



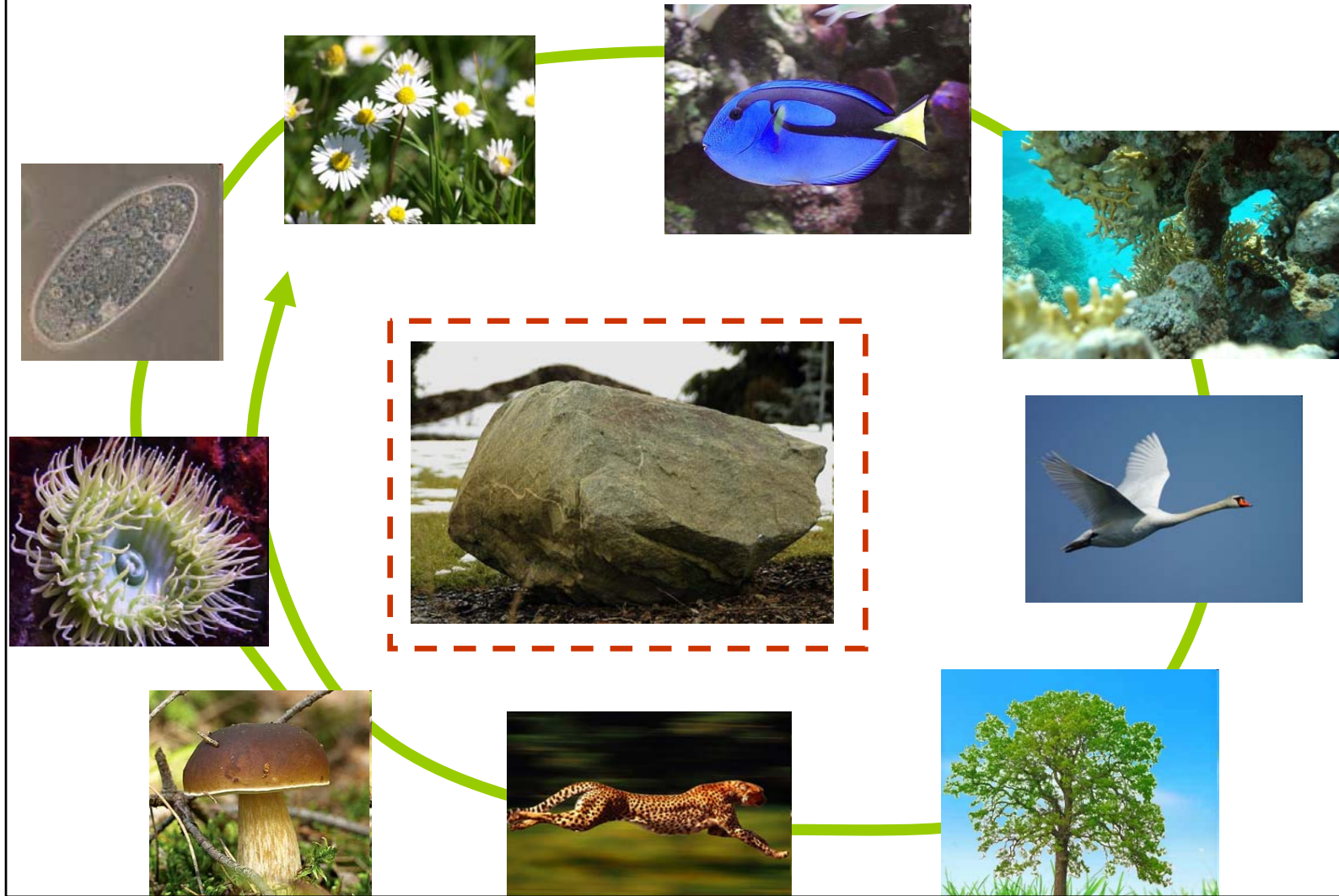
Wpływ fragmentacji środowiska na populacje zwierząt

**Influence of habitat fragmentation on
populations of animals**

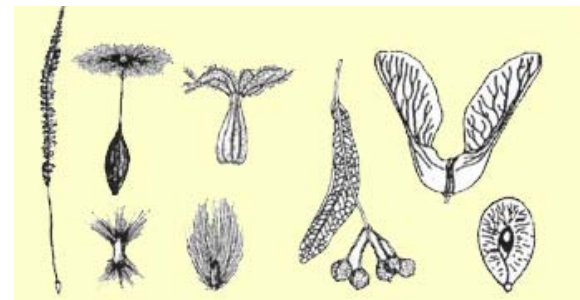
Krzysztof Schmidt
Instytut Biologii Ssaków PAN Białowieża

Ochrona dziko żyjących zwierząt w projektowaniu i realizacji inwestycji transportowych
– doświadczenia i problemy
Łagów, 20-22 czerwca 2011 r.

Życie = ruch
Life = movement



Przemieszczają się też rośliny Plants are also moving



Ruch – charakterystyczna cecha zwierząt
Movement – characteristic trait of animals

