KURS

„BIOLOGIA POD KLUCZ"

SYSTEMATYKA ORGANIZMÓW

Prezentacja jest chroniona prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

PODSTAWA PROGRAMOWA 2025



1. Wnioskuje na podstawie analizy kladogramów o pokrewieństwie ewolucyjnym organizmów.

2. Rozróżnia na drzewie filogenetycznym grupy monofiletyczne, parafiletyczne i polifiletyczne; wykazuje, że klasyfikacja organizmów oparta jest na ich filogenezie.

3. Porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne.

SYSTEMATYKA ORGANIZMÓW



SYSTEMATYKA – nauka, która zajmuje się opisywaniem, nazewnictwem oraz klasyfikowaniem gatunków.

TAKSONOMIA – nauka zajmująca się metodami i zasadami klasyfikacji organizmów.

FILOGENETYKA – bada relacje pokrewieństwa ewolucyjnego pomiędzy organizmami.

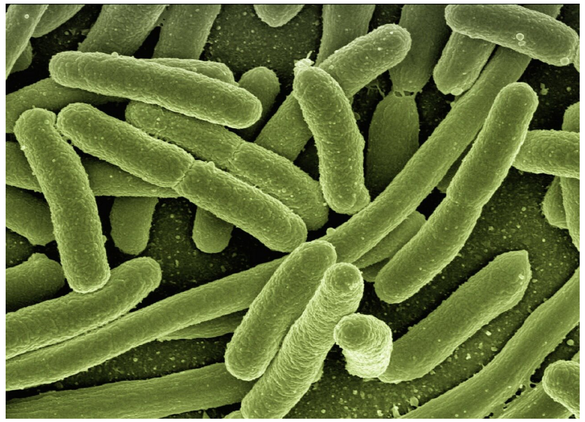
KLADYSTYKA – metoda klasyfikacji organizmów wywodzących się od wspólnego przodka.

WSPÓŁCZESNY SYSTEM KLASYFIKACJI ORGANIZMÓW

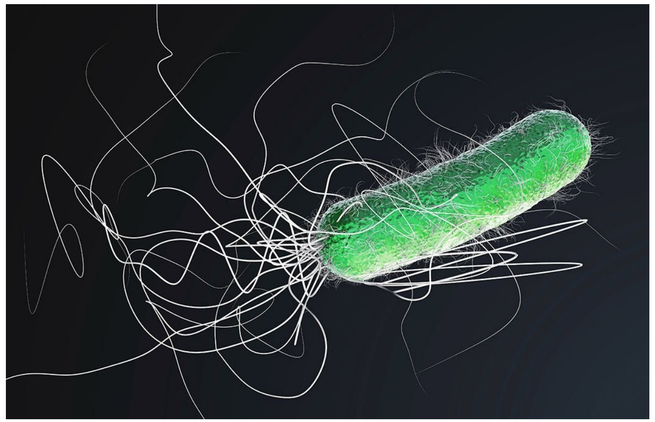
Dawid uczy

Świat żywy podzielono na trzy **domeny**, które są nadrzędną kategorią taksonomiczną. Są to:

