślinożernych a wydolnością siedlisk (porównaj PUCEK 1993).

Z rozważań tych wynika, że rejon reintrodukcji żubra ogranicza się w zasadzie do Polski północno-wschodniej (żubry nizinne) i Bieszczadów (żubry linii białowiesko-kaukaskiej). Postulaty poszerzenia tego obszaru, utworzenia dalszych stad wolnych, ułatwiających kontakt pomiędzy już istniejącymi, tak bardzo pożądanymi dla postępu naturalizacji żubra w przyrodzie, spotykają się niestety ze sprzeciwem tych gospodarzy lasów, którym przyświecają głównie cele produkcyjne.

Odrębny problem w tym układzie stanowi mała (1991 — 12 osobników), izolowana grupa żubrów w lasach pilskich (nadm. Wałcz). Pierwotnym zamiarem było utworzenie większej populacji, złożonej z wielu takich grup w większym regionie Polski Zachodniej (GRACZYK 1981). Utrzymywanie od lat tak małej grupy żubrów na wolności pozostaje w sprzeczności z cytowanymi wyżej genetycznymi zasadami restytucji zagrożonego gatunku. Stado to powinno być powiększane do co najmniej 50 sztuk albo też zlikwidowane.

ZAGROŻENIA RESTYTUCJI ŻUBRA W POLSCE

Zagrożenia żubrów w Polsce są takie same, jak omówione wyżej dla populacji światowej. Żubry linii nizinnej w polskich ośrodkach zamkniętych mają podobny udział założycieli, jak w stadzie światowym. Są jednak bardzo silnie zimbredowane. Prawie 48% zwierząt ma wskaźniki inbrodu między 0,3 a 0,5, a dalsze 40 procent — ponad 0,5 (OLECH 1993). Stwarza to konieczność działań, zmierzających do wymiany reproduktorów z ośrodkami w Europie Zachodniej, Skandynawii i Rosji.

Zarządzanie hodowlą żubra w Polsce ma współcześnie charakter dość żywiołowy. Ze względu na konieczność prowadzenia określonej polityki hodowlanej w obrębie jednego w kraju stada żubrów, konieczne jest raczej centralne sterowanie i jeden dysponent systemu krzyżowań. Wydaje się zatem, że konieczne jest powołanie ośrodka zarządzania hodowlą żubrów w Polsce. Sadzę, że powinien on być zlokalizowany w Białowieży, gdzie istnieje już baza danych

Księgi Rodowodowej Żubrów i jej redakcja — podstawowe źródło zweryfikowanych informacji o pochodzeniu poszczególnych zwierząt. Utrzymywanie stanu, tolerującego dowolność doboru zwierząt do kojarzeń wedle uznania hodowców lub unikanie wymiany reproduktorów z przyczyn finansowych, może przynieść nieobliczalne skutki dla restytucji żubra.

Poważne zagrożenia przyszłości żubrów stwarza stan ich zdrowia. Żubr jest dziś mało odporny na choroby. Nie wiadomo czy był taki zawsze, czy też stał się takim w wyniku ograniczenia różnorodności genetycznej. W ubiegłym wieku odnotowywano przypadki epizootii wśród żubrów w Puszczy Białowieskiej (WRÓBLEWSKI 1927). Pryszczycza likwidowała nam całe stada w polskich rezerwach w latach pięćdziesiątych (JACZEWSKI 1960, PODGURNIAK 1967). Naturalne siły selekcyjne są minimalizowane przez „opiekę” człowieka. W Puszczy Białowieskiej, na przykład, naturalna śmiertelność stanowi zaledwie 3%–4% (KRASIŃSKI 1978 i in litt.). Nowym zjawiskiem ujawnionym od początku lat osiemdziesiątych w Białowieży i w Lesie Nadworniańskim (Ukraina) jest choroba organów rozrodczych samców, objawiająca się stanem zapalnym napletka i prącia, prowadzącym do zmian dyfteroidalno-martwiczych (KITA 1993). Etiologii tego schorzenia nie udało się dotychczas wyjaśnić. Stosowana eliminacja sztuk chorych (samców) może w poważnym stopniu naruszyć strukturę populacji.

Hodowla żubrów w Polsce jest poważnie niedoinwestowana, jeżeli chodzi o urządzanie i zagospodarowanie zagród, środki i metody transportu zwierząt, profilaktykę i nadzór weterynaryjny. Stosuje się tradycyjne żywienie jak dla zwierząt domowych, tak różne od naturalnego składu diety żubra i bez sprawdzenia jego przydatności dla żubra.

KSIEGA RODOWODOWA ŻUBRÓW (KRŻ)

Księga Rodowodowa Żubrów stanowi nieco odrębny problem niniejszych rozważań. Ściśle jednak wiąże się z rolą Polski w dziele restytucji żubra. Jest niewątpliwym osiągnięciem polskiej ochrony przyrody, w tym zwłaszcza Państwowej Rady Ochrony Przyrody, jej oficjalnego sponsora. Wznowienie wydawania KRŻ po II wojnie światowej w Polsce a potem przejęcie od RFN całości jej archiwum w latach sześćdziesiątych (dzięki staraniom J. RACZYŃSKIEGO) to niewątpliwie ważne wydarzenia w historii tego przedsięwzięcia.

Wydawanie KRŻ w Polsce stanowi jednakże wielkie nasze zobowiązanie i odpowiedzialność przed światem za jakość tego dzieła. I tu nie zawsze potrafiłmy sprostać przyjętym wymogom. Były częste opóźnienia w wydawaniu kolejnych zeszytów, powodujące, że chciano nas uwolnić od tego zadania (PUCEK 1984). Nie umieliśmy sobie poradzić z rozwiązywaniem prostych spraw personalnych, czy też uzyskiwaniem stosunkowo drobnych nakładów finansowych.

Dziś KRŻ jest zlokalizowana w trwałej instytucji, jaką jest Białowieski PN, trwałej w porównaniu do reorganizujących się stale ministerstw, departamentów czy innych instytucji nadzorujących gromadzenie danych i publikowanie KRŻ. Zawierania polityczne i organizacyjne w krajach, posiadających najwięcej żubrów w Europie Środkowej i Wschodniej powodują jednak, że znów powstają problemy z publikowaniem aktualnych danych. KRŻ 1987–1991 ukazuje się z dużym

opóźnieniem (1993) a ponadto zawiera informacje nie potwierdzone aż o 47% światowego stanu żubrów. Staje się raczej dokumentem o wartości historycznej a nie aktualnym narzędziem pracy hodowców. Taki stan nie może być utrzymywany.

W międzyczasie przed zespołem KRŻ stają nowe zadania — sterowanie polską i światową hodowlą żubrów w oparciu o znajomość pochodzenia poszczególnych osobników, ich wskaźników wsobności i udziału założycieli w puli genowej gatunku. Konieczne też będzie instruowanie hodowców, w zakresie optymalnego systemu kojarzeń dla uzyskania jak najlepszych efektów restytucji zagrożonego gatunku.

ZAKOŃCZENIE

Przedstawione wyżej przykłady wymierania dwu ostatnich na wolności populacji żubra dobitnie ilustrują jak ułomna może być natura gatunku dużego ssaka, którego zasięg i liczebność zostały poważnie zredukowane. Wystarczyło zaledwie kilka lat, by pozornie stabilne populacje żubra w Puszczy Białowieskiej i na Kaukazie zostały całkowicie zlikwidowane. Dysponujemy dziś niewątpliwie większą wiedzą o biologii żubra i kształtujemy inny sposób postrzegania przyrody. Nie sądzę, by ukazane wyżej zagrożenia żubra pozwoliły współcześnie na o wiele dłuższe przeżycie takich mało licznych i izolowanych populacji. Istnieje więc ciągle niebezpieczeństwo, że takie przypadki mogą się powtórzyć również w dobie obecnej. Trudności w rozpoznaniu i ewentualnie opanowaniu ujawnionej choroby organów płciowych samców żubra są dowodem, jak nisko mamy szanse skutecznych ingerencji w populacje chronionego gatunku i przeciwstawiania się podobnym zagrożeniom.

Powstaje pytanie, czy żubr ma jakieś szanse przetrwania w stanie wolnym we współczesnych ekosystemach leśnych kontynentu Eurazji? Aktualna sytuacja tego gatunku jest zarówno pod względem liczebności, jak i rozmieszczenia, tak w hodowlach zamkniętych, jak i na wolności, o wiele korzystniejsza niż na początku tego stulecia. Możemy więc mówić o niewątpliwym sukcesie (lub tylko szczęściu?) w ratowaniu tego gatunku. Znajdujemy się niewątpliwie na dobrej drodze do jego restytucji. Musimy sobie jednak uświadomić, że jest to raczej początek tej drogi. Żubra nie można stawiać w tym samym szeregu co łosia czy bobra, które też zostały niedawno przywrócone naszym biocenozy. Sytuacja żubra w skali całego gatunku, a nie tylko lokalnie, jest diametralnie różna, by nie powiedzieć, że niemal zupełnie nieporównywalna. Wymienione gatunki nie występowały w wielu regionach, nigdy jednak nie były zagrożone w swym biologicznym bycie. Żubr natomiast był na krawędzi wymarcia i dziś jest nadal bardzo poważnie zagrożony. Wyciąganie więc wniosków analogicznych jak w przypadku łosia czy bobra, sugerowanie by żubra wyjąć spod ochrony gatunkowej i wpisać go na listę zwierząt łownych, jest absolutnie nieuzasadnione i daleko przedwczesne. Żubr nadal pozostaje na liście gatunków zagrożonych Światowej Unii Ochrony Przyrody, jak też na wszystkich krajowych czerwonych listach i we wszystkich czerwonych księgach zwierząt objętych ochroną gatunkową. W świetle omówionych wyżej zagrożeń prawny status żubra nie może być zmieniony, dopóki nie zostanie osiągnięty pełny sukces odbudowy jego pogłowia i naturalizacji w przyrodzie. Żubr wymaga zatem dalszej aktywnej ochrony

i szczególnej rozwagi w prowadzeniu restytucji a także w sterowaniu jego stadami. Dotyczy to zarówno stad hodowlanych w rezerwach, jak też populacji wolnych we współczesnych, przekształconych przez człowieka ekosystemach leśnych Europy.

PROGRESS IN AND THREATS TO THE EUROPEAN BISON RESTITUTION

Summary

The history of extinction in the wild and the present situation of European bison, *Bison bonasus*, are briefly summarized. The present number of the animals in enclosed and free-roaming herds is larger than before extinction of the species in the wild. This seems to assure bison's survival. There are, however, many threats which can seriously affect future development of European bison populations. Re-introductions were somewhat chaotic and the established semi-free herds are small and isolated from each other. Those in Caucasian range live close to European X American bison hybrids. The world herd is highly inbred, especially the lowland line, and some herds in enclosed breeding centers. Inbreeding affects the life span, vitality of young, interval between calvings and skeletal growth, in a higher degree in the lowland-Caucasian than in lowland line. Genetic contribution of founders is uneven, it remained unchanged over the last decades. Future goals in conservation and management of European bison are suggested. More introductions to the wild are needed to establish a "continuous" range. Pure lowland and lowland-Caucasian lines should be separated in the wild as they are in enclosed breeding centers. Pure bred animals should be separated from hybrids within the Caucasian Mountains. Migration should be intensified to avoid inbreeding and to balance the genetic contribution of particular founders. Captive breeding should be continued along with re-introductions to the wild, to maintain genetic purity of the recently established species. Specific goals for Polish breeders are indicated, basing on general outlines of bison conservation strategy.

