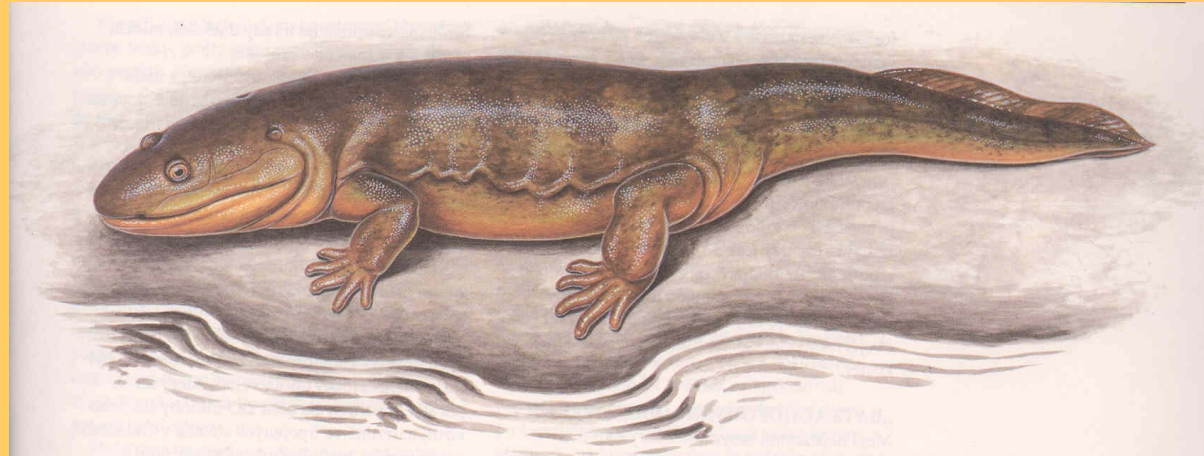
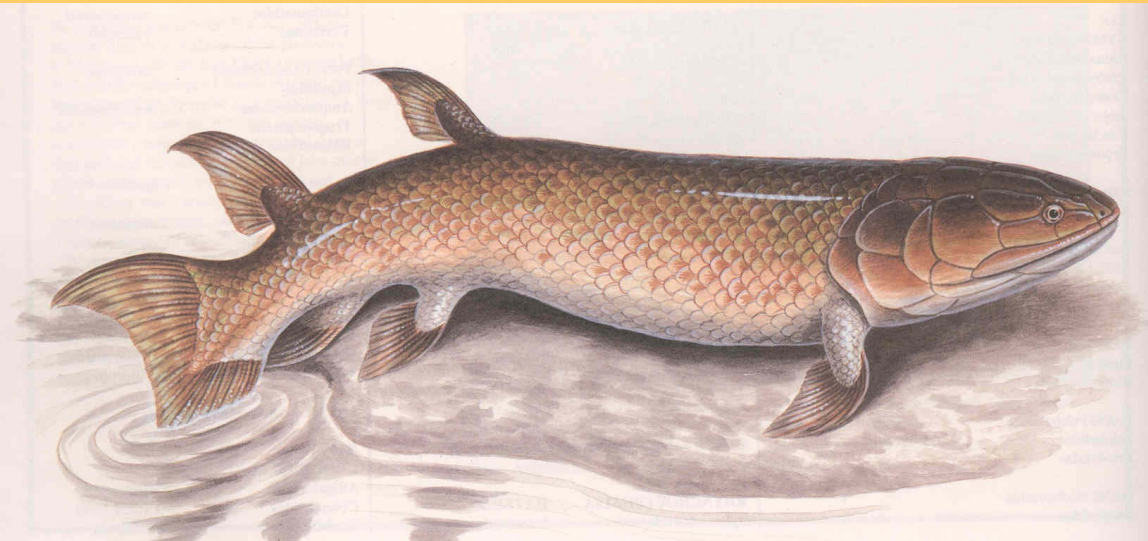


# Od ryb k obojživelníkům



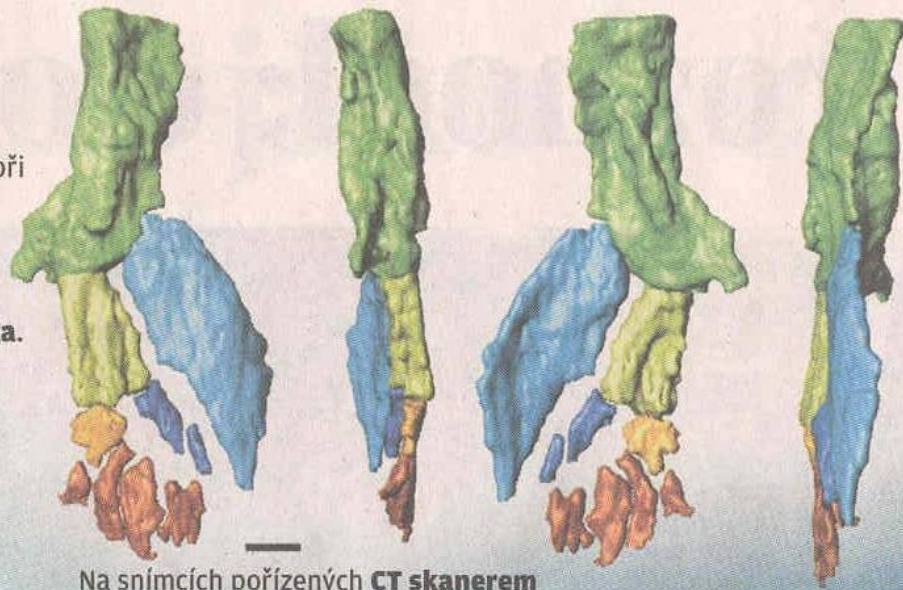
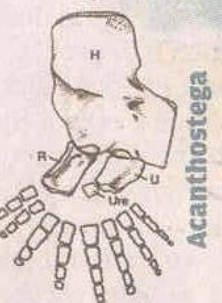
Nejstarší známý **obojživelník** *Ichthyostega* (končetiny, plíce; rybí stavba lebky, smyslové kanálky na hlavě, kosti v ocasní ploutvi)

**Lalokoploutvá ryba**  
*Eusthenopteron*  
(Rhipidistia) – snad součást vývojové řady k obojživelníkům (plíce + žábry, párové ploutve na svalových lalocích, stavba lebky)



## Jak se vyvíjely prsty

Obrázky vlevo ukazují **vývoj prstů**, jak se jeví z **fosilních záznamů** od ryb žijících nejspíše na volném moři (**Eusthenopteron**) přes druhy, které se začaly patrně pohybovat po dně nebo po souši (**Panderichthys** a **Tiktaalik**) až k první čtyřnožcům (**Acanthostega**).



- ramenní kost
- loketní kost
- kost vřetenní
- klínovitá kost
- loketní kost
- vřetenní kost

Na snímcích pořízených **CT skanerem** z již známé zkameněliny jsou patrné kůstky, ze kterých se podle biologů vyvinuly prsty jako hnědě zbarvené útvary ležící na konci ploutve



### Panderichthys

Ryba žijící patrně ve velmi mělkých bahnitých vodách, byla vybavena **dýchací trubici** (spiraculum), která jí umožňovala dýchat, i když tělo by celé zahrabané v bahně. Podle fosilních nálezů dosahovala délky až 130 centimetrů.

Pomocí počítačové tomografie odhalené **paprscíté kosti** v ploutvích *Panderichthys* (385 mil. let), které se vyvinuly v prsty suchozemských čtyřnožců. Rentgen před 20-i lety je nerozeznal.

# **OBOJŽIVELNÍCI**

## **AMPHIBIA**

**Ocasatí**

**Bezocasí**

**Červoři**

# Neotenie (pedomorfóza)

Přetrvávání larválních znaků u dospělých ocasatých v důsledku časových změn etap ontogenetického vývoje.

Výsledek: trvalá vazba na vodu

- 1. Neúplná pedomorfóza** – všichni jedinci s částečnou metamorfózou (velemlokovití Cryptobranchidae, úhoříkovití Amphiumidae a macarátovití Proteidae). Nelze vyvolat.
- 2. Úplná pedomorfóza většiny přirozených populací** larvy s gonádami (axolotlovití Ambystomatidae, částečně mločíkovití Plethodontidae a pamlokovití Hynobiidae). Část populací v přírodě metamorfuje a lze metamorfózu i uměle vyvolat.
- 3. Úplná pedomorfóza všech přirozených populací** (někteří mločíkovití Plethodontidae) – v laboratorních podmínkách lze metamorfózu vyvolat.

Neotenie

a) synonymum pedomorfózy

b) forma p. s prodlouženým vývojem tělesných znaků vzhledem k pohlavní dospělosti

# Neotenie (pedomorfóza)

Přetrvávání larválních znaků u dospělých ocasatých v důsledku časových změn etap ontogenetického vývoje.

Výsledek: trvalá vazba na vodu

Neotenie a) synonymum pedomorfózy  
b) forma p. s prodlouženým vývojem tělesných znaků vzhledem k pohlavní dospělosti

- **Neúplná pedomorfóza** – všichni jedinci s částečnou metamorfózou (velemlokovití /obr./, úhoříkovití /obr./ macarátovití /obr./). Nelze vyvolat (trvalá neotenie).

- **Úplná pedomorfóza většiny přirozených populací** larvy s gonádami (axolotlovití /obr./, částečně mločíkovití a pamlokovití). Část populací v přírodě metamorfuje a lze metamorfózu i uměle vyvolat.

- **Úplná pedomorfóza všech přirozených populací** (někteří mločíkovití) – v laboratorních podmínkách lze metamorfózu vyvolat (příležitostná vers. zvratná n.).





