

RÓŻNORODNOŚĆ BIOSFERY

WBNZ 845

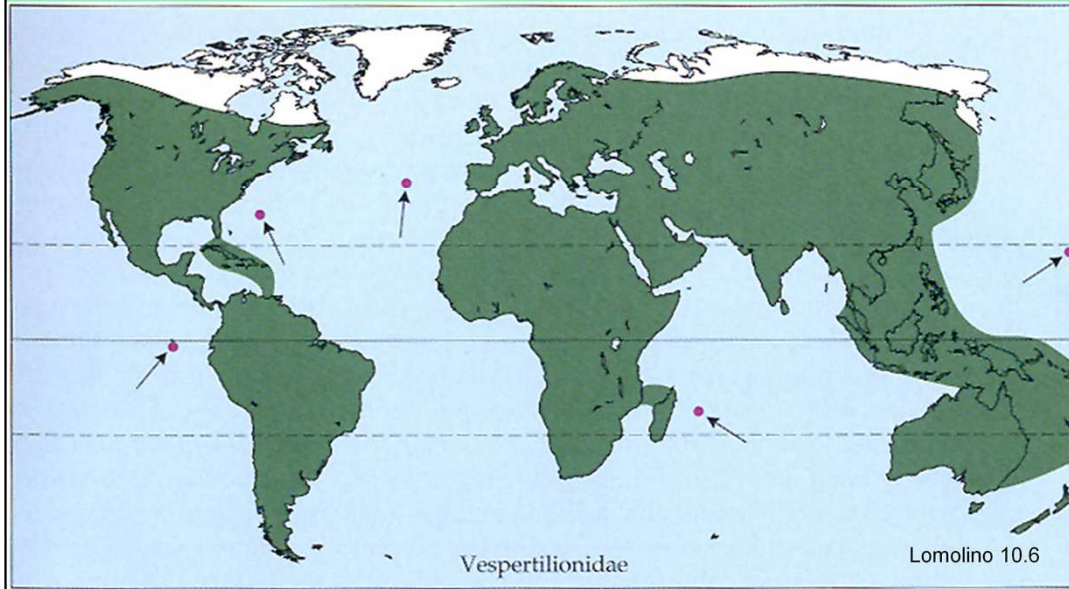
(Biogeografia ekologiczna i ewolucyjna)

WYKŁAD OSTATNI

REGIONY
BIOGEOGRAFICZNE



Prawie kosmopolityczne rozmieszczenie
nietoperzy z rodziny Vespertilionidae
(35 rodzajów, 318 gatunków)



Nieliczne organizmy mają rozmieszczenie rzeczywiście kosmopolityczne.

REGIONY BIOGEOGRAFICZNE

- Wszystkie zasięgi są ograniczone;
- Wiele zasięgów bardzo silnie ograniczonych (endemizm);
- Zasięgi wielu endemitów mogą się pokrywać;
- Powstaje obszar endemiczny.

Wszystkie zasięgi są ograniczone, a wiele jest ograniczonych do niewielkiego obszaru pochodzenia danego taksonu (endemizm) – takie endemiczne zasięgi wielu gatunków mogą się pokrywać (wiele gatunków ma taki sam zasięg). Mówimy wtedy o obszarze endemicznym.

OBSZARY NAJSILNIEJSZEGO ENDEMIZMU (CENTRA BIORÓŻNORODNOŚCI)

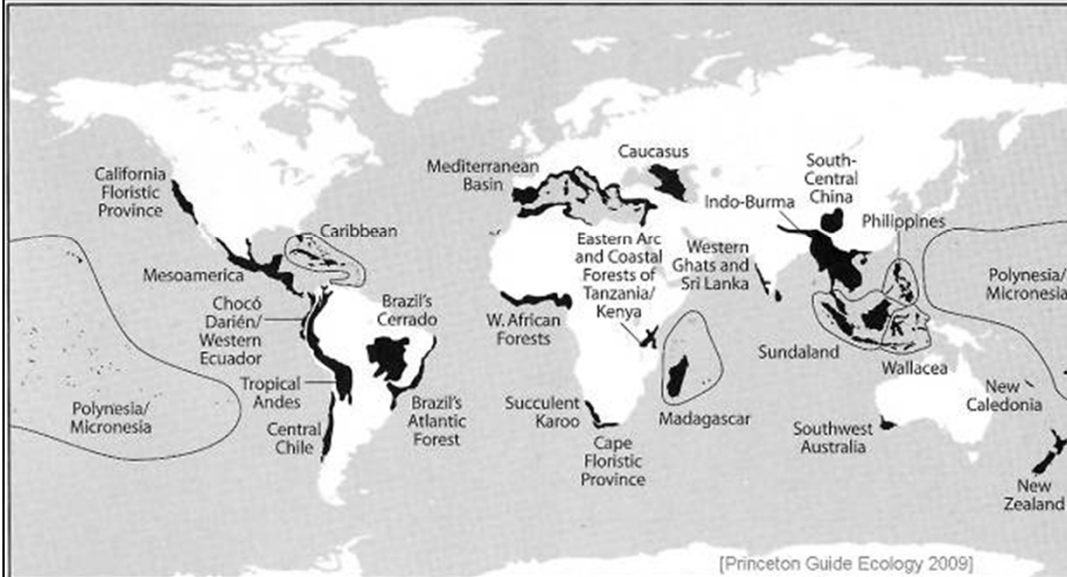
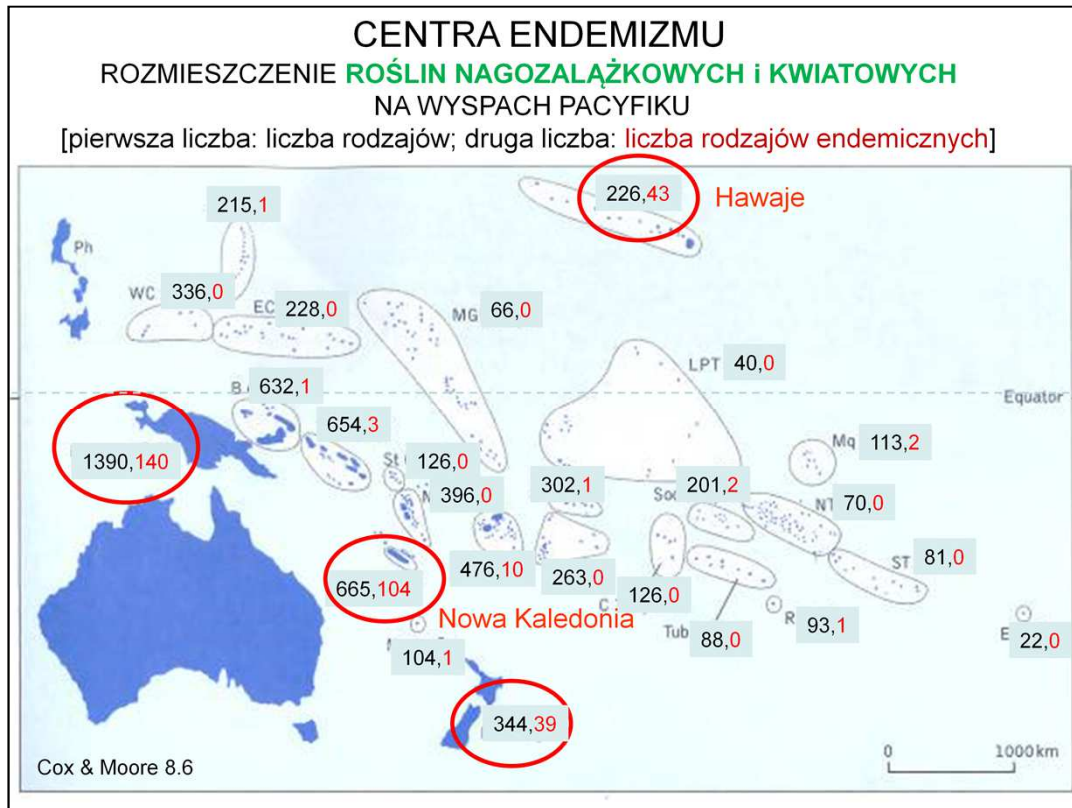


Figure 3. Twenty-five regions that contain areas of high endemism that are critical for preserving global biodiversity. Within each region, biodiversity "hot spots" comprise between 3% and 30% of the shaded area. [From Myers et al., 2000]

Zidentyfikowano wiele takich obszarów. Do najbardziej znanych należą duże obszary endemiczne (na mapie), które są również często (choć niekoniecznie) centrami bioróżnorodności.



Endemizm występuje bardzo nierównomiernie. Tu – niektóre wyspy odznaczają się wysokim stopniem endemizmu, inne – niezbyt odległe – nie.