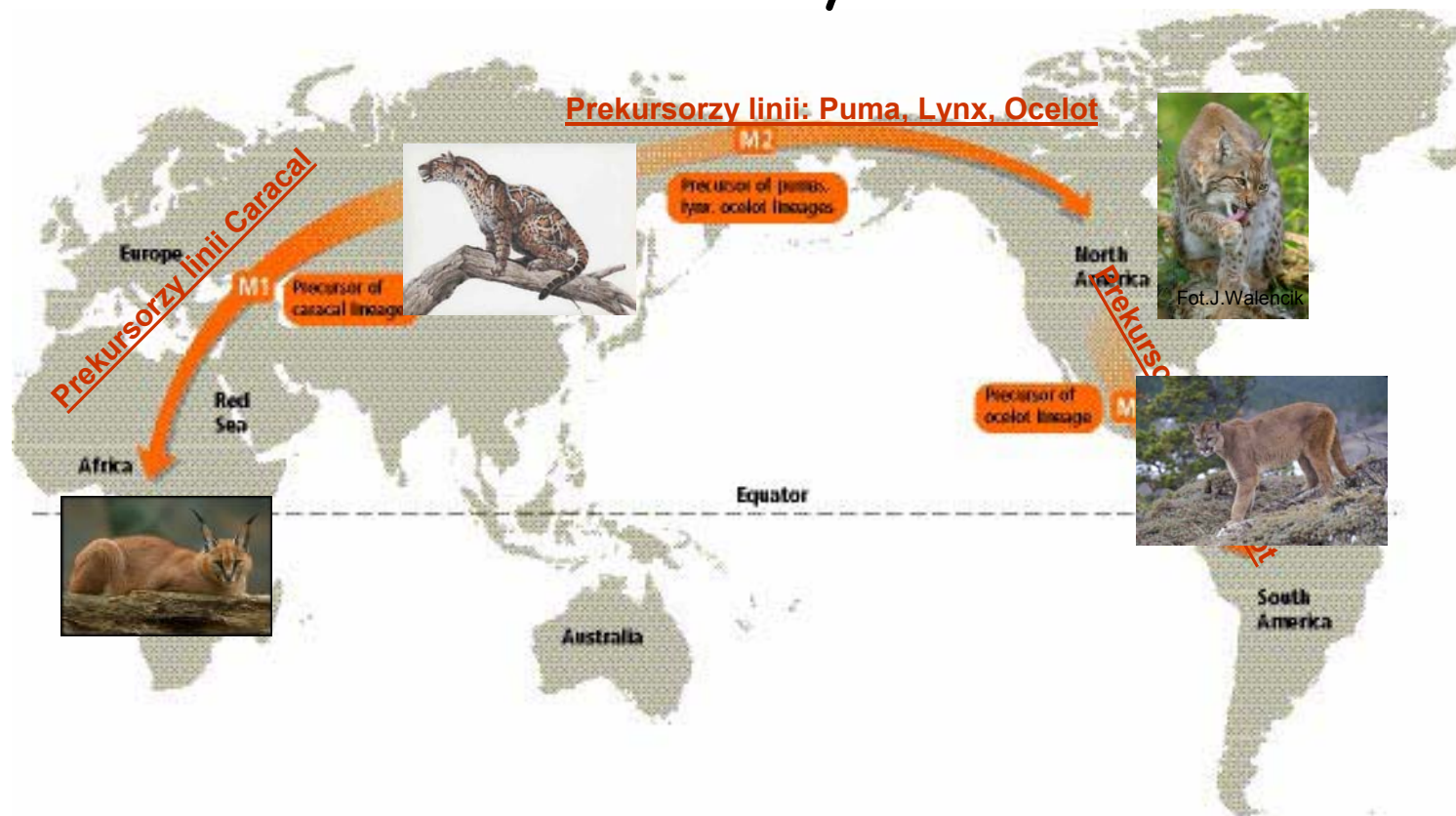


Wielkie wędrówki i specjacja kotów

8-10 mln lat temu

Grat movements and speciation of felids

8-10 mya



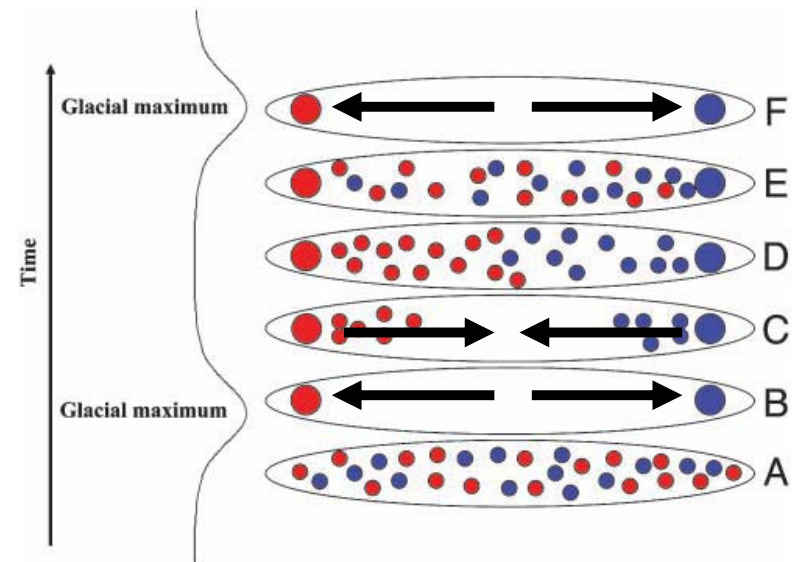
O'Brien & Johnson 2007

Zlodowacenia i wędrówki zwierząt

Glaciations and animal movements



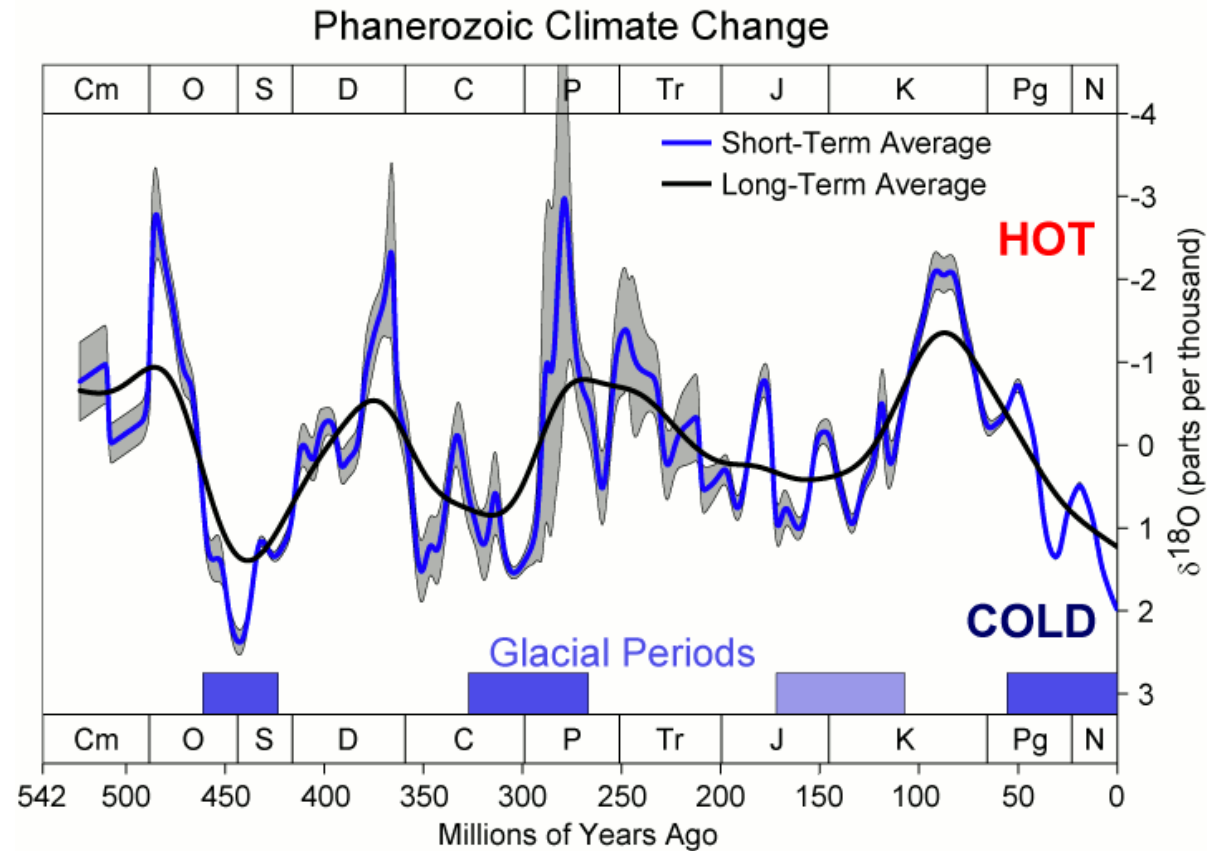
Zmiany zasięgów i liczebności
Changes of ranges and numbers



Hofreiter 2008

Zmiany klimatyczne w ewolucyjnej skali czasu

Climatic changes in an evolutionary scale of time



Pierwotny zasięg lasów w Europie

Original range of forest in Europe

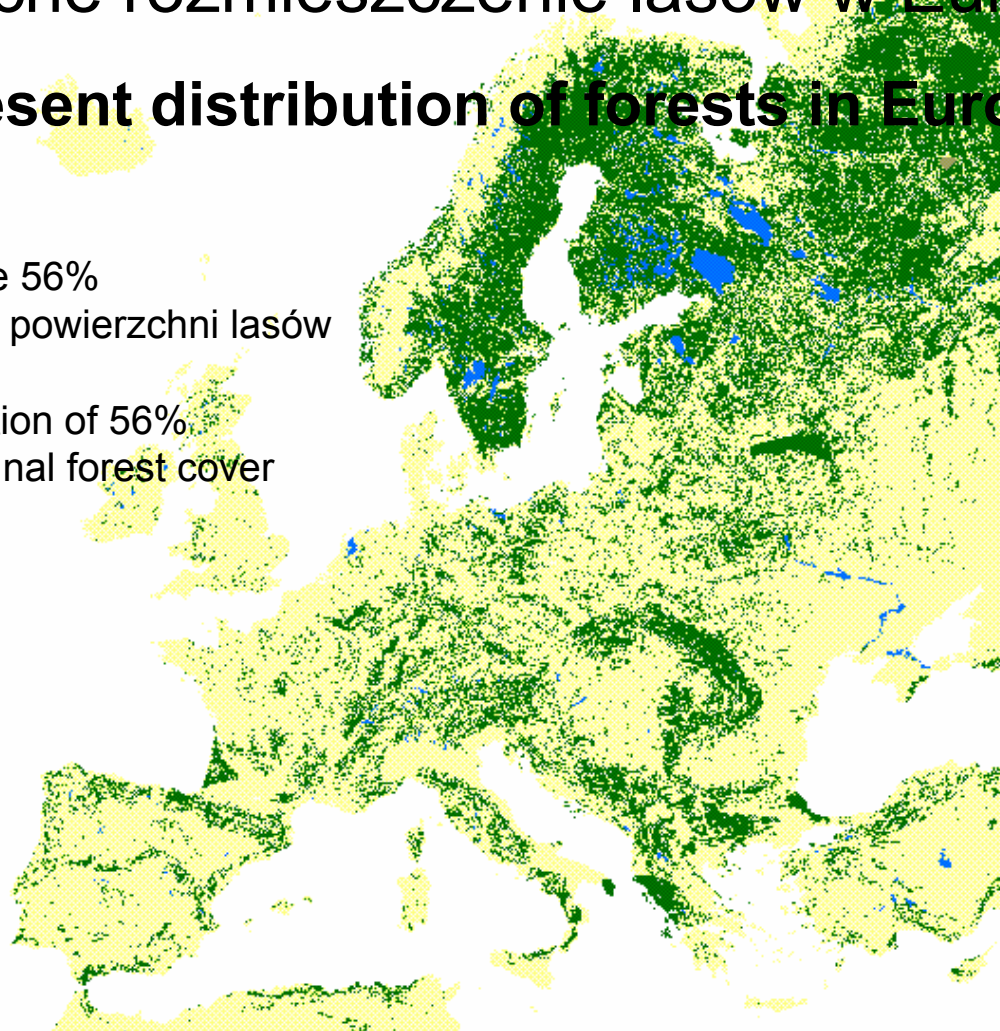


Obecne rozmieszczenie lasów w Europie

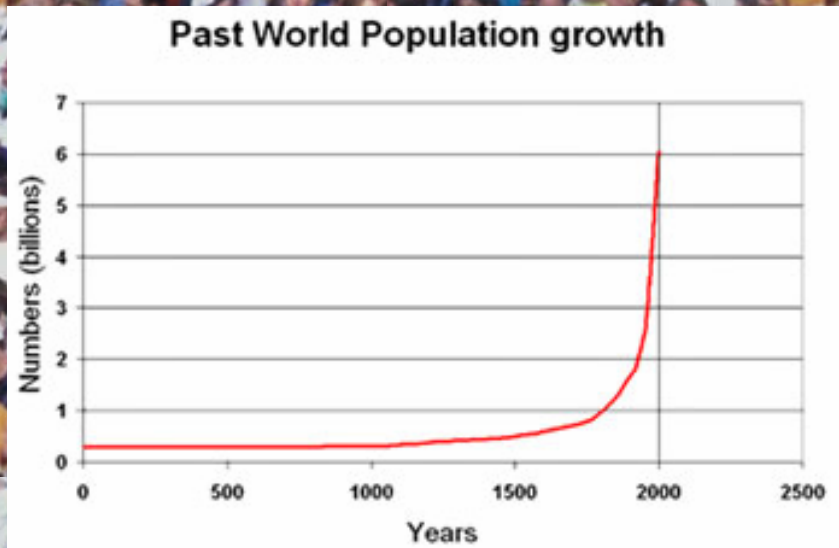
Present distribution of forests in Europe

Wylesienie 56%
pierwotnej powierzchni lasów

Deforestation of 56%
of the original forest cover



Wzrost tempa rozwoju populacji ludzkiej
Increase of the rate of human population development

