

Dzieje życia 6.

Geneza jurajskiego parku

Jerzy Dzik

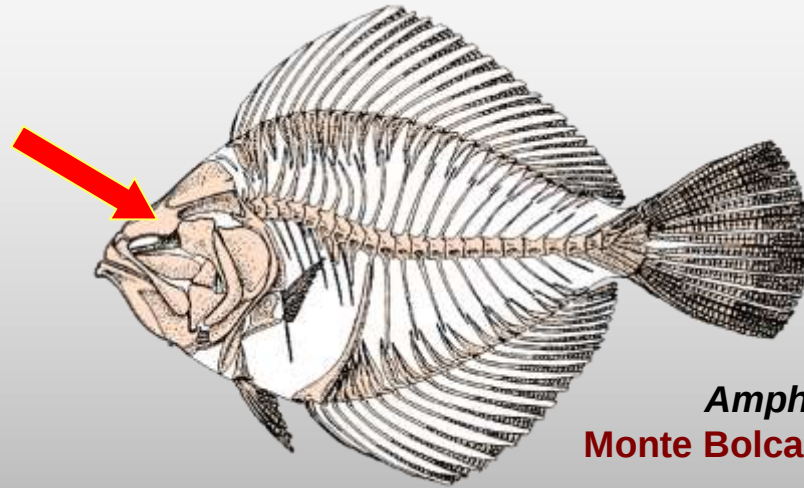
*Instytut Paleobiologii PAN
Instytut Biologii Ewolucyjnej UW*

2023

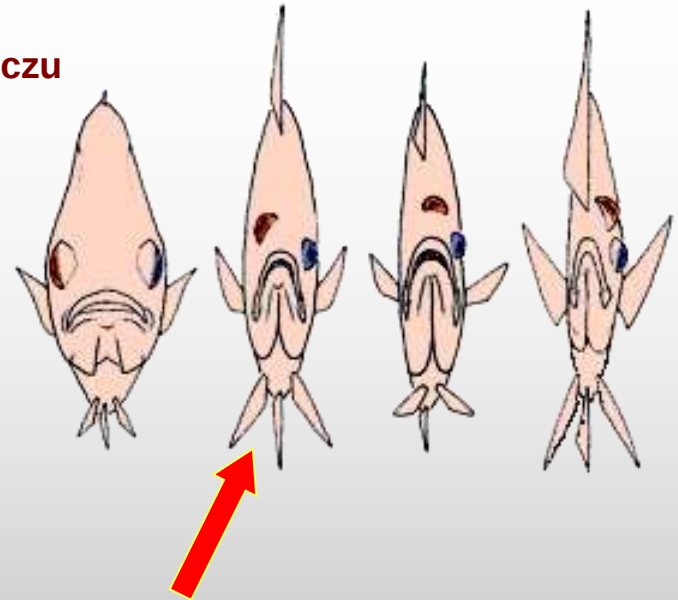


PRZYCZYNA asymetrii fląder

ewolucja
asymetrii oczu



Amphistium
Monte Bolca 47 Ma



- okoniowaty przodek miał wysokie ciało
- mógł skryć się w piasku tylko leżąc na boku
- wyzwoliło to selekcję na asymetrię czaszki

dlaczego okoniowate są bocznie spłaszczone?

OKONIOWATE

przemieszczenie płetw

Aipichthys kreda 95 Ma

płetwy brzuszne

Sphenocephalus kreda 75 Ma

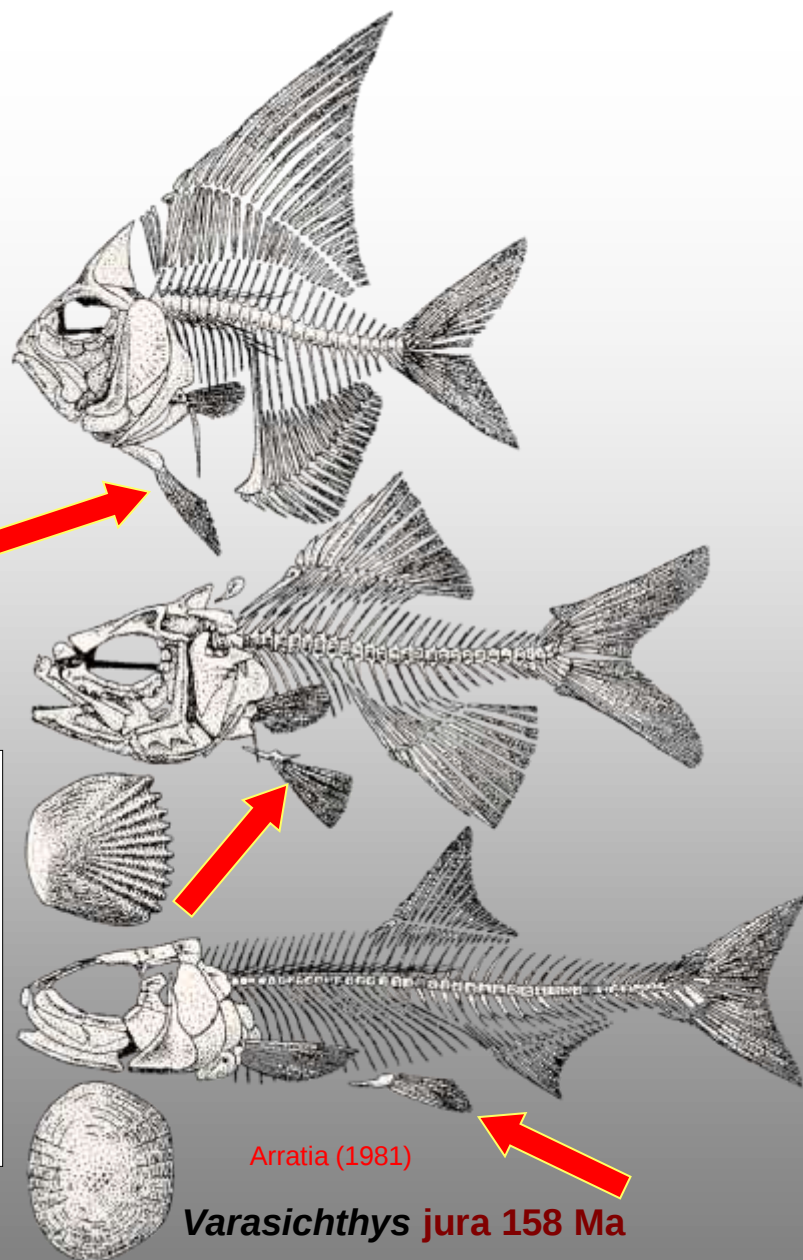
- płetwy piersiowe utrzymują pionowe ustawienie ciała
- brzuszne służą do sterowania
- przy powolnym ruchu optymalna ich pozycja to środek ciężkości

Arratia (1981)

Varasichthys jura 158 Ma

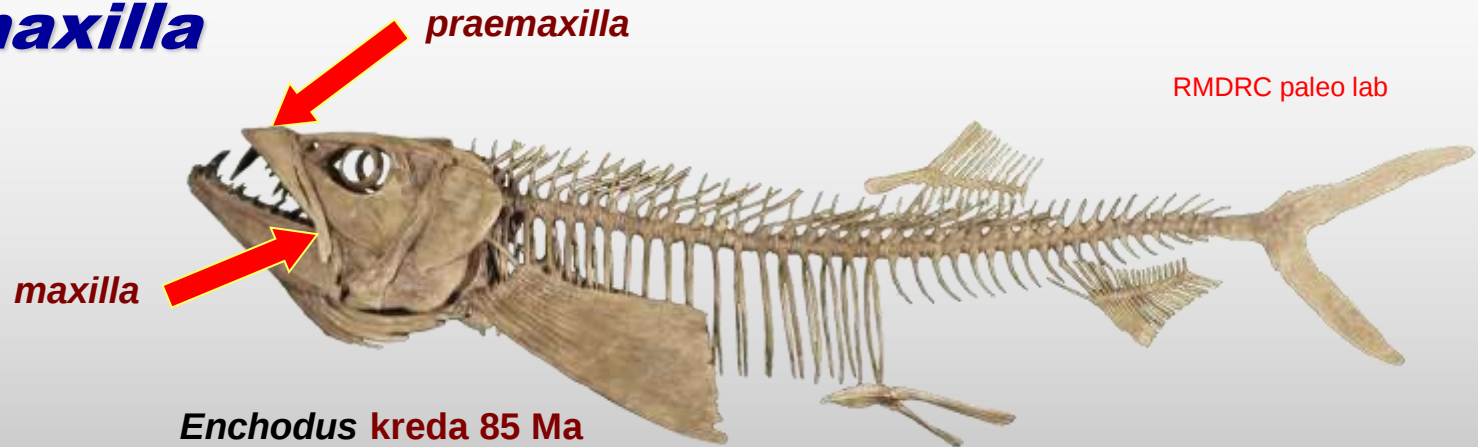
płetwy brzuszne

odmienne są przystosowania do drapieżnictwa



UŻĘBIONA

praemaxilla



- rozbudowana *praemaxilla* przejęła funkcję chwytania od *maxilla*
- zachowując ruchomość kości czaszki