LITERATURA

- AHRENS T. G., 1921. *The present status of the European bison or wisent*. J. Mammal. 2, 58-62.
- BAŠKIROV I., 1940. *Kavkazskij zubr. Monografičeskij očerok*. [W:] N. M. KULAGIN (red.), *Kavkazskij zubr. Glavnoe upravlenie po zapovednikom, zooparkam i zoosadam*, Moskva 7-72.
- BOHLKEN H., 1967. *Beitrag zur Systematik der rezenten Formen der Gattung Bison* H. Smith, 1827. Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. 5, 51-110.
- FALIŃSKI F. B., 1986. *Vegetation dynamics in temperate lowland forests. Ecological studies in Białowieża Forest*. W. Junk Publ., Dordrecht, 537+XVIII.
- FLINT V. E., PERERVA V. I., BRAGIN A. B., 1986. *Osnovnye principy rasselenija zubra*. [W:] V. E., SOKOLOV, E. E. SYROEČKOVSKIJ (red.), *Pervoe Soveščanie po problemam zookultury*, Moskva 93-95.
- FRANKLIN I. R., 1980. *Evolutionary changes in small populations*. [W:] M. E. SOULÉ, B. A. WILCOX (red.), *Conservation biology. An evolutionary-ecological perspective*, Sunderland, MA, Sinauer Associates, 135-150.
- GENTHE F., 1918. *Die Geschichte des Wisents in Europa*. Białowież in deutscher Verwaltung (Berlin), 3, 119-140.
- GEBCZYŃSKA Z., GEBCZYŃSKI M., MARTYNOWICZ E., 1991. *Food eaten by the free-living European bison in Białowieża Forest*. Acta theriol. 36, 307-313.
- GEBCZYŃSKI M., TOMASZEWSKA-GUSZKIEWICZ K., 1987. *Genetic variability in the European bison*. Biochem. Syst. Ecol. 15, 285-288.
- GRACZYK R., 1981. *Der Wisent (Bison bonasus bonasus Linnaeus 1758) in Polen und Perspektiven seiner Restitution in Wäldern Europas*. Z. Jagdwiss. 27, 91-101.
- GROEBEN G. von der, 1932. *Das Zuchtbuch*. Ber. intern. Ges. Erhalt. Wisents, 5, 5-50 + Pl I-X.
- HARTL G., PUCEK Z., 1994. *Genetic depletion in the European bison (Bison bonasus) and the significance of electrophoretic heterozygosity for conservation*. Conserv. Biol. (in print).