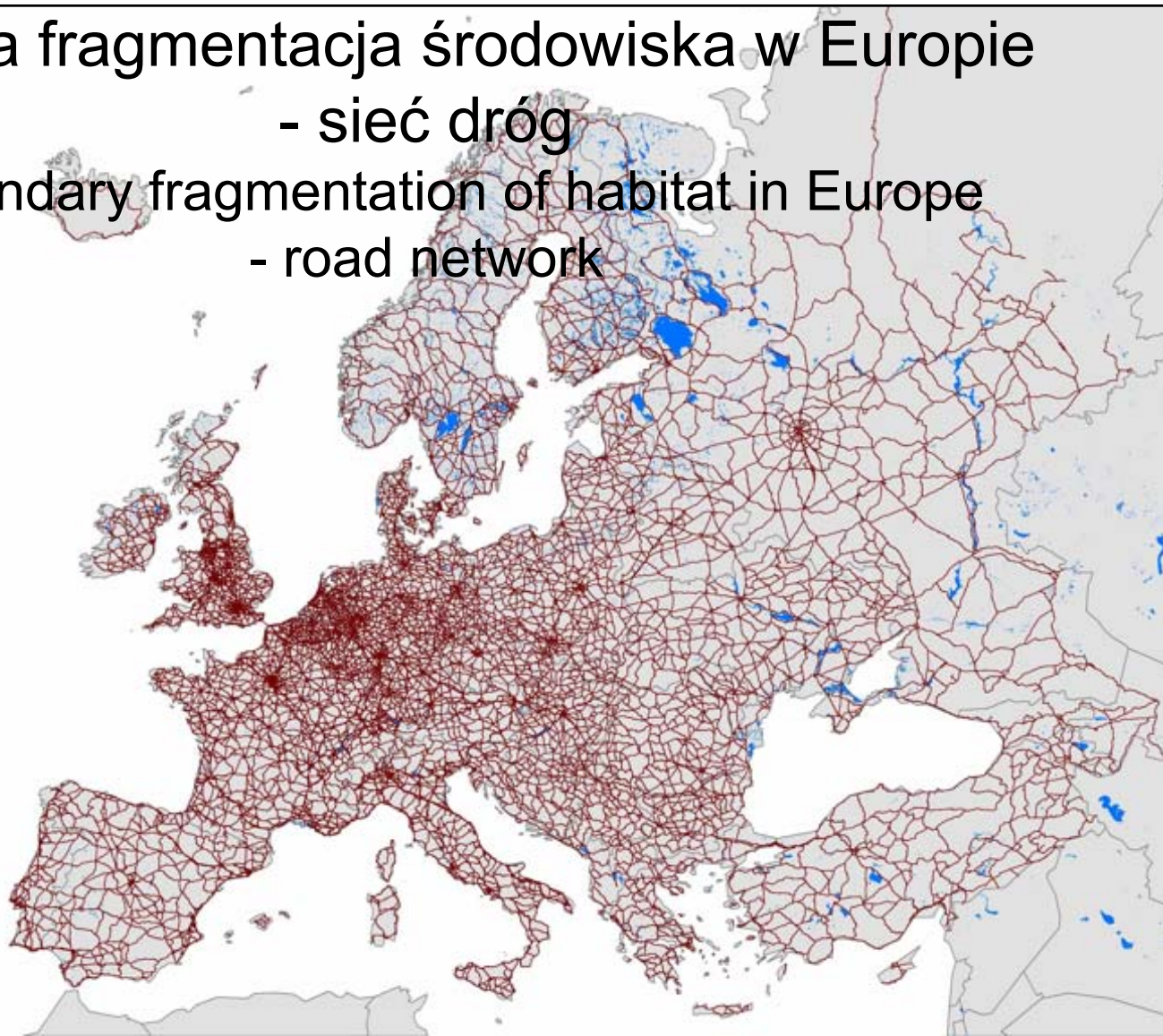


Wtórna fragmentacja środowiska w Europie

- sieć dróg

Secondary fragmentation of habitat in Europe

- road network



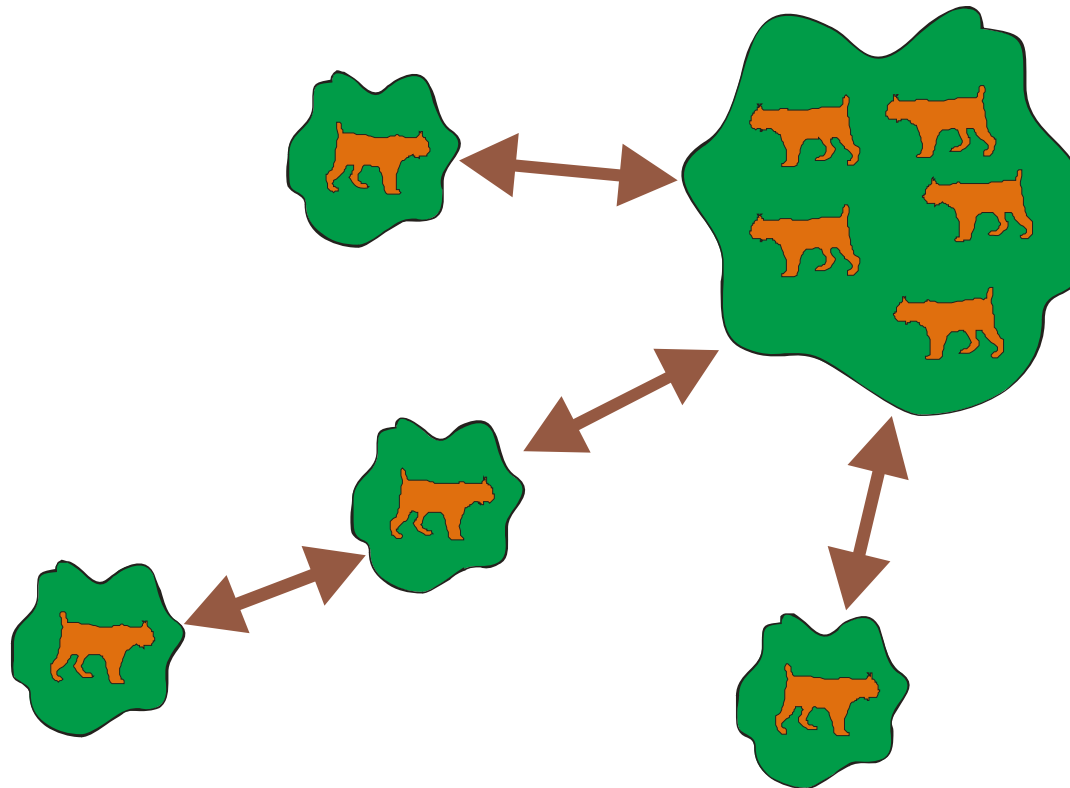
Fragmentacja środowiska leśnego środkowej Europy

Fragmentation of forest habitat in central Europe



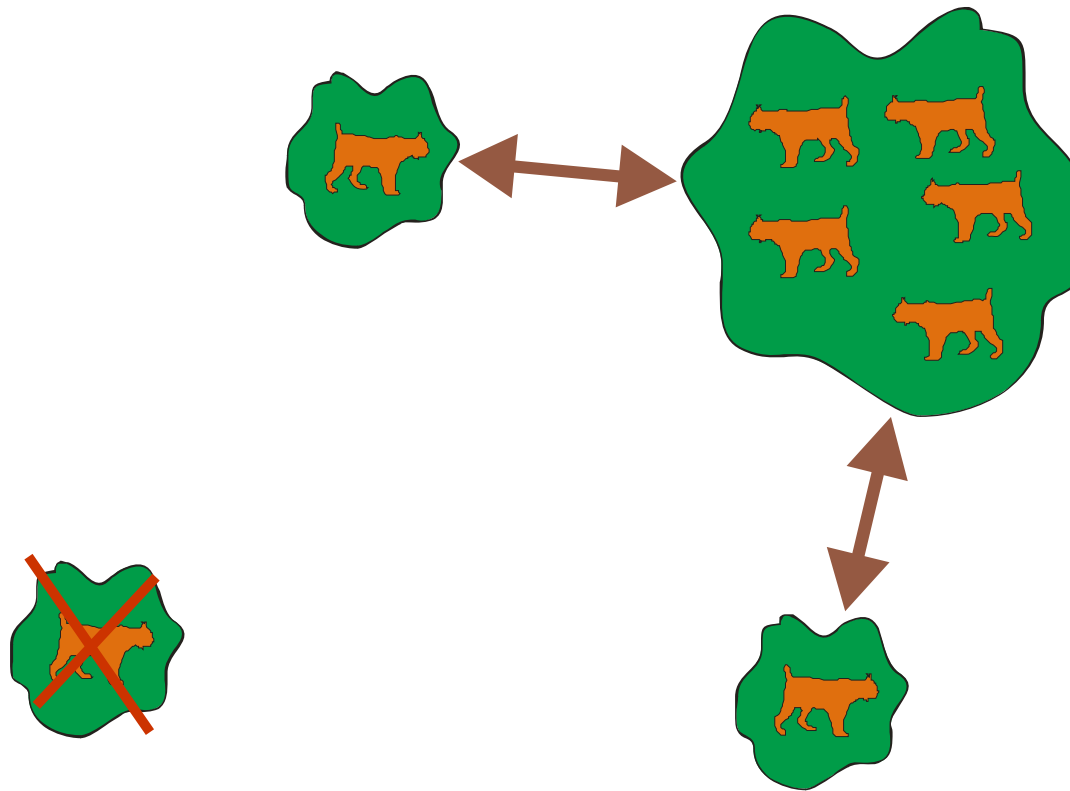
Metapopulacja

Metapopulation



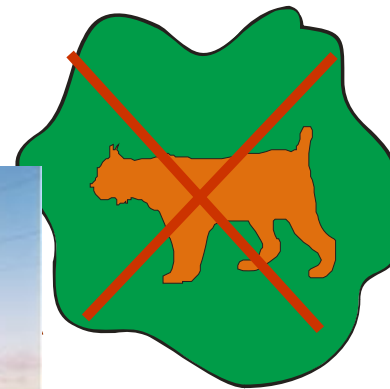
Metapopulacja

Metapopulation



Pogłębianie izolacji przez infrastrukturę

Deepening of fragmentation by the road infrastructure



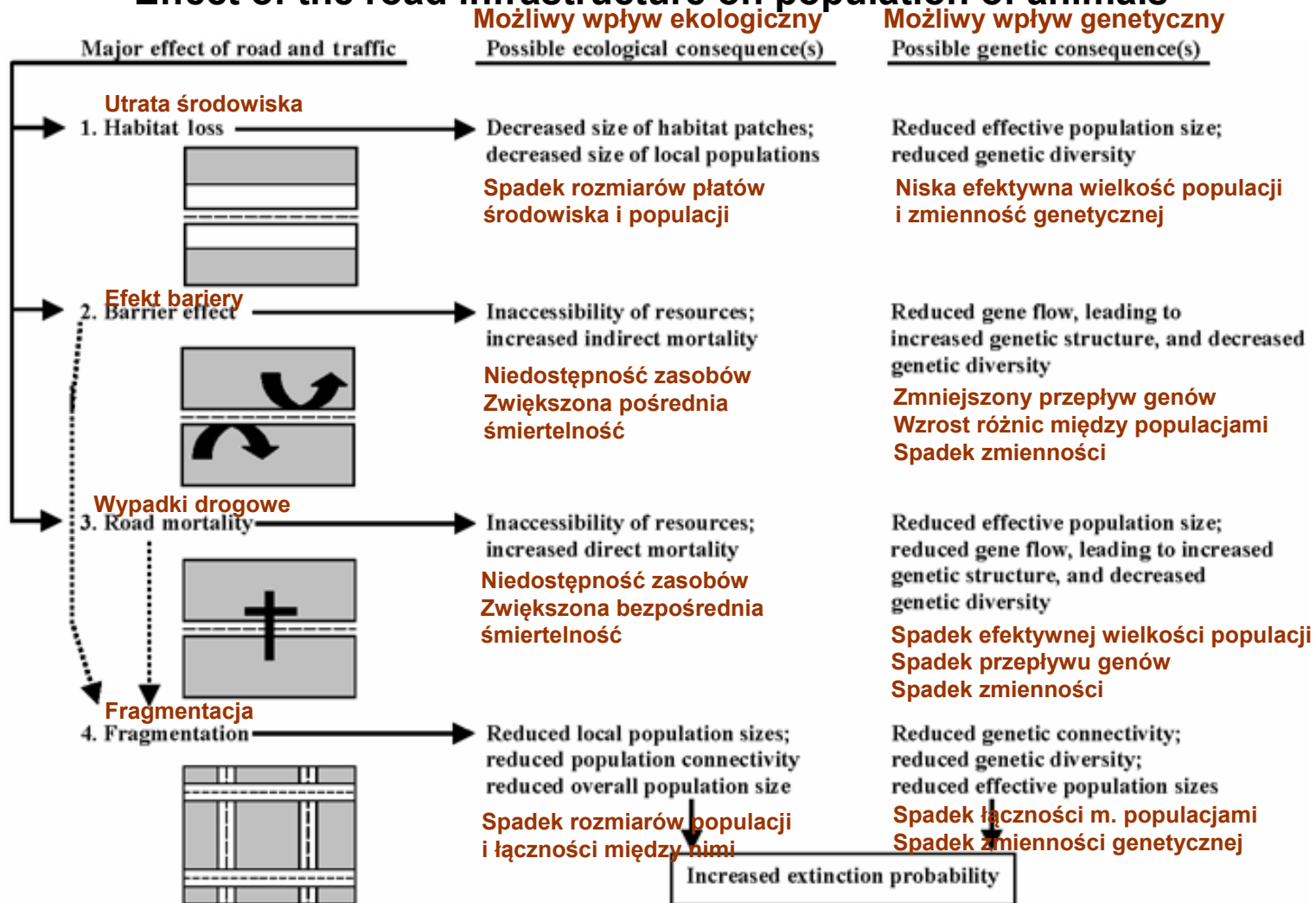
Dlaczego giną populacje?

Why the populations die out?



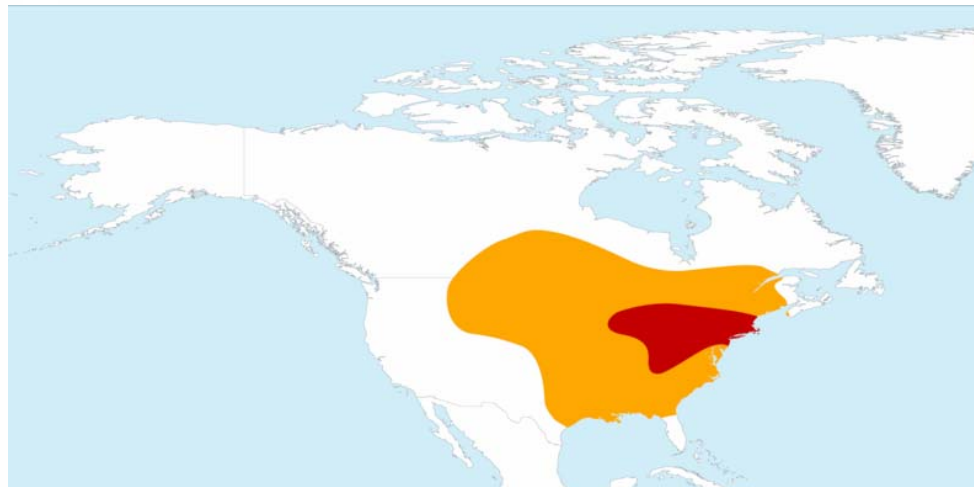
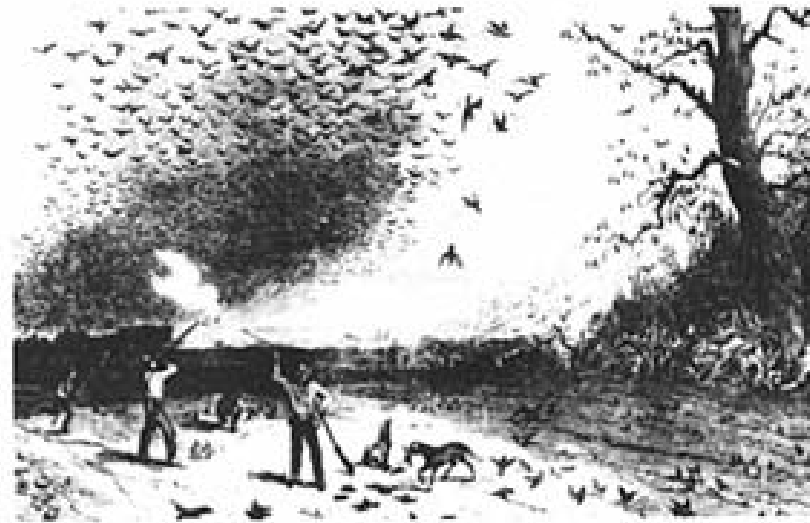
Wpływ infrastruktury drogowej na populacje zwierząt

Effect of the road infrastructure on population of animals

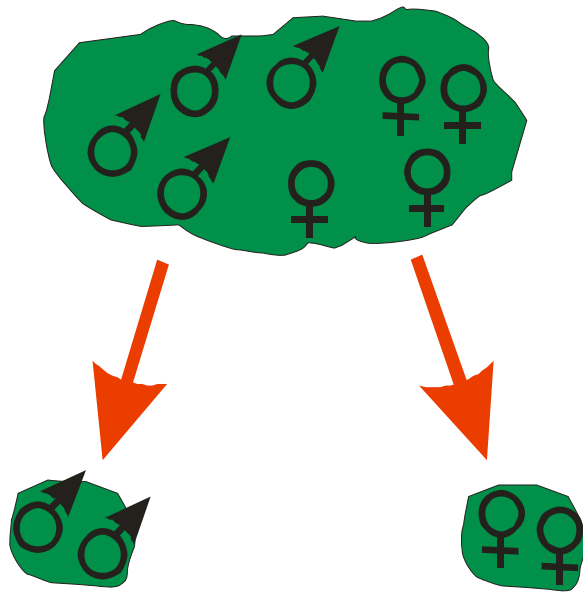


Fahrig (2002) and Jaeger (2004), Balkenhol & Waits (2009)

Historia wyginięcia gołębia wędrownego (*Ectopistes migratorius*)
Extinction case of of the American passenger pigeon

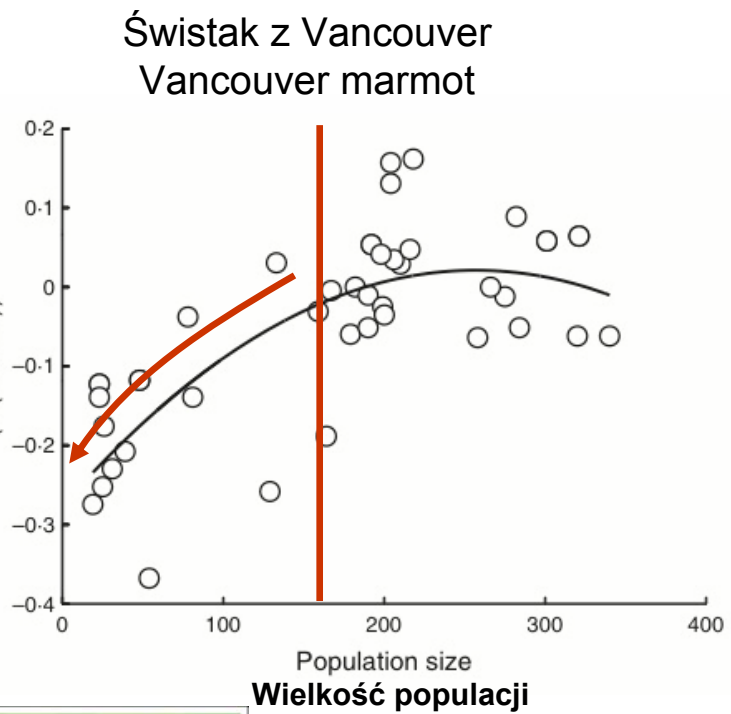


Efekt Alle'go Alle effect



Tempo wzrostu populacji/osobnika

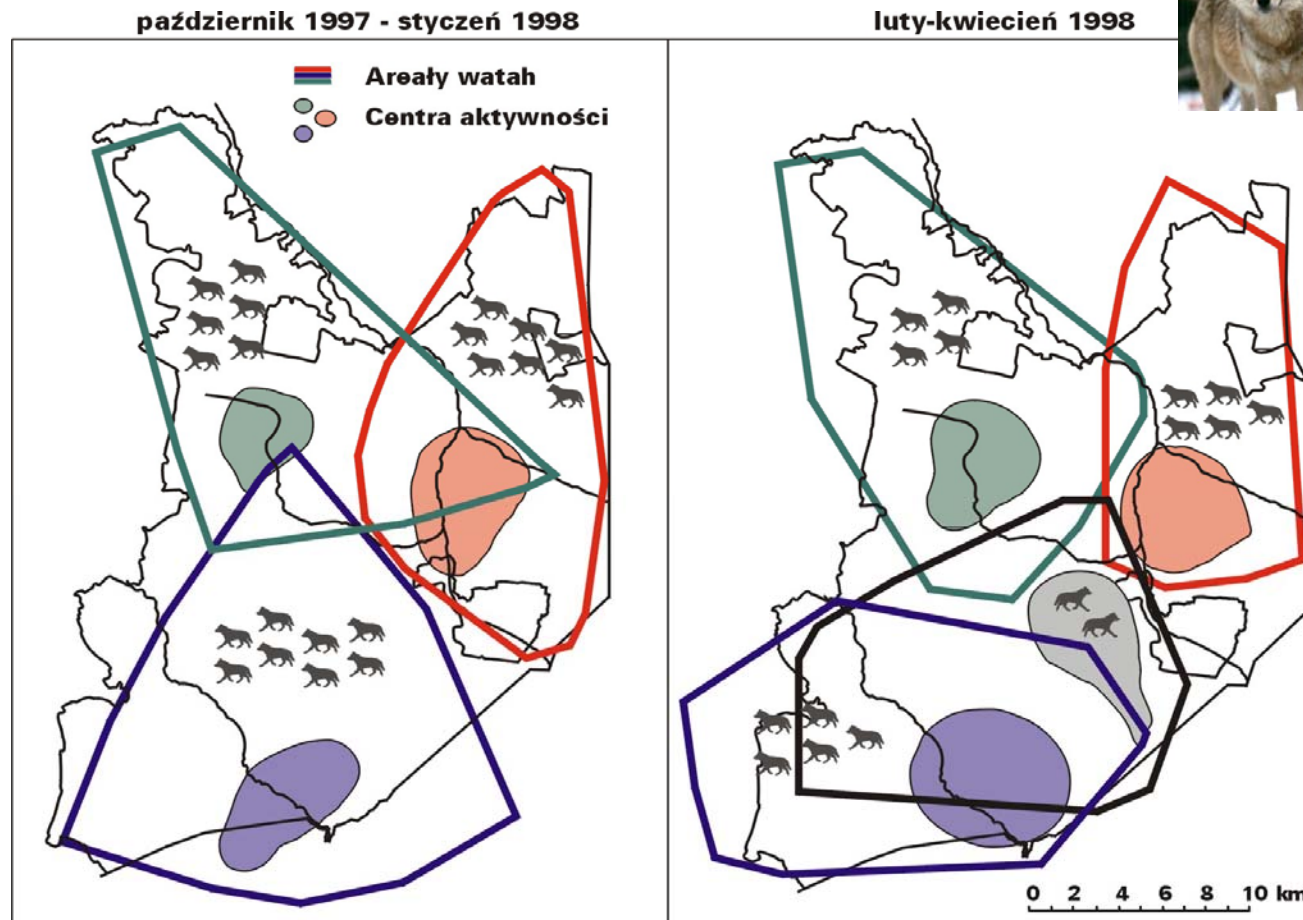
Per capita population growth rate
($\ln(N_t/N_{t-1})$)