rezultat długotrwałych i dogłębnych przemian czaszki

RYBY OŚCISTE

elastyczność czaszki



Lycoptera Osteoglossi kreda 125 Ma

- ości zniechęcają drapieżników
- luźne połączenie kości czaszki wzmacnia i rozszerza chwyt szczęk
- cienkie łuski i zagłębione kości skórne – mniejsze koszty, ale słabsza osłona

czaszka przodków czworonogów lita

praemaxilla

Sardinioides

100 Ma

rozrost *praemaxilla*

Thersis

140 Ma

cienkie łuski

Parasemionotus

230 Ma

maxilla bezzębna

270 Ma

Acentrophorus

maxilla ruchoma

350 Ma

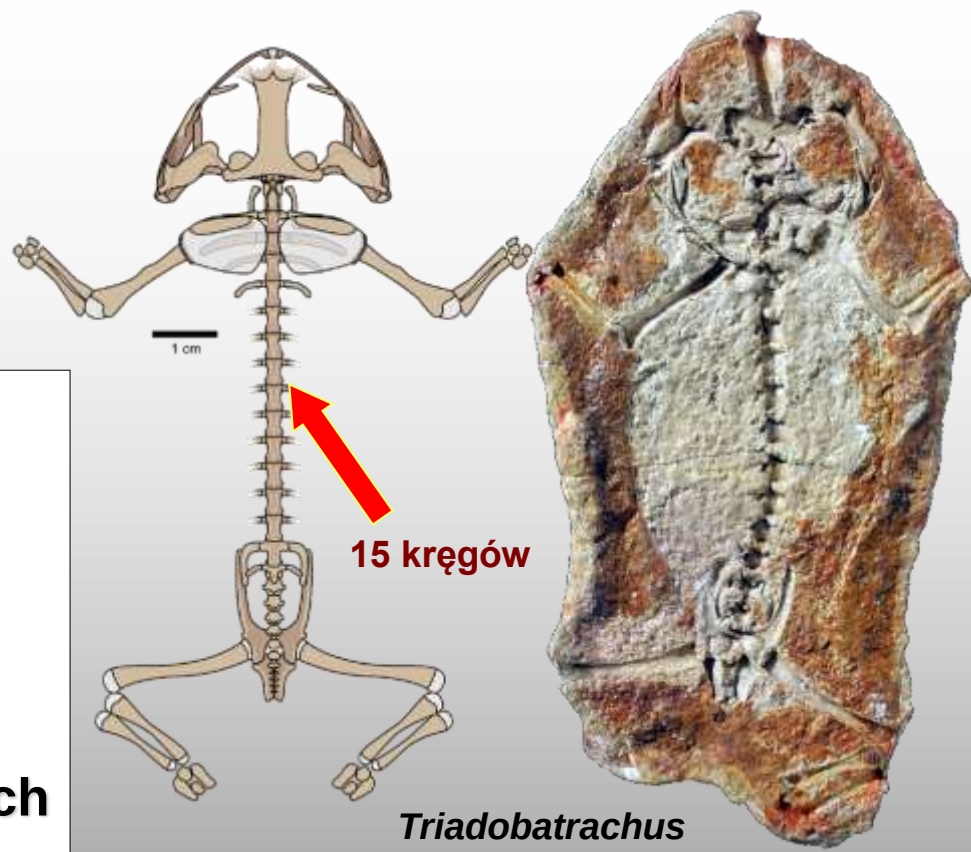
Canobius

maxilla pierwotnie uzębiona

ŻABY

skaczą od jury

- pływanie „żabką” skróciło ogon i tułów przed triasem
- kręgi tułowia: trzeciorzęd – 8, kreda – 9, jura – 10, trias – 15
- w jurze wzmocnienie tylnych kończyn umożliwiło skoki



Triadobatrachus
Ascarrunz et al. (2016) trias 250 Ma

Piveteau (1936)



sfosforyzowana żaba
z oligocenu Quercy

pozostałe płazy zachowały rybi sposób pływania

CZWORONOŻNE

płazy beznogie



Eocaecilia jura 190 Ma

Jenkins *et al.* (2007)

- najpierwotniejsze z dzisiejszych są wodne
- dwuwierzchołkowe i dwudzielne zęby jak u żab i salamander

pozostałe dzisiejsze płazy z czterema palcami dłoni

Johann J. Scheuchzer (1672-1733)

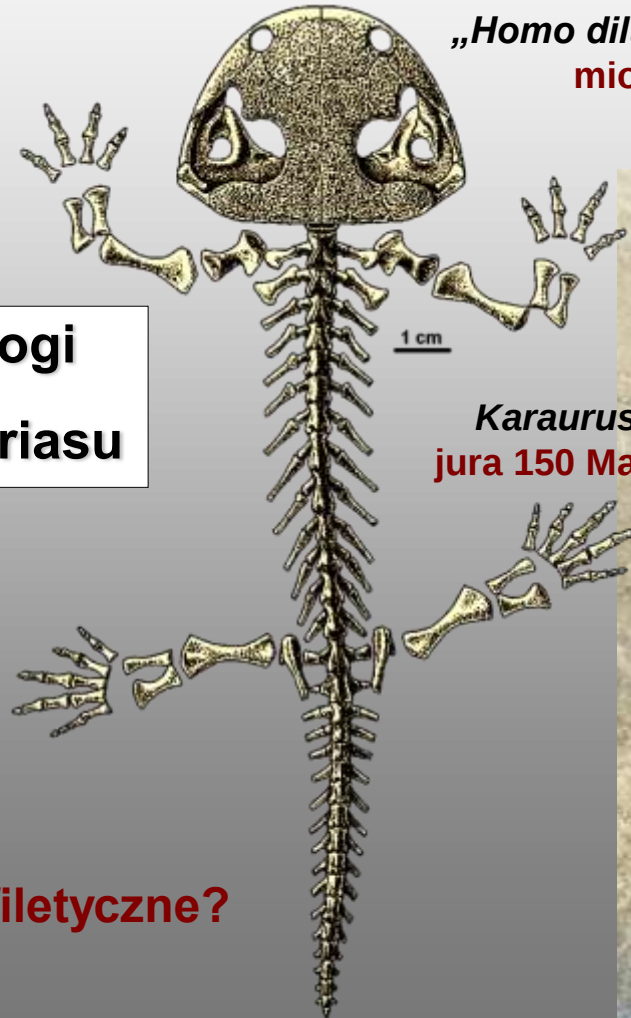
SALAMANDRY

bez wycięcia usznego



Andrias
„*Homo diluvii testis*”
miocen 20 Ma

- przed jurą zapis ubogi
- dużo chrząstki od triasu



Karaurus
jura 150 Ma



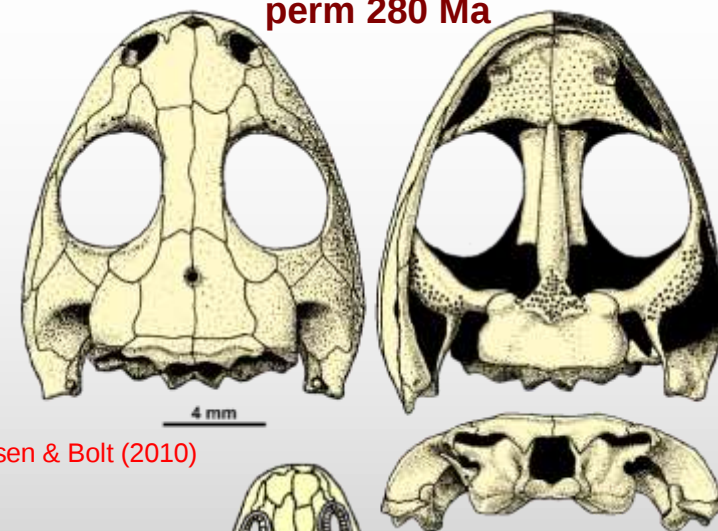
Ivachnenko (1978)

dzisiejsze płazy monofiletyczne?