- HEPTNER V. G., NASIMOVIČ A. A., BANNIKOV A. G., 1966. *Die Säugetiere der Sowjetunion. 1. Paarhufer und Unpaarhufer*. G. Fischer Verl., Jena 1-939.
- JACZEWSKI Z., 1960. *Doobacbtungen bei der Maul- und Klauenseuche in polnischen Wisentreserwatn*. Z. Jagdwiss. 6, 100-107.
- JANTA-POLCZYŃSKI W., 1926. "Der Wisent in der Bialowies-Heide" von Prof. Wroblewski. Ber. intern. Ges. Erhalt. Wisents, 1, 3, 75-84.
- KALUGIN S. G., 1968. *Vosstanovlenie zubra na severo-zapadnom Kavkaze*. Trudy Kavkaz. gos. Zap. 10, 3-94.
- KARCOV G., 1903. *Belovežskaja Pušča*. Artist. Zaved. A. F. Marksa, Petersburg, 414+31.
- KIRIKOV S. V., 1979. *Distribution of European bison in the USSR territory in the XIth-XXth centuries*. [W:] E. V. SOKOLOV (red.), *European bison*. Nauka Publ., Moscow, 471-487 [In Russian].
- KITA J., 1993. *Problemy zdrowia żubra (Bison bonasus)*. Życie wet., 8, 169-171.
- KOBYRYŃCZUK F., 1985. *The influence of inbreeding on the shape and size of the skeleton of the European bison*. Acta theriol. 30, 379-422.
- KOSTROŃ K., 1940. *Bericht zur Frage des Wisentstandes (Bison bonasus caucasicus Sat.) im Kaukasus*. Folia Zool. et Hydrobiol., 10, 338-442.
- KRASIŃSKA M., CABOŃ-RACZYŃSKA K., KRASIŃSKI Z., 1987. *Strategy of habitat utilization by European bison in the Białowieża Forest*. Acta theriol. 32, 147-202.
- KRASIŃSKI Z., 1978. *Dynamics and structure of the European bison population in the Białowieża Primeval Forest*. Acta theriol. 23, 3-48.
- KRASIŃSKI Z. A., 1983. *Pierwsze 10 lat wolnej hodowli żubrów w Puszczy Białowieskiej, 1952-1961*. Parki nar. Rez. przyr. 4, 2, 39-50.
- KRASIŃSKI Z. A., KRASIŃSKA M., 1992. *Free-ranging European bison in Borecka Forest*. Acta theriol. 37, 301-317.
- KRYSIAK K., 1967. *The history of the European bison in the Białowieża Primeval Forest and the results of its protection*. Acta theriol. 12, 223-231.
- Księga Rodowodowa Żubrów — European Bison Pedigree Book (1965-1991) i wcześniej Pedigree Book of the European Bison (1947-1965)*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, od 1983 do 1989 — Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1989 — Instytut Ochrony Środowiska, od 1993 — Białowieski Park Narodowy.
- KULAGIN N. M., 1919. *Żubry Belovežskoj Puščy*. Mosk. nauč. Inst., Moskwa 1-166.
- LACY R. C., 1987. *Loss of genetic diversity from managed populations: Interacting effects of drift, mutation, immigration, selection, and population subdivision*. Conserv. Biol. 1, 143-158.
- MOHR E., 1933. *Nachtrag I (Jahrgänge 1931, 1932)*. Ber. intern. Ges. Erhalt. Wisents 5, 53-60 + Pl. XI-XII.
- MOHR E., 1937a. *Nachtrag II des Zuchtbuches*. Ber. intern. Ges. Erhalt. Wisents 5, 61-79.
- MOHR E., 1937b. *Wisente in neuen Polen (ab 1924, ohne Pless)*. Ber. intern. Ges. Erhalt. Wisents, 5, 3, 94-105.
- NUNNEY L., CAMPBELL K. A., 1993. *Assesing minimum viable population size: Demography meets population genetics*. TREE 8, 234-239.
- OKOŁÓW C., 1966. *Kiedy padł ostatni żubr w Puszczy Białowieskiej?* Chrońmy Przyr. ojcz., 22, 6, 28-30.
- OLECH W., 1987. *Analysis of inbreeding in European bison*. Acta theriol., 32, 337-387.
- OLECH W., 1989. *The participation of ancestral genes in the existing population of European bison*. Acta theriol. 34, 397-407.
- OLECH W., 1993. *Analiza inbredowania i spokrewnienia żubrów znajdujących się w ośrodkach zamkniętej hodowli w Polsce, stan na dzień 31.12.1991 r*. Msc.
- PODGURNIAK Z., 1967. *Pathological lesions in the European bison caused by foot-and-mouth disease in Polish reservations*. Acta theriol. 12, 445-452.
- PUCEK Z., 1984. *Księga Rodowodowa Żubrów*. Przegl. zool. 28, 426-435.
- PUCEK Z., 1991. *History of the European bison and problems of its protection and management*. [W:] B. BOBEK, K. PERZANOWSKI, W. REGELIN (red.), *Global trends in wildlife management*, Trans. 18th IUGB Congress, Kraków 1987. Świat Press, Kraków-Warszawa 19-39.
- PUCEK Z., 1992. *Conservation strategy for European bison*. [W:] F. SPITZ, G. JENEAU, G. GONZALES, S. AULAGNIER (red.), *Ongulés/Ungulates 91. Proc. intern. Symp., Toulouse-France, Sept. 2-6, 1991*. S.F.E.P.M. — I.R.G.M., Paris-Toulouse 589-594.
- PUCEK Z., 1993. *Żubry w Puszczy Białowieskiej*. Król puszczy na cenzurowanym. Echa leśne 18, 9(389), 1-5.
- RACZYŃSKI J., 1978. *Żubr*. Państw. Wyd. Roln. Leśne, Warszawa 248.