Endemizm ssaków lądowych

Kontynent	% rodzin endemicznych
Australia	91
Ameryka Pd.	47
Afryka	36
Holarktyka	19
Ameryka Pn.	13
K. Orientalna	13
Eurazja	3

Cox & Moore, 11.2

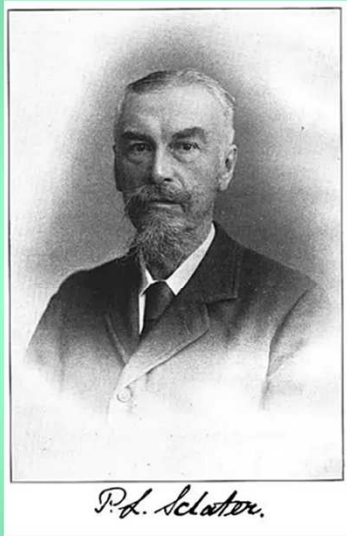
ENDEMITY

- Autochtoniczne
 - wyewoluowały w danym miejscu
- Allochtoniczne
 - wynik skokowej dyspersji (rozszerzenia zasięgu) i wymarcia na większości zasięgu = zasięg reliktowy

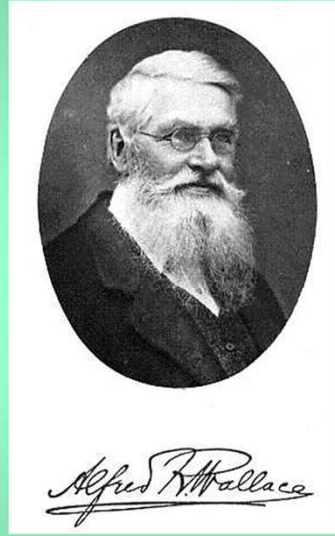
WYODRĘBNIANIE KRAIN BIOGEOGRAFICZNYCH

- Obszar endemizmu definiuje krainę biogeograficzną:
 - Wiele gatunków endemicznych
 - Wspólna długa historia
 - Izolacja
- Najprostsza metoda (Sclater, Wallace)
 - porównywanie list faunistycznych/florystycznych

BIOGEOGRAFIA („chorologia”)



Philip Lutley Sclater
(4 November 1829 - 27 June 1913)



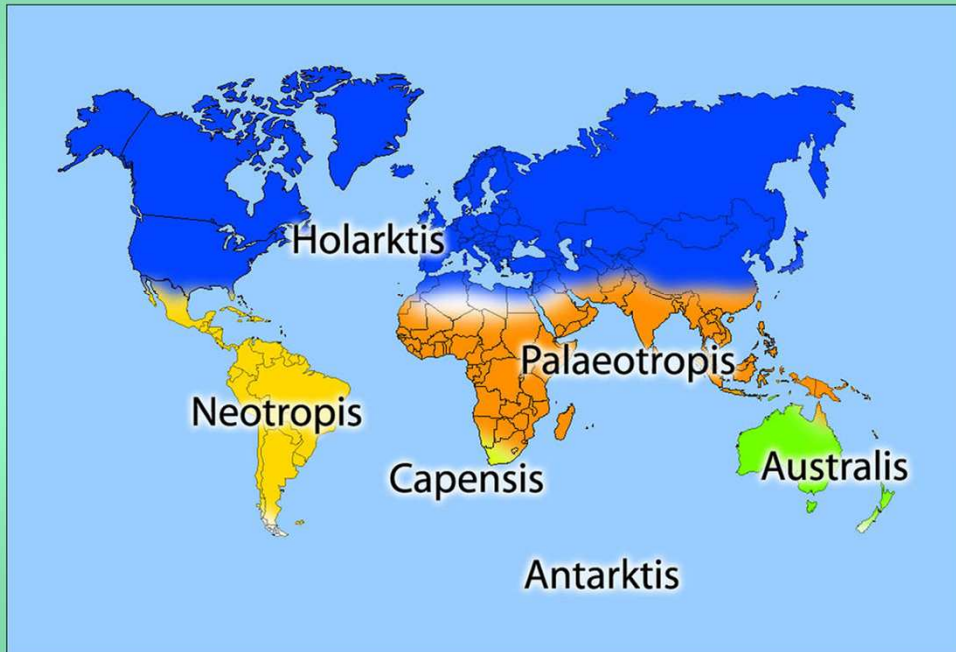
Alfred Russel Wallace, OM, FRS
(8 January 1823 – 7 November 1913)

wiki

TRADYCYJNY PODZIAŁ SCLATERA I WALLACE'A
(FAUNISTYCZNY)



PAŃSTWA ROŚLINNE



METODY OBIEKTYWNE

- UWZGLĘDNIENIE DANYCH ILOŚCIOWYCH
- ZASTOSOWANIE OBIEKTYWNEJ METODY SZACOWANIA PODOBIEŃSTW

WSPÓŁCZYNNIKI (MIARY) PODOBIEŃSTWA

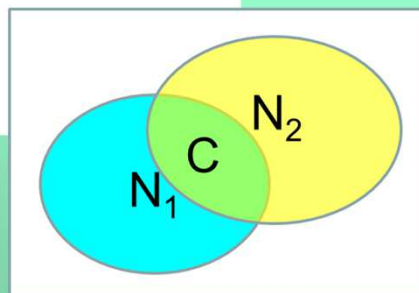
- *Jaccard* $C/(N_1+N_2-C)$
- *Dice (Bray-Curtis; Soerenson)* $2C/(N_1+N_2)$
- *Kulczyński* $2C/(N_1+N_2-2C)$
- *Simpson* $C/(\min[N_1, N_2])$

C – liczba taksonów wspólnych dla obu miejsc

N_1 – liczba taksonów w miejscu 1

N_2 – liczba taksonów w miejscu 2

INNE WSPÓŁCZYNNIKI UWZGLĘDNIAJĄ
LICZEBNOŚĆ POSZCZGÓLNYCH TAKSONÓW



Dla zainteresowanych: metody obliczania podobieństw fauny i flory, wielowymiarowe metody porównywania zespołów biotycznych można znaleźć (przyjazne oprogramowanie PAST i b. dobre podręczniki) na witrynie <http://folk.uio.no/ohammer/past/>

METODY STATYSTYKI WIELOWYMIAROWEJ
(WIELOZMIENNEJ)

MULTIVARIATE STATISTICS

- Dla zainteresowanych na początek:

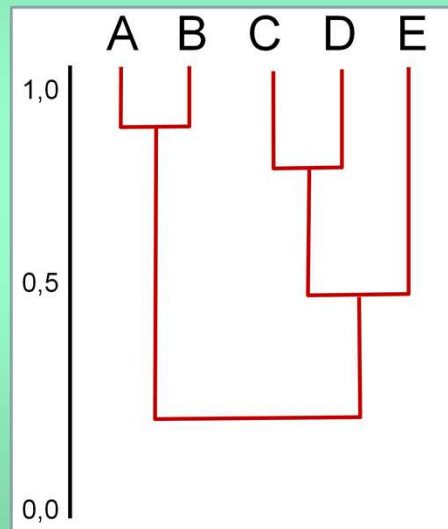
Program **PAST**

<http://folk.uio.no/ohammer/past/>

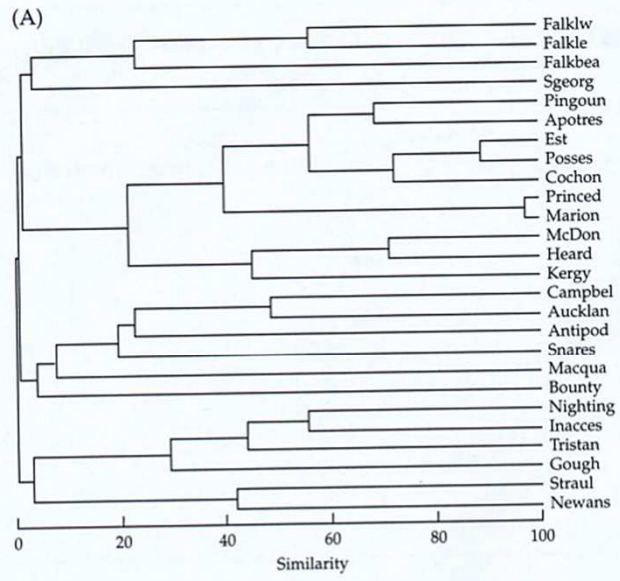
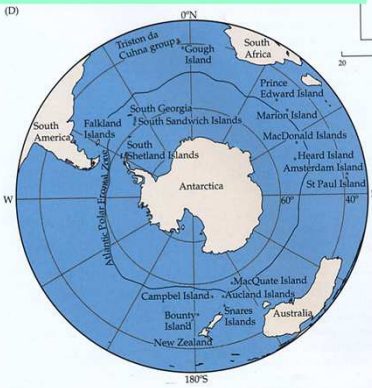
MACIERZ PODOBIEŃSTW DENDROGRAM

	A	B	C	D	E
A		0,9	0,1	0,2	0,4
B			0,3	0,1	0,5
C				0,8	0,7
D					0,6
E					

Dane fikcyjne, tylko ilustracja!

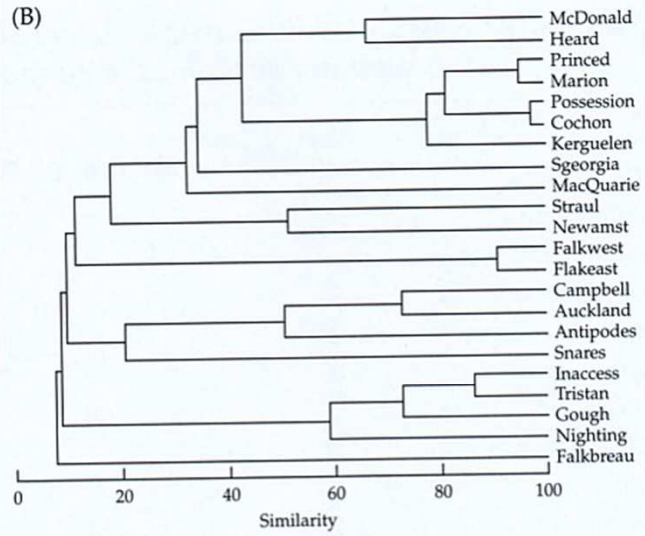
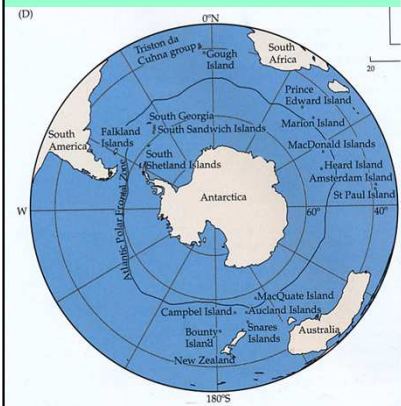


ANALIZA
 PODOBIENSTWA
 FAUN WYSP
 ANTARKTYCZNYCH
 (dendrogramy; indeks
 podobienstwa
 Bray-Curtis)



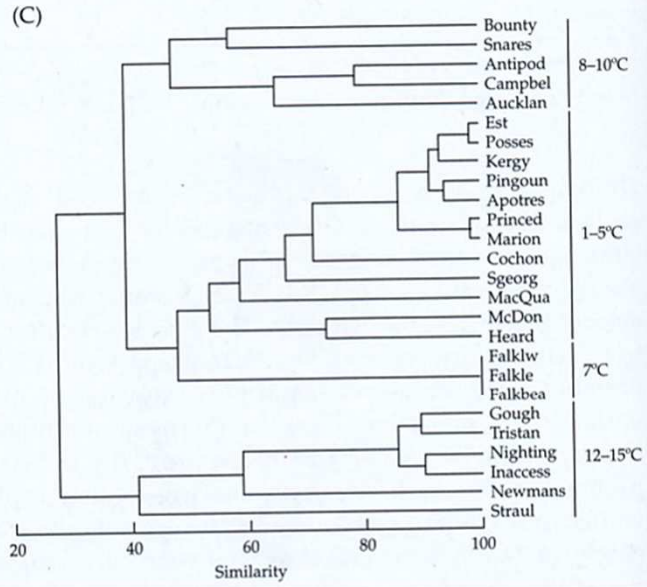
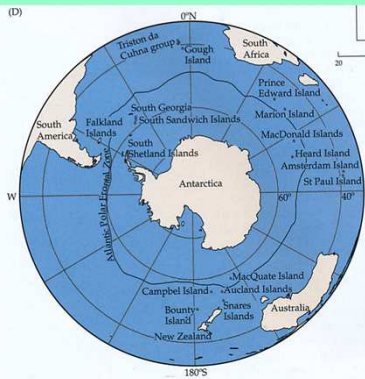
OWADY

**ANALIZA
PODOBIENSTWA
FLOR WYSP
ANTARKTYCZNYCH
(dendrogramy; indeks
podobieństwa
Bray-Curtis)**



ROŚLINY NACZYNIOWE

**ANALIZA
PODOBIENSTWA
FAUN WYSP
ANTARKTYCZNYCH
(dendrogramy; indeks
podobieństwa
Bray-Curtis)**



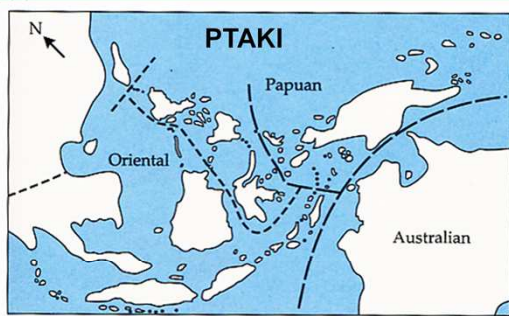
PTAKI MORSKIE

Wyodrębnienie grup wg podobieństwa umożliwia stawianie i testowanie hipotez wyjaśniających ten wzorec; tu: możliwym czynnikiem porządkującym jest temperatura.

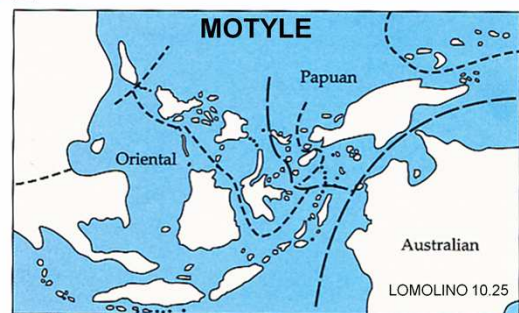
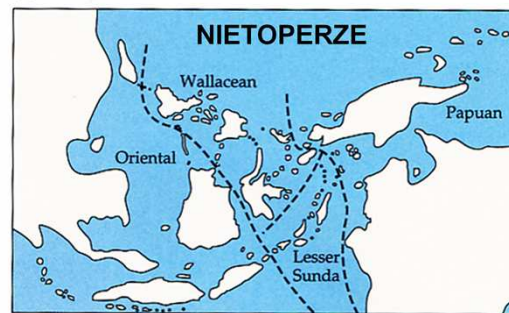
REGIONY I PODREGIONY GEOGRAFICZNE OBSZARU INDO-AUSTRALIJSKIEGO WG RÓŻNYCH TAKSONÓW

(Analiza ilościowa)

(Holloway & Jardine 1968)

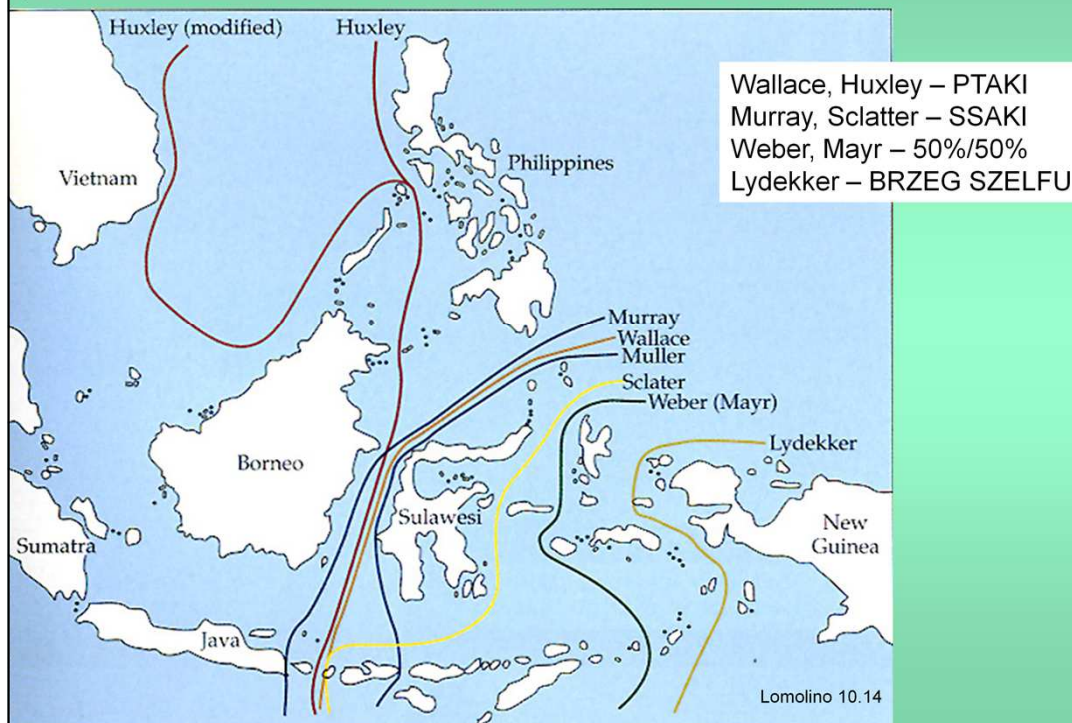


Ptaki = Motyle
Nietoperze - inne

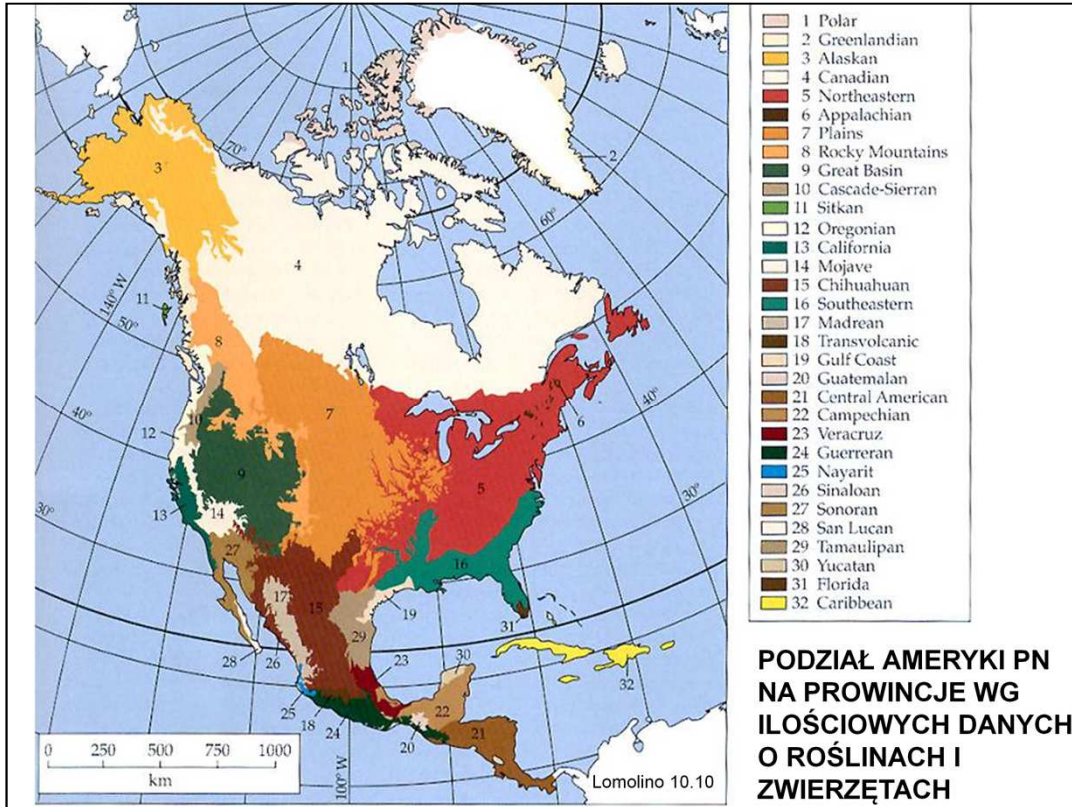


Wyodrębnienie podregionów biogeograficznych dla 3 taksonów na podstawie ilościowej analizy (Holloway & Jardine 1968) – duże podobieństwo ptaków i motyli, odrębny podział dla nietoperzy.

LINE BIOGEOGRAFICZNE WALLACE'A I NASTĘPCÓW (GRANICA REGIONÓW AUSTRALIJSKIEGO I ORIENTALNEGO)

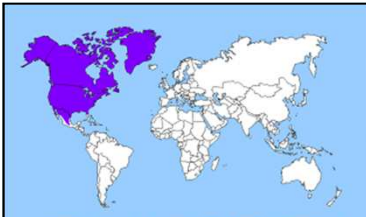


Granica między krainą orientálną a australijskà („Linia Wallace’a” i inne) zależy od tego, wg którego taksonu jest wyznaczana. Poszczególne taksony w różnym stopniu zdołały poszerzyć swój pierwotny zasięg. Linie Lydekera i zmodyfikowana Huxleya biegną wzdłuż granicy lokalnych szelfów. Linia Wallace’a dość ściśle odtwarza przebieg najgłębszego rowu oceanicznego, który stanowił barierę nawet w okresach zlodowaceń, kiedy poziom morza opadał (Wallace nie wiedział o tym). Na linii Webera – Mayra >50% bioty orientalnej występuje na wschód, oraz >50% australijskiej na zachód od tej linii.



**POBIEŻNY
PRZEGLĄD
wg.
KLASYCZNEGO PODZIAŁU
NA KRAINY BIOGEOGRAFICZNE**

Wiedza powszechna, praca własna:
źródła popularne
(książki, filmy, świadome podróże)



KRAINA NEARKTYCZNA

- **Ssaki – brak rodzin endemicznych** (wspólne z Palearktyką)
 - charakterystyczne: antylopa widłoroga, goffery, szczuroskoczki;
- **Ptaki: brak rodzin endemicznych** (65 rodzin ptaków, m.in. indyki, tyrany, lasówki, kacyki);
- **Gady – 2 rodziny endemiczne;**
- **Płazy: 3 rodziny endemiczne;**
- Znaczna część fauny wspólna z Palearktyką → Holarktyka.



KRAINA NEARKTYCZNA

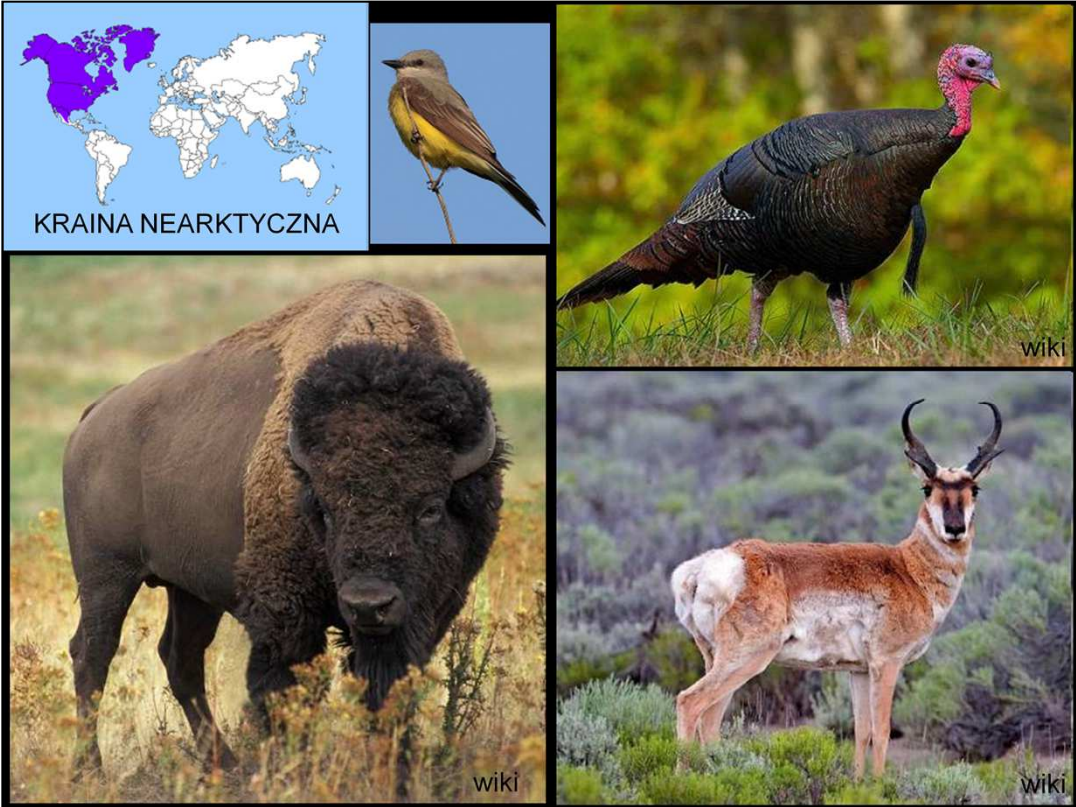


Dipodomys sp. [Kangaroo rat]
(Heteromyidae)



Thomomys bottae [Pocket gopher]
(Geomyidae)

wiki





KRAINA PALEARKTYCZNA

- **Ssaki endemiczne:** ślepce, skoczki;
- **Ptaki: tylko 1 rodzina endemiczna** (płochacze) z 69 rodzin ; wiele migrantów;
- **Gady: brak endemitów**, fauna uboga;
- **Płazy: 2 rodziny endemiczne;** fauna bogata, dominują ogoniaste.

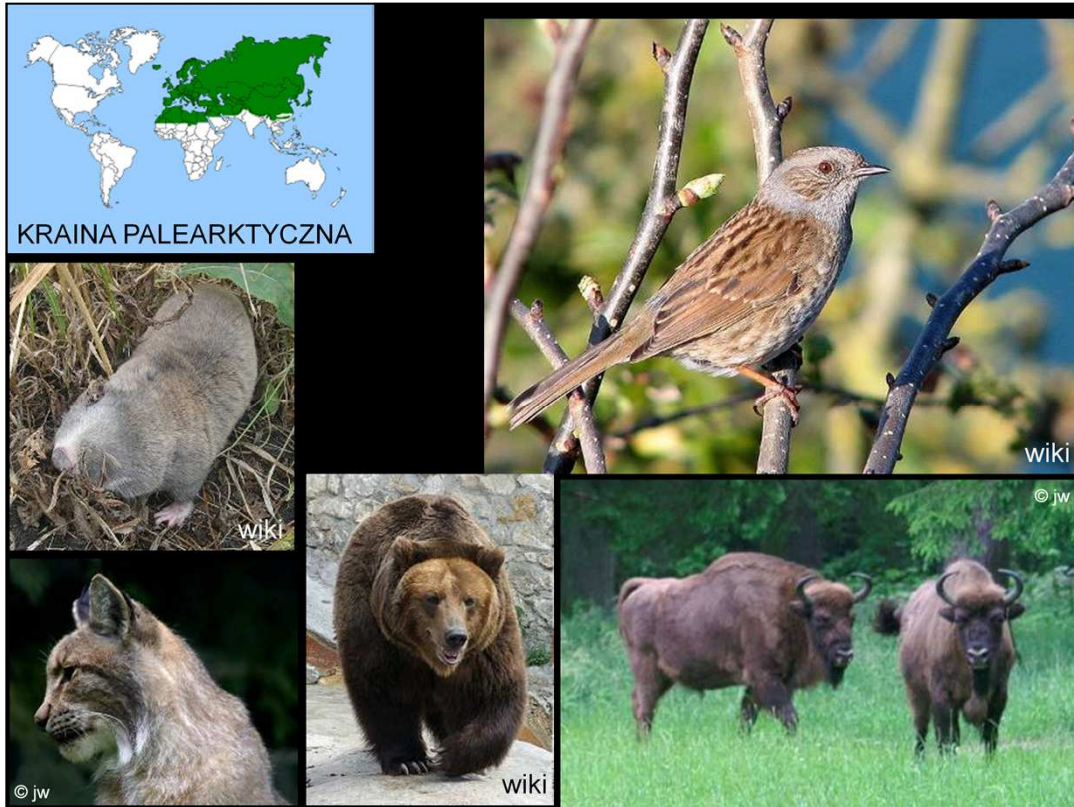
W strefie okołobiegunowej: niedźwiedź polarny, lis polarny, renifer, zając bielak, lemingi, puchacz śnieżny, pardwa górską;

w strefie umiarkowanej: ssaki kopytne: żubr, jeleń, sarna, piżmowiec, daniel, muflon, wielbłądy itp.; drapieżne: niedźwiedź brunatny, irbis; ssaki z rodziny łasicowatych; wiele gatunków gryzoni.

Część gatunków na południowych krańcach Palearktyki to przybysze z krainy etiopskiej, np.: antylopy – adaks i oryks, drapieżniki: lampart i gepard, a ponadto hiena pręgowana, mangusta egipska i jeżozwierz afrykański. Elementami orientalnymi w faunie części azjatyckiej są m.in: syberyjski podgatunek tygrysa - tygrys syberyjski, liczna grupa bażantów oraz przedstawiciel ssaków naczelnych – makak japoński.

Gadów jest mało, a z płazów głównie występują ogoniaste. Z licznej gromady ptaków żyje tu niespełna 1 000 gatunków i tylko jedna rodzina endemiczna – płochacze. Wśród ssaków są jedynie dwie endemiczne rodziny gryzoni: ślepce i selewinki. Wynika to z faktu, że większość zwierząt Palearktyki należy do rzędów i rodzin szeroko rozmieszczonych, których przedstawiciele zamieszkują głównie obszary tropikalne i subtropikalne.

Palearktyka wykazuje duże podobieństwo do Nearktyki i bywa łączona z nią w jeden region zoogeograficzny - Holarktykę. W epoce lodowcowej Eurazja miała połączenie z Ameryką Północną (most lądowy Beringa) i wiele gatunków zwierząt przewędrowało na sąsiedni kontynent (częściej z Palearktyki do Nearktyki niż odwrotnie): np. niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos* - w Ameryce Północnej znany jako grizzly), wapiti (*Cervus canadensis*), bizon (*Bison bison*) i renifer (*Rangifer tarandus* - karibu).




W strefie okołobiegunowej: niedźwiedź polarny, lis polarny, renifer, zając bielak, lemingi, puchacz śnieżny, pardwa górską;

w strefie umiarkowanej: ssaki kopytne: żubr, jeleń, sarna, piżmowiec, daniel, muflon, wielbłąd itp.; drapieżne: niedźwiedź brunatny, irbis; ssaki z rodziny łasicowatych; wiele gatunków gryzoni.

Część gatunków na południowych krańcach Palearktyki to przybysze z krainy etiopskiej, np.: antylopy – adaks i oryks, drapieżniki: lampart i gepard, a ponadto hiena pręgowana, mangusta egipska i jeżozwierz afrykański. Elementami orientalnymi w faunie części azjatyckiej są m.in: syberyjski podgatunek tygrysa - tygrys syberyjski, liczna grupa bażantów oraz przedstawiciel ssaków naczelnych – makak japoński.

Gadów jest mało, a z płazów głównie występują ogoniaste. Z licznej gromady ptaków żyje tu niespełna 1 000 gatunków i tylko jedna rodzina endemiczna – płochacze. Wśród ssaków są jedynie dwie endemiczne rodziny gryzoni: ślepce i selewinki. Wynika to z faktu, że większość zwierząt Palearktyki należy do rzędów i rodzin szeroko rozmieszczonych, których przedstawiciele zamieszkują głównie obszary tropikalne i subtropikalne.

Palearktyka wykazuje duże podobieństwo do Nearktyki i bywa łączona z nią w jeden region zoogeograficzny - Holarktykę. W epoce lodowcowej Eurazja miała połączenie z Ameryką Północną (most lądowy Beringa) i wiele gatunków zwierząt przewędrowało na sąsiedni kontynent (częściej z Palearktyki do Nearktyki niż odwrotnie): np. niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos* - w Ameryce Północnej znany jako grizzly), wapiti (*Cervus canadensis*), bizon (*Bison bison*) i renifer (*Rangifer tarandus* - karibu).



KRAINA ETIOPSKA

- **Ssaki endemiczne:** Mrównik, góraliki, ryjkonosy, tenreki, złotokrety, lemury, hipopotamy, żyrafy; gryzonie: Thryonomidae (szczecińce), kretoszczury, wiewiórolotki, postrzałki. 1 rodzina nietoperzy;
- **Ptaki: 14 rodzin endemicznych**, m.in. strusie, warugi, trzewikodzioby, sekretarze, turaki, czepigi, sierpodudki, sępowronki, krępaczki, madagaskarniki, ziemnokraski, kurole, grodawniki, warugi;
- **Gady: 2 rodziny endemiczne;**
- **Płazy: jedna rodzina endemiczna** (żaby); brak ogoniastych.

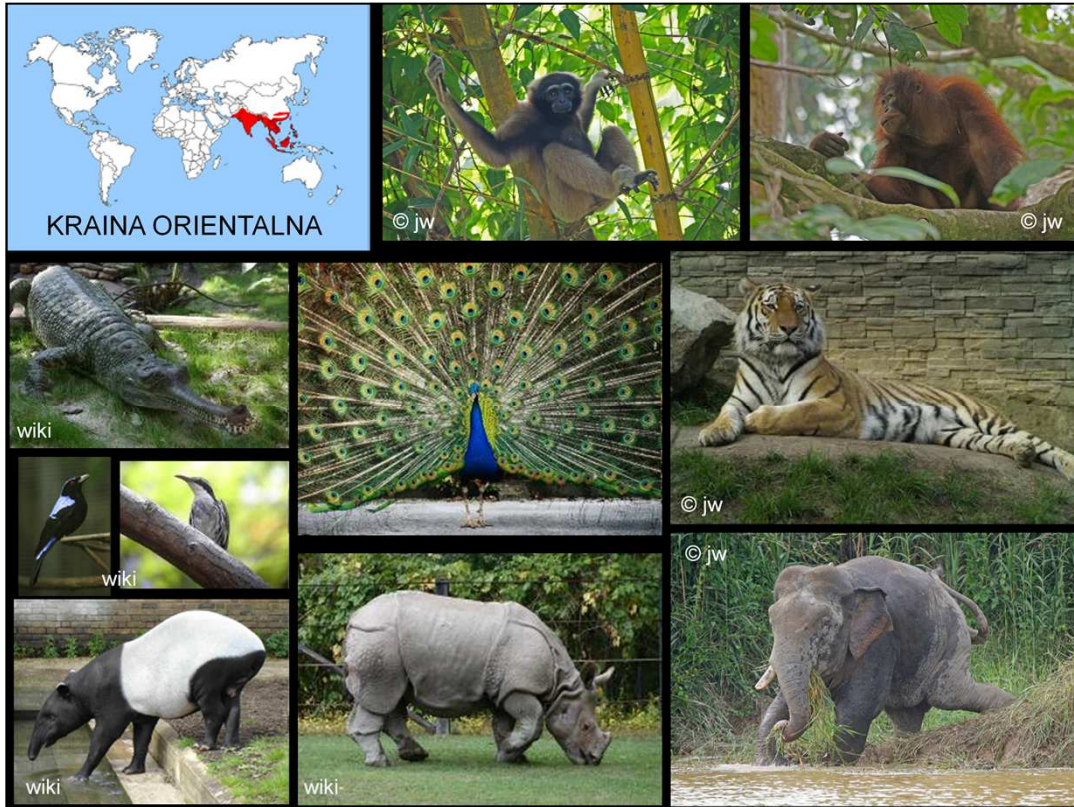
Dygresja: dla większości taksonów ssaków i ptaków wymyślono polskie nazwy – wybór przedstawiono wyżej – mimo, że o wielu z tych taksonów na ogół nie rozmawia się, ani nie czyta się po polsku. Dzięki Wikipedii można się dowiedzieć, o jakie taksony chodzi (tzn. odszukać nazwę łacińską i opis – przeważnie po angielsku).





KRAINA ORIENTALNA

- **Ssaki: 5 rodzin endemicznych:** latawce, tupaje, wyraki, gibbony, ryjkonosy (nietoperze);
 - orangutany, nosacze; nosorożce, słoń indyjski, tygrys; bawoły, antylopy; brak koniowatych;
- **Ptaki: 2 rodziny endemiczne** – turkuśniki, filipińczyki;
 - liczne bażanty (paw), gołębie, dzioborożce, dzięcioły, miodowody, nektarniki, i in.;
- **Gady: 3 rodziny endemiczne** – gawiale, 2 rodziny węży
 - węże (kobra, pyton), warany;
- **Płazy: brak endemitów**, brak ogoniastych.



Fauna tego obszaru jest bardzo bogata i wykazuje duże podobieństwo do występującej w krainie palearktycznej i etiopskiej. Wynika to z faktu, że w toku ewolucji właśnie w Azji Południowej formowało się wiele grup zwierząt, które następnie zasiedlały sąsiednie krainy. Dlatego też mało jest tu endemitów.

Najbardziej charakterystyczne gatunki zwierząt: ptaki - ok. 1900 gatunków, wśród nich bażanty (np. paw indyjski) i przedstawiciele rzędu wróblowych - kurtaczki, tymaliowate i kwiatówki oraz endemiczne turkuśniki i filipińczyki.

Ssaki - słoń indyjski, nosorożce, tygrysy, niedźwiedź malajski, pandy, bawoły, tapir malajski i małpy, a także endemiczne lotokoty, tupaje, wyraki i gibbony.

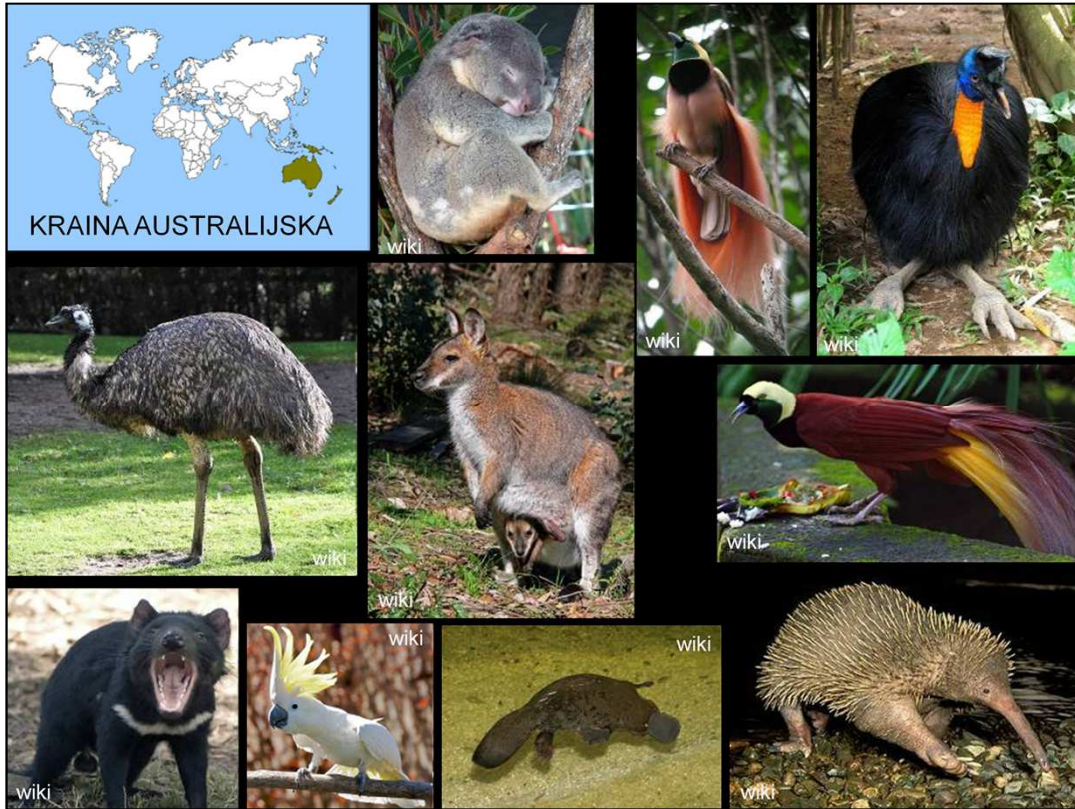
Gady - pytony, aligator chiński, kobra indyjska

Płazy - żaby latające i inne bezogonowe.



KRAINA AUSTRALIJSKA

- **Ssaki: 14 rodzin endemicznych** (razem 20 rodzin)
 - stekowce (dziobak, kolczatka), **Torbacze: rodziny endemiczne:** niełazy, mrówkożery, krety workowate, jamraje, kangurowate, wombaty; nietoperze wąsonosy;
- **Ptaki: 17 rodzin endemicznych** (z 90) - kazuary, emu, kiwi, kagu, zmierzchniki, bargliki, lirogony, gąszczaki, chwostki, buszówki, korołazy, hawajki, koralniki, graliny, srilacze, altanniki i in.
 - liczne papugi, gołębie, zimorodki
 - brak m.in. dzięciołów, bażantów, łuszczaków
- **Gady: endemiczny rząd (Hatteria); endemiczne rodziny** jaszczurek, żółwi;
 - krokodyle, agamy, węże;
- **Płazy: endemiczna rodzina** Leiopelmatidae



Najbardziej charakterystyczne rodziny i gatunki zwierząt:

ssaki - torbacze: kangurowate, pałankowate, wombatowate i in. oraz stekowce: dziobak i kolczatkowate (gatunki endemiczne)

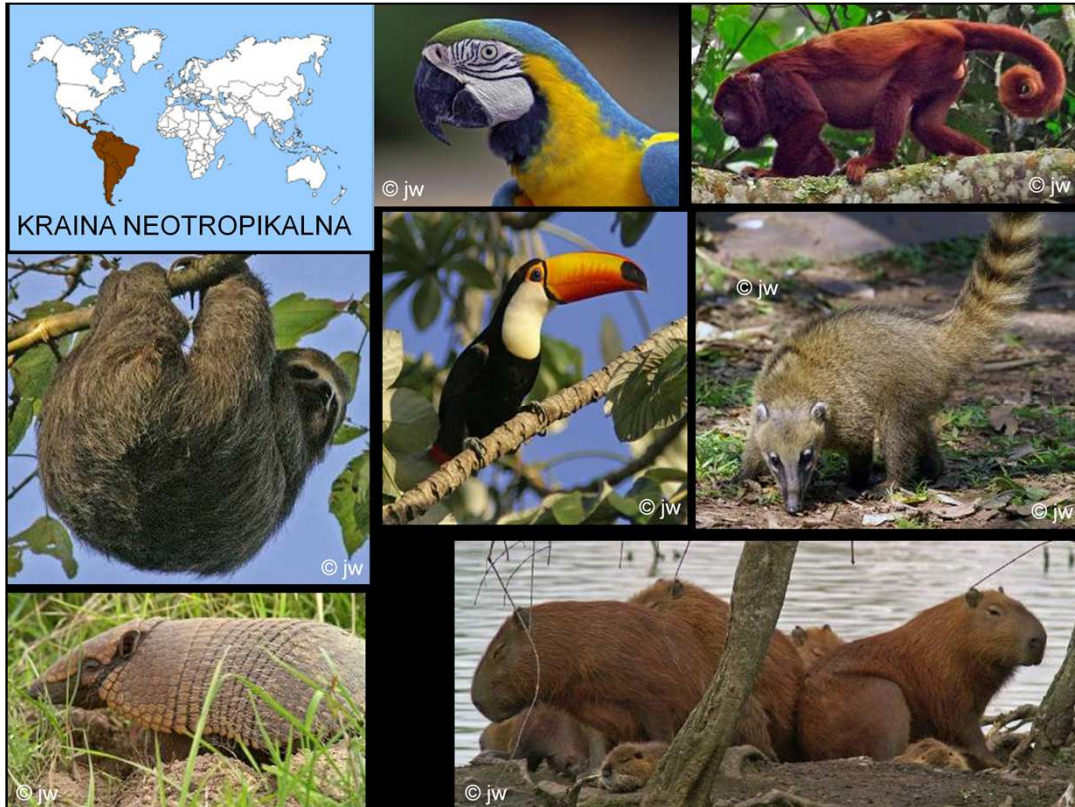
ptaki - 13 rodzin endemicznych, m.in. emu, kazuary, kiwi, kagu, kakadu, cudowronki i miodojady

gady - krokodyl, warany (m.in. jedna z największych współcześnie żyjących jaszczurek - waran olbrzymi).



KRAINA NEOTROPIKALNA

- **Ssaki, (pod-)rzędy endemiczne:** szczerbaki, mały szerokonose, gryznie Hystricomorpha
 - endemiczne rodziny gryzoni: koszatniczki, kolczakowate, szynszylowate, nutriowate, marowate, kapibary, pakarany, aguti, paki,
 - 4 endemiczne rodziny nietoperzy (z 7.)
 - torbacze: 2 rodziny endemiczne: zbójniki i dydelfowate;
 - Mało dużych ssaków: lamy, tapiry, jaguar, ocelot;
- **Ptaki: 27 rodzin endemicznych** (z 97): nandu, kusaki, skrzydłoszpony, czubacze, hoacyny, gruchacze,... garncarze, tukany, cukrzyki.
 - B. liczne gatunki garncarzy, tyrannów i in.
- **Gady:** liczne; węże dusiciele i jadowite; endemiczne kajmany
- **Płazy:** maksymalna różnorodność.



Najbardziej charakterystyczne gatunki zwierząt:

Ptaki - najbogatsza na świecie awifauna licząca ok. 3 500 gatunków i aż 32 rodziny endemiczne, np.: nandu, kusaki, tukany, skrzydłoszpony, kariamy, a z rzędu wróblowych – garnarczowate i mrówkowody, z których każda rodzina liczy ponad 200 gatunków. Większość gatunków kolibrów żyje właśnie w krainie neotropikalnej (poza nią - tylko kilka).

ssaki - przedstawiciele całego podrzędu małych szerokonosych brak małych wąskonosych, owadożernych oraz charakterystyczne sześć rodzin gryzoni, m.in. szynszylowate, kapibary, marowate i agutiowate. Endemicznymi rodzinami są leniwe i częściowo mrówkojady, a także przedstawiciele nietoperzy: liścionosy i wampiry. O dawnym połączeniu z Australią świadczy występowanie torbaczy – dydelfów i zbrojników.

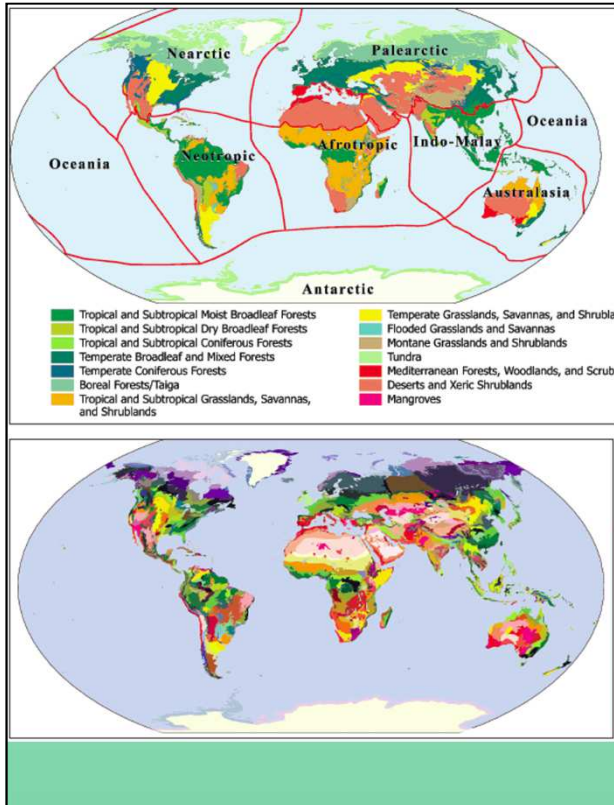
Gady - licznie reprezentowane legwany oraz węże – jadowite i dusiciele (np. anakonda i boa)

Z płazów występują tylko bezogonowe i beznogie w tym żaby jadowite.





6 z 9 gat. baobabów (*Adansonia* sp.) są na Madagaskarze; na kontynencie Afryki 2, jeden w Australii.



EKOREGIONY:

Jednostki biogeograficzne, wyodrębnione poprzez nałożenie biomów i krain biogeograficznych



Łącznie 867 ekoregionów lądowych

Olson et al. 2001

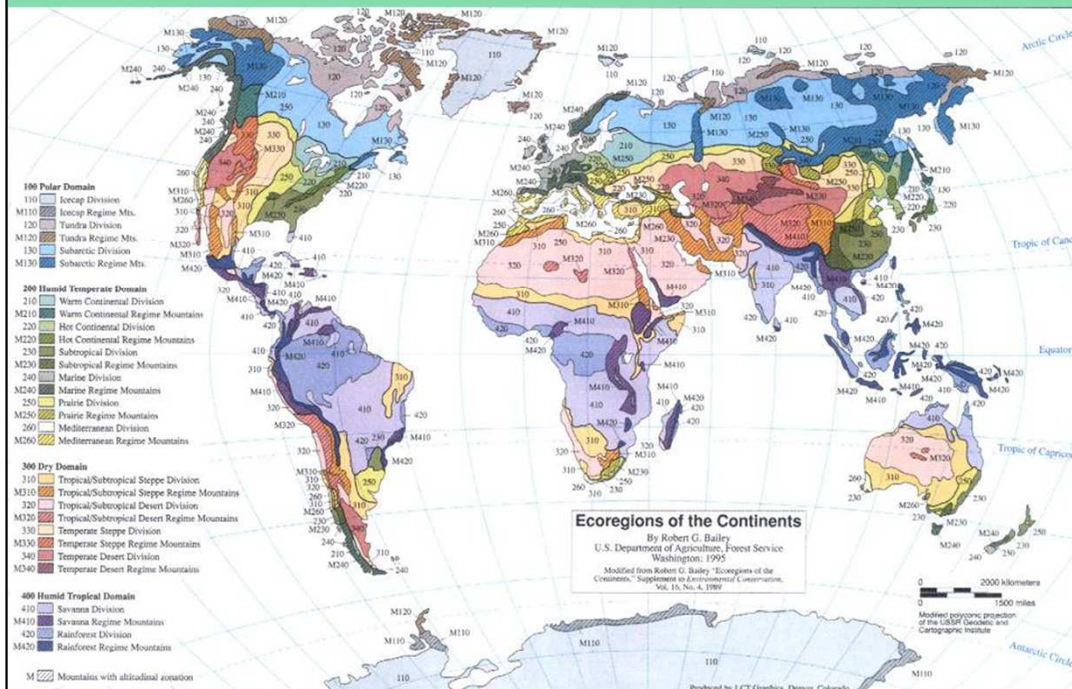
Kilku autorów proponowało podział biosfery na ekoregiony, często stosowany jest system przyjęty przez organizację WWF, którego dokładny opis można znaleźć na stronie internetowej (<http://www.worldwildlife.org/science/ecoregions/item1847.html>).

HIERARCHICZNY UKŁAD JEDNOSTEK BIOGEOGRAFICZNYCH

- **ECOZONE** [=KRAINA BIOGEOGRAFICZNA]
 - BIOREGION
 - **ECOREGION**
 - ECOSYSTEM

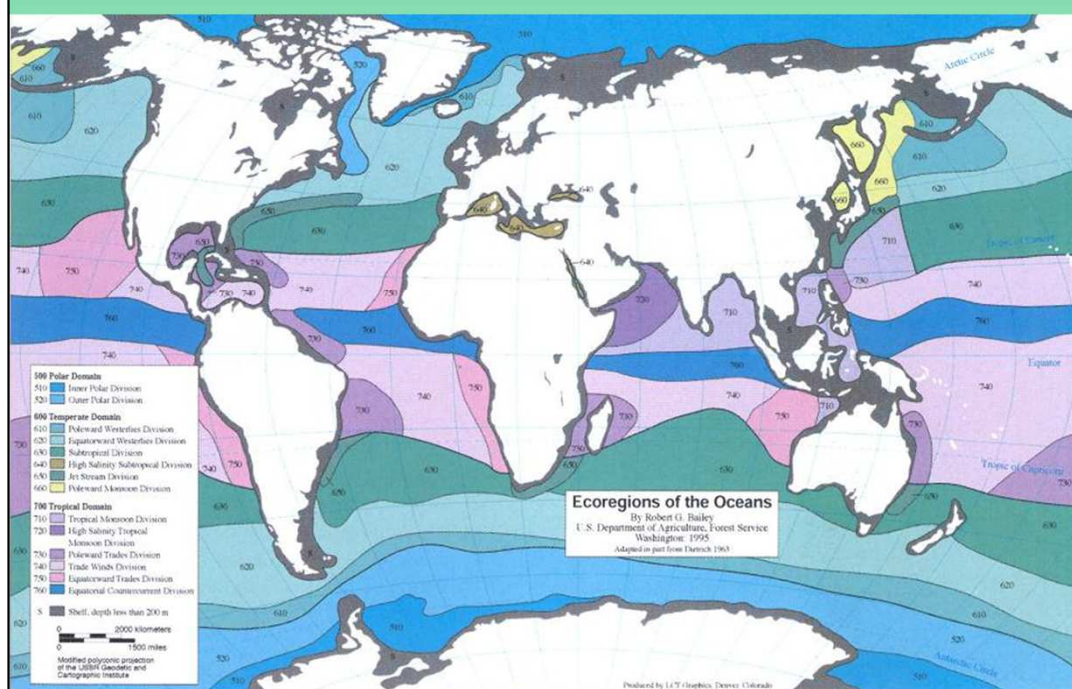
SYSTEM STOSOWANY W ZARZĄDZANIU
KRAJOBRAZEM („BIOREGIONALIZM”),
OCHRONIE PRZYRODY ITD.
(WWF; EPA, USFS)

EKOREGIONY KONTYNTENTALNE



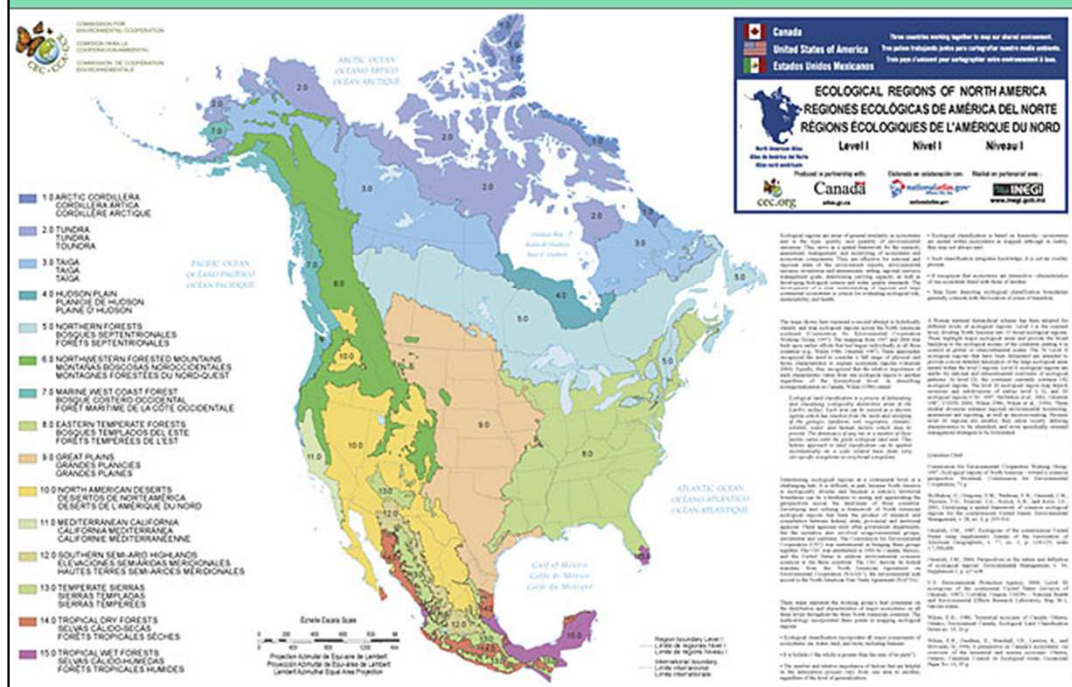
Ekoregiony wyróżniono zarówno na lądach,

EKOREGIONY OCEANICZNE

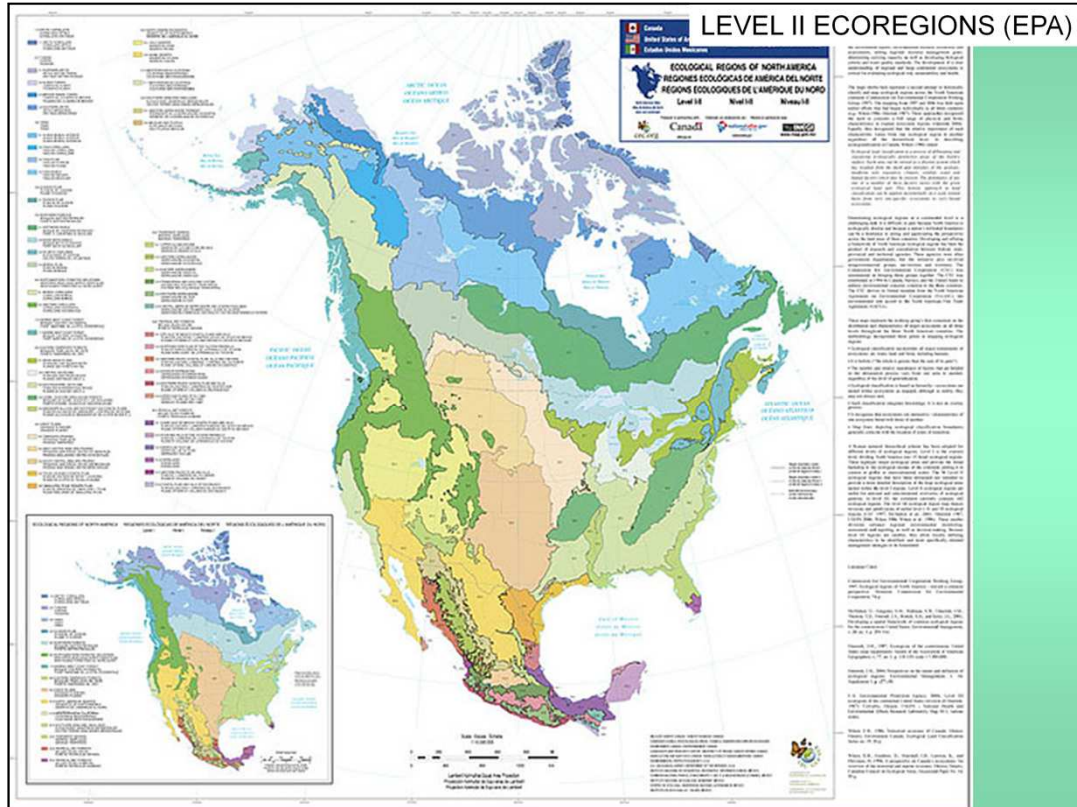


jak w oceanach.

LEVEL I ECOREGIONS (EPA)



System ekoregionów jest hierarchiczny – można wyróżnić jednostki w różnym stopniu uogólnione. Tu na przykładzie Ameryki Pn. – schemat według amerykańskiego ministerstwa środowiska (EPA). Poziom I.



To samo - poziom II



Najbardziej szczegółowy poziom III.

EKOREGION KARPACKI (Carpathian ecoregion)



Wyróżnianie ekoregionów ma znaczenie dla ochrony przyrody, zwłaszcza gdy chodzi o działania międzynarodowe. Oto ekoregion karpacki, biogeograficznie i funkcjonalnie jednolity, ale leżący na terenie 7 państw.