Brashares et al. 2010

Terytoria watah wilków – Puszcza Białowieża

Wolves' territories – Białowieża Forest



Jędrzejewski et al. 2002

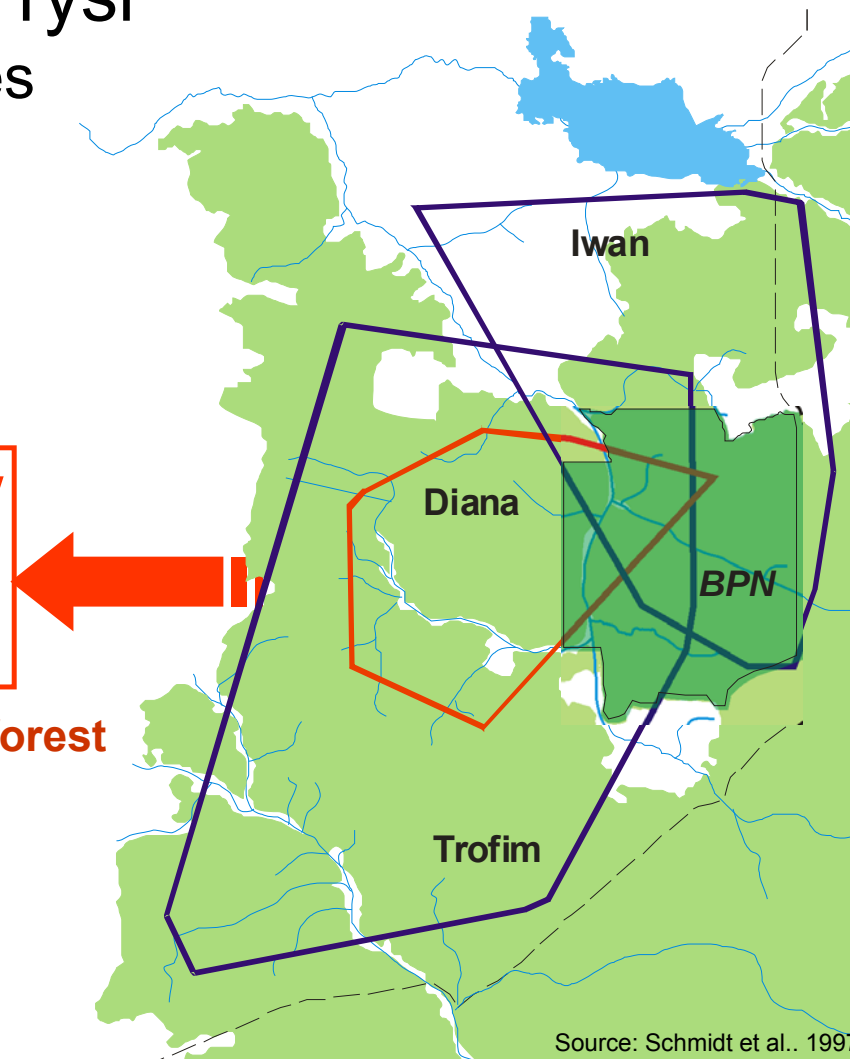
Areeły osobnicze rysia Lynx home ranges

Adult males: 248 km² —

Adult females: 133 km² —

**Tylko 40-50 rysia w
całej Puszczy
Białowieskiej**

Only 40-50 lynx in the entire forest



Analiza trwałości populacji pumy z Florydy

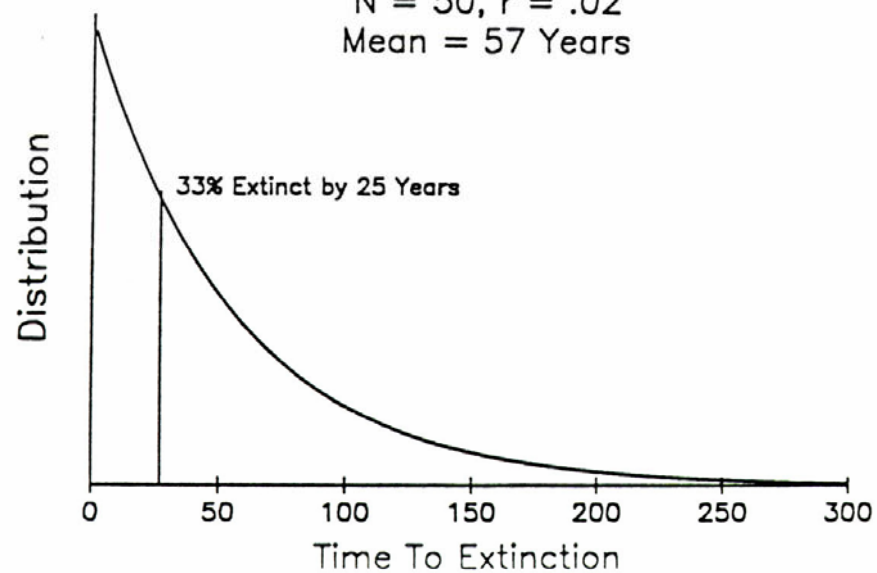
Population viability analysis of the Florida panther