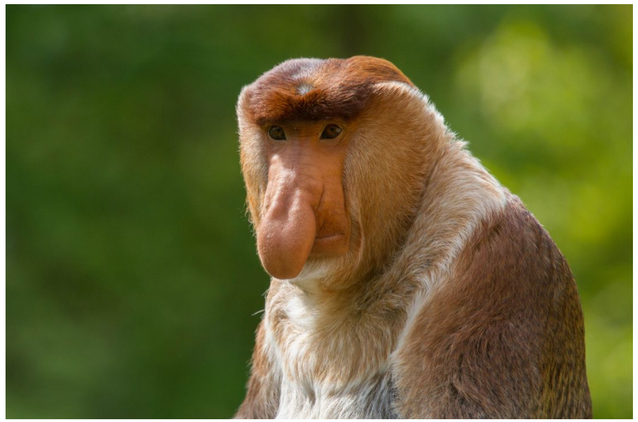
BAKTERIE



ARCHEONY



EUKARIONTY



WSPÓŁCZESNY SYSTEM KLASYFIKACJI ORGANIZMÓW

Domena **Eukarionty** dzieli się na cztery **królestwa**

PROTISTY



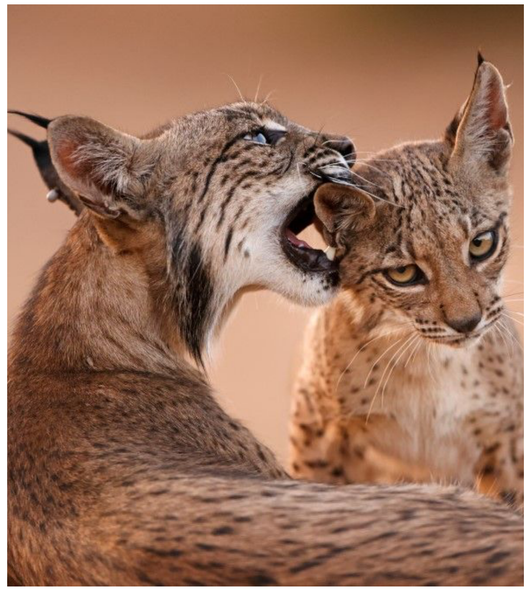
ROŚLINY



GRZYBY



ZWIERZĘTA



TAKSON



Takson jest to **jednostka klasyfikacji biologicznej**. Taksonem będzie: *gatunek, rodzaj, rodzina, rząd, gromada, typ, królestwo i domena*.

Klasyfikacja biologiczna polega na łączeniu organizmów w taksony na podstawie wcześniej przyjętych kryteriów. W danym taksonie pewne osobniki organizmów cechuje **pewne podobieństwo**, które nie cechuje grupa organizmów z innego taksonu.

Każda jednostka taksonomiczna stosowana w klasyfikacji biologicznej ma odpowiednią **rangę**. Oznacza to, że taksony niższej rangi zawierają się w taksonach wyższej rangi np. rząd jest zbiorem rodzin, a rodzina zbiorem rodzajów.

Im wyższa hierarchia w systemie, tym więcej organizmów obejmuje ten takson.

SYSTEMATYKA ZWIERZĄT



domena	eukarionty
królestwo	rośliny
gromada	rośliny naczyniowe
klasa	dwuliścienne
rząd	jasnotowce
rodzina	jasnotowate
rodzaj	mięta - *Mentha*
gatunek	mięta pieprzowa - *Mentha piperita*

domena	eukarionty
królestwo	zwierzęta
typ	strunowce
gromada	ptaki
rząd	kraskowate
rodzina	zimorodkowate
rodzaj	zimorodek - *Alcedo*
gatunek	zimorodek zwyczajny - *Alcedo atthis*

PODSTAWOWA JEDNOSTKA TAKSONOMICZNA



Podstawową jednostką taksonomiczną jest **gatunek.**

Gatunek to zbiór osobników podobnych do siebie, które krzyżują się ze sobą i wydają płodne potomstwo.

Blisko spokrewnione gatunki łączy się w jeden **rodzaj**, a blisko spokrewnione rodzaje w jedną **rodzinę**. Rodziny łączy się w **rzędy**, rzędy w **gromady**, gromady w **typy**, typy w **królestwa**, a królestwa w **domeny**.

SYSTEMATYKA ZWIERZĄT

królestwo: zwierzęta

typ: strunowce

gromada: ssaki

rząd: drapieżne

rodzina: niedźwiedziowate

rodzaj: *Ursus*

gatunek: *Ursus arctos* (niedźwiedź brunatny)



DWUCZŁONOWE NAZEWNICTWO

Uniwersalnym językiem stosowanym w systematyce jest **język łaciński**. Autorem obowiązującego systemu nazewnictwa **binominalnego (dwuimiennego)**, w którym każdemu gatunkowi nadaje się **dwuczłonową** nazwę, jest szwedzki lekarz i biolog **Karol Linneusz**.



DWUCZŁONOWE NAZEWNICTWO



Nazwa przedstawiciela gatunku składa się z dwóch członów:

- pierwszy człon to **nazwa rodzajowa** wyrażona rzeczownikiem,
- drugi człon to **epitet gatunkowy**, który stanowi **nazwę gatunkową** wyrażoną najczęściej przymiotnikiem, który zwykle określa istotne właściwości organizmu np. *albus* (biały), *arctos* (brunatny). Epitet gatunkowy rzadziej może być wyrażony rzeczownikiem np. *belladonna* (piękna pani).

Nazwę rodzajową należy pisać **wielką** literą, a epitet gatunkowy **małą** literą. Przy nadawaniu nazw obowiązuje **reguła priorytetu** – pierwszeństwo ma ta nazwa gatunkowa, która została nadana gatunkowi najwcześniej.

DWUCZŁONOWE NAZEWNICTWO

husarz władca

Anax imperator

nazwa **rodzajowa**

epitet **gatunkowy**



stokrotka pospolita

Bellis perennis

nazwa **rodzajowa**

epitet **gatunkowy**



człowiek rozumny

Homo sapiens

nazwa **rodzajowa**

epitet **gatunkowy**



POLSKA CZY ŁACIŃSKA NAZWA?