Ad 1) **Úhořík tříprstý**



Ad 1) **Velemlok  
japonský**



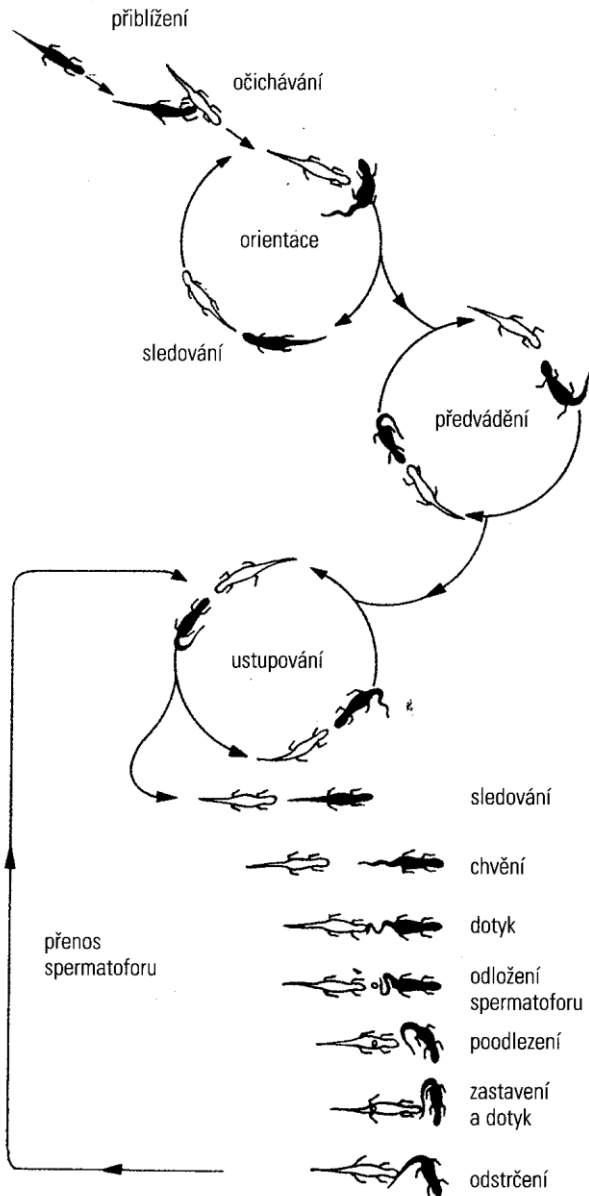
Ad 1) **Macarát jeskynní**



Ad 2) **Axolotl  
mexický**      larva  
←      dospělec

# Ocasatí

Schéma zásrubních tanců čolka obecného (samec je vybaven)

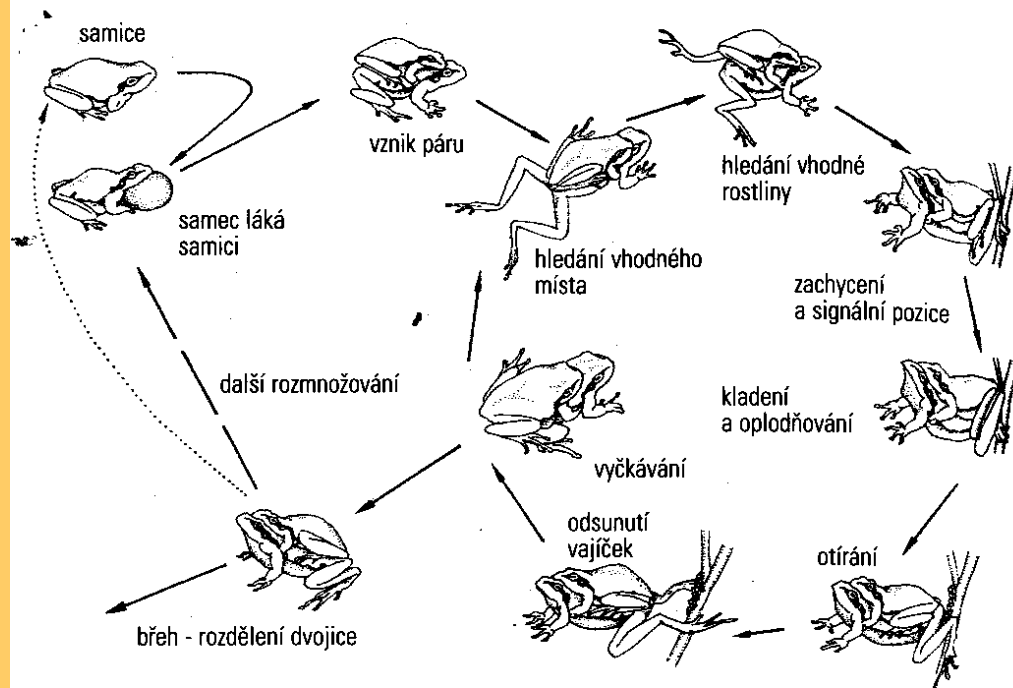


# Červoři – oplození ..... (.....)

- kladení a) .....
- b) .....
- vývoj ve c) .....
- d) .....

# Bezocasí

Průběh rozmnožování u rosničky zelené



# Červoři (beznozí) (Gymnophiona, Apoda)

Žijí ve **vlhkých** sub- a tropických oblastech, **draví** (kroužkovci, hmyz, hadi, žáby aj.), 150 druhů

**Červovité kroužkované tělo** (20 – 150 cm) bez pásem, bez ocasu (končí za kloakou)

Silně zkostnatělá lebka, částečně zachovalá chorda, **250 amficeálních obratlů**, zuby

**Žláznatá hladká kůže se šupinami** (dermální kosti)

Zakrnělé oči, pár malých tykadel - **tentakuly**

Zakrnělá levá polovina plic (mizí)

**Vnitřní oplození** (vychlipitelný penis – phalodeum), **živorodí** (přímý vývoj) nebo **velká vajíčka** (6 \* 9 mm) do podzemních dutin (vlhké prostředí ze slizu)

Embryo: 4 páry žaberních štěrbin, 3 páry vnějších žaber

a) dokončují vývoj v dutinách

b) stěhování do vody

**Červor cejlonský** *Ichthyopsis glutinosus* – mláďata ve vodě, ocas s kožním lemlem, do 40 cm, indická oblast

**Červor splývavý** *Typhlonectes natans* – (sladko)vodní po celý život

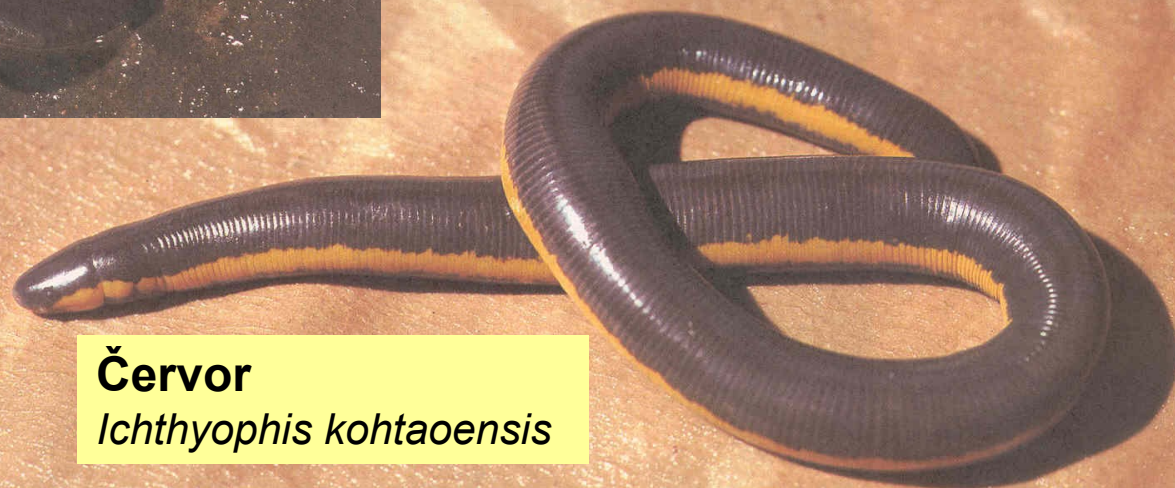


**Primitivní červoři** – terminální ústa, tentakuly u očí, mnoho lebečních kostí, ocas, sekundární a terciární annuli, mnoho šupin (čel. pačervorovití Rhinatrematidae, červorovití Ichthyophiidae)



### **Červor cejlonský**

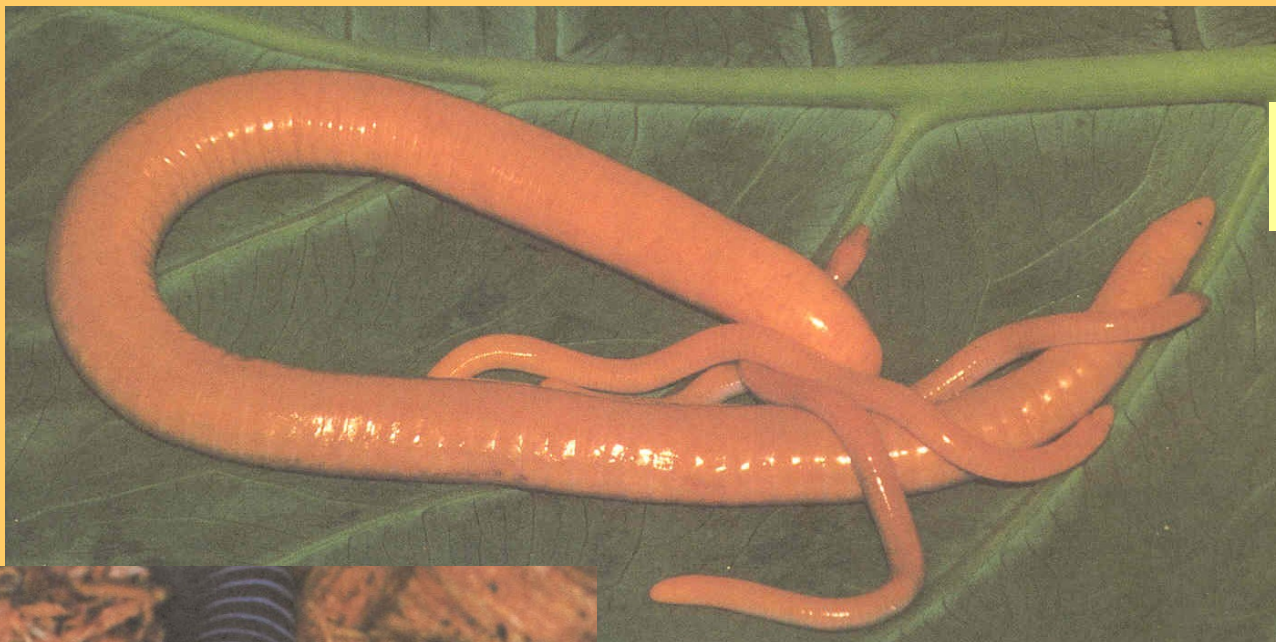
*Ichthyophis glutinosus* –  
břežy řek, metamorfóza za  
10 měsíců



### **Červor**

*Ichthyophis kohtaoensis*

**Vývojově pokročilí červoři** – čel. afročervorovití *Scolecophoridae*,  
cecíliovití *Caeciliidae*, červorovcovití *Typhlonectidae*



**Živorodá cecílie zlatá**  
*Schistometopum thomense*



**Cecílie kroužkovaná**  
*Siphonops annulatus* –  
jedovatý kožní sekret



**Vodní červorovec splývavý**  
*Typhlonectes natans*

**PLAZI** – **Anapsida** + **Želvy** Chelonia

REPTILIA **Synapsida**

**Mezosauři** Mesosauria, Proganosauria

**Synaptosauria**, Euryapsida

**Ryboploutví** Ichthyopterygia

**Archosauři** Archosauria

– **Šupinovci** Lepidosauria

– **HATERIE**

Rhynchocephalia

– **ŠUPINATÍ** Squamata

– **Ještěři** Lacertilia

– **Hadi**

– **Dvojhadi, pahadi**

# PLAZI – Šupinovci – ŠUPINATÍ REPTILIA – Lepidosauria – SQUAMATA

## Ještěři Lacertilia

Čeledě: Leguánovití (l.zelený)

Agamovití (a.osadní)

Chameleonovití (ch.obec.)

Gekončikovití, gekonovití (g.zední)

Kruhochvostovití (plochoješť.kapský)

Scinkovití (s.uřatý)

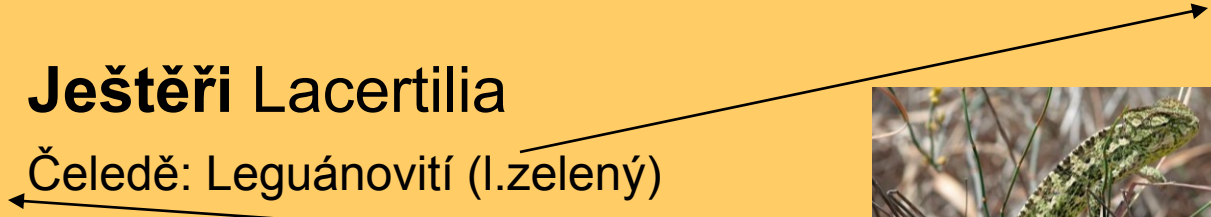
Beznožkovití, xantusiovití, tejevčikovití,  
krokodýlovcovití

Ještěrkovití, slepýšovití

Tejovití

Korovcovití (jedovatí), varanovcovití

Varanovití (v. Gouldův)



# PLAZI – Šupinovci – HATERIE

**Haterie** (tuatara) *Sphenodon punctatus* – odlišnosti od ještěřů.

Využívání nor buřňáka (-kovce) na 30 malých ostrovech Nového Zélandu. Dlouhověcí – 50 a více let. Pohlavní dimorfismus (hřeben, tvar hlavy, velikost). Vejcorodí 7 – 10, i více), dlouhý vývoj (až 15 měsíců).



# PLAZI – Šupinovci – ŠUPINATÍ

## REPTILIA – Lepidosauria – SQUAMATA

**Hadi** Ophidia, Serpentes

SLEPÁKOVITÍ *Typhlopidae*

hladká kůže, zbytky pánve, zbytky zubů v horní čelisti, vzhled kroužkovců, ocas do špičky, drobní bezobratlí, 200 druhů v teplých oblastech

**Slepák nažloutlý** *Typhlops vermicularis* – podzemní drobný hádek (30 cm) jižní Evropy

**Slepák Schlegelův** *Rhinotyphlops (Typhlops) schlegeli* – rycí adaptace ze zvětšených šupin, jižní Afrika, největší

**Slepák** *Ramphotyphlops nigricens* –

**Slepák květinový** *Ramphotyphlops braminus* – do 15 cm, šíření se zeminou. Triploidní F se rozmnožují partenogeneticky

SLEPANOVITÍ *Leptotyphlopidae*

vzhledově i bionomicky (podzemní) podobní, zbytky zubů v dolní čelisti, potravní specialisté (mravenci, termiti) s repelentní látkou, 60 tropických druhů

**Slepan** *Leptotyphlops albifrons*

**Slepák nažloutlý** *T. vermicularis*

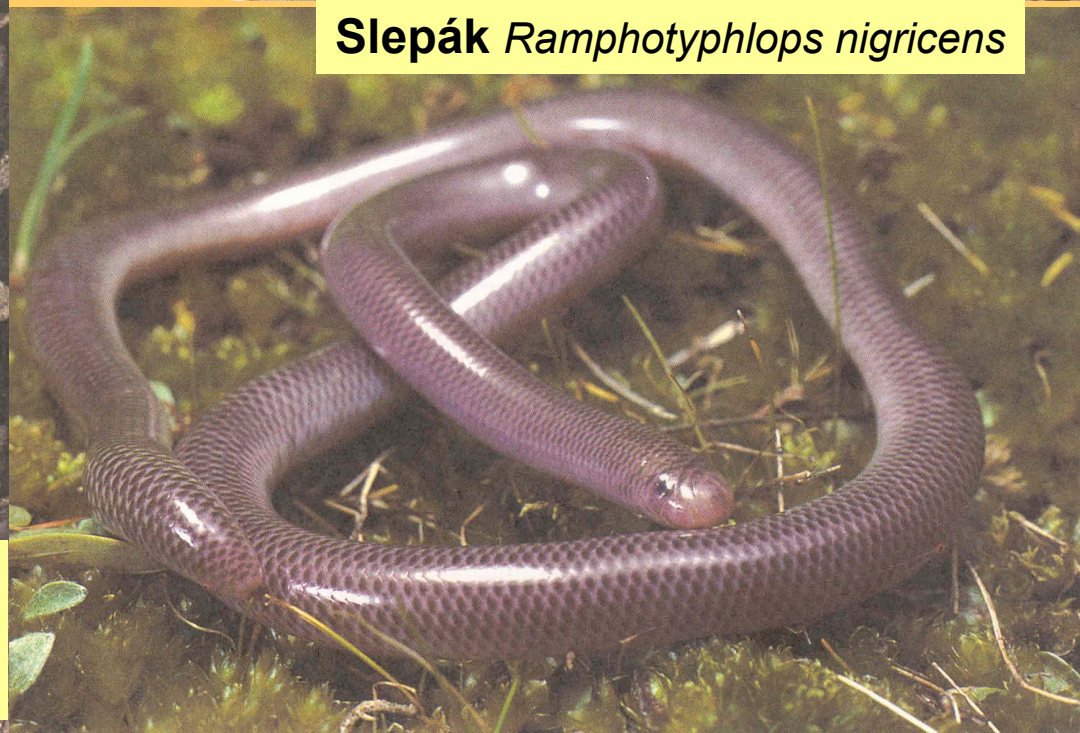


## Hadi, čel. slepákovití, slepanovití

**Slepák Schlegelův**  
*Typhlops schlegeli*



**Slepák** *Ramphotyphlops nigricens*



**Slepan**  
*Lephotyphlops nigricens*



# PLAZI – Šupinovci – ŠUPINATÍ

## REPTILIA – Lepidosauria – SQUAMATA

### Dvojhadi, pahadi *Amphisbaenia*

Drobné podzemní formy (130 druhů), **draví** (mravenci, termiti, drobní obratl.) Válcovité tělo, redukované končetiny, vnější kroužkování (pohybová opora), stejně tvarované oba konce těla, **oči přerostlé kůží**, redukovaný zvukovod, zakrnělá pravá plíce, schopnost autotomie.

**Tlaková** (hřebenovitá nebo kýlovitá hlava → materiál do obou stěn → využití pouze poloviny svalů ) a **vibrační** (rýčovitá hlava vtlačuje půdu nahoru → jedna sada axiálních svalů) **metoda ražení chodeb**. Oviparie, výjimečně viviparie.

**Blanus (kroužkovec) evropský** *Blanus cinereus* – 22 cm, zbytky zadních končetin, Pyrenejský pol., severní Afrika

**K. nažloutlý** *Amphisbaena alba* – až 70 cm (největší), mraveniště J. Ameriky

**K.** *Amphisbaena fuliginosa* – J. Amerika

**Dvojnožka (k.) dvoupórá** *Bipes biporus* – přední nohy, Mexiko **Zeměplaz**

*Agamodon angeliceps* – vibrační metoda ražení chodeb, čtverhranný průřez těla (brání otáčení)





**Kroužkovec nažloutlý**  
*Amphisbaena alba*



**K. *Agamodon angeliceps***  
rýčovitá hlava



**K. *Amphisbaena fuliginosa***  
s hojícím se ocasem

**Blanus (kroužkovec)**  
**evropský** *Blanus cinereus*



**Dvojnožka (kroužkovec)**  
**mexický** *Bipes mexicanus*



# PLAZI - Želvy Chelonia



Želvy rozdělujeme do dvou podřádů podle toho, jakým způsobem vtahují krk do krunýře: želvy skupiny **Cryptodira (skrytohrdlí)** dokážou zatáhnout krk a hlavu pod páteř, **Pleurodira (skrytohlaví)** ji schovávají mezi krunýř na levou nebo pravou stranu.



## Podřád **Skrytohrdlí** (*Cryptodira*)

Nadčeled' *Testudinoidea*

Kajmankovití *Chelydridae*

Želvovití *Testudinidae*

Batagurovití *Bataguridae*

Emydovití *Emydidae*

Nadčeled' *Trionychoidea*

Karetkovití *Carettochelyidae*

Kožnatkovití *Trionychidae*

Nadčeled' *Kinosternoidea*

Dlouhohlávkovití *Dermatemydidae*

Klapavkovití *Kinosternidae*

Hlavcovití *Platysternidae*

Nadčeled' *Chelonioidea*

Karetovití *Cheloniidae*

Kožatkovití *Dermochelyidae*

## Podřád **Skrytohlaví** (*Pleurodira*)

Matamatovití *Chelidae*

Nadřád *Pelomedusoidea*

Terekovití *Pelomedusidae*

*Podocnemididae*

Horní část **krunýře** se nazývá **karapax**, spodní část pak **plastron** a dohromady jsou spojeny po stranách tzv. **mosty**. Obvykle je karapax složen z pěti hřbetních, osmi žeberních a 24 postranních desek. Počet desek spolu s tvarem plastronu je jedním z hlavních rozlišovacích znaků pro podobné druhy. Vnitřní část krunýře tvoří přibližně 60 kostí. S krunýřem je tělo želvy pevně spojeno páteřními a žeberními kostmi, což znamená, že želva **nemůže** ze svého krunýře **vylézt**. Vnější část krunýře je většinou pokryta štítovými destičkami z keratinu, některé druhy mají krunýř krytý jen silnou kůží. Tvar krunýře nám velmi napomáhá při zjišťování způsobu života želvy. Značná část **suchozemských želv** má veliký a těžký krunýř **kupolovitého tvaru**, který znemožňuje predátorům uchopit ho do čelistí a rozdrtit. Želva skalní má naopak plochý a ohebný krunýř, díky kterému se snadno skryje ve skalních trhlinách.

Většina **vodních želv** má krunýř **plochý**, hydrodynamického tvaru, a tak mohou snadno a rychle plavat a potápět se. Krunýř vodních želv je také daleko lehčí než u suchozemských druhů, protože jsou mezi kostmi velké mezery, tzv. fontanely.

Barva krunýře se velmi různí, ale obvykle jsou černé, hnědé a olivově zelené. Některé druhy mají i červené, oranžové, žluté nebo šedé tečky, linky nebo nepravidelné skvrnky. Jednou z nejkrásněji zbarvených želv je **želva ozdobná**, která má žlutý plastron a černý nebo olivově zelený karapax s červenými značkami okolo jeho okraje.

Končetiny **kráčivé** (hrabavé) – suchozemské želvy

**kráčivě-plovací** (s plovací blánou) – sladkovodní želvy

**veslovité** – mořské želvy

*Velikost želv se značně různí. **Mořské druhy** dorůstají obvykle do **obrovských rozměrů**, zatímco **sladkovodní želvy** jsou typicky daleko **menší** (ale jsou zaznamenány i jedinci 2 m dlouzí). Suchozemské želvy mohou dorůstat až do velikosti želv mořských.*

***Největší želvou** na světě je **kožatka velká**, mořská želva, která váží i přes 900 kg a jejíž krunýř je až 2 m dlouhý. **Nejmenší želvou** je **Homopus signatus signatus** (poddruh želvy trpasličí), která měří necelých 8 cm a váží pouhých 140 g.*

*V prehistorických dobách byly po celém světě hojně rozšířeny **želvy sloní**, avšak s příchodem člověka tento druh téměř vyhynul.*

*Předpokládá se, že je lidé lovili pro jídlo. Nyní můžeme želvy sloní najít pouze na **Seychelách** a **Galapágách**. Dorůstají do **velikosti přes 130 cm** a **váží okolo 300 kg**.*



**Matamata třásnitá *Chelus fimbriatus***

Dlouhokrká bentická želva povodí Amazonky a Orinoka. Loví kořist (drobné rybky, obojživelníky, bezobratlé) nasátím do tlamy pomocí rozšíření krku.



**Kajmanka dravá** *Chelydra serpentina*  
– stř. Amerika. Vodní, žravá, až 50 cm.



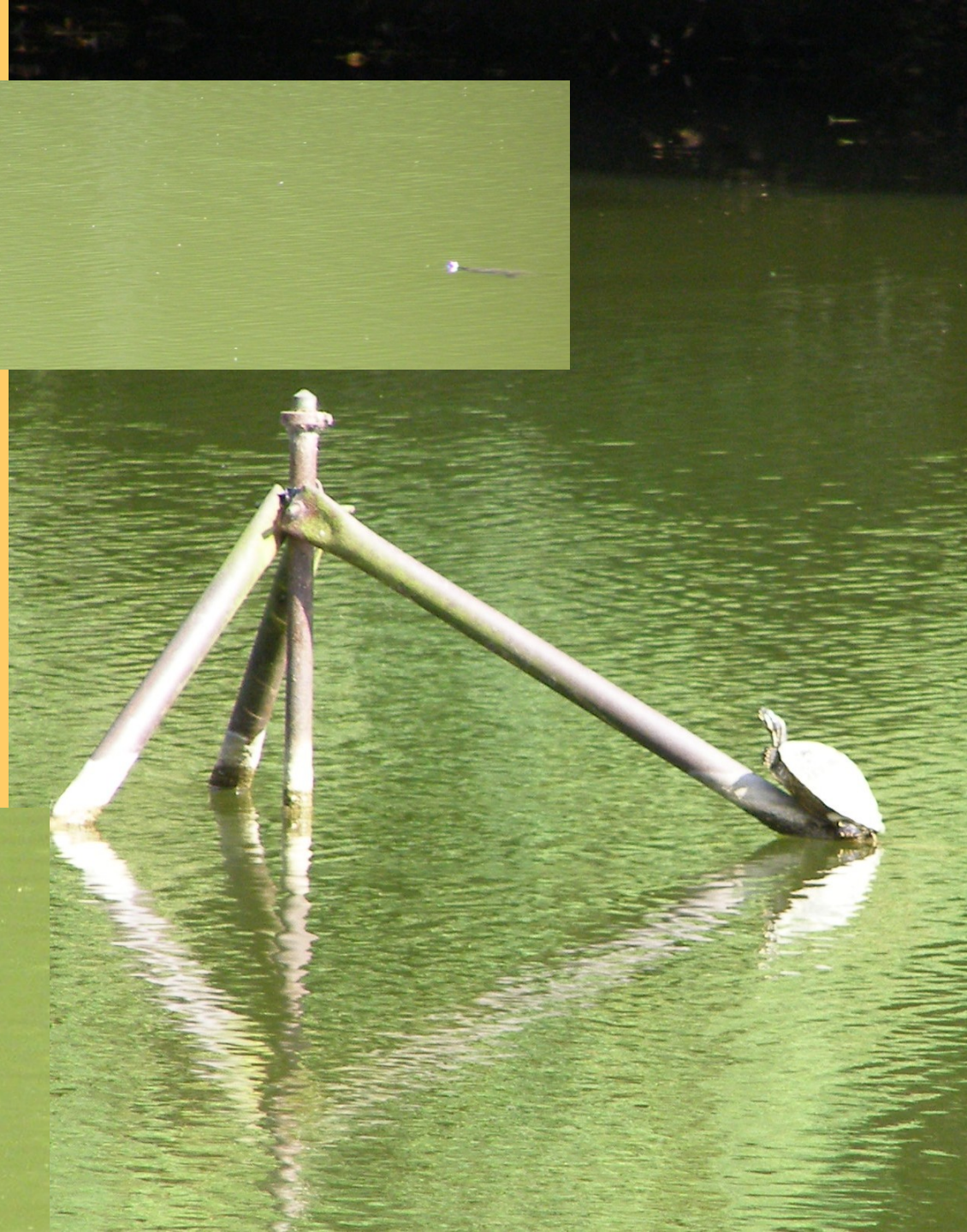
**Želva ozdobná** *Trachemys*  
(*Chrysemis*) *picta dorsalis*



**Podobná ž. nádherná**  
*T. (Ch.) scripta (elegans)*



Nezodpovědným vypouštěním do  
našich rybníků se stává  
**želva nádherná** dočasným (?\_)  
příslušníkem naší fauny – rybník  
Pod Hornekem (nahore a dole), U  
Kadlece - 1. přehr. nádrž Říčky →



## Připomenutí !

Ž. žlutohnědá  
(*T. graeca*)



Dělený suprakaudální štítek **ž. zelenavé** (*Testudo hermanni*),  
dlouhý nehtovitý ocasní trn. Od Baleár přes Balkán k Dunaji.

## KOŽATKOVITÍ – *Dermochelyidae*

**Kožatka velká** (*Dermochelys coriacea* Linnaeus, 1766) je největší žijící mořská želva na světě. V současnost patří mezi kriticky ohrožené druhy.

**Kožatka velká** může dosáhnout **délky až 2 metry a hmotnosti kolem 600 kg. Krunýř je kožovitý** se zřetelnými hřebeny. **Končetiny** jsou **ploutvovité** bez drápů, přední delší.

**Kožatka velká** žije v oceánech tropické a subtropické oblasti, méně často se vyskytuje ve vodách mírného pásma. Může plavat rychlostí až 30 km/h.

Potrava jsou převážně medusy, za kterými se potápí až do hloubky okolo 1000 m.

Samice kladou vejce jednou za tři až čtyři roky, a to vždy na stejné písčité pláži, kde se samy narodily. Vylézají z moře za bezměsíčných tmavých nocí na pláži, kde si vyhloubí v písku hnízdo, do kterého snesou až 110 vajec o průměru 5 - 6 cm, ze kterých se po cca 60 dnech vylíhnou malé želvičky. Vysoká úmrtnost. Dlouhověké – až 100 let.



**Kožatka velká**  
*Dermochelys coriacea*

## KOŽNATKOVITÍ – *Trionychidae*

Mají plochý krunýř zarostlý v kůži. Je známo 22 druhů. Žijí ve sladkých vodách Severní Ameriky, jihovýchodní Asie a Afriky.

- kulatý plackovitý krunýř, zakrnělá kostěnná stavba
- zjednodušené kosti plastronu s mezerami
- na povrchu krunýře měkká silná kůže s obvodovým lemem
- přední a zadní okraj p. i k. lze přiblížit a uzavřít
- zploštělé nohy s plovacími blanami, 3 drápy
- vodní



**kožnatka africká**, *Trionyx triunguis*, až 1 metr délky, převážně dravá

**k. trnitá**, *Apalone (T.) spinifer* - Mexiko – Kanada, do 45 cm, trnovité výběžky vpředu na karapaxu, hbitý pohyb

**k. ganžská** *Aspideretes gangeticus* – do 70 cm, juvenilové čtyři skvrny, ad ne



Kožitky – kožní chlopně pro ukrytí ocasu a zadních nohou

**Kožitka tečkovaná** *Lissemys punctata* – 25 cm, běžně v Přední Indii





**Býložravá karetká novoguinejská**  
*Carettochelys insculpta* – pohybem  
připomíná mořské želvy. Koženým  
krytem krunýře má blíž ke kožnatkám.