**Populacja 50 osobników:
Średni przewidywany
czas istnienia – 57 lat**



Distribution of Time to Extinction
 $N = 50, r = .02$
Mean = 57 Years



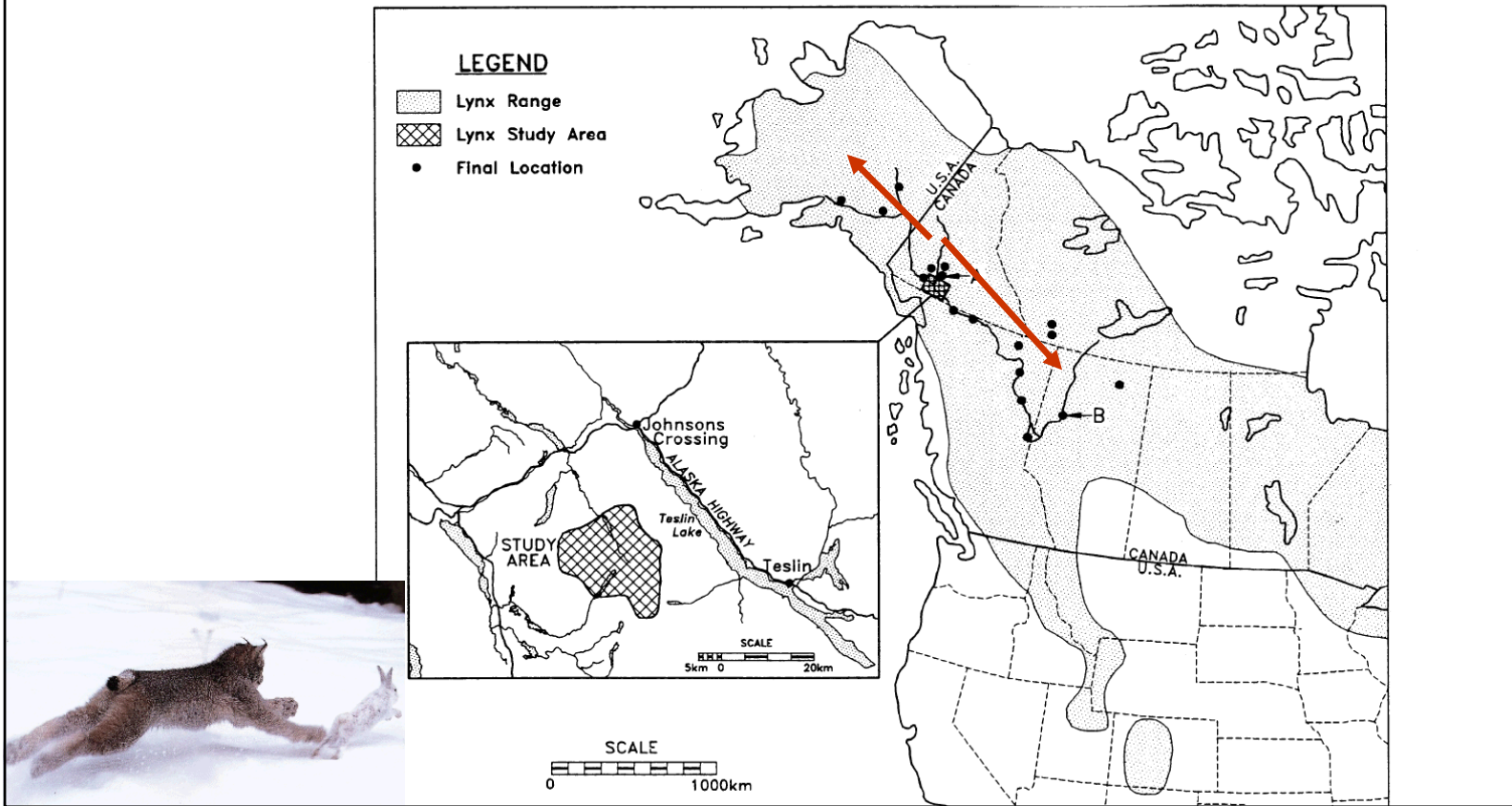
Ballou et al. 1989

Kompensacja niskiej liczebności: dalekie wędrówki rysi kanadyjskich

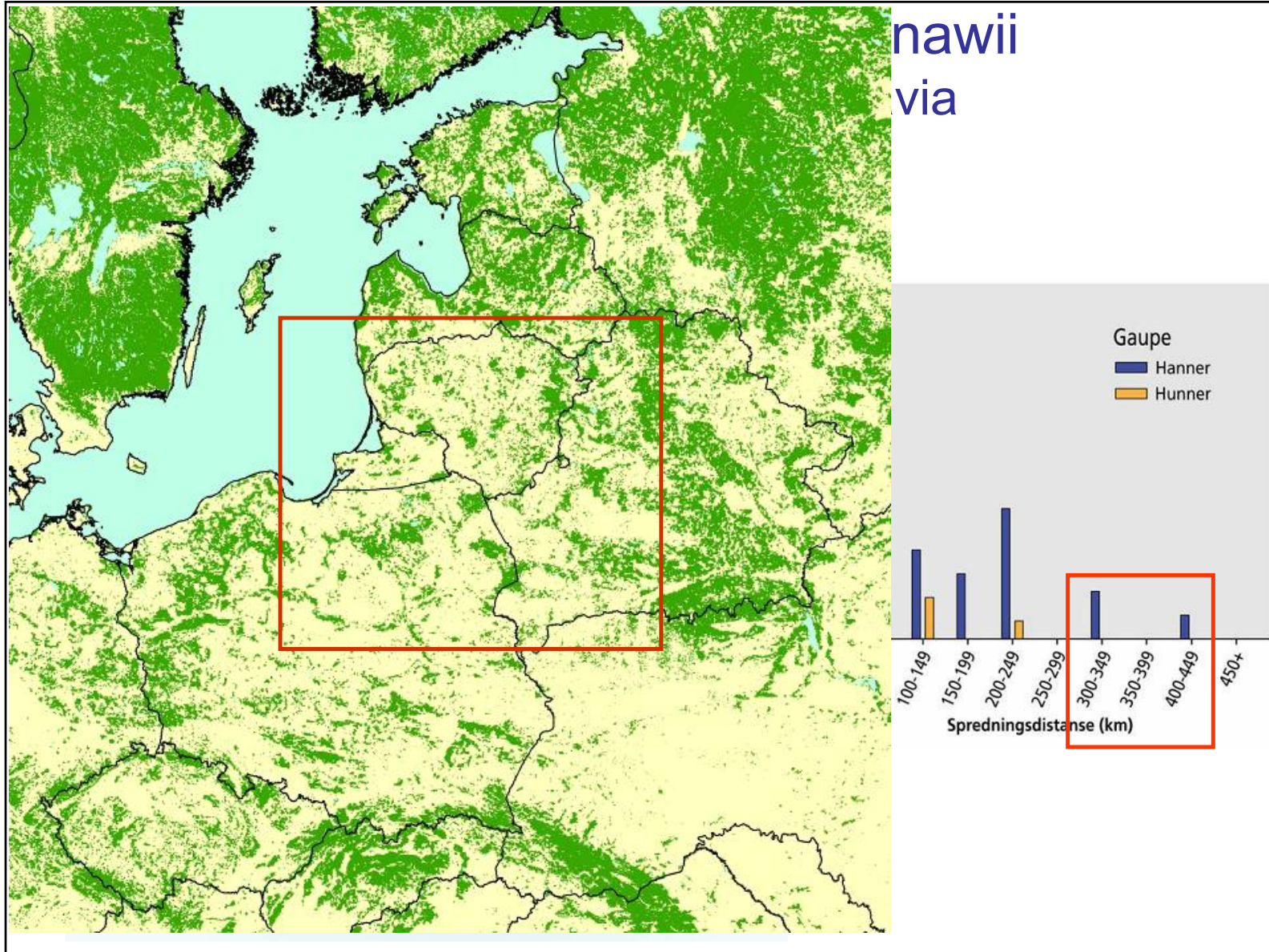
Compensation for low numbers: - far movements of Canada lynx

J. Wildl. Manage. 60(4):1996

LYNX POPULATION DYNAMICS • Slough and Mowat 947



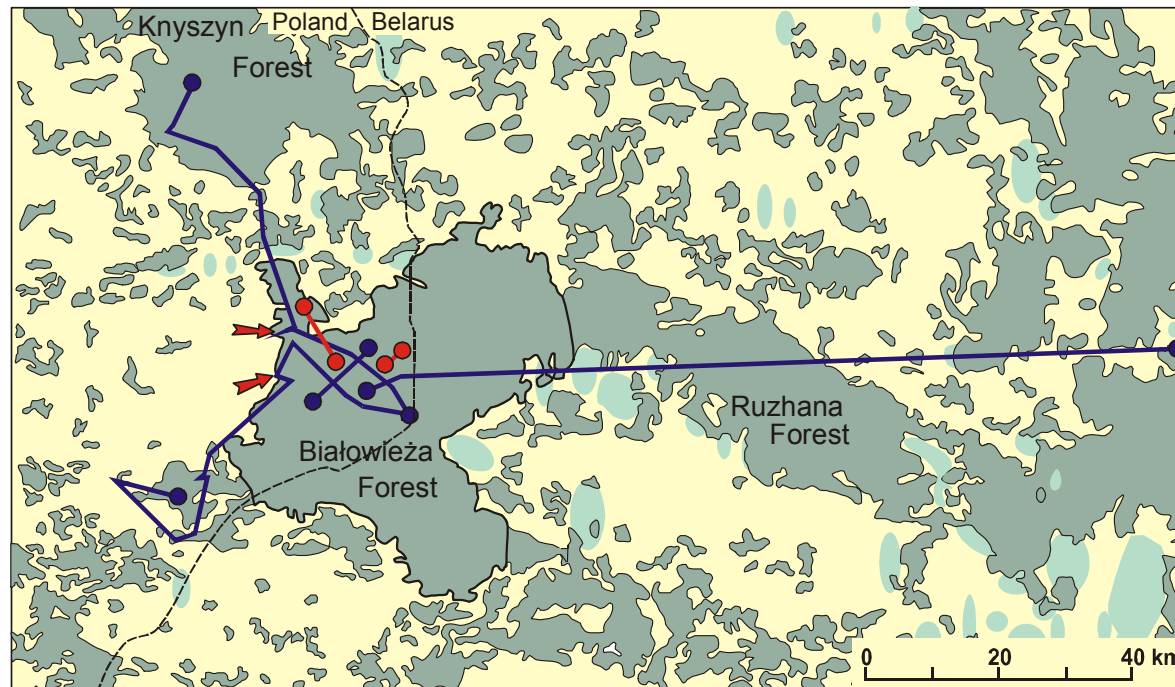
nawii
via



Dyspersja rysi z Puszczy Białowieskiej

Lynx dispersal from Białowieża Forest

40-120 km



dispersal routes of:

- males
- females

— forests
— swamps
— farmlands and human settlements

---- state border

Source: Schmidt 1998

Zmienność genetyczna rysia w Europie wschodniej (CR mtDNA)

Genetic variability of lynx in Eastern Europe

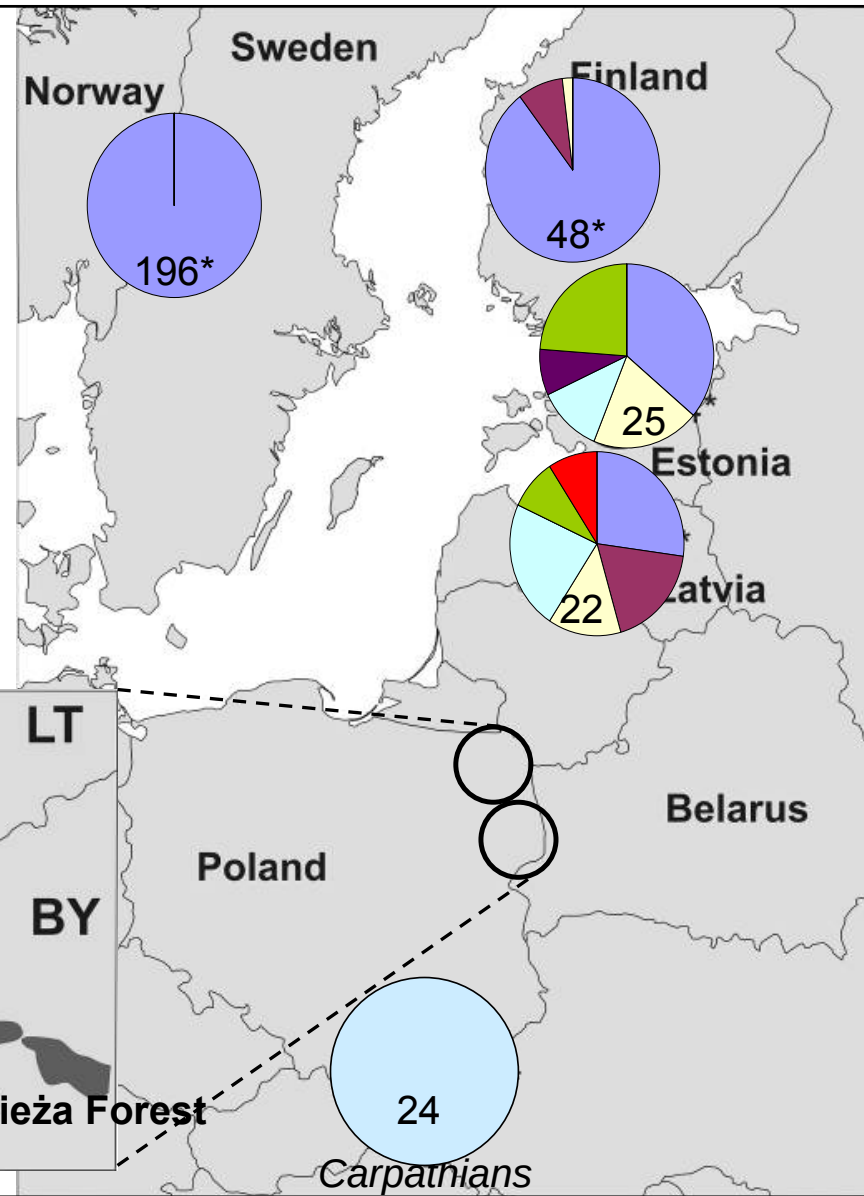
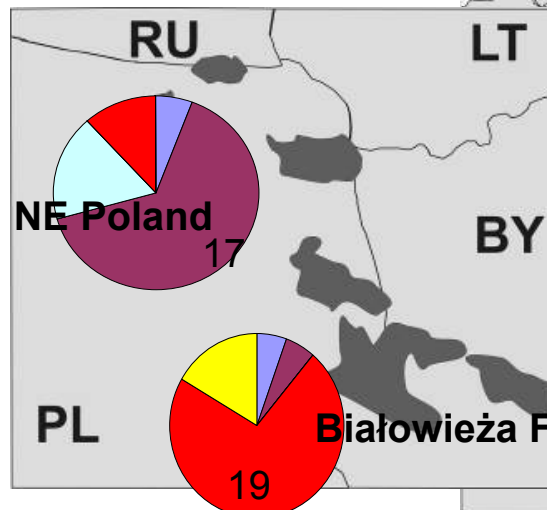
Ratkiewicz, Schmidt, Kowalczyk et al. unpubl.