- RÖRIG G., 1918. *Die Säugetiere*. Bialowieś in deutscher Verwaltung 3, 141–171. Berlin.
- SATUNIN K. A., 1898. *Kavkazskij zubr*. Jestestvoznanie i geografija 1898, Febr.
- SEAL U. S., 1991. *Population viability assesment and species conservation planning*. [W:] E. RANDI, N. SPAGNESI (red.), Atti del convegno genetica e conservazione della fauna. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 18, 143–50.
- SLATIS H. M., 1960. *An analysis of inbreeding in the European bison*. Genetics 45, 275–287.
- SOULÉ M. E., 1987. *Viable populations for conservation*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, XII + 189.
- ŠOSTAK S. V., 1978. Čislennyye sootnošenija evropejskogo olenija z drugimi kopytnymi. Zapovedniki Belorussii. Isledovanija, 2, 130–139.
- SZALAY A., 1943. *Wisents in England*. Ber. intern Ges. Erhalt. Wisents 3, 314–329.
- SZTOLCZMAN J., 1924. *Matériaux pour l'histoire naturelle et pour l'histoire du Bison d'Europe (Bison bonasus Linn.)*. Ann. zool. Mus. Pol. Hist. Nat. 2, 49–136.
- SZTOLCZMAN J., 1925. *Le Bison d'Europe*. Premier Congr. Protec. Nat., Paris 87–92.
- WERNEROWA J., 1969. *Dlaczego „Księgi Rodowodowe Żubrów”?* Problemy 25, 1, 23–30.
- WIĘCKO E., 1984. *Puszcza Białowieska*. Państw. Wyd. Nauk., Warszawa, 311.
- WOLIŃSKI Z., 1984. *Wyniki hodowli i restytucji żubra w okresie pięćdziesięciolecia 1923–1973 ze szczególnym uwzględnieniem Polski*. Praca doktorska, Akademii Rolnicza, Lublin–Warszawa, 343.
- WRÓBLEWSKI K., 1927. *Żubr Puszczy Białowieskiej*. Wyd. Polskie, Poznań, 232 + I–XV.
- WRÓBLEWSKI K., 1932. *Czy możliwe jest obecnie i jaką drogą można odrodzić wymierającego żubra?* Rozpr. biol. 10, 3–4, 54–117.
- YAZAN JU., NEMCEV A., 1985. *Kavkazskie čistoporodnye gornyye zubry*. Ohota i ohotn. Hoz., 1985, 1, 16–17.
- ZABLOCKI M. A., 1968. *Zubr i jego vosstanovlenie v SSSR i za granicj*. Zool. Inst. AN SSSR, Serpuhov, 1–42.
- ZABLOCKI M. A., ZABLOCKA M. M., 1986. *Sozdanie reguliruemyh populacij kak metod sohraneniya genofonda i hozjajstvennogo ispol'zovanija vostanavlivaemogo vida*. [W:] V. E. SOKOLOV., E. E. SYROČKOVSKIJ (red.), *Pervoe Soveščanie po problemam zookultury*, Moskva, 31–33.
- ZYLL de JONG C. G. van, 1986. *A systematic study of recent bison, with particular consideration of the wood bison (Bison bison athabascaae Rhoads 1898)*. Publ. in Nat. Sci., Natl. Mus. Canada, Ottawa 6, 1–69 + VIII.
- ŻABIŃSKI J., 1949. *Conclusions obtained from twenty years of bison breeding in Poland*. J. Soc. Preserv. Fauna Empire 59, 11–28.
- ŻABIŃSKI J., 1950. *Prace nad restytucją żubra*. Ochrona Przyr., 19, 101–115.