POCHODZENIE nowoczesnych płazów

- od karbonu cztery palce dłoni, pięć stóp
- potriasowe płazy mają dwuwierchołkowe zęby
- zmniejszenie rozmiarów dojrzałych osobników

Doleserpeton
perm 280 Ma

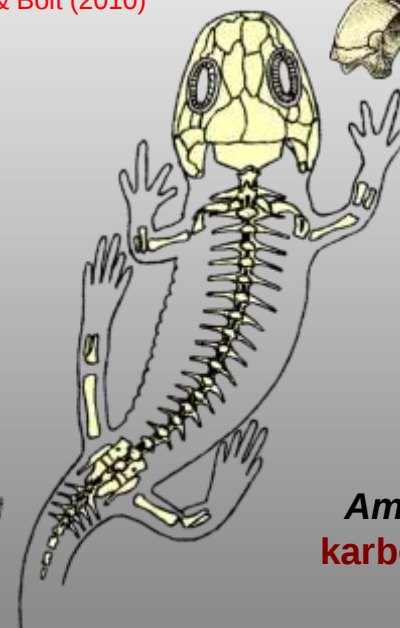


Sigurdson & Bolt (2010)

Balanerpeton
karbon 330 Ma



Amphibamus
karbon 300 Ma



przystosowanie do owadożerności

JURAJSKIE

"niby-motyle"

Meioneurites
jura 160 Ma



Grimaldi & Engel (2005)

Kaligramma
jura 180 Ma



- wielkie siatkoskrzydłe z okami
- musiały odstraszać gady o dobrym wzroku

Mesoraphidia
jura 150 Ma



Rasnitsyn & Quicke (2002)

larwa Sialidae
perm 250 Ma



wśród owadożernych były drobne dinozaury

WŁOCHATE dinozaury

Lefèvre et al. (2017)

Serikornis
formacja Tiaojishan, Chiny
jura 160 Ma

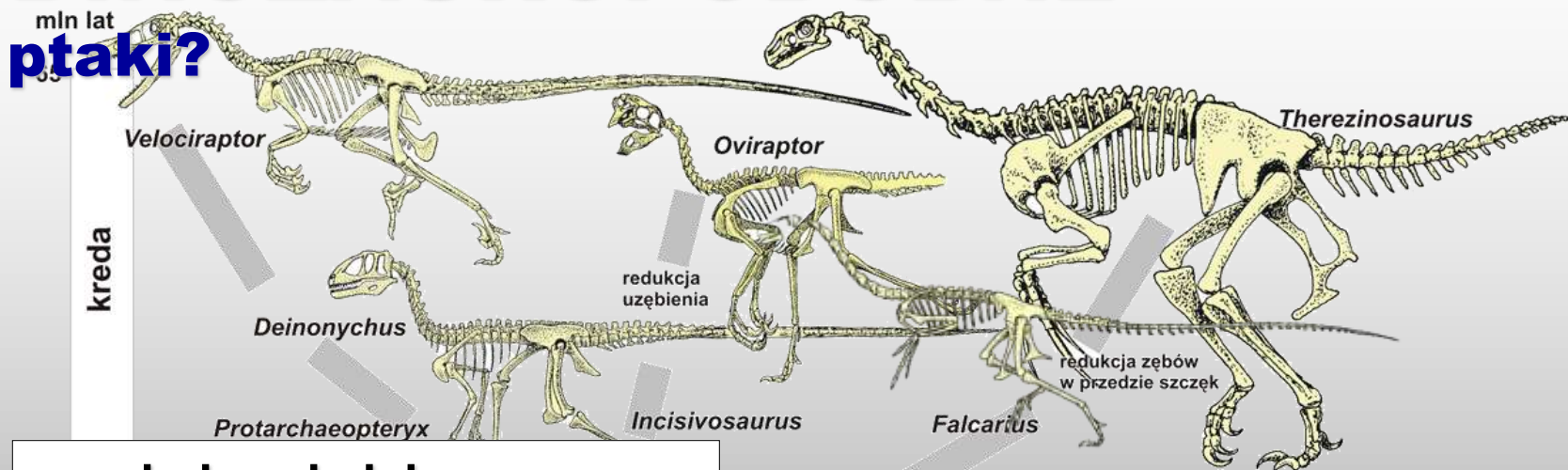
- keratynowe skórne przydatki powszechne u mezozoicznych archozaurów
- przez komplikację dały początek piórom



zakres gałęzi wyjściowej dla ptaków trudny do określenia

DINOZAUROPODOBNE

ptaki?



- wysiadywały jaja
- składane z dwu jajowodów

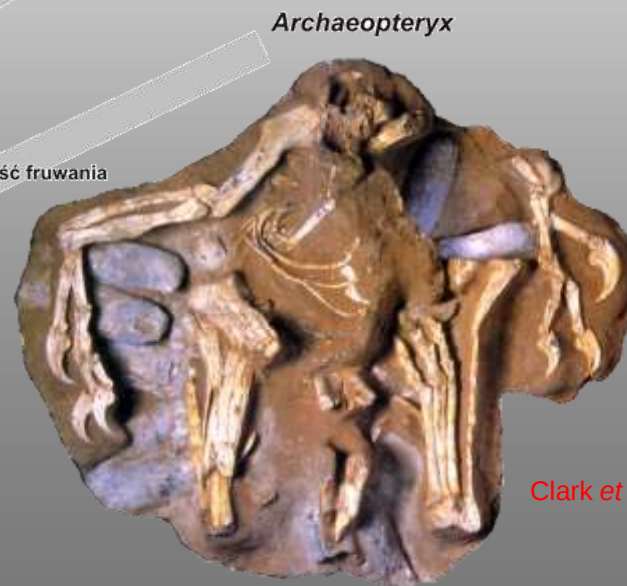


rozwidlona kość łonowa
czteropalczysta stopa
długie przednie kończyny

Oviraptor kreda 70 Ma

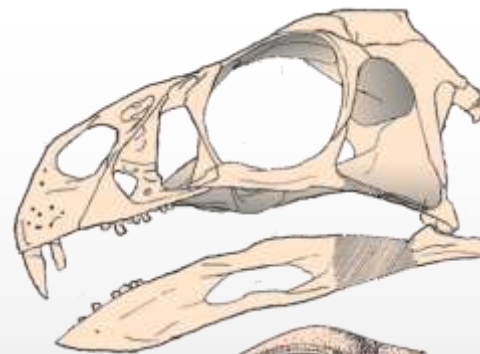
ptaki pochodzą od nadržewnych?

umiejętność fruwania



Clark et al. (1999)

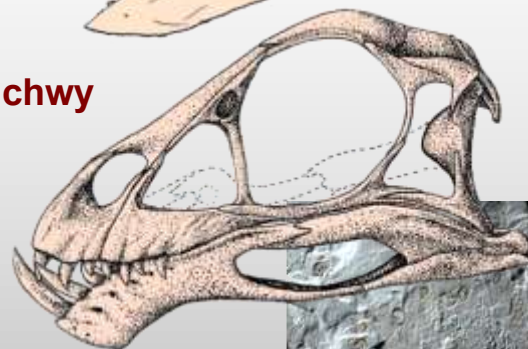
NADRZEWNE jurajskie archozaury



owiraptor
Incisivosaurus
kreda 125 Ma

Headdon (2011)

zrośnięte ramiona żuchwy



nadrzewny
Epidexipteryx
jura 160 Ma

- skrócony ogon z wstęgowatymi łuskami i zęby do skubania
- przejawem ekologicznej specjalizacji



taśmowate łuski
homologiczne piórom *Praeornis*?

niejedyne modyfikacje łusek



os pubis

Zhang et al. (2008)

TRIASOWY krewniak ptaków

nadrzewny
Megalancosaurus
210 Ma

Renesto (1994)



- pióra z powiększonych łusek?
- okno przedczołowe wskazuje na przynależność do archozaurów

archozaur z długimi łuskami
Longisquama
230 Ma

Sharov (1971)