* Hellborg et al. 2002

Haplotypy:

- H 1
- H 2
- H 3
- H 4
- H 8
- H 9
- H 10
- H 11

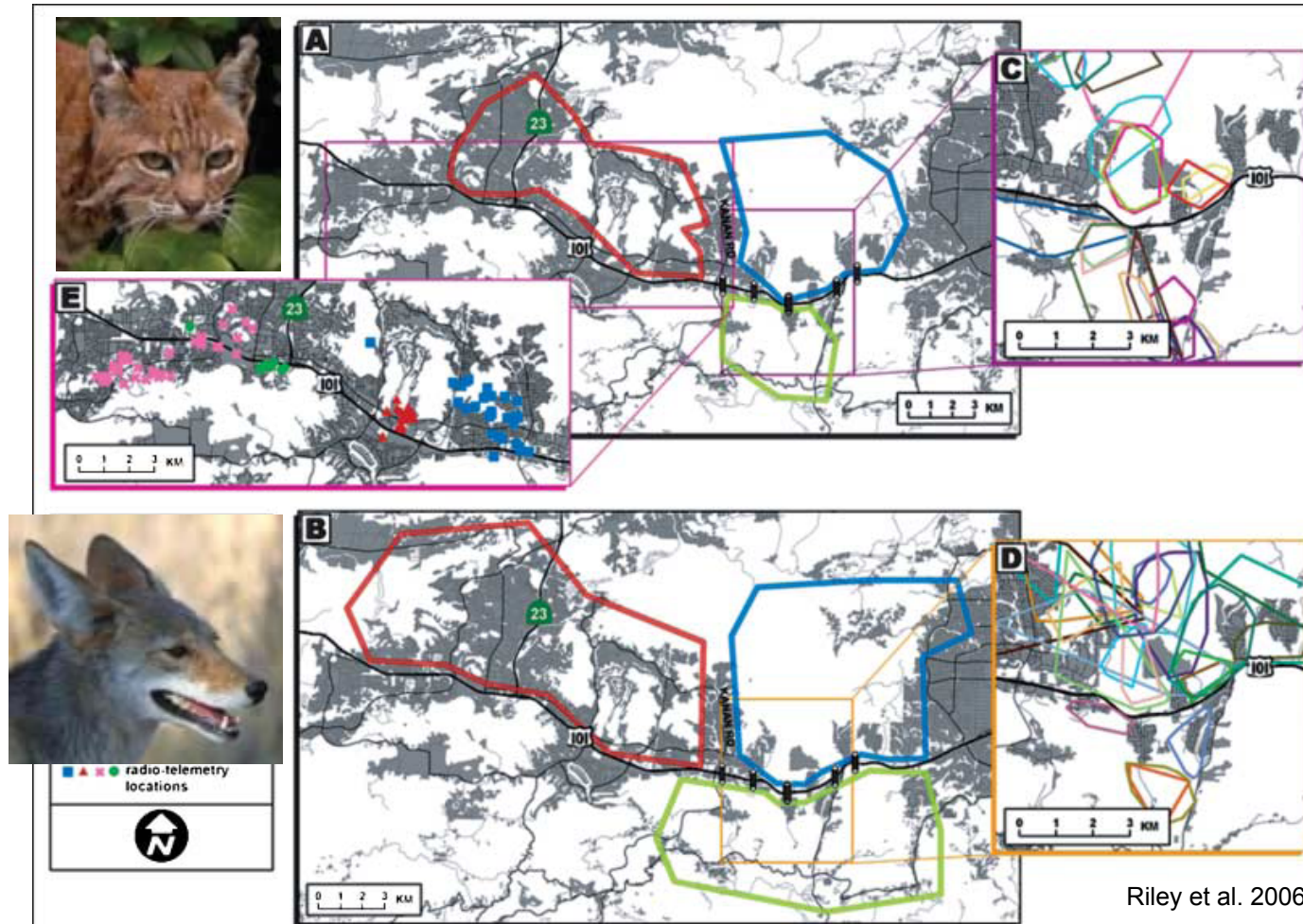
$F_{ST} = 0.712, P < 0.001$



Wpływ autostrady na przemieszczanie się drapieżników:

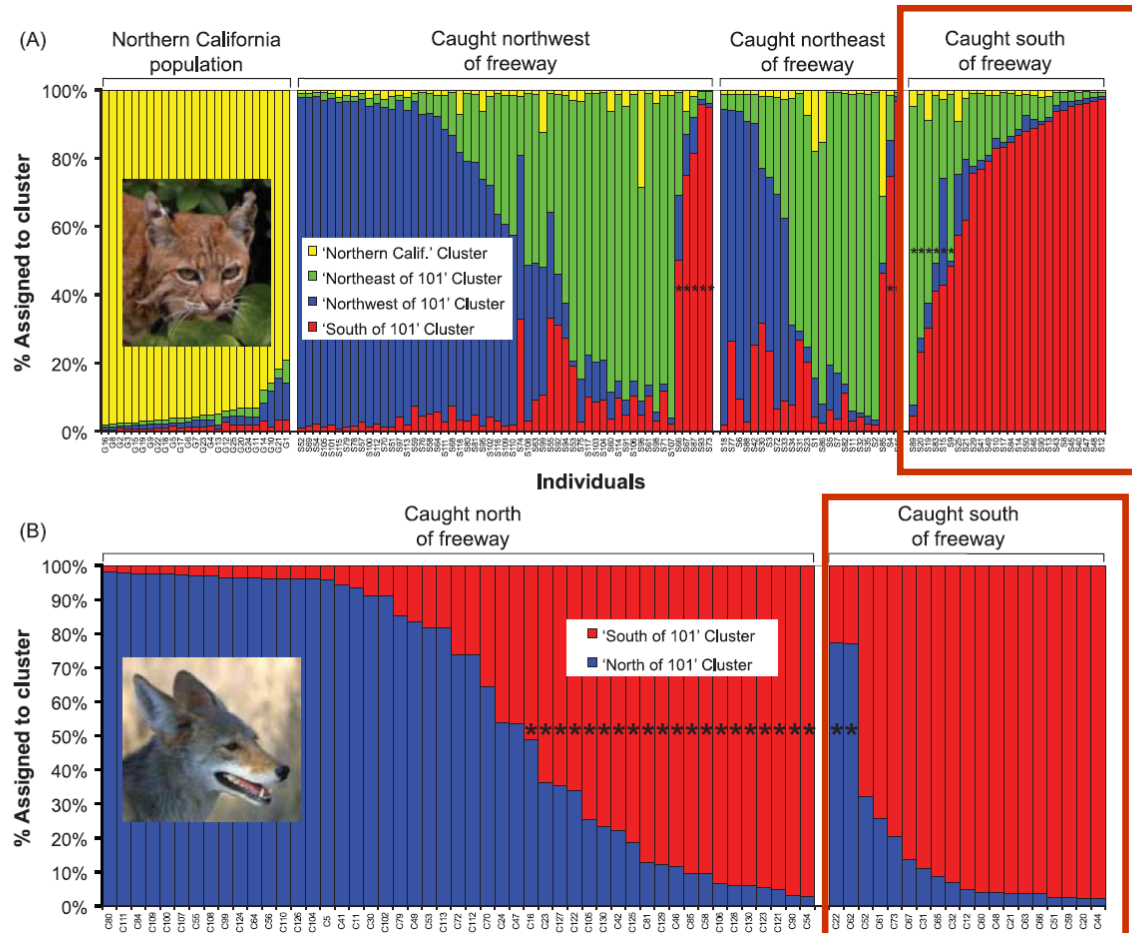
rysie rude i kojoty w USA

Influence of highway on carnivores' movements: bobcat and coyote in USA



Zróżnicowanie genetyczne populacji rysi rudych i kojotów przedzielonych autostradą

Genetic differentiation of the bobcat and coyote populations divided by highway



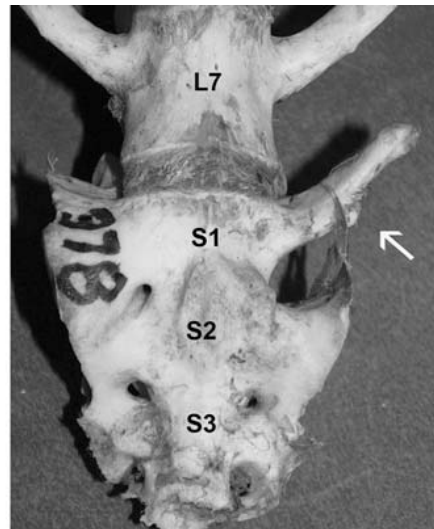
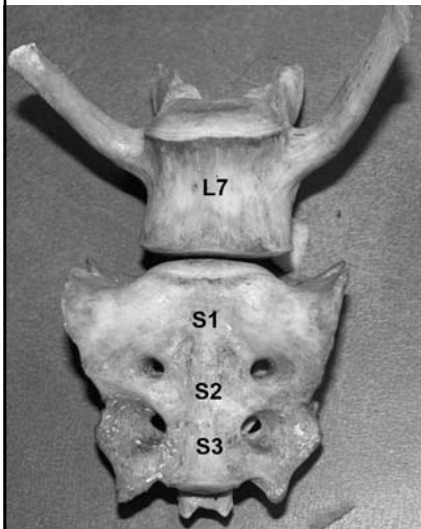
Efekty inbredu w dzikich populacjach drapieżników

Inbred in wild carnivores' populations



Wilki z Wyspy Royale:
Wolves of the Isle Royale:

Wrodzone deformacje kręgosłupa
u 60% osobników



Congenital bone deformations in 69%
of individuals

Raikkonen et al. 2009

Efekty inbrodu w dzikich populacjach drapieżników

Inbred in wild carnivores' populations



Puma z Florydy:

Florida panther:

Deformacje ogona

Wnętrostwo

Wady serca

Zaburzenia reprodukcji

(prawie każdy osobnik miał
przynajmniej 1 defekt



Kinked tail

Cryptorchidism

Heart malfunctions

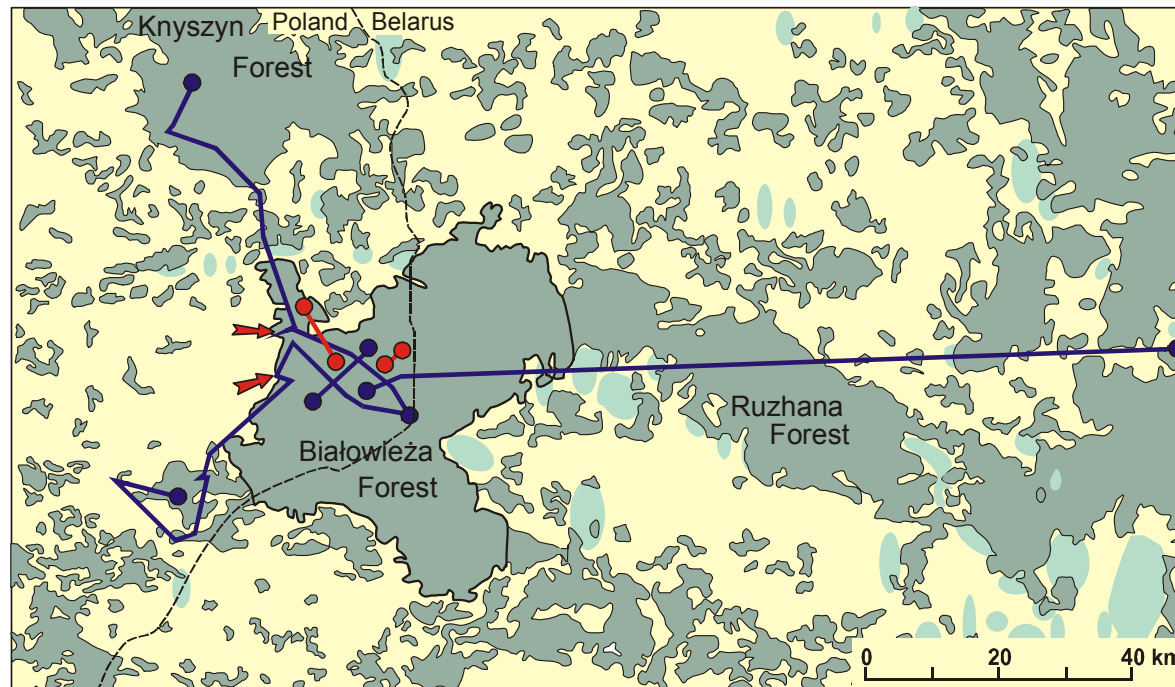
Reproduction disorders

Almost every individual had
at least 1 effect

Roelke et al. 1993

Dyspersja rysi z Puszczy Białowieskiej

Lynx dispersal from Białowieża Forest



dispersal routes of:

—●—	males	—	forests	----	state border
—●—	females	—	swamps		
		—	farmlands and human settlements		

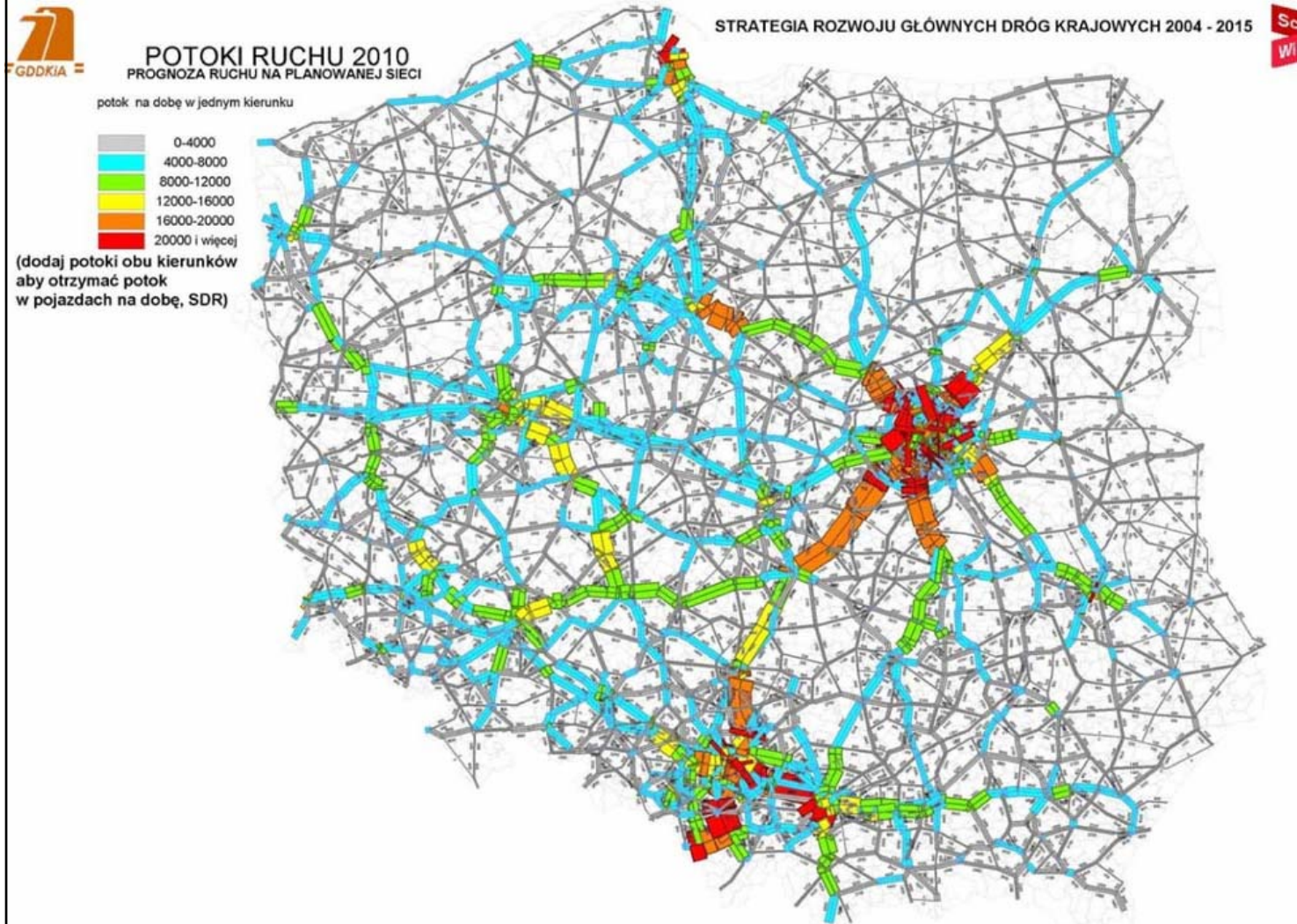
Source: Schmidt 1998

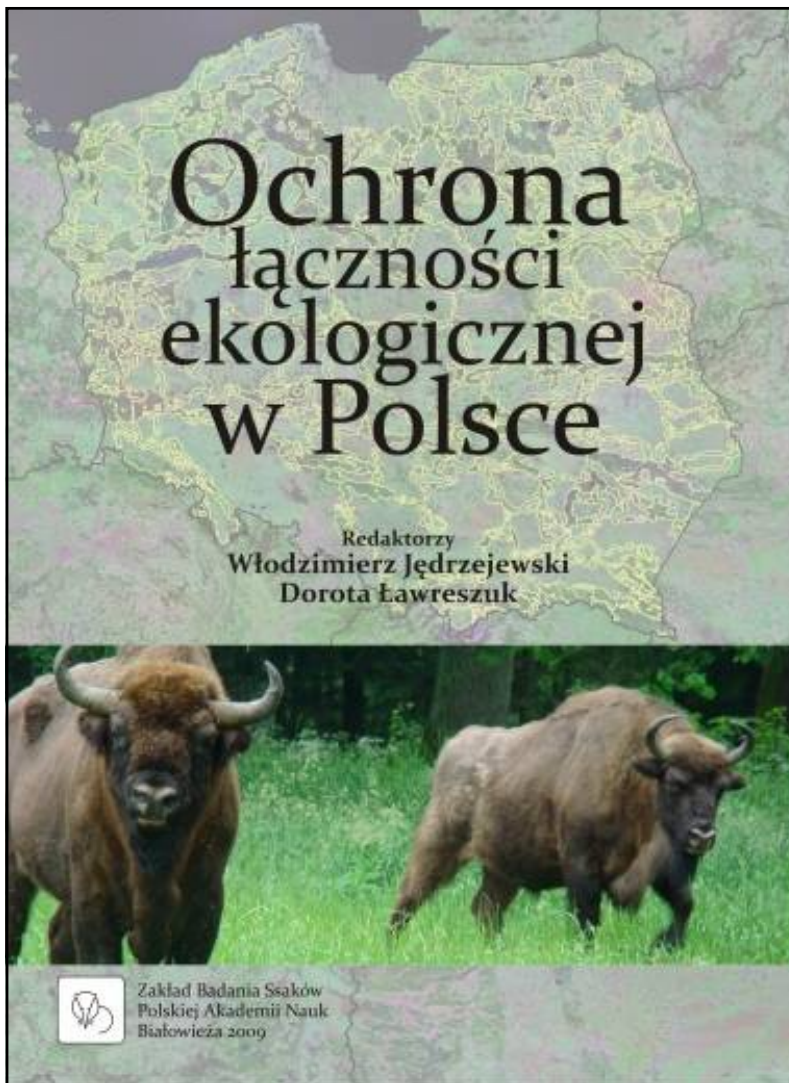
Ecological network in Poland



Źródło: Jędrzejewski i in. 2005

Road network and traffic intensity in Poland





Książka do pobrania w formacie pdf
ze strony Instytutu Biologii Ssaków PAN

Jędrzejewski W., Ławreszuk D. 2009. (red.)
Ochrona łączności ekologicznej w Polsce.
Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

<http://www.zbs.bialowieza.pl/biblioteka/ksiazki>