

# Kmen: Strunatci (Chordata)

Jakub Rádl

11. března 2019

## Obsah

<b>1</b>	<b>Podkmen: Pláštěnci (<i>Tunicata</i>)</b>	<b>2</b>
1.1	Třída: Vršenky ( <i>Larvacea</i> ) . . . . .	2
1.2	Třída: Sumky ( <i>Ascidacea</i> ) . . . . .	2
1.3	Třída: Salpy ( <i>Thaliacea</i> ) . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Podkmen: Bezlebeční (<i>Cephalochordata</i>)</b>	<b>2</b>
2.1	Třída: Kopinatci ( <i>Branchiostomidae</i> ) . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Podkmen: Obratlovci (<i>Vertebrata</i>)</b>	<b>3</b>
3.1	Základní charakteristika obratlovců . . . . .	3
3.2	Systém . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Nadtřída: Bezčelistnatci (<i>Agnatha</i>)</b>	<b>4</b>
4.1	Třída: Kruhoústí ( <i>Cyclostomata</i> ) . . . . .	4
4.1.1	Podtřída: Sliznatky ( <i>Myxinoidea</i> ) . . . . .	4
4.1.2	Podtřída: Mihule ( <i>Petromyzontida</i> ) . . . . .	4
<b>5</b>	<b>Nadtřída: Čelistnatci (<i>Gnathostomata</i>)</b>	<b>4</b>
5.1	Třída: Paryby ( <i>Chondrichthyes</i> ) . . . . .	4
5.1.1	Skupina: Chiméry ( <i>Holocephali</i> ) . . . . .	4
5.1.2	Skupina: Příčnoústí ( <i>Elasmobranchii</i> ) . . . . .	5
<b>6</b>	<b>Třída: Ryby (<i>Osteichthyes</i>)</b>	<b>6</b>
6.1	Podtřída: Dvojdyšní ( <i>Dipnoa</i> ) . . . . .	8
6.2	Podtřída: Lalokoploutví ( <i>Crossopterygii</i> ) . . . . .	8
6.3	Podtřída: Paprskoploutví ( <i>Actinopterygii</i> ) . . . . .	8
6.3.1	Nadřád: Chrupavčití ( <i>Chondrostei</i> ) . . . . .	8
6.3.2	Nadřád: Mnohokostnatí ( <i>Neopterygii</i> ) . . . . .	9
6.3.3	Nadřád: Kostnatí ( <i>Teleostei</i> ) . . . . .	9
<b>7</b>	<b>Třída: Obojživelníci (<i>Amphibia</i>)</b>	<b>10</b>
7.1	Podtřída: Beznozí ( <i>Apoda</i> ) . . . . .	11
7.2	Podtřída: Ocasatí ( <i>Caudata</i> ) . . . . .	11
7.3	Podtřída: Bezocasí ( <i>Anurar</i> ) . . . . .	11
<b>8</b>	<b>Třída: Plazy (<i>Reptilia</i>)</b>	<b>12</b>
8.1	Řád: Krokodýli . . . . .	13
8.2	Řád: Šupinatí . . . . .	14
8.2.1	Podřád: Ještěři . . . . .	14
8.2.2	Podřád: Hadi . . . . .	14
8.3	Řád: Želvy . . . . .	14
8.4	Řád: Haterie . . . . .	15
<b>9</b>	<b>Třída: Ptáci</b>	<b>15</b>

Toto dílo *Kmen: Strunatci (Chordata)* podléhá licenci Creative Commons [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).  
([creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/))

## 1 Podkmen: Pláštěnci (*Tunicata*)

- opora těla (struna) z chrupavky → pružná, ohebná, nedochované fosilie
- žaberní štěrby
- trubicová nervová soustava – filtruje vodu, připomíná živočišnou houbu (ektodermální)
  - nervová trubice se nachází pod strunou
- uzavřená cévní soustava
- aktivní pohyb pomocí ocasu
- plášť z rosolu – tunicinu
- vyskytují se ve slané vodě
- **ortogenetický regresní vývoj** – dospělec ztratí strunu, trubicovitou nervovou soustavu a schopnost pohybu

### 1.1 Třída: Vršenky (*Larvacea*)

- používají se do pastí na ryby – „vrší“

### 1.2 Třída: Sumky (*Ascidacea*)

- sumka červená

### 1.3 Třída: Salpy (*Thaliacea*)

- bioluminescentní
- ohnivka atlanská

## 2 Podkmen: Bezlebeční (*Cephalochordata*)

### 2.1 Třída: Kopinatci (*Branchiostomidae*)

- cca 25 druhů
- struna po celý život
- uzavřená cévní soustava, absence srdce
- jednovrstevná pokožka – dýchání celým povrchem
- segmentová svalovina

#### Rozmnožování

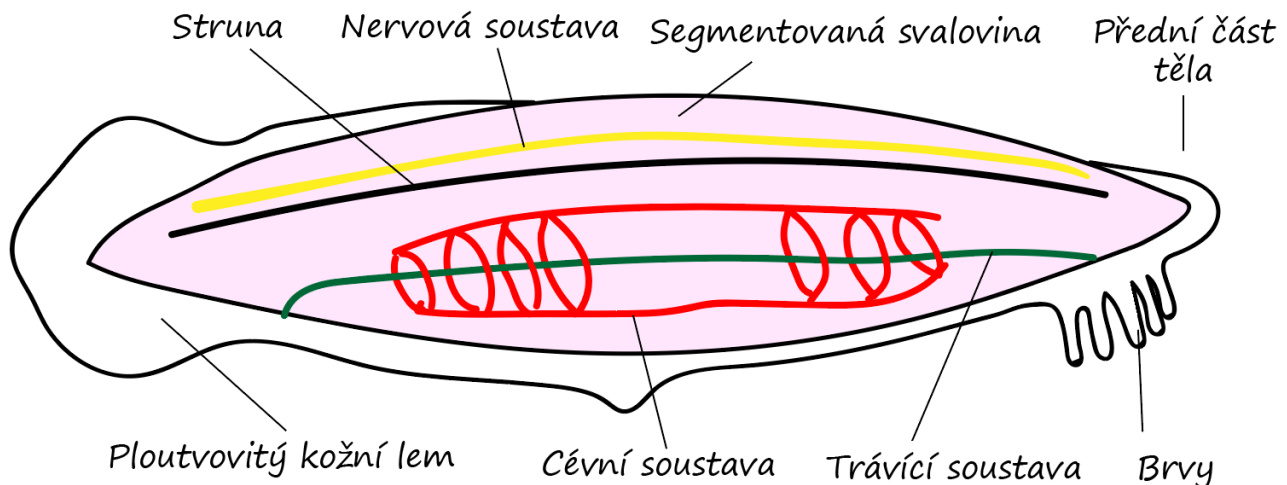
- gonochoristé bez sexuálního dimorfismu (nerozlišitelné pohlaví)
- mimotělní oplození
- nepřímý vývoj

#### Způsob života

- mikrofágové
- noční aktivita, mělké pobřežní vody

## Kopínatec plžovitý

- cca 2cm



## 3 Podkmen: Obratlovci (*Vertebrata*)

### 3.1 Základní charakteristika obratlovců

Živočichové > Triblastica > Druhoústí > Strunatci > Obratlovci

- nejpočetnější podkmen strunatců
- **aktivně pohybliví**, bilaterálně souměrní
  - příčně pruhovaná, hladká, srdeční svalovina
- mimořádně výkonná NS a smyslové orgány
- tělo členěno na **hlavu, trup a ocas**
- **pokožka** vždy **vícevrstevná**, produkuje různé deriváty (šupiny, peří, srst, ...)
- struna hřbetní potlačena u dospělých jedinců a nahrazena vnitřní koštěnou kostrou s malým podílem chrupavek
- končetiny mají jednotný stavební plán, mají koštěnou vnitřní stavbu

### 3.2 Systém

Třídy	kruhoústí	paryby	ryby	obojživelníci	plazi	ptáci	savci
Přítomnost čelistí	bezčelistnatci	čelistnatci					
Prostředí, kde žijí	ploutvovci (Pisces)			čtyřnožci (Tetrapoda)			
Prostředí vývoje vajec	bezblanní (Anamnia)					blanatí (Amniota)	
Schopnost udržovat stálou tělesnou teplotu	ektotermní					endotermní	

#### Přítomnost čelistí

- čelisti vytvořeny z prvního páru žaber
- bezčelistnatí mají 7 párů žaber

#### Prostředí

- podobnosti ve stavbě ploutví a nohou

## Prostředí vývoje vajec

- bezblanní (*Anamnia*) se rozmnožují ve vodě
- blanatí (*Amniota*) má vnitřní vodní prostředí → mohou se rozmnožovat na souši

## Udržování teploty

- studenokrevní (ektotermní)
- teplokrevní (endotermní) – velká spotřeba energie

## 4 Nadtřída: Bezčelistnatci (*Agnatha*)

- 7 párů žaber
- hadovitý tvar těla
- produkce slizu – snižuje riziko uchopení predátorem

### 4.1 Třída: Kruhoústí (*Cyclostomata*)

#### 4.1.1 Podtřída: Sliznatky (*Myxinoidea*)

- obývají mořské dno
- destruenti – vyžírají orgány z mrtvých / velmi zraