

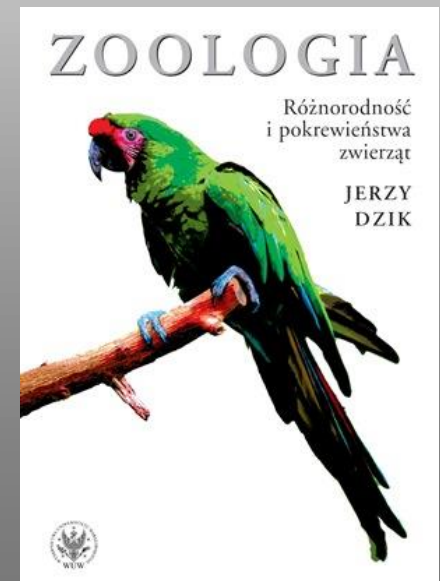
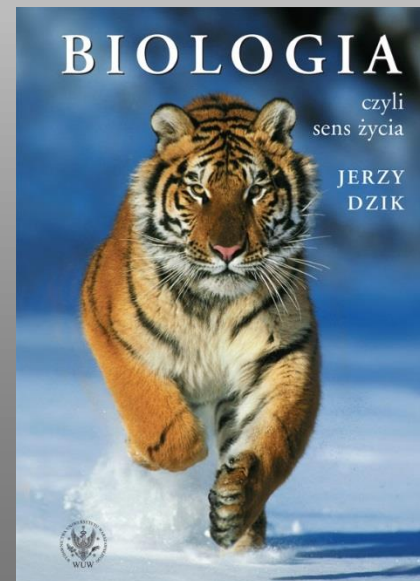
Zoologia **11.**

PTAKI

Jerzy Dzik

*Instytut Paleobiologii PAN
Wydział Biologii UW*

Warszawa 2019



AVES POCHODZENIE piór



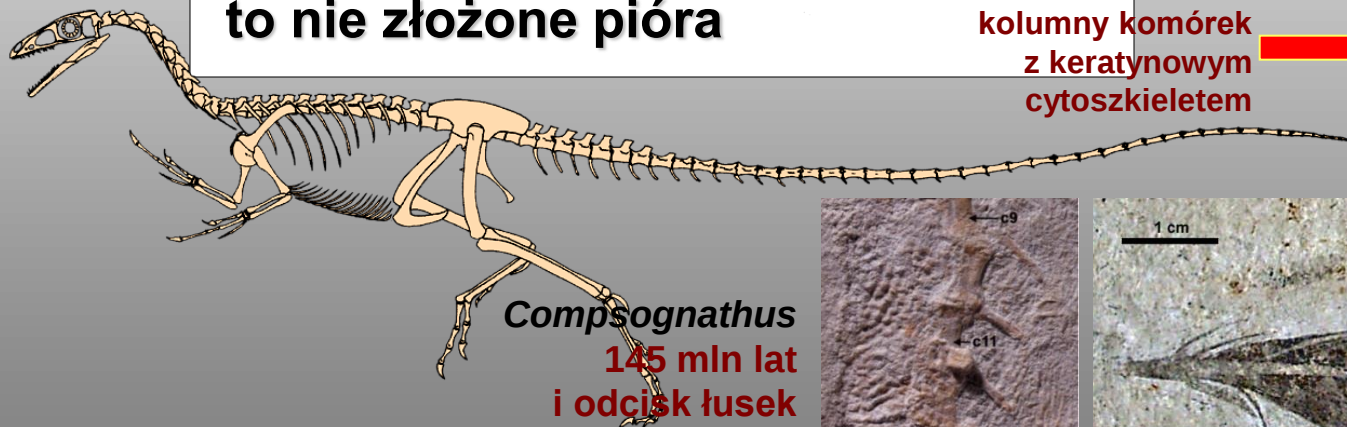
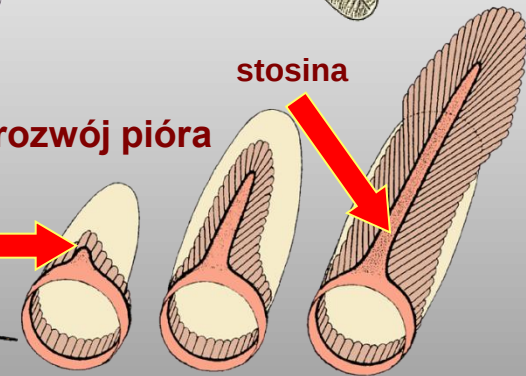
Longisquama
230 mln lat

- powstały z powiększonych łusek?
- zrogowacenia skórne dinozaurów to nie złożone pióra

kolumny komórek
z keratynowym
cytoszkieletem

rozwój pióra

stosina



Compsognathus
145 mln lat
i odcisk łusek

na ogonie współczesnego dinozaura

ptaki wywodzą się z nadrzewnych krewnych dinozaurów

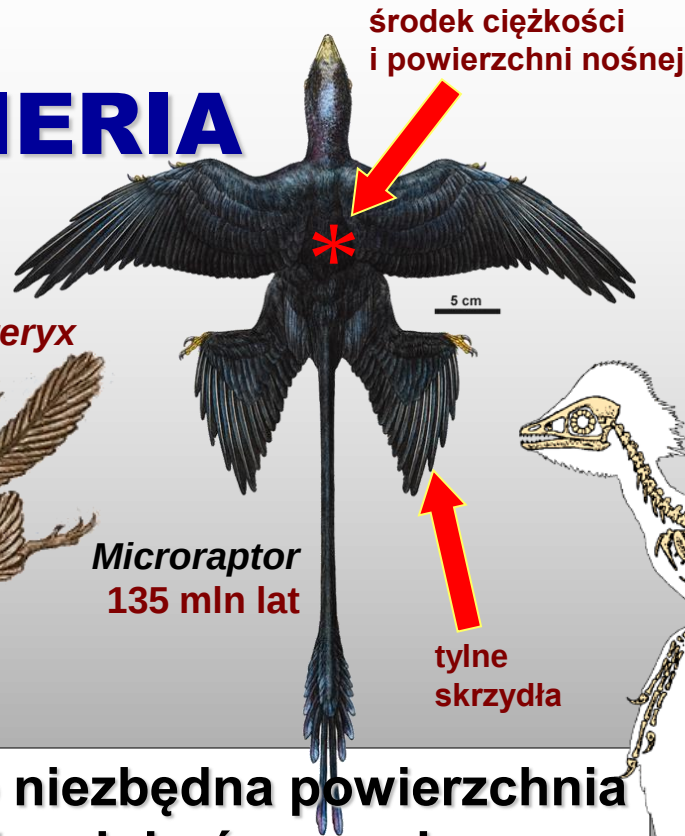


pióro *Archaeopteryx*
145 mln lat

AVES

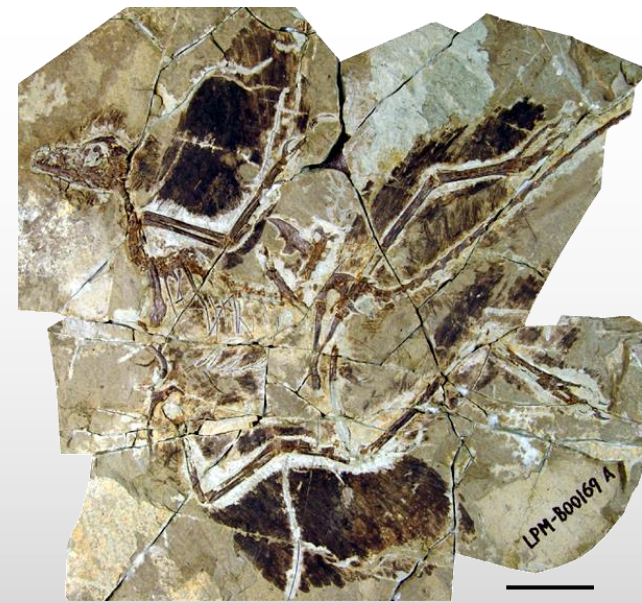
INŻYNIERIA lotu

konceptcja *Tetrapteryx*
Beebe 1915



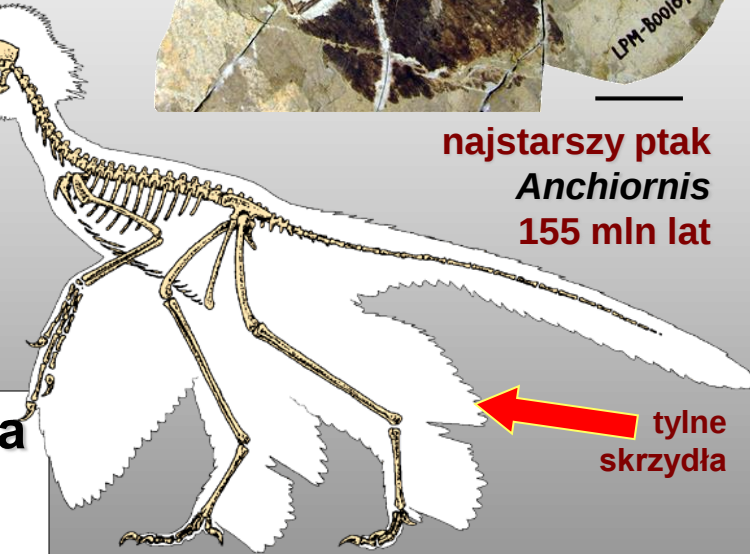
Microraptor
135 mln lat

tylne
skrzydła



najstarszy ptak
Anchiornis
155 mln lat

- początkowo niezbędna powierzchnia nośna na tylnych kończynach
- rozwój umięśnienia przesunął środek ciężkości do przodu



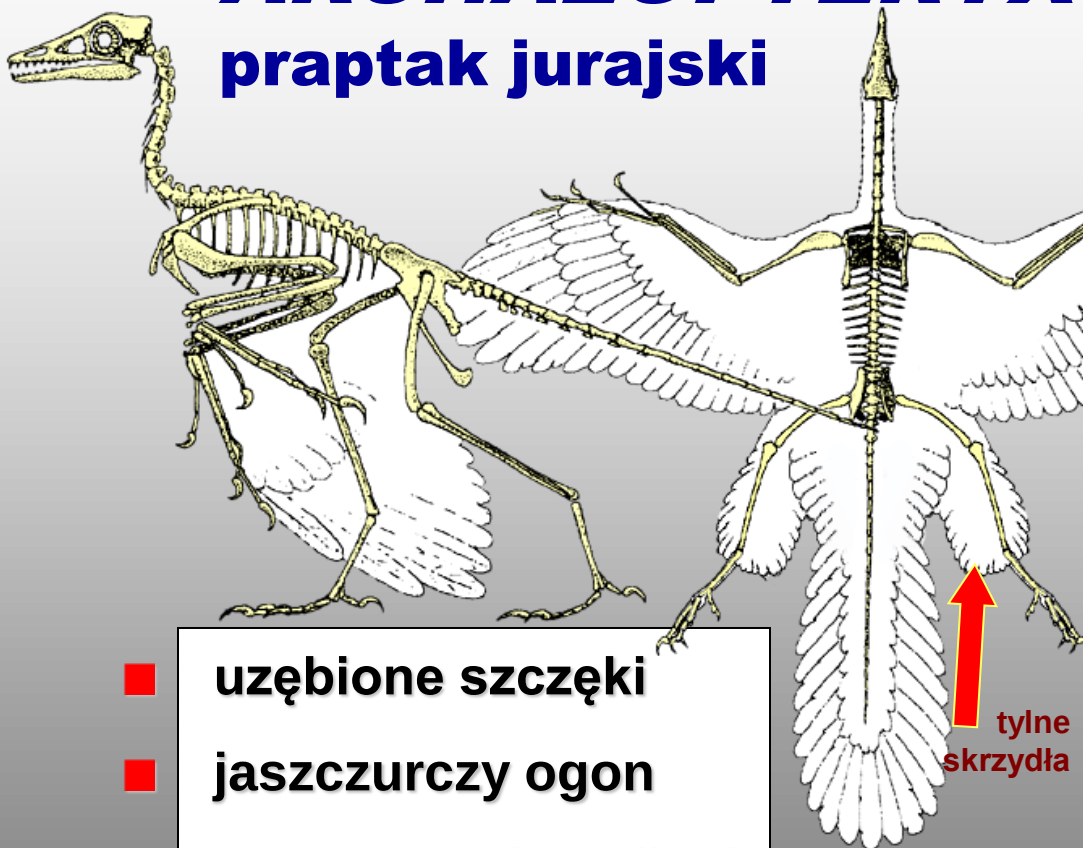
tylne
skrzydła

stopa zginana w jednej płaszczyźnie – jak u dinozaurów

AVES

ARCHAEOPTERYX

praptak jurajski



- **uzębione szczęki**
- **jaszczurczy ogon**
- **pazury na skrzydłach**



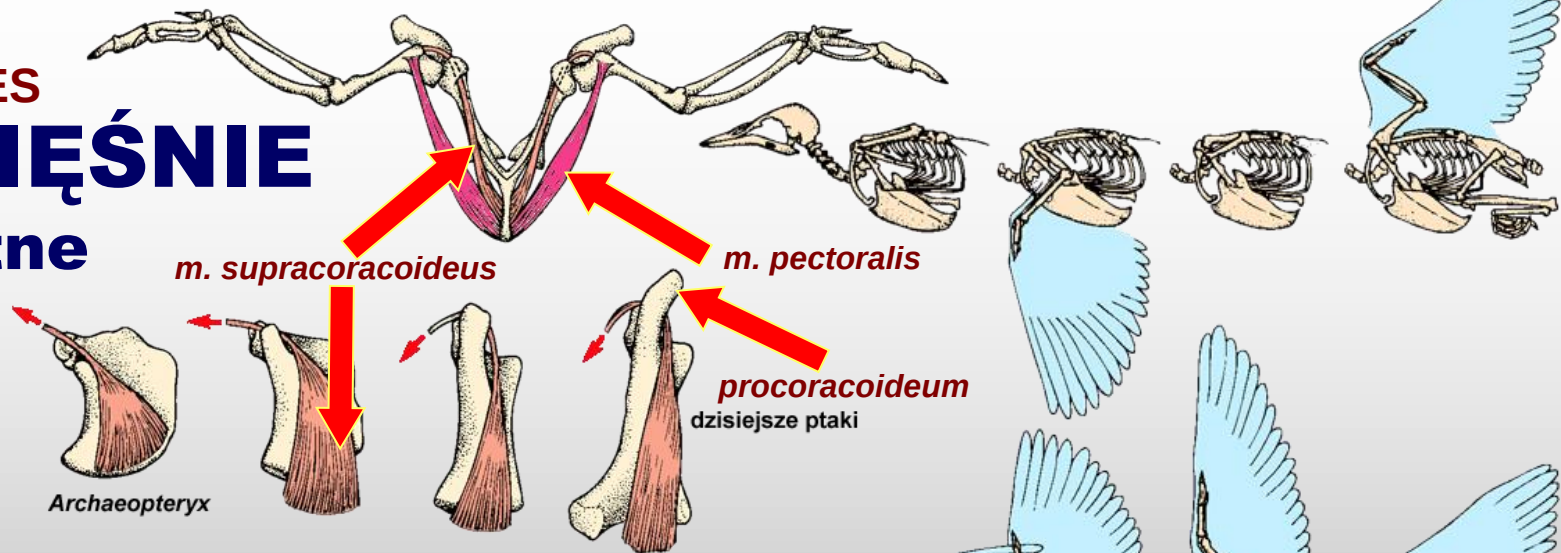
Archaeopteryx 145 mln lat

doskonalenie zdolności lotnych widoczne w umięśnieniu

AVES

MIĘŚNIE

lotne



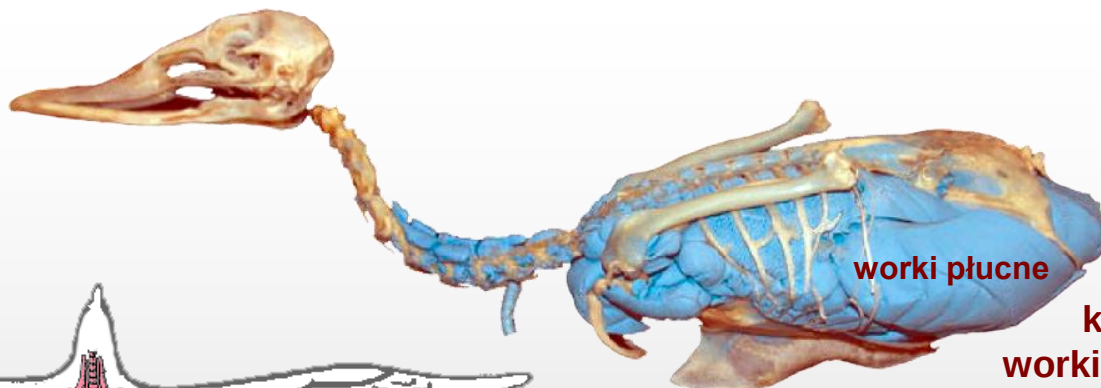
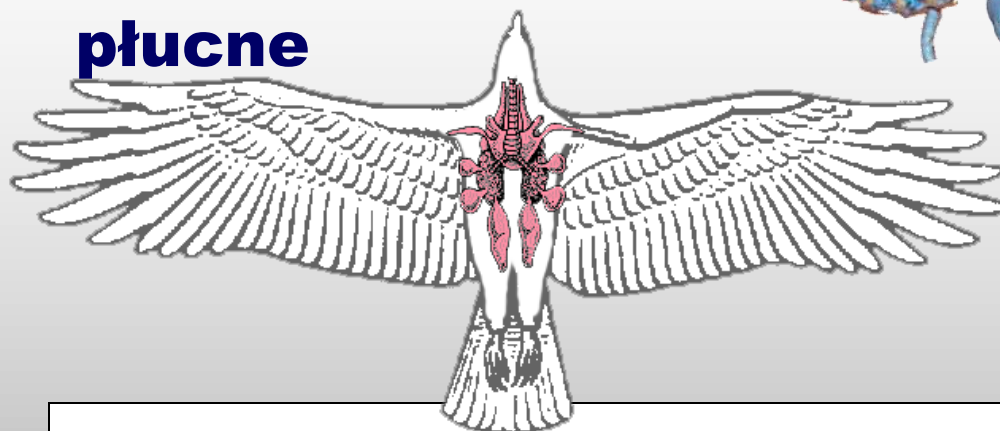
- *m. pectoralis* do 20% masy ciała;
obniża skrzydło (*depressor*)
- *m. supracoracoideus* z bloczkiem;
unosi skrzydło (*elevator*)
- *Archaeopteryx* bez grzebienia
na mostku ani bloczka

musculus pectoralis

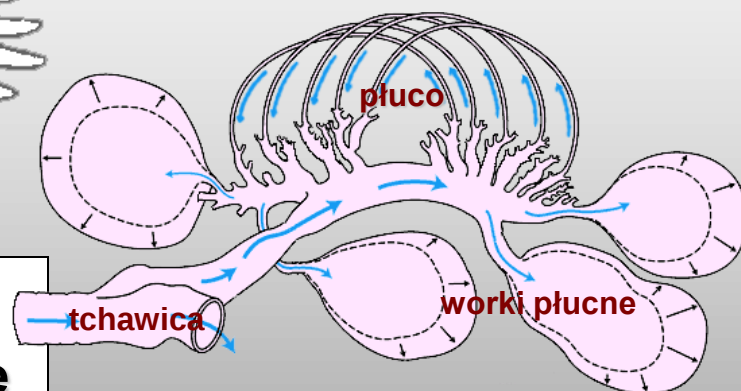
musculus pectoralis

mechanizm wentylacji niepodobny do ssaków

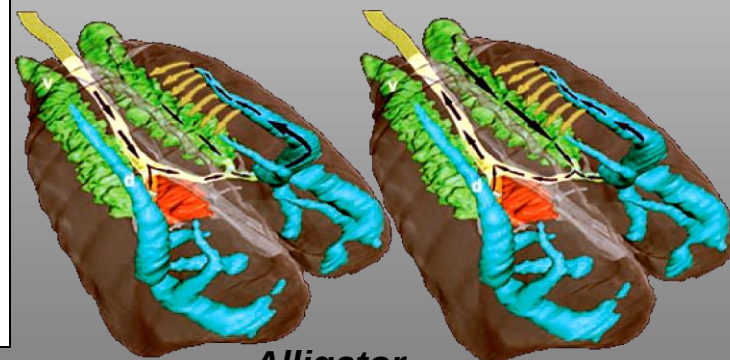
AVES WORKI płucne



kaczka *Anas*
worki powietrzne



- worki płucne pełnią rolę miechów płuc i chłodzą narządy wewnętrzne
- jak u krokodyli powietrze przepływa jednokierunkowo ale
- wentylacja żebrowa (jak jaszczurki) a nie przeponowa (jak krokodyle)



Alligator
jednokierunkowy przepływ
zaczątkowe worki

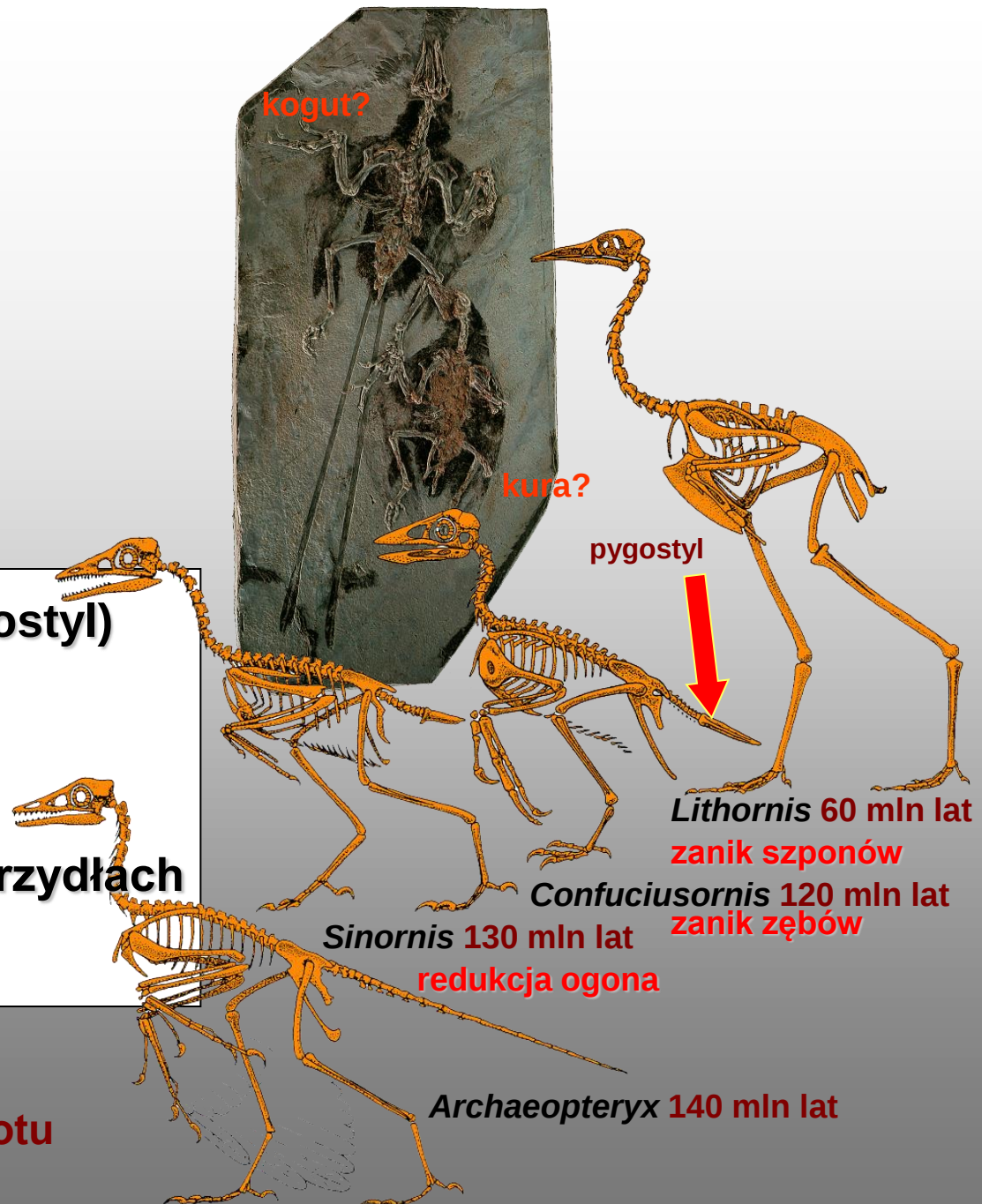
cechy swoiście ptasie pojawiały się stopniowo

AVES

POSTĘPY **ewolucji**

- redukcja ogona (pygostyl)
- wyrostki na żebrach
- utrata zębów
- zanik szponów na skrzydłach
- coraz większe jaja

częsta utrata zdolności lotu



AVES

STRUSIE

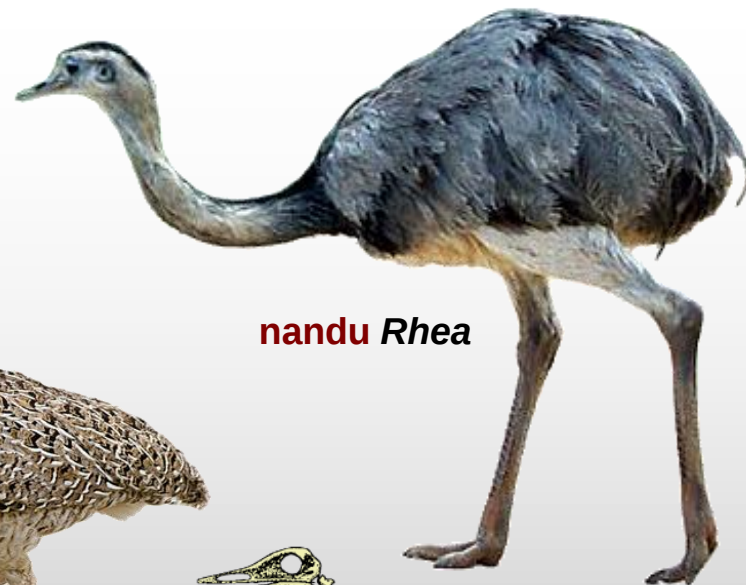
wtórnie nietlotne

Ratitae

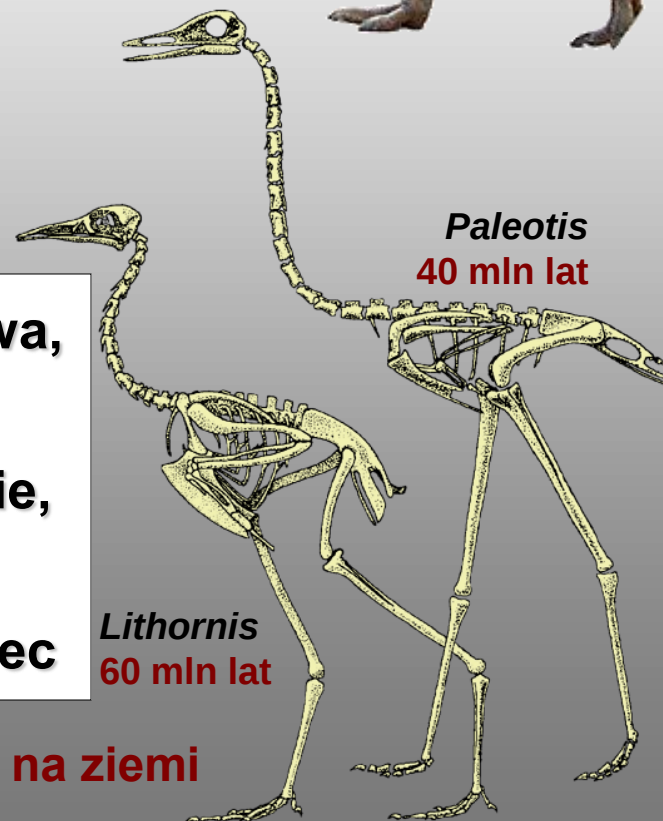


tinamu
Nothoprocta

gniazdo tinamu
dołek wyścielony ściółką



nandu *Rhea*



Paleotis
40 mln lat

Lithornis
60 mln lat

- tylko lewy jajowód – u dinozaurów dwa, penis usztywniany limfą, jak gadzi
- sztywne podniebienie odróżnia strusie, kiwi i tinamu od pozostałych ptaków
- tinamu fruważą; wysiaduje tylko samiec

samiec i samica strusi wysiadują wspólnie na ziemi

AVES

RELIKTY gadziej anatomii

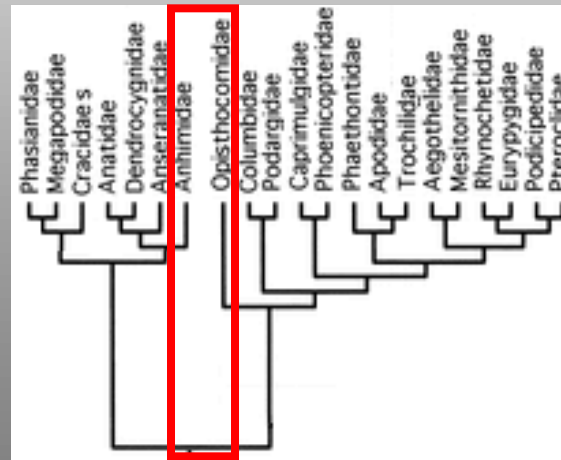
jacana *Jacana*
(krewniak siewek)



hoacyn
Opisthocomus
(krewniak kukulek
pazury u piskląt)



■ kiwi i anhima (także hoacyn i jacana)
mają wciąż pazury na skrzydłach



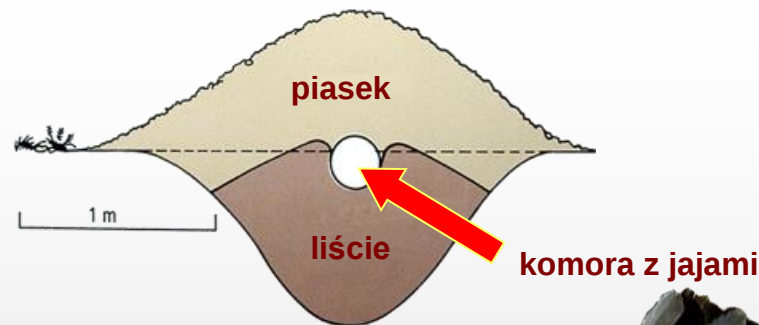
pazur



Anhima
(krewniak
blaszkodziobych)

formy z pazurami molekularnie są sobie bliskie

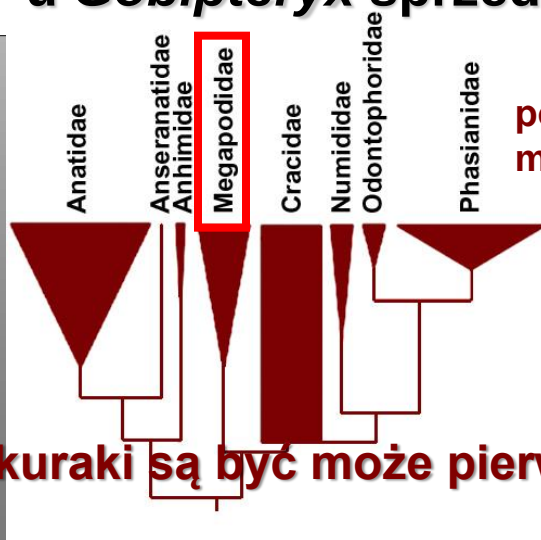
AVES
RELIKTY
gadzych zachowań
Galli



Alectura Megapodidae



- jaja inkubowane w stercie liści (jak krokodyle)
- pisklęta zdolne do lotu wkrótce po wykluciu
- nie ma opieki rodzicielskiej – podobnie jak u *Gobipteryx* sprzed 70 mln lat



**pokrewieństwa
molekularne**



kuraki są być może pierwotniejsze od strusi

AVES

KURAKI

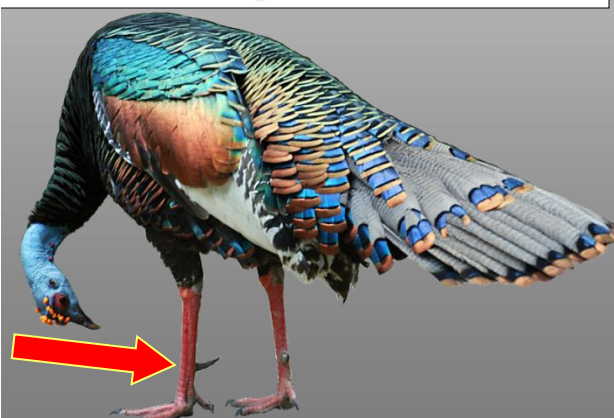
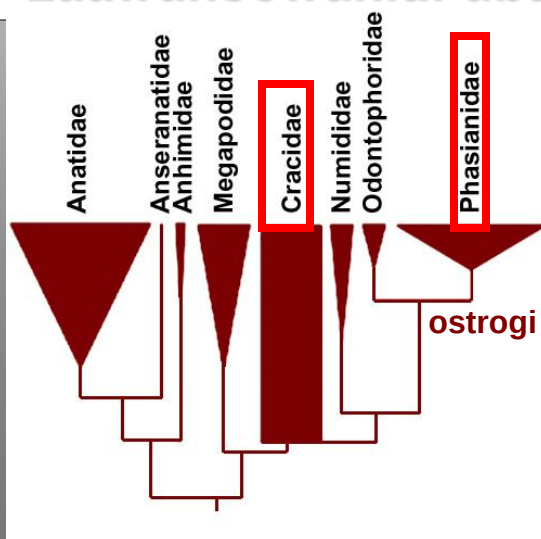
pierwotne ptaki latające

Galli

curacao Crax



- ziarnojady, umięśniony żołądek z kamykami
- cechy pierwotne: krótki lot, gniazdowanie na ziemi, piskłeta zdolne do biegania;
- zaawansowania: ubarwienie, dymorfizm



Agriocharis Phasianidae
krewniak indyka i pawia



głuszec *Tetrao*
żywi się igłami sosnowymi

AVES

BLASZKODZIOBE

pierwotne zachowania płciowe

Anseres

australijska *Anseranas*
pośrednia między gęsią a
kurakami



- cedzące blaszki, błona pławna, krótkie nogi
- wydatny helikoidalny penis



penis
Oxyura
42,5 cm

reliktowa *Anhima*
pazur na skrzydle

AVES
PŁETWY
czteropalce

Pelecani

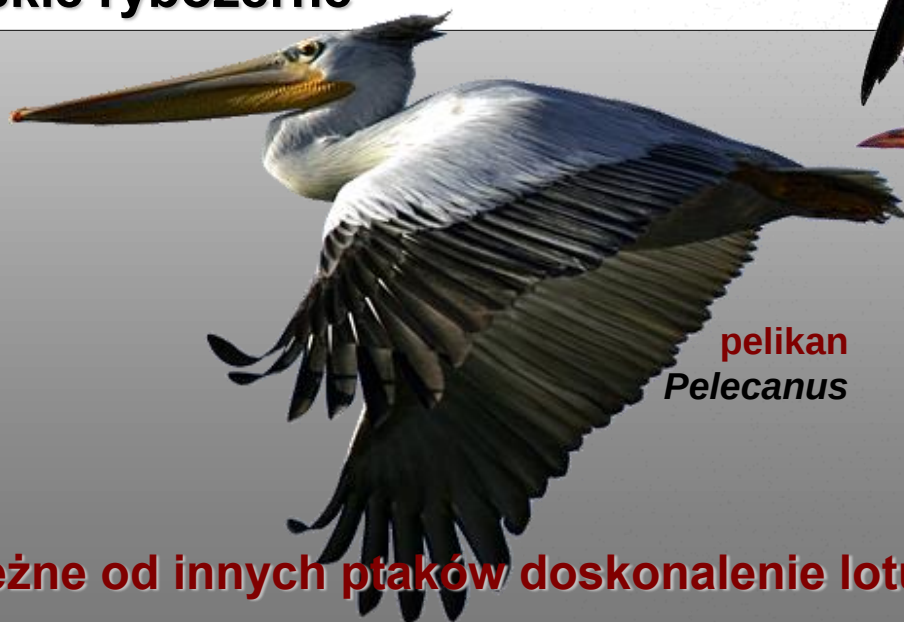
kormoran
Phalacrocorax



fregata *Fregata*
gniazda na drzewach



- błona pławna między wszystkimi palcami
- morskie rybożerne



pelikan
Pelecanus



faeton
Phaëthon

niezależne od innych ptaków doskonalenie lotu

AVES

INNA DROGA

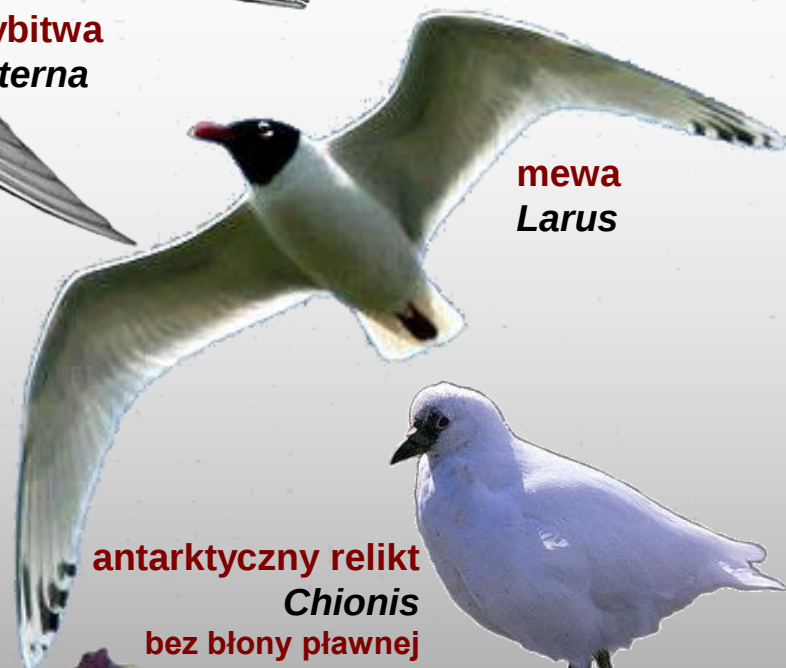
do nadwodnego lotu

Charadrii

- najpierwotniejsze siewki przypominają kurki wodne; mają kostny pazur na skrzydłach
- doskonalenie lotu łączy się z osłabieniem nóg
- tylko mewy i alki dobrze pływają



rybitwa
Sterna



mewa
Larus



antarktyczny relik
Chionis
bez błony pławnej



jacana *Jacana*
z kostnym pazurem na
skrzydłach

pazur



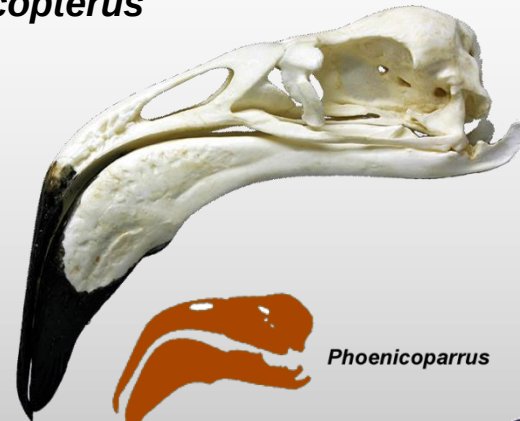
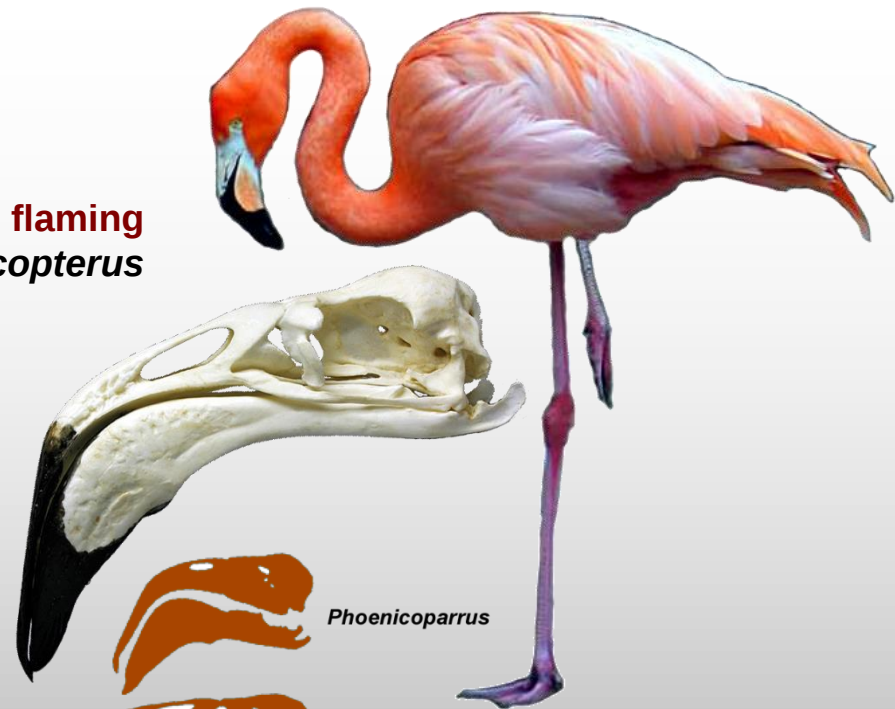
sieweczka
Charadrius

lot doprowadzony do perfekcji

AVES
BLIŻSZY
związek z wodą
Phoenicopterii & Podicipedes

- przodek długonogi; dziś
- flamingi filtrują dziobem wodę
- perkozy doskonale nurkują

flaming
Phoenicopterus



Phoenicoparrus



Phoenicopterus



Harrisonavis
23 mln lat



Palaelodus
23 mln lat

perkoz
Podiceps



skrajnie rozbieżna ewolucja

AVES
DŁUGONODZY
biegacze

Grues

- pierwotne cechy żurawi:
- boczna elastyczność kręgosłupa
- sprawnie biegają; gniazda na ziemi

drop *Otis*
największy dzisiejszy
ptak latający



łyска
Fulica



płetwa na każdym palcu



żuraw
Grus



gniazda zwykle na ziemi

AVES

DŁUGONOGIE

drapieżniki

Ciconiae

ślepowron
Nycticorax

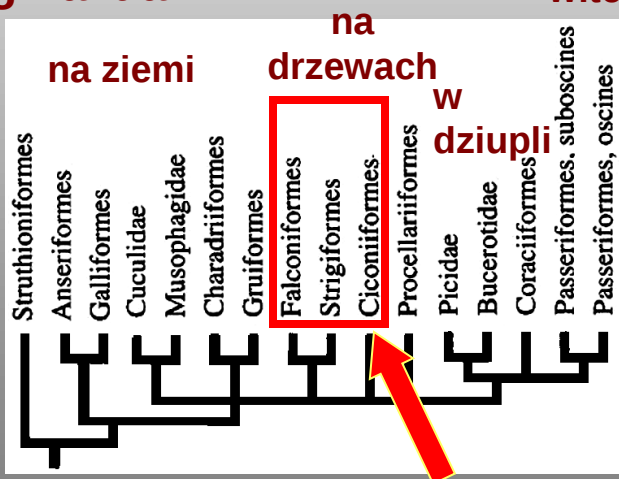


bocian
Ciconia



■ gniazdowanie na drzewach

gniazda:



czapla
Ardea

od drapieżnictwa ku rybożerności?

AVES

WIELKIE drapieżniki

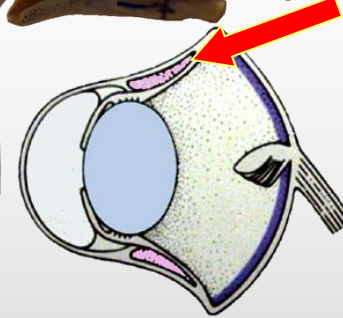
Accipitres & Striges



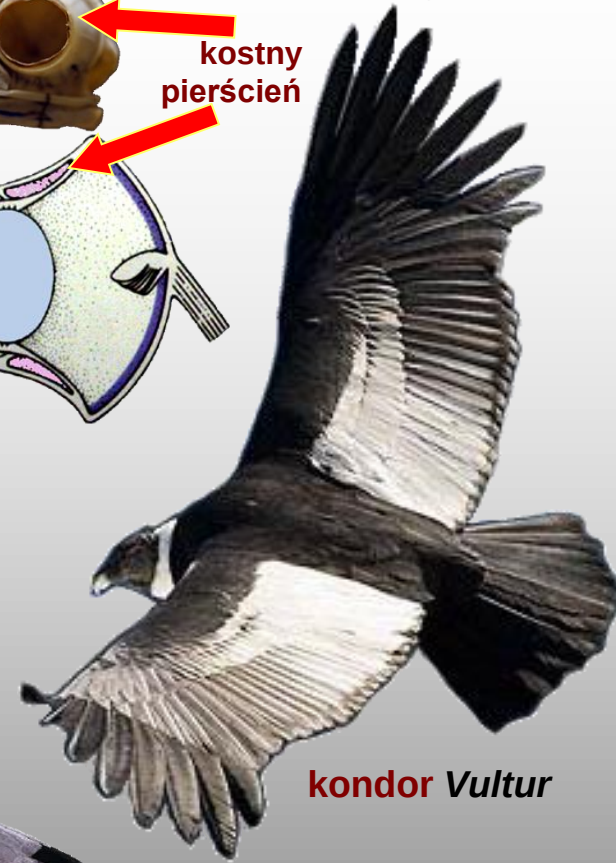
ucho



kostny pierścień

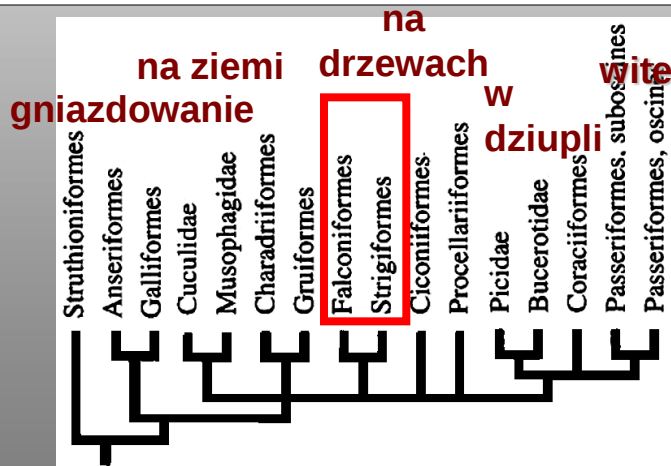


puszczyk
Strix



kondor *Vultur*

- gniazda na drzewach
- sowy nocne z miękkim upierzeniem



polifiletyczne?



sekretarz
Sagittarius

Procellarii



przystosowania do oceanicznych przestrzeni

AVES
PODWODNY
lot w Antarktyce

Gavii & Sphenisci

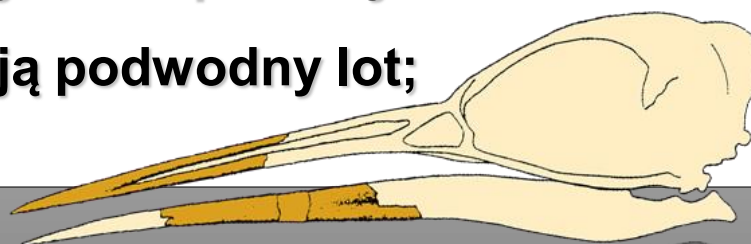


nur *Gavia*

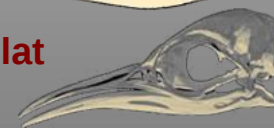


pingwin *Pygoscelis*

- nury nurkują wiosłując nogami ale wspomagają się skrzydłami; dziś tylko na północy
- pingwiny uprawiają podwodny lot; tylko na południu



pingwin *Anthropornis* 35 mln lat



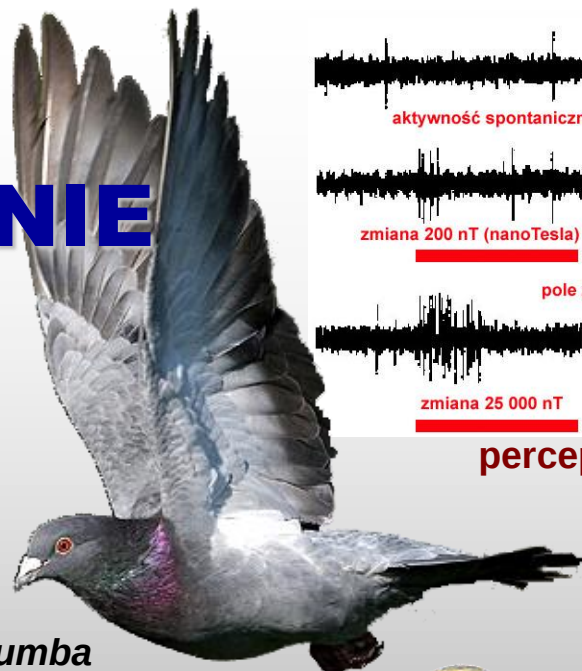
pingwin królewski *Aptenodytes*



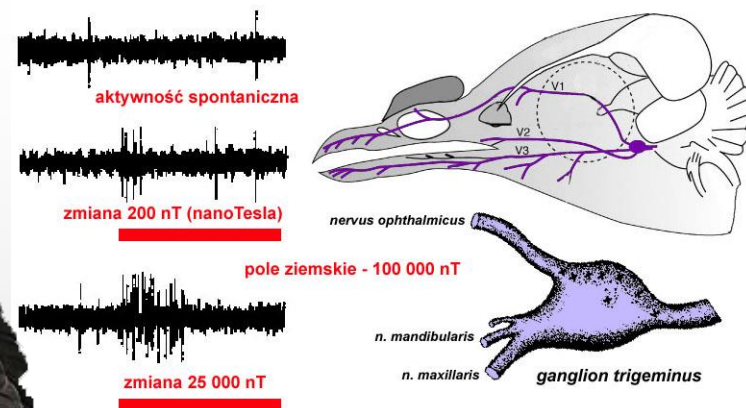
pingwin *Eudyptes*

początki poprzedzają konwergencję antarktyczną

AVES
USPRAWNIENIE
lotu
Columbae



gołąb *Columba*



percepcja pola magnetycznego

- wole wiąże gołębie z kurakami
- najpierwotniejsze to zagniazdowniki – gniazdo na ziemi
- organ zmysłu magnetycznego w okolicy nosowej mają już ryby



pustynne *Pterocles*
ma biegające pisklęta

kontrowersyjne pokrewieństwa molekularne

AVES
GNIAZDA
w krzewach
Cuculi

- krewni hoacyna ale dwa palce skierowane do tyłu
- gniazda nisko na gałęziach
- liczne pasożyty lęgowe



kukułka ani *Crotophaga*



hoacyn *Opisthocomus*
liściożerny — symbionty
jelitowe

wspólne wysiadywanie wstępem do pasożytnictwa lęgowego

AVES

ECHOLOKACJA

Ielki

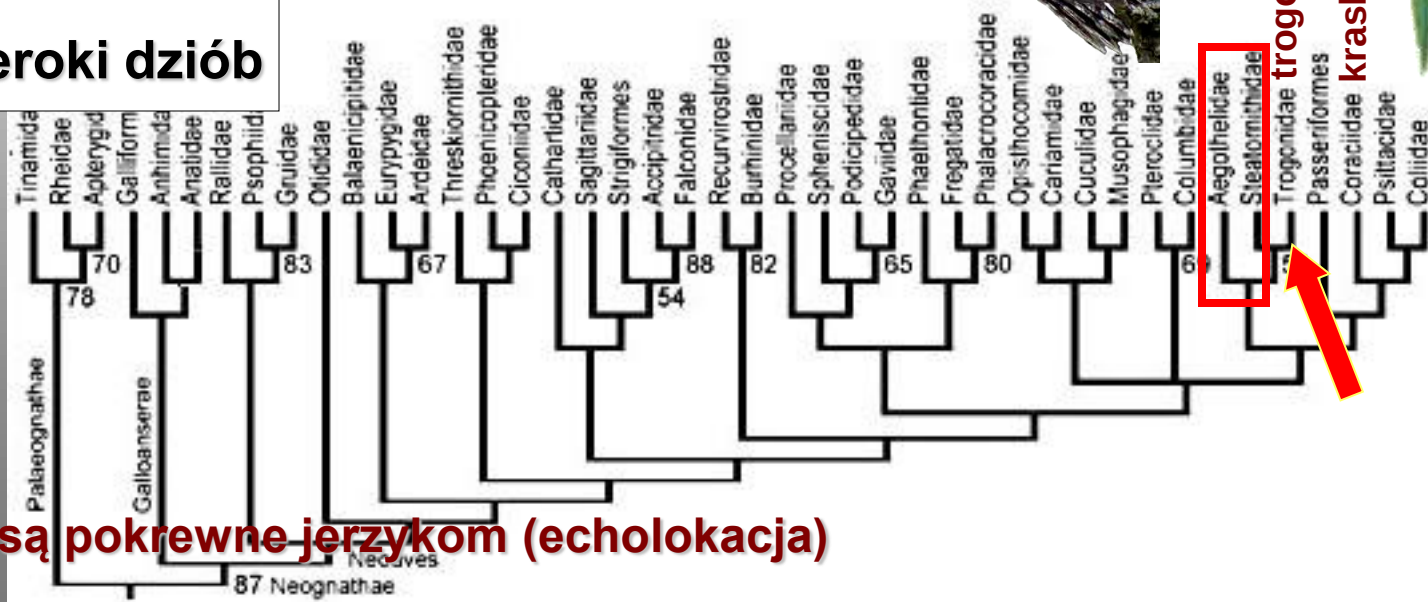
Caprimulgus

Quetzal
Trogonidae

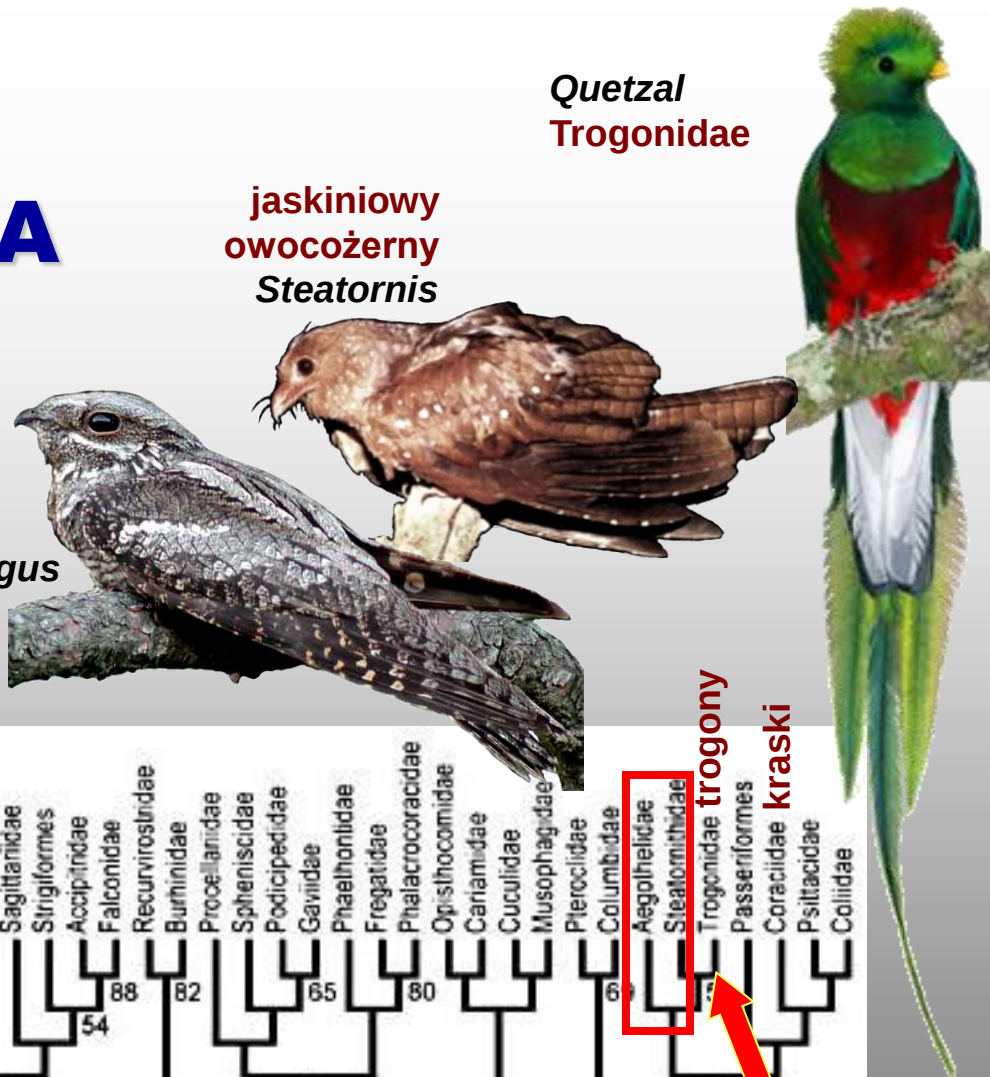
jaskiniowy
owocozerny
Steatornis

Ielek *Caprimulgus*

- nocne
- szeroki dziób



Ielki są pokrewne jerzykom (echolokacja)



AVES

KOLIBRY

i jerzyki

Apodes

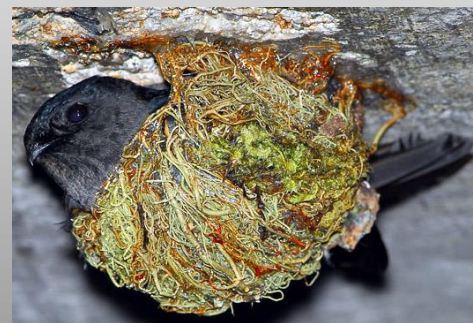


koliber *Calypte*



jerzyk *Apus*

jaskółka morska
Collocalia



- jerzyki to pierwsze "jaskółki" – nie umieją chodzić
- kolibry odżywiają się nektarem



największy koliber
Patagona gigas



najmniejszy
Mellisuga helenae

gniazda lepią one śliną

AVES

"PAPUGI"

Starego Świata

Coraciae



zimorodek
Alcedo

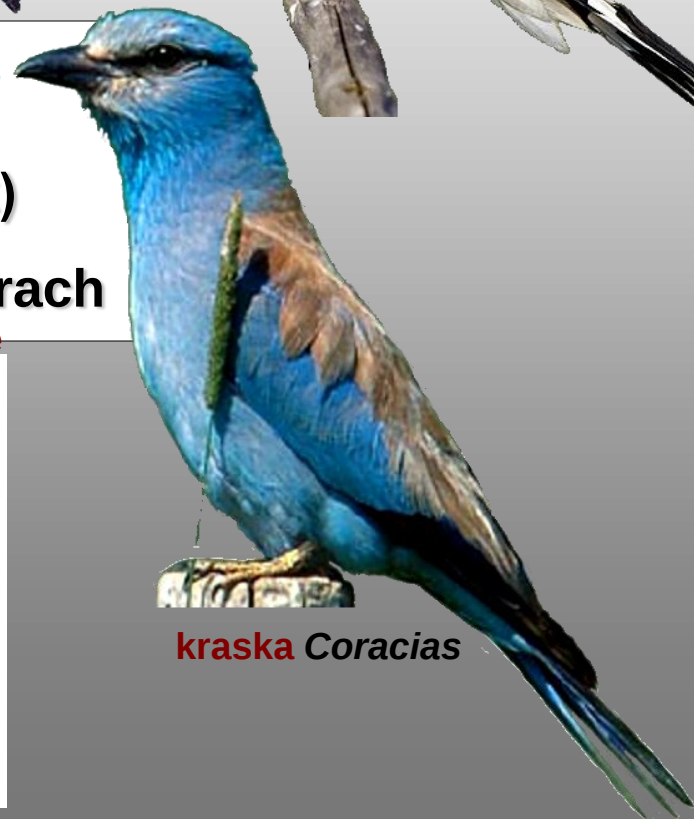


żołna *Merops*



dudek *Upupa*

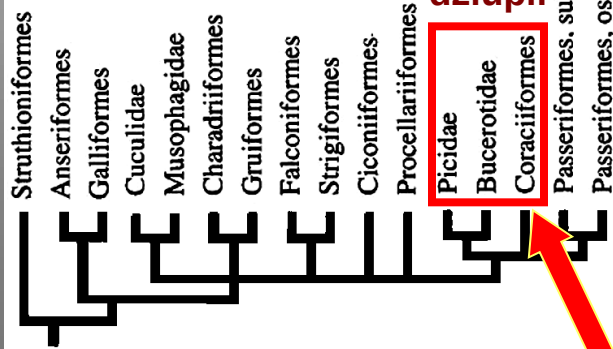
- doskonalenie chwytu gałązek (przeciwstawność kciuka, zrosnięte nasady pozostałych palców u krask)
- gniazda moszczone w dziuplach i norach



kraska *Coracias*

gniazda:

na ziemi na w
drzewach w
dziupli



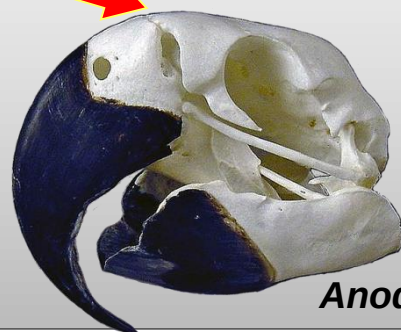
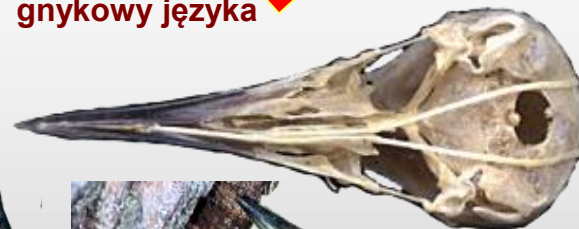
kolorowe

AVES

DZIÓB zastosowania

Pici & Psittaci

krętogłów *Jynx*



papuga
Anodorhynchus

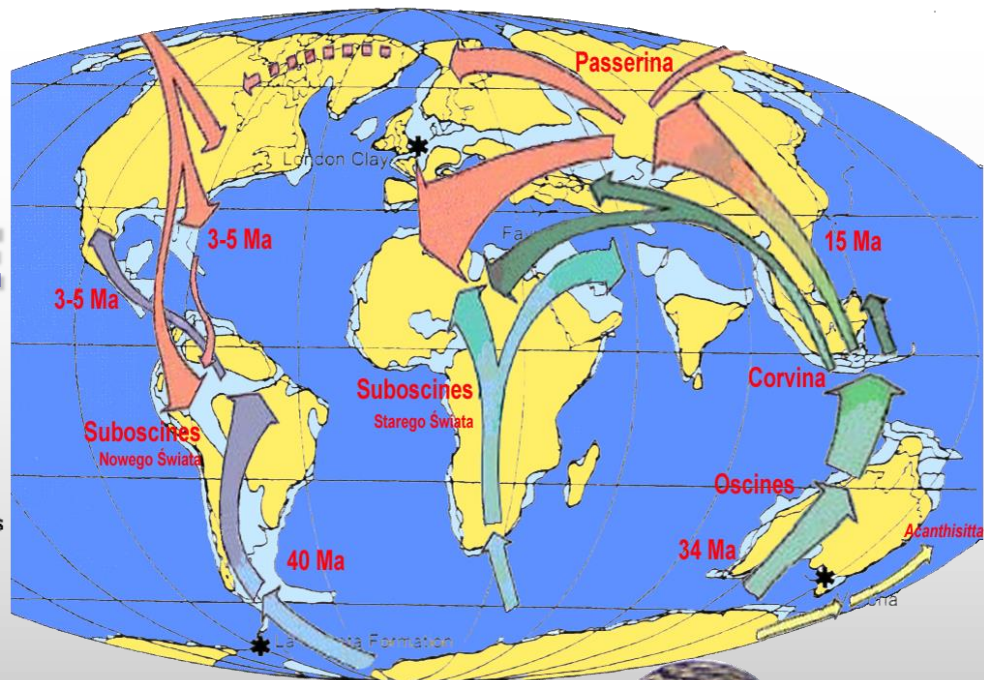
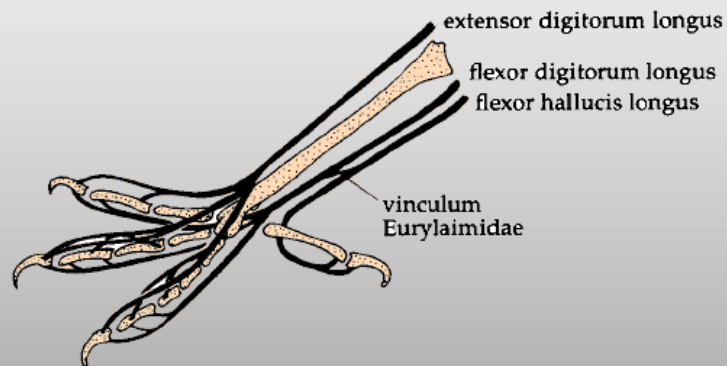


dzięcioł zielony
Picus

- mocny dziób; gniazda w norach i dziuplach
- dwa palce do tyłu (jak kukułki)
- dzięcioły same drążą dziuple; długi język
- górna szczęka papug ruchoma

najdawniejsze papugi żyły 40 mln lat temu w Europie

AVES
WRÓBLOWATE
pochodzenie
Passeres



nowozelandzka
Acanthisitta



- duży kciuk zginany niezależnie od pozostałych palców
- relik z Nowej Zelandii nie ma modyfikacji krtani typowej dla śpiewających ani stapes typowego dla krzykliwych

powstały na rozpadającej się Gondwanie

AVES

WRÓBLOWATE

złożoność behavioru

Passeres

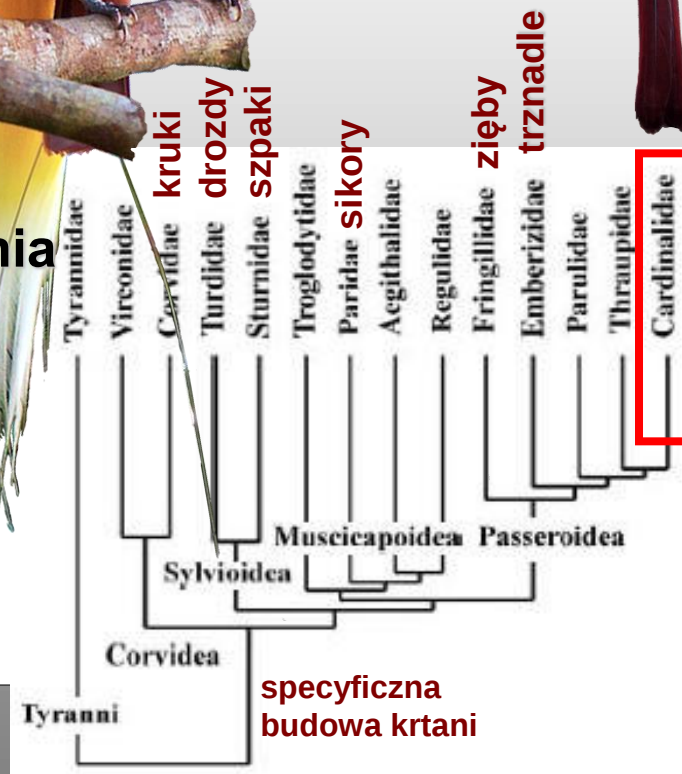


rajski ptak
Paradisea



Cardinalis
Cardinalidae

- rozrost mózgu – złożone zachowania rozrodcze i dominacyjne
- komunikacja wzrokowa – barwne upierzenie i dymorfizm płciowy
- komunikacja dźwiękowa – śpiew, modyfikacje budowy krtani



stoją najwyżej wśród ptaków nie anatomią lecz intelektem

AVES

WRÓBLOWATE

budowa gniazd

Passeres

afrykański *Ploceus*



Remiz

Remizidae

Anthoscopus



falszywe wejście



azjatycki *Orthotomus*



- rozmaity podział ról płci
- konstrukcje gniazd specyficzne gatunkowo
- dostosowane do nich zachowania higieniczne