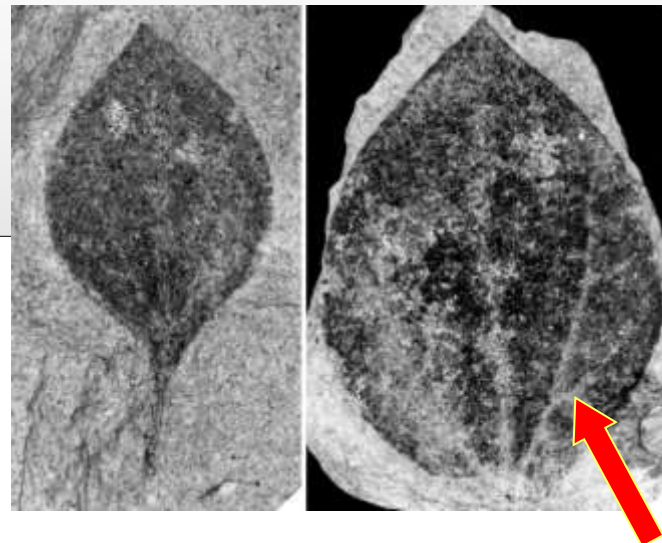
epoka formowania nowoczesnych lasów



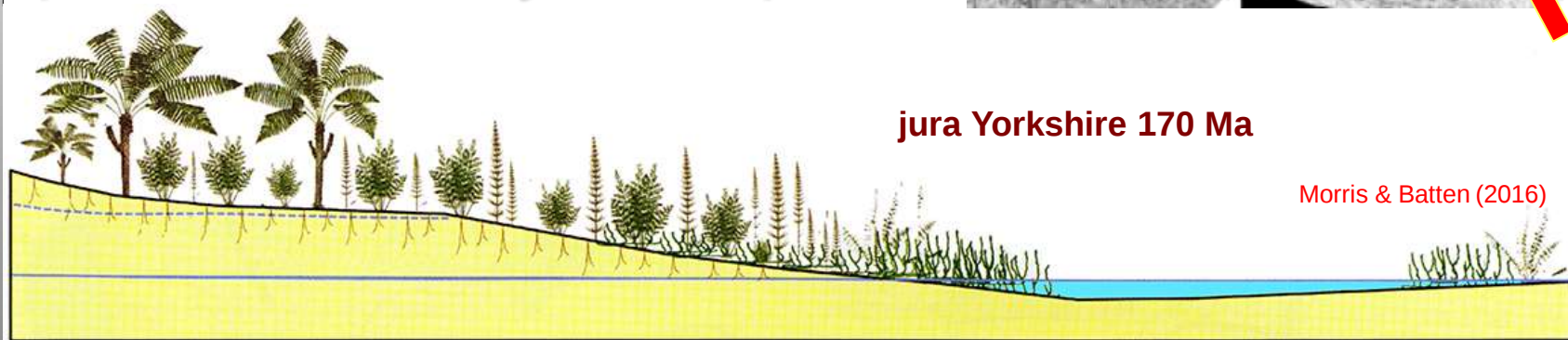
JURAJSKIE

bagna

liść ze Stonesfield, Oxfordshire
165 Ma



- dominacja sagowców i bennetytów
- typowe skrzypy
- przodkowie kwiatowych nierozpoznani



na wyniesionych obszarach dominowały iglaste

ARAUKARIE

iglaste Gondwany



„Araucaria” mirabilis

jura 170 Ma

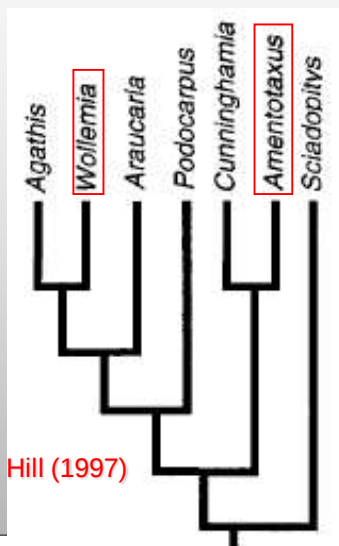
„Agathis” jurassica



Araucaria

dziś

Wollemia
Araucariaceae



Gilmore & Hill (1997)



- reliktowe drzewa prawie niezmiennione od jury
- przetrwały w Australii i Ameryce Płd

szyszki bywają bardzo przekształcone

CIS

pokrewieństwa

- redukcja szyszki
- wabiące osnówki dla ptaków

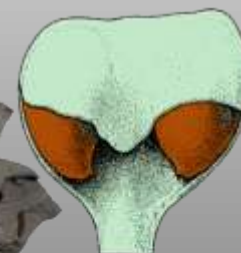
Podocarpus
Podocarpaceae



cis *Taxus*
Taxaceae



Mataia jura 160 Ma



Townrow (1967)

Florin (1951)



Palaeotaxus
jura 195 Ma

Dacrydium
Podocarpaceae



Stachyotaxus trias 200 Ma



Rissikia trias 200 Ma

początki koewolucji roślin z owadami

BŁONKÓWKI a iglaste

larwa *Kuengilarva*
kreda 140 Ma



Angarixyela
Xyelidae
kreda 135 Ma



Rasnitsyn & Quicke (2002)

- żądłowki od 145 mln lat paraliżują pająki i gąsienice, którymi żywią larwy
- pierwotne żerują na kwiatach iglastych



Ivy (2013)



Eiseman (2010)

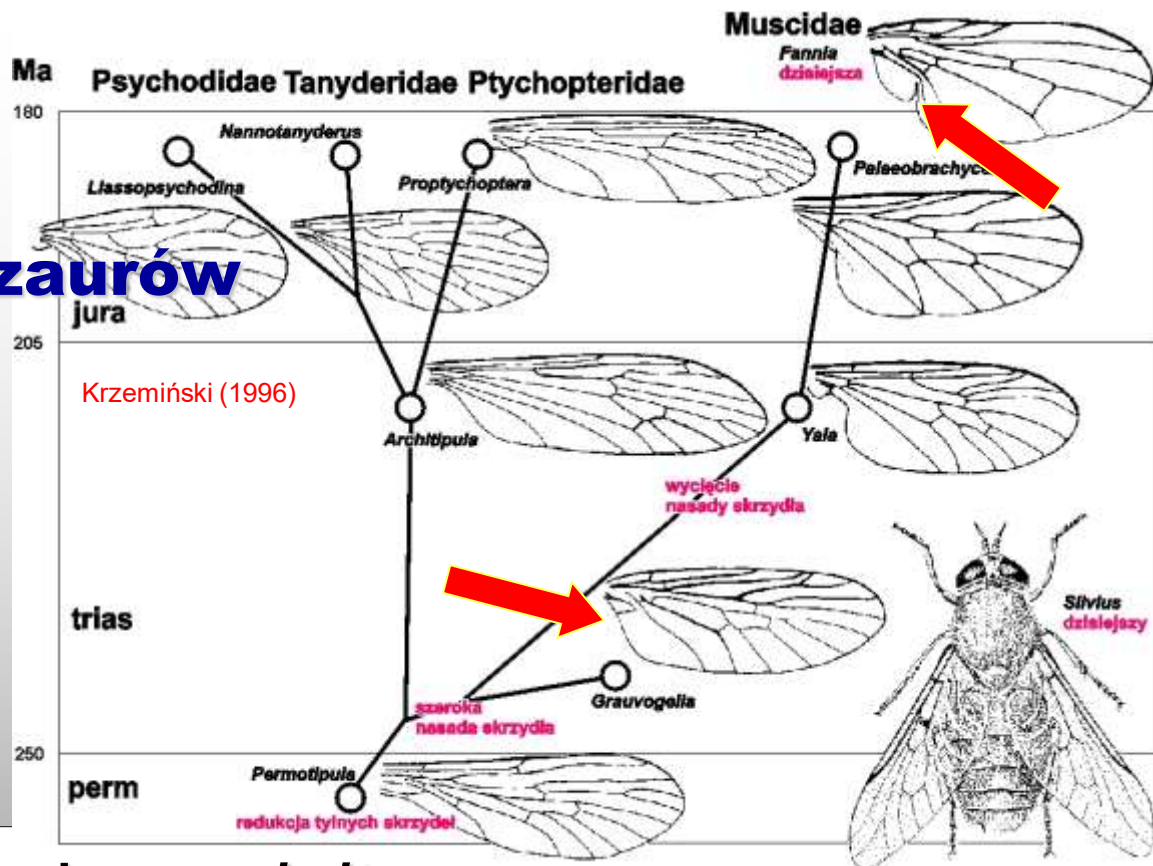
dominacja stadium imago przybiera rozmaite formy

MUCHY

starsze od dinozaurów



Cécidomyiidae
kreda 125 Ma



- tylne skrzydła to żyroskopowe *halteres*; larwy spożywają tylko płynny pokarm
- od triasu: długoczułkowe – oportunizm ekologiczny; krótkoczułkowe – dominacja wzroku



Chironomidae
kreda 125 Ma

fauna mórz odmienna od dzisiejszej bardziej niż lądowa

HYDROSTATYKA

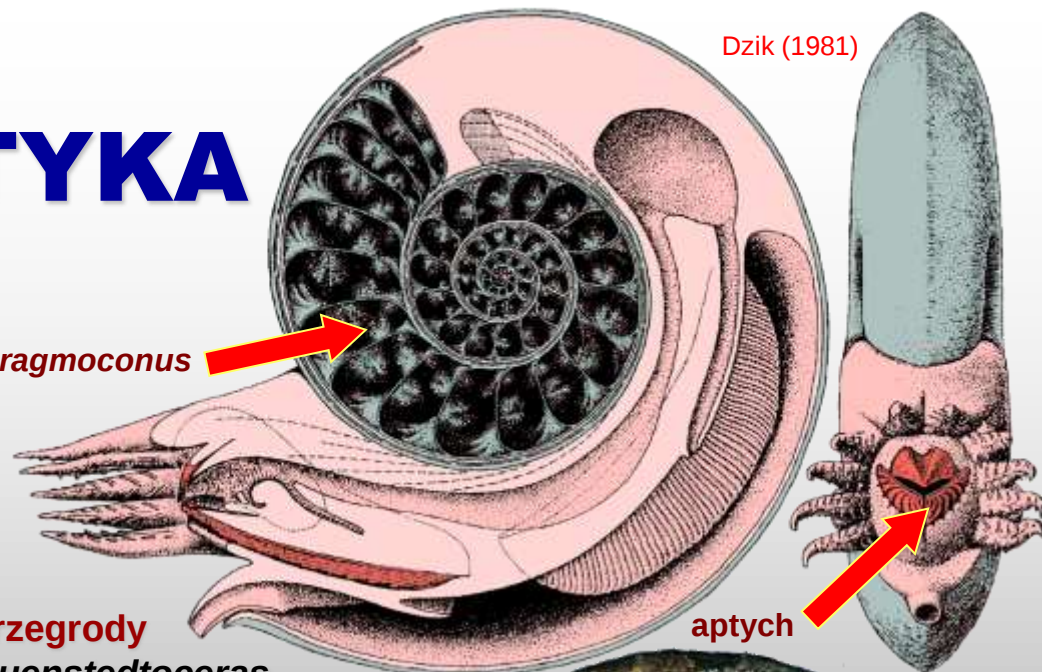
muszli amonitów



phragmoconus

przegrody
Quenstedtoceras
jura 155 Ma

Dzik (1981)

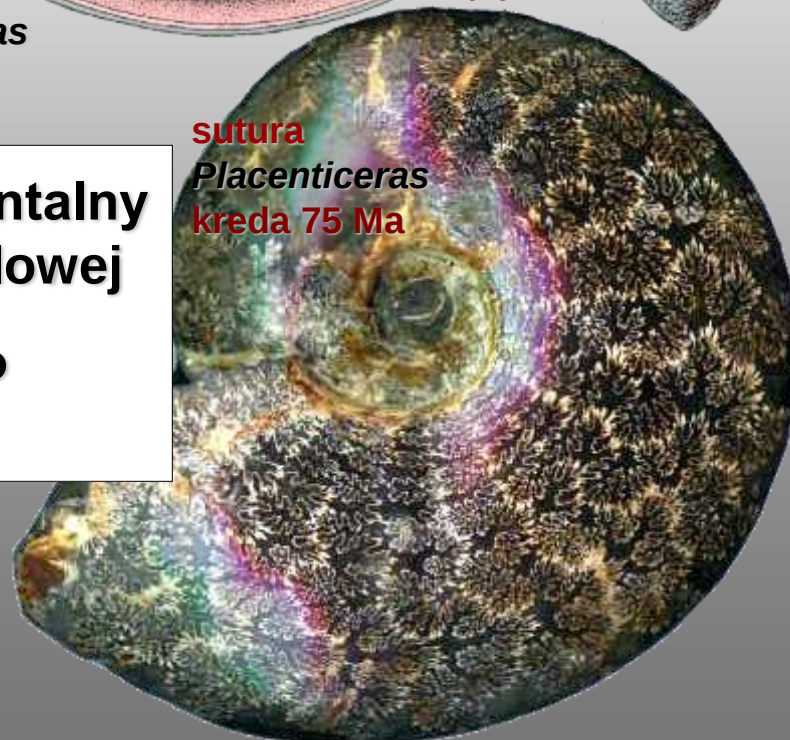


aptych

sutura
Placentoceras
kreda 75 Ma

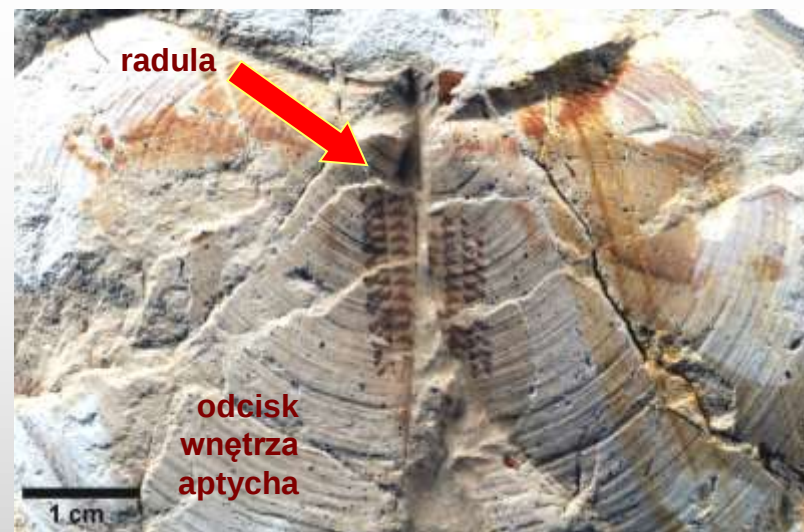
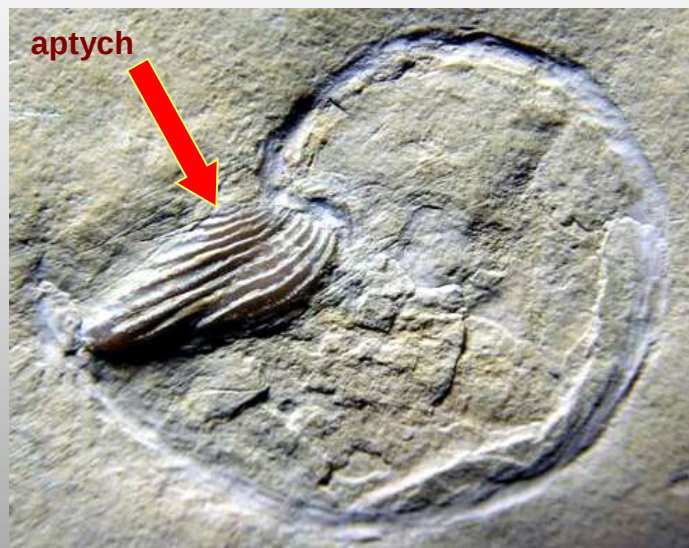
- spiralna muszla umożliwia horyzontalny ruch wyrzutem wody z jamy skrzelowej
- pofałdowanie przegród zwiększyło odporność na ciśnienie

wieczko utworzyło dolną szczękę



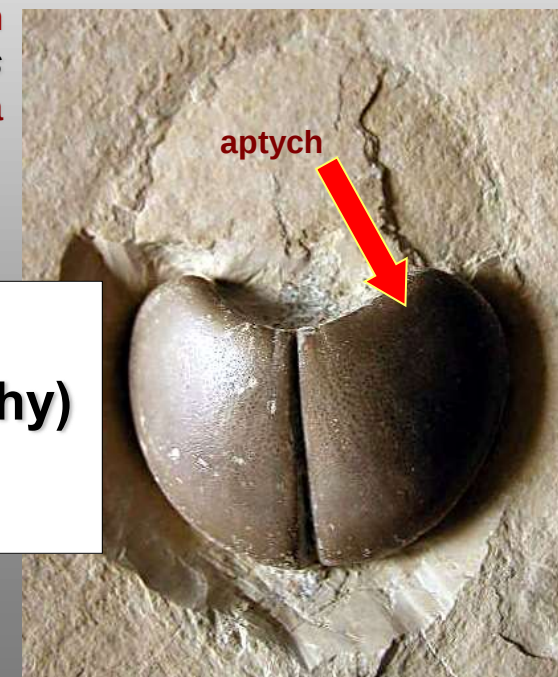
APARAT gębowy amonitów

Keupp et al. (2016)



radula i aptych
Aspidoceras
jura 145 Ma

aptych
Neochetoceras
jura 145 Ma



- chitynowe wieczko-dolna szczęka bywa z zewnątrz pokryte wapienną powłoką (aptychy)
- radula podobna do ośmiornicowej

mezozoiczne cechuje dymorfizm płciowy

POCZĄTKI dymorfizmu amonitów

młodociana samica



samiec
Phricodoceras
Eoderoceratidae
jura 190 Ma



- wyrazisty dymorfizm płciowy zapoczątkowany we wczesnej jurze (Sinemurian; *Eoderoceras*)
- początkowe zwoje muszli identyczne u obu płci
- wczesna terminalizacja muszli samców
- muszle samic zwykle wielokrotnie większe

Psiloceras
jura 195 Ma



pierwotnie bez szczególnych modyfikacji ujścia muszli

EWOLUCJA dymorfizmu



samiec *Normannites*
jura 160 Ma



samiec *Parkinsonia*
jura 155 Ma



samiec
Quenstedtoceras
jura 150 Ma

- ujście muszli samców z kilem przechodzącym w dziób w indopacyficznej linii *Cardioceratidae*
- kil stowarzyszony z uszkami w linii *Oppeliidae*
- uszka po bokach sinusa w linii *Perisphinctidae*

od środkowej jury w grupach z uszkami masywne wapienne aptychy

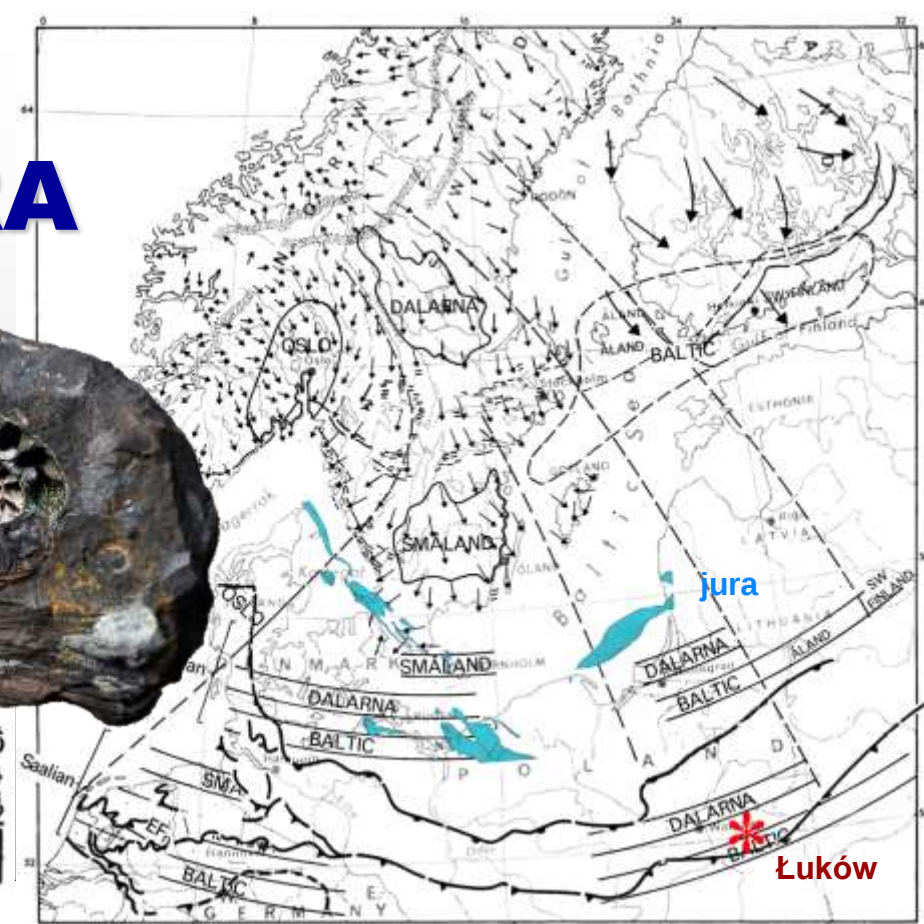
JURAJSKA KRA w Łapiguzie

amonyty
Quenstedtoceras
jura 150 Ma



S

Jahn (1949)



Łuków

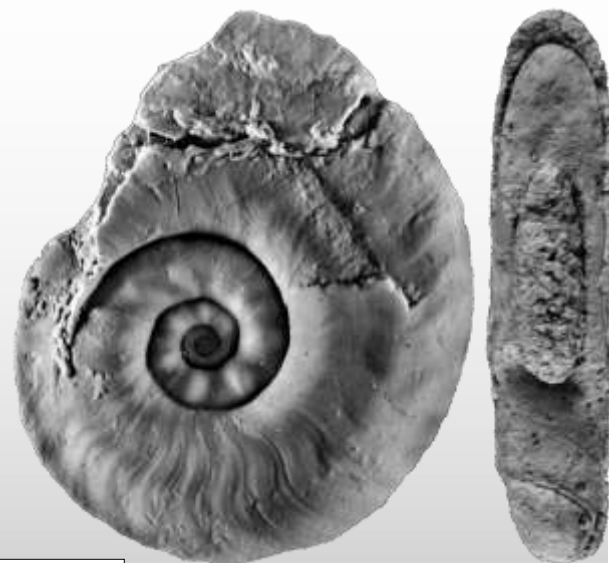
- bloki jurajskich iłów z konkrecjami osadzone w morenie dennej zlodowacenia Warty ≈ 140 ka
- pochodzą z dna Bałtyku
- osad morza głębszego niż na Pomorzu czy Litwie

Overweel (1977)
Pożaryski et al. (1978)

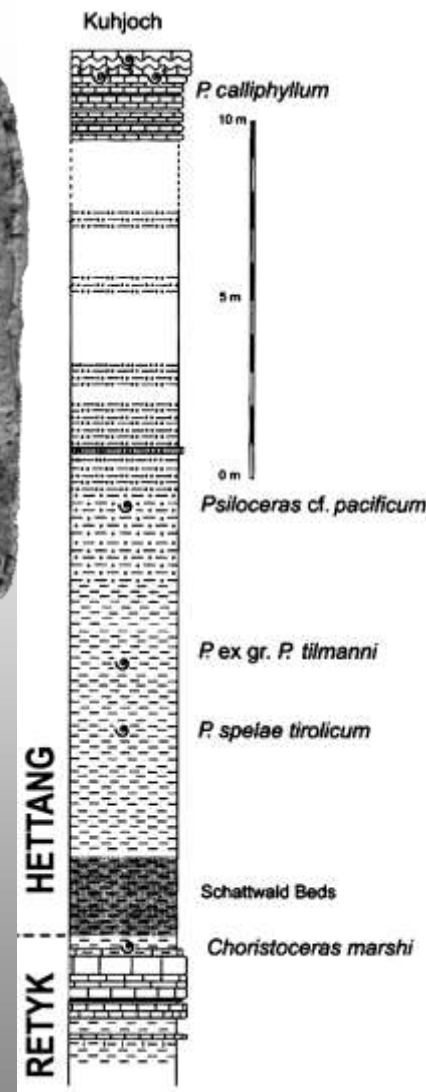
daje wyjątkowy wgląd w różnorodność morskich mięczaków jury

POCZĄTEK jury

- transgresja na początku jury przyniosła amonity do epikontynentalnych mórz
- pochodzenie phylloceratida *Psiloceras* nieznane



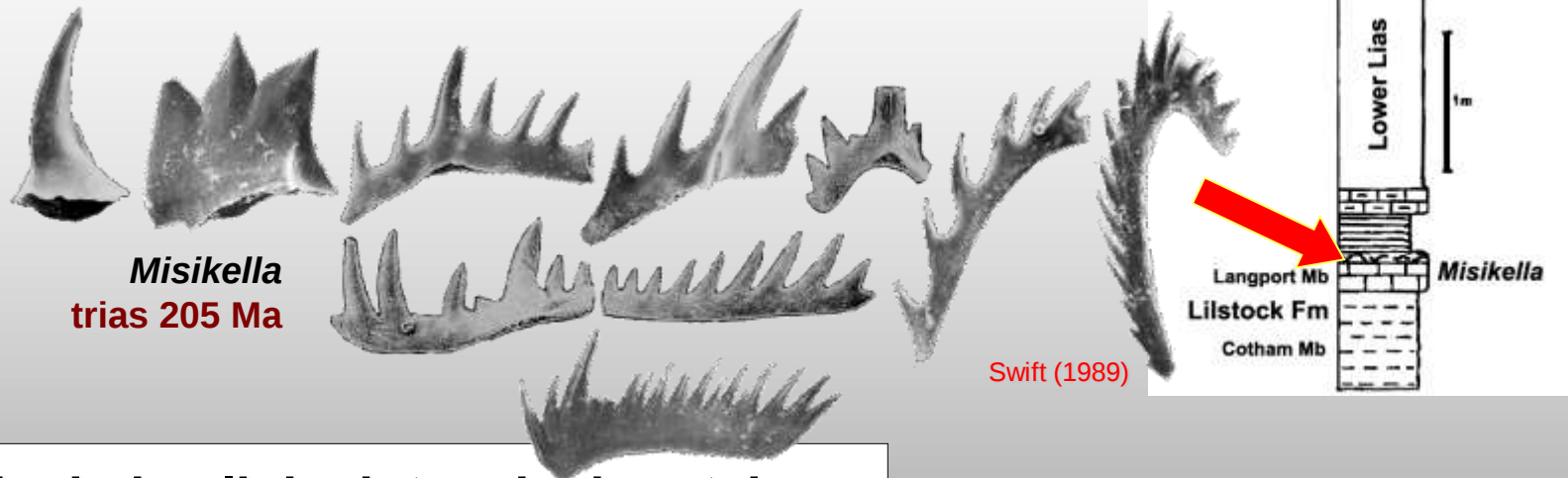
Psiloceras spelae
jura 195 Ma



Hildebrandt & Krystyn (2009)

granica wyznaczona na globalnej wymianie faun

OSTATNIE konodonty



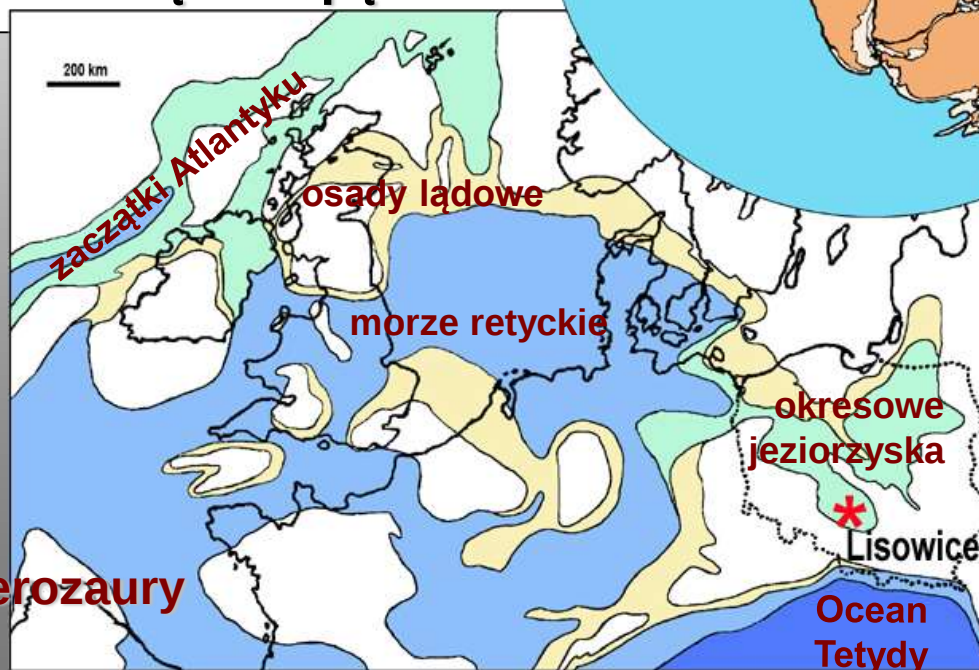
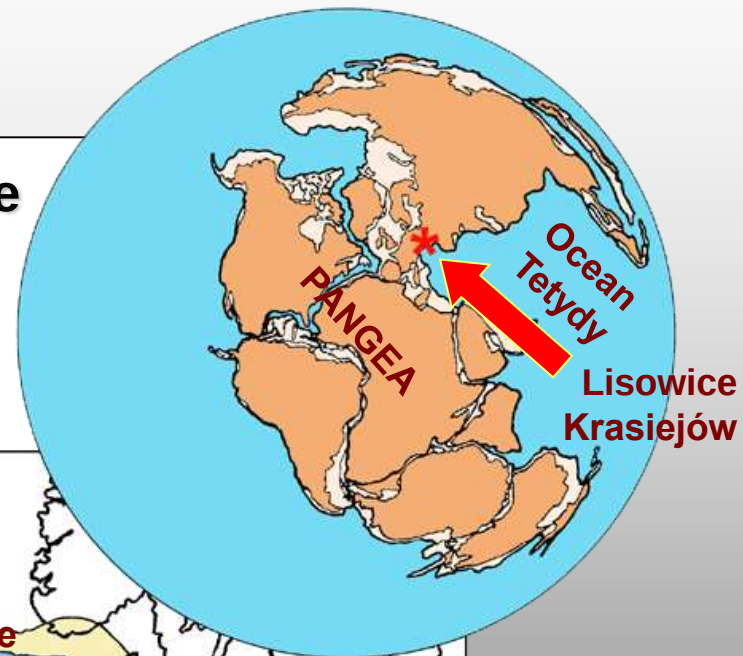
- tylko jedna linia dotrwała do retyku
- skrajnie drobne, jak wielokrotnie w analogicznych liniach triasu i permu
- koniec wraz z regresją

transgresje morskie sprzyjają też zapisowi kopalnemu na lądach

TRIAS

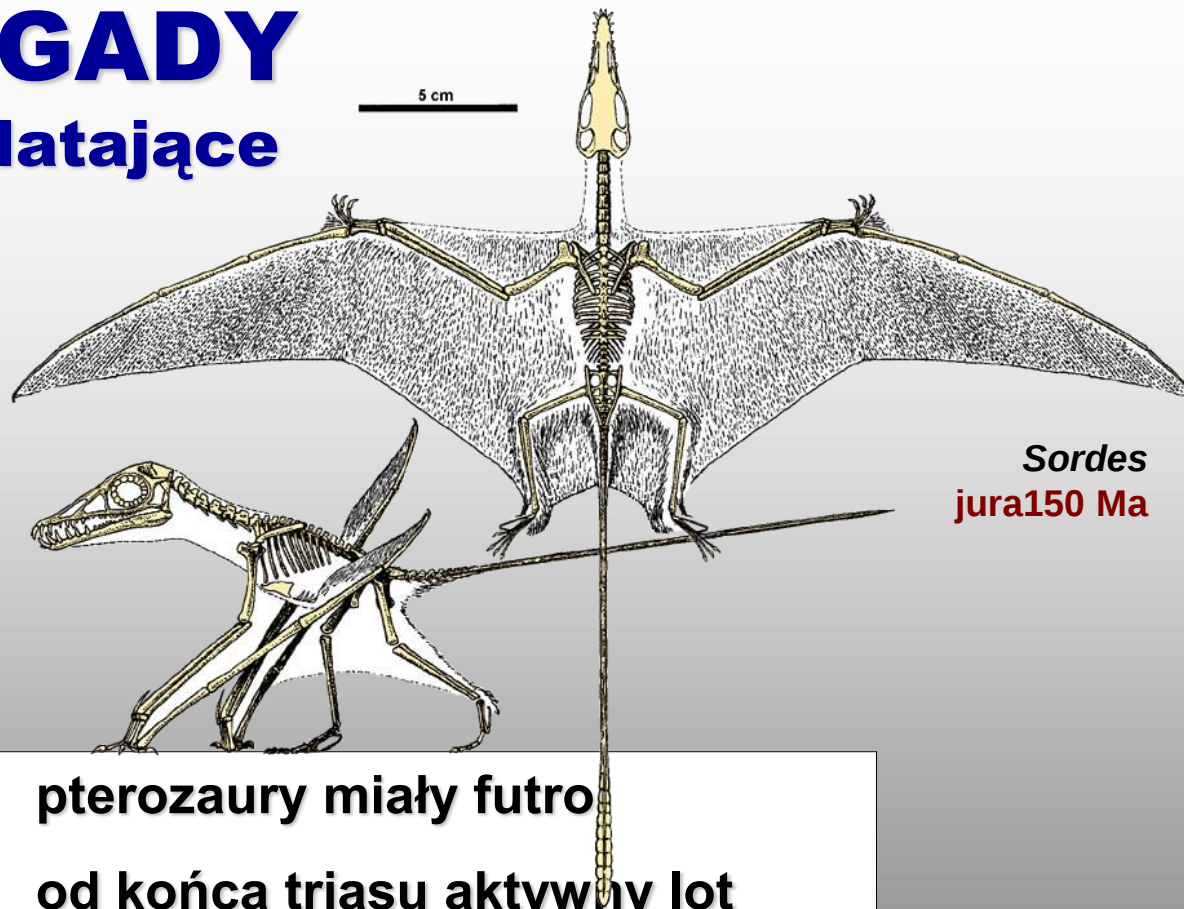
łączy ery

- w permie i triasie wszystkie dzisiejsze kontynenty tworzyły jeden – Pangeę
- pod koniec triasu (retyk) na krótko morze zalało zachodnią Europę



wtedy pierwsze pterozaurow

GADY latające

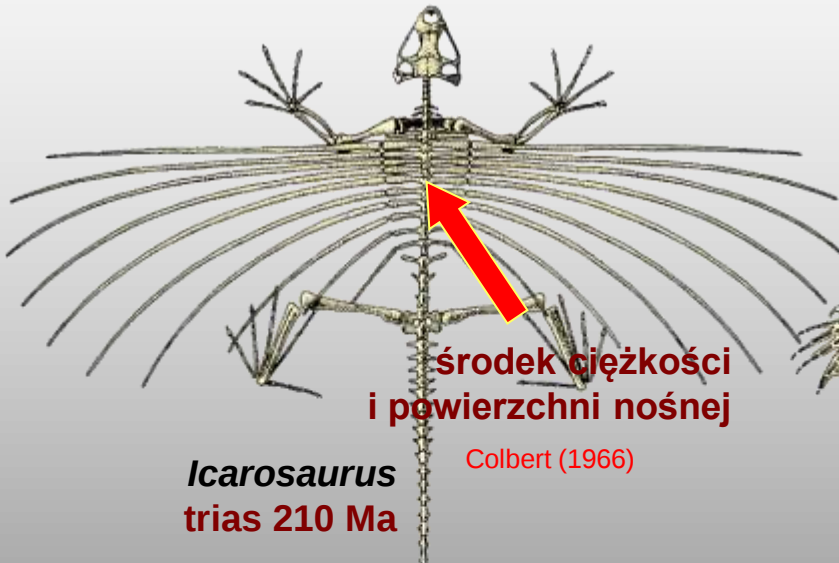


- pterozaurow miały futro
- od końca triasu aktywny lot
- i rozbudowa mięśni piersiowych

pierwotny rozkład powierzchni nośnej musiał być inny

LATANIE

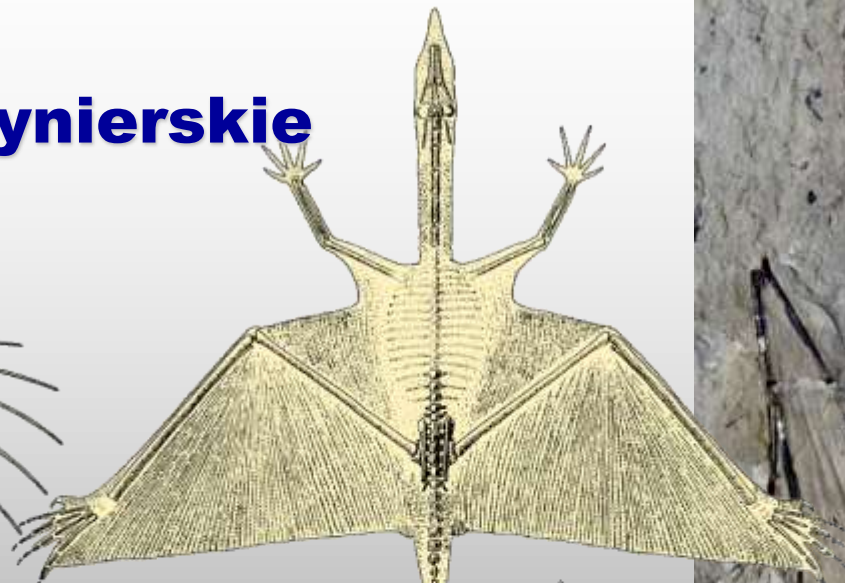
ograniczenia inżynierskie



Icarosaurus
trias 210 Ma

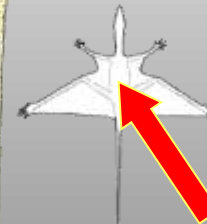
Colbert (1966)

środek ciężkości
i powierzchni nośnej



Sharovipteryx
trias 230 Ma

Sharov (1971)



środek ciężkości
i powierzchni nośnej



- dwunożność gadów naczelnych
wymusza biodrowe położenie
powierzchni nośnych

pterozaury mają wspólnego przodka z ptakami wśród Prolacertilia

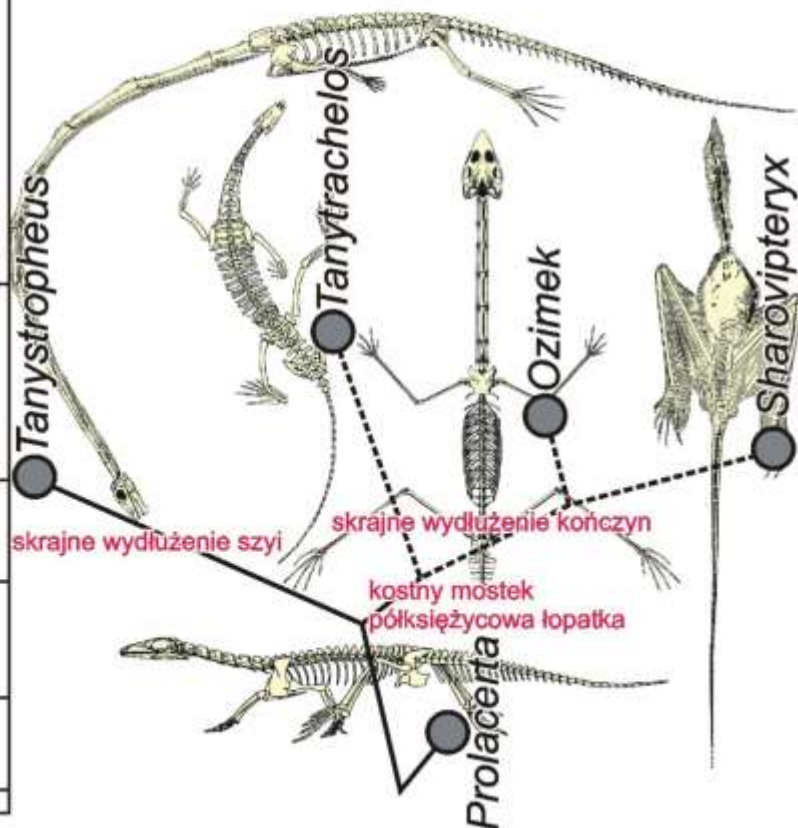
SZYBUJĄCY

Ozimek z Krasiejowa



Ozimek
trias 230 Ma

■ środek ciężkości określa układ błony lotnej



Dzik & Sulej (2016)

wyjątkowe stanowiska kopalne informują o „miękkiej” anatomii

Shcherbakov (2008)

MADYGEN

okno na triasowy świat



Alexander G. Sharov (1922-1973)



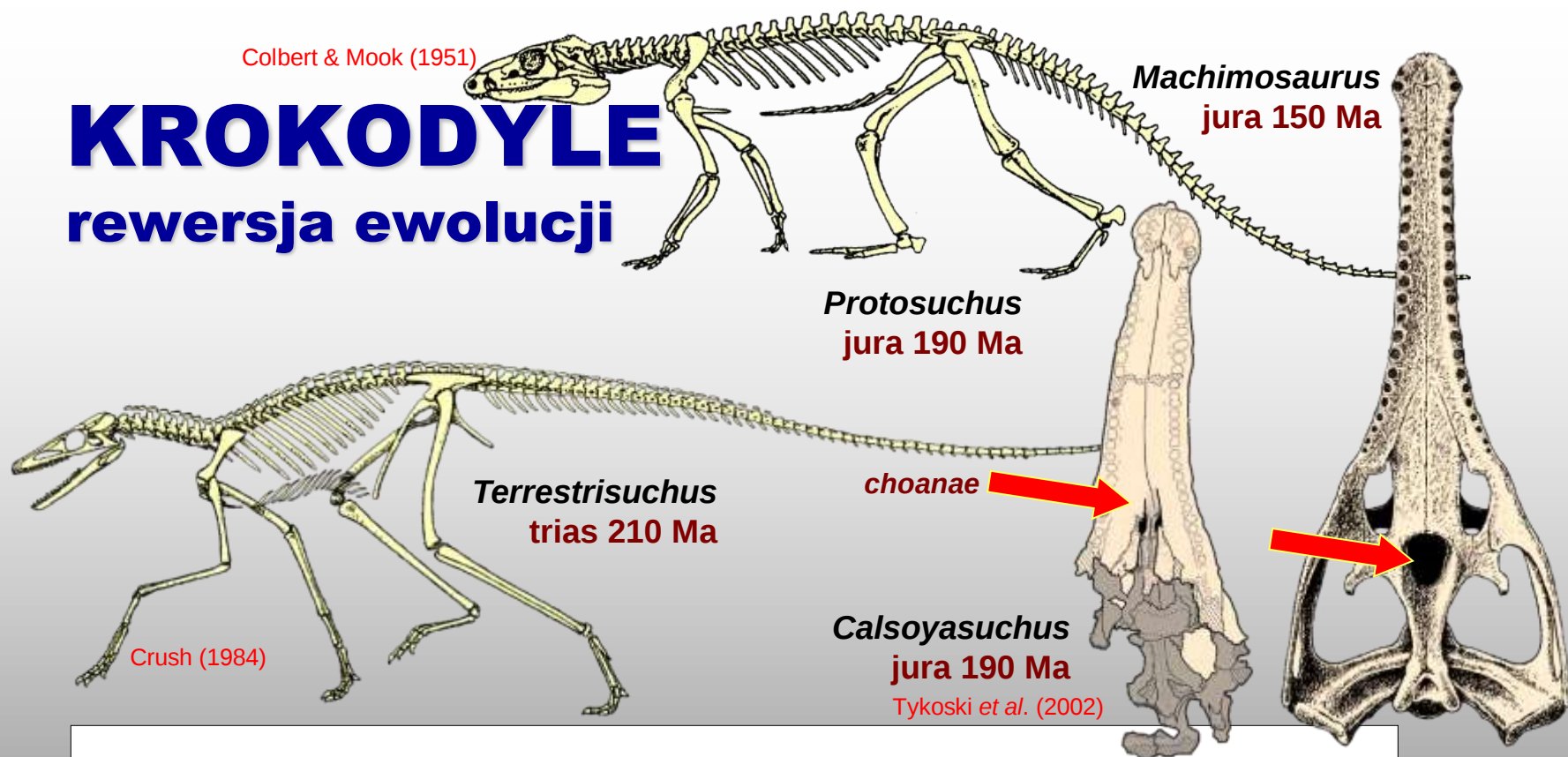
uroczysko Madygen, Kirgizja
trias 230 Ma

- odkryte w 1933 najbogatsze stanowisko triasowych owadów
- także mineralizacja tkanek gadów

przemiany faun dużych gadów dokumentowane gdzie indziej

KROKODYLE

rewersja ewolucji



- kostne wtórne podniebienie od początku jury u morskich
- w triasie krokodyle naziemne z ażurową czaszką
- triasowymi odpowiednikami krokodyli były tekodonty Phytosauridae i płazy tarczogłowe (labiryntodonty)

wspólne korzenie ewolucyjne krokodyli i dinozaurów