Na zdjęciach poniżej przedstawiono dwa różne gatunki pingwinów:

- **pingwin przylądkowy** (*Spheniscus demersus*) - ma małe rozmiary, zamieszkuje wybrzeża Afryki Południowej
- **pingwin cesarski** (*Aptenodytes forsteri*) - jest znacznie większy niż pingwin przylądkowy, występuje na Antarktydzie



pingwin przylądkowy



pingwin cesarski

POLSKA CZY ŁACIŃSKA NAZWA?



Nawy rodzajowe tych dwóch gatunków po polsku brzmią tak samo - „**pingwin**”, natomiast na tej podstawie **nie możemy zaklasyfikować ich do tego samego rodzaju**.

Aby to zrobić, należy porównać ich **łacińskie nazwy rodzajowe**: *Spheniscus* i *Aptenodytes*. Są one różne, a więc pingwin cesarski i pingwin przylądkowy **nie należą do tego samego rodzaju, bo mają inne pierwsze człony nazw łacińskich**.

SYSTEMY KLASYFIKACJI ORGANIZMÓW



Systemy klasyfikacji organizmów dzieli się na sztuczne – oparte tylko na podobieństwach między organizmami oraz naturalny odzwierciedlający także ich pokrewieństwo.

SYSTEM NATURALNY

- **systematyka filogenetyczna** jest oparta na pokrewieństwie organizmów
- do jednego taksonu zalicza się organizmy o wspólnym pochodzeniu ewolucyjnym (spokrewnione ze sobą)

SYSTEM SZTUCZNY

- **systematyka fenetyczna** jest oparta na analizie podobieństwa organizmów
- do jednego taksonu zalicza się organizmy wykazujące podobieństwo np. morfologiczne, anatomiczne, fizjologiczne czy ekologiczne

SYSTEM SZTUCZNY

- **metoda podziału logicznego**, jest oparta na podziale organizmów ze względu na to czy posiadają jakąś dowolnie wybraną cechę, czy też nie
- jej graficzną interpretacją jest drzewo, w którym z każdej gałęzi wyrastają dwie następne.

GRUPY TAKSONOMICZNE



Wyróżniamy **trzy** rodzaje grup taksonomicznych:

↓ ↓ ↓

MONOFILETYCZNE

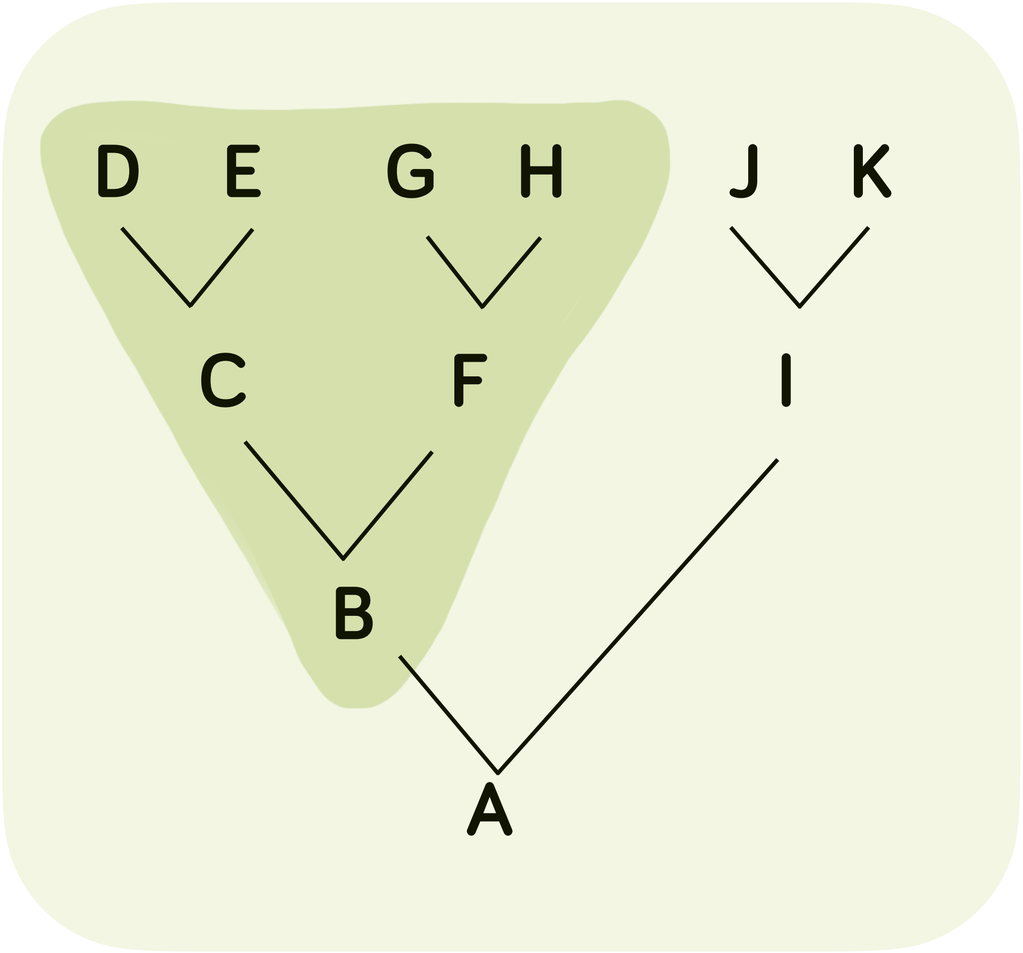
PARAFILETYCZNE

POLIFILETYCZNE

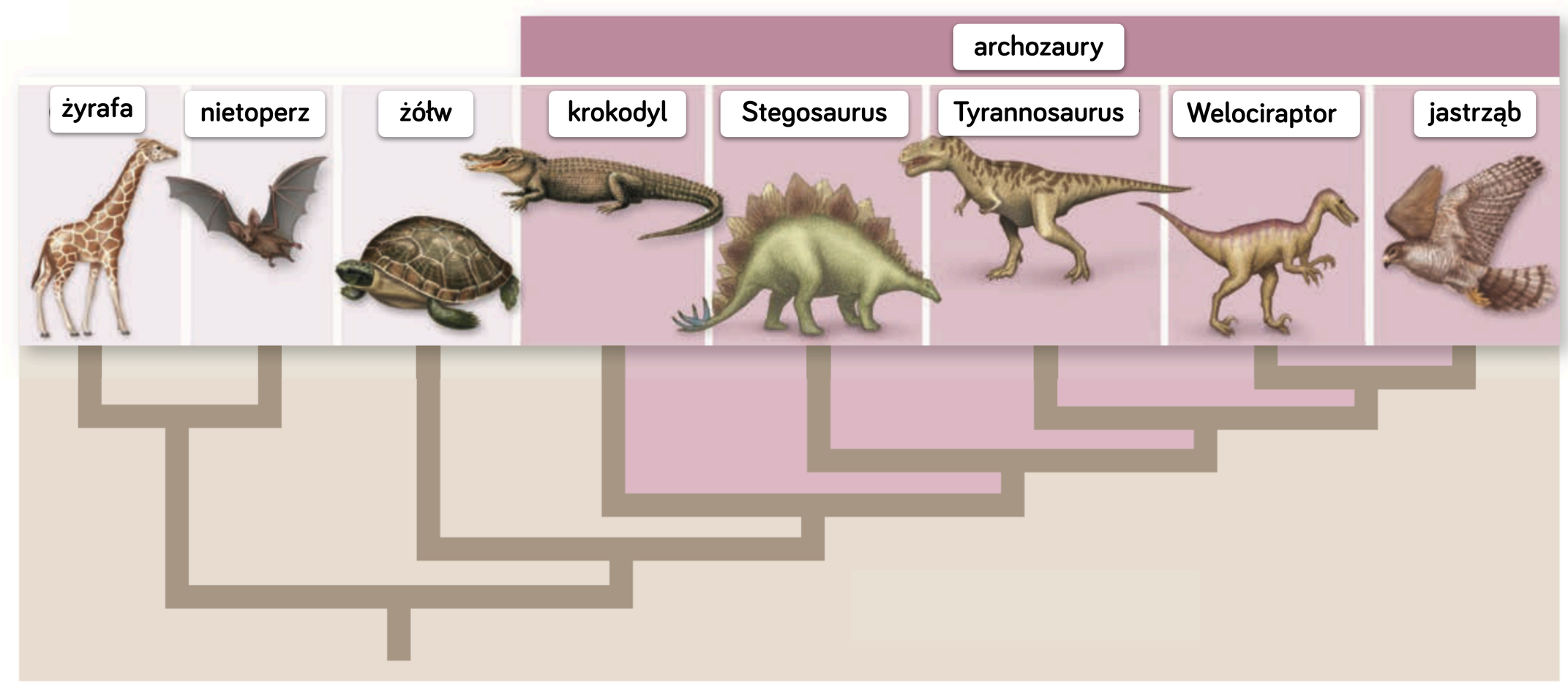
GRUPA MONOFILETYCZNA

Grupa monofiletyczna obejmuje wspólnego przodka oraz **wszystkich** jego potomków. Tylko grupy monofiletyczne są **naturalne**.

Takson monofiletyczny zwany jest również **kladem**. Przykładem taksonu monofiletycznego są **ssaki**



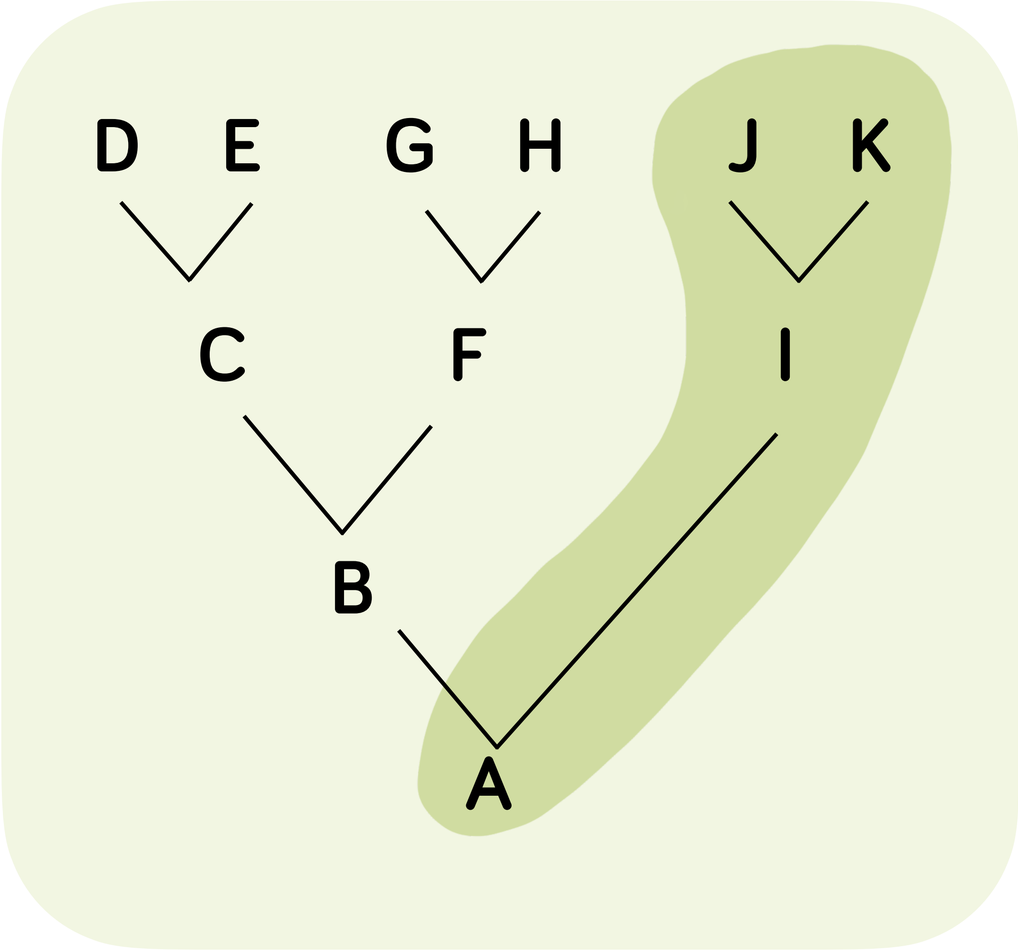
GRUPA MONOFILETYCZNA



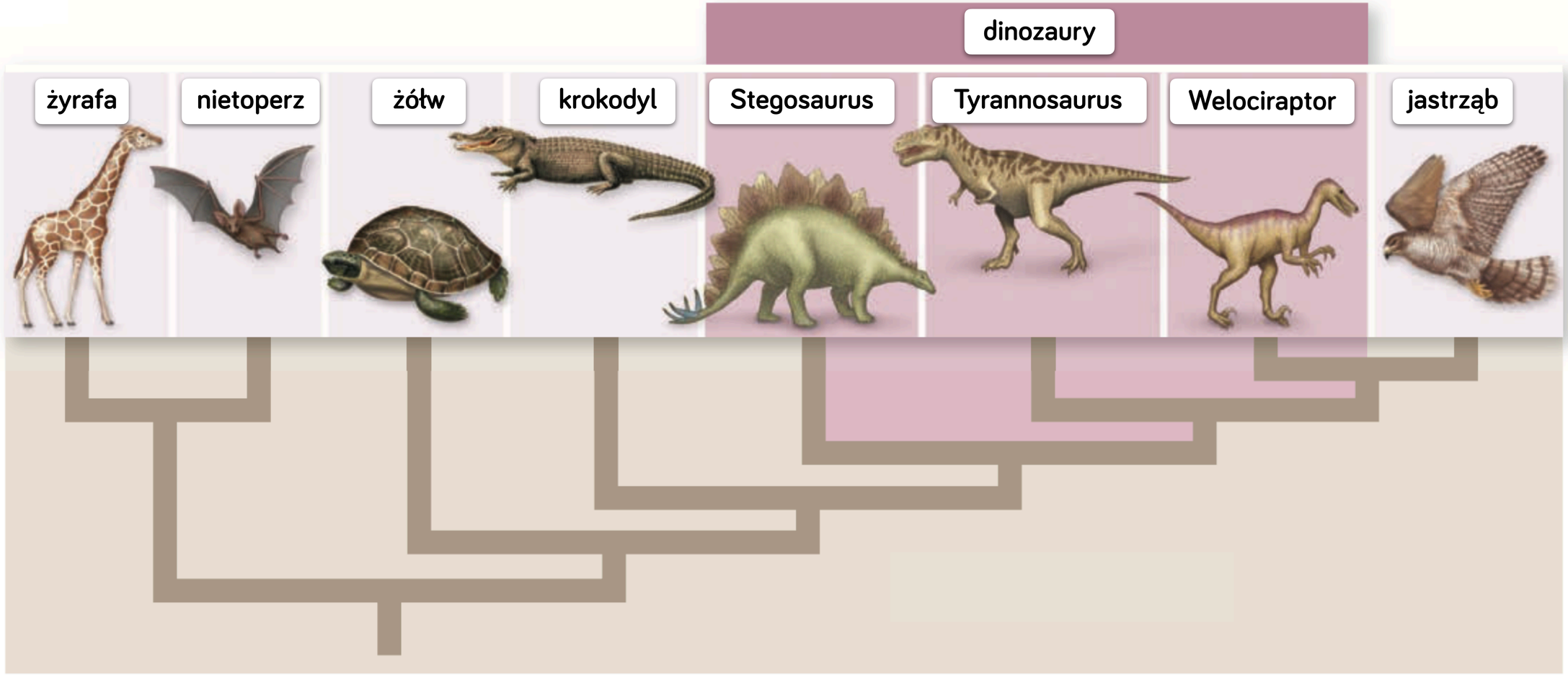
GRUPA PARAFILETYCZNA

Grupa parafiletyczna obejmuje wspólnego przodka oraz **niektórych** jego potomków. Jest to grupa **sztuczna**.

Przykładem taksonu parafiletycznego są **gady**, z którego wykluczono ptaki, mimo ich bliskiego pokrewieństwa z krokodylami. Ptaki wykluczono ze względu na ich zdolność do lotu.



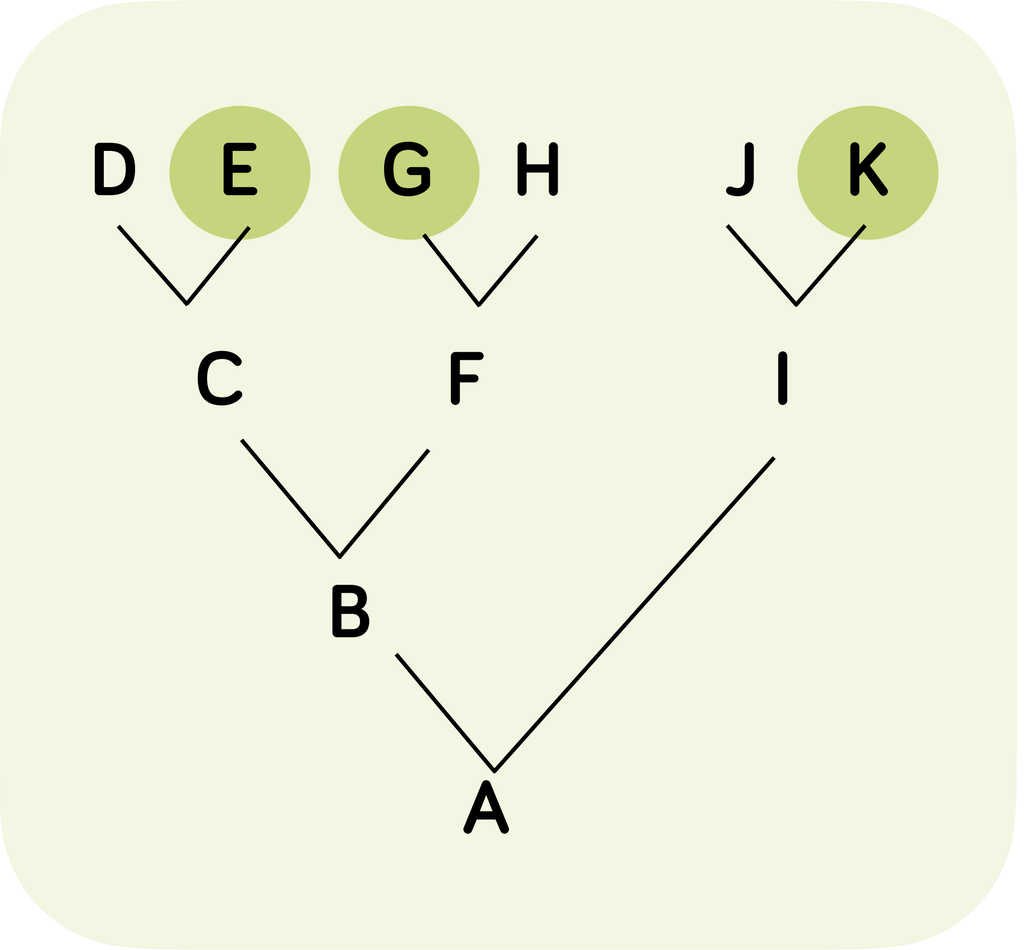
GRUPA PARAFILETYCZNA



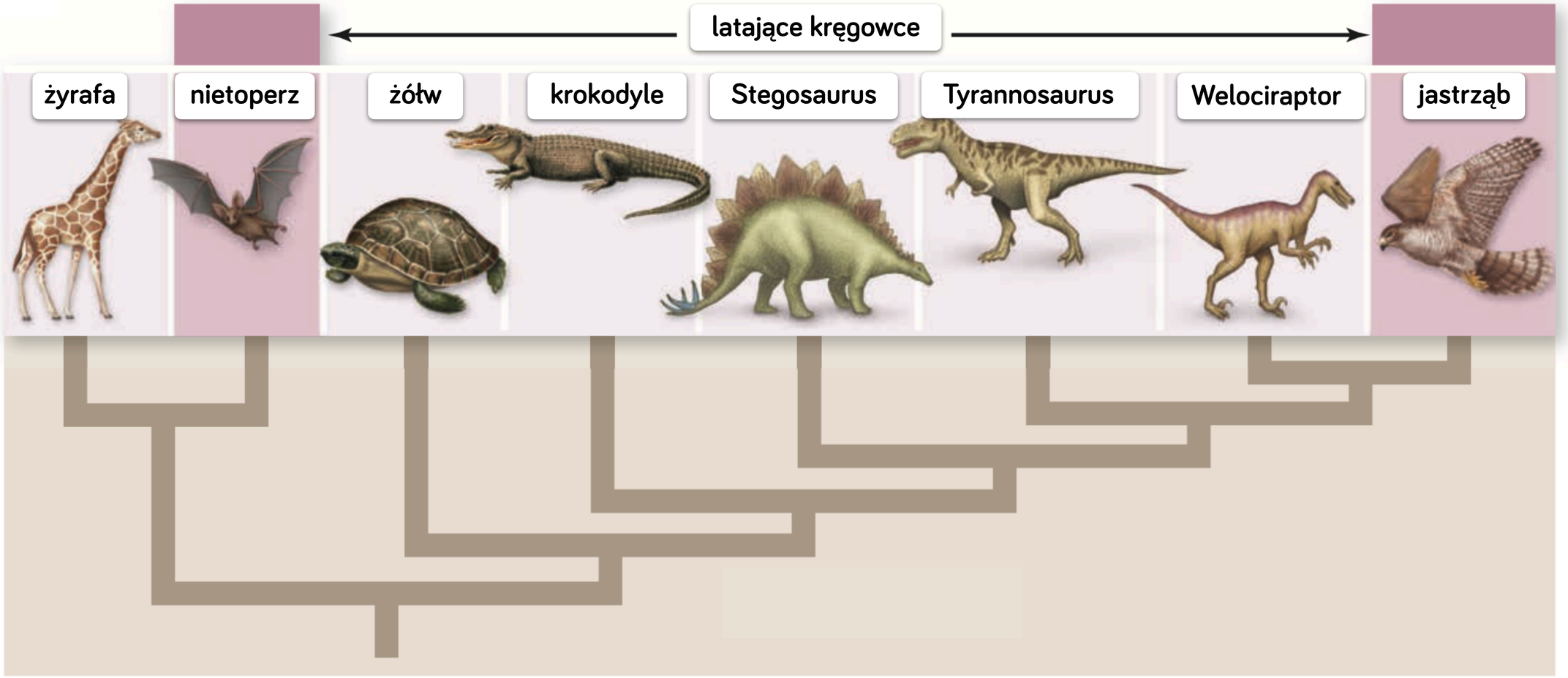
GRUPA POLIFILETYCZNA

Grupa polifiletyczna obejmuje potomków **różnych** przodków, czyli obejmuje organizmy **bardzo daleko** ze sobą spokrewnione. Jest to grupa **sztuczna**.

Przykładem takiej grupy są **glony**, które obejmują organizmy należące do roślin, protistów i bakterii.



GRUPA POLIFILETYCZNA



! POD KLUCZ !



Dlaczego błędne jest sformułowanie:

„organizmy niespokrewnione ze sobą”?

Wszystkie organizmy są ze sobą spokrewnione, ponieważ każdy organizm pochodzi od **tego samego, wspólnego przodka**. Porównując więc pokrewieństwo dwóch organizmów ze sobą zaznaczamy czy są one blisko, czy daleko ze sobą spokrewnione.

Poprawne sformułowanie brzmi:

„organizmy daleko ze sobą spokrewnione”.

KLADOGRAMY



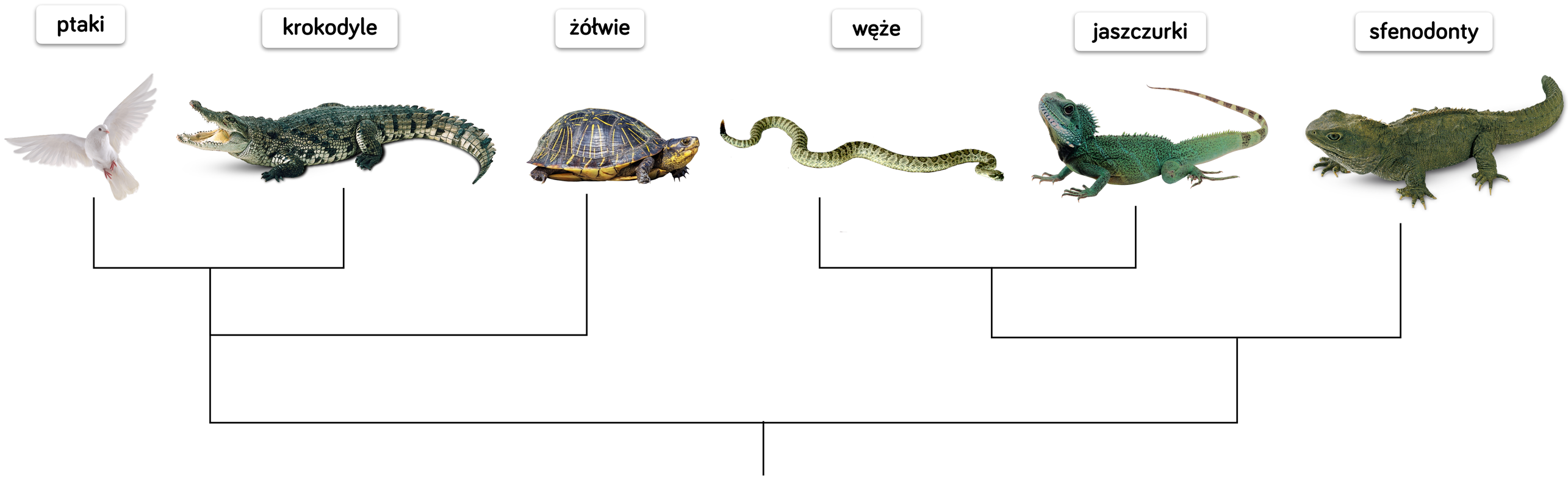
Graficznymi interpretacjami taksonów monofiletycznych są **kladogramy**.

Pień kladogramu odnosi się do **wspólnego przodka** taksonów, natomiast **gałęzie** (klady) to **taksony potomne**.

Kladogram pokazuje, które taksony mają wspólnego przodka.

Pokrewieństwo między taksonami określa się przez cofanie się wzdłuż gałęzi do ostatniego wspólnego przodka.

KLADOGRAM GRUPY ZAUROPSYDA



Linia wywodząca się od wspólnego przodka ptaków i gadów rozdzieliła się na dwie linie ewolucyjne odpowiadające przodkom ptaków, krokodyli i żółwi oraz węży, jaszczurek i sfenodontów. Analiza porównawcza sekwencji DNA pokazała bliskie pokrewieństwo pomiędzy ptakami a krokodylami, a także między wężami i jaszczurkami.

KLADOGRAMY

Cecha / Organizm	szczęki	płuca	błony płodowe	włosy	utrata ogona	dwunożność
minóg	0	0	0	0	0	0
rekin	1	0	0	0	0	0
salamandra	1	1	0	0	0	0
jaszczurka	1	1	1	0	0	0
tygrys	1	1	1	1	0	0
goryl	1	1	1	1	1	0
człowiek	1	1	1	1	1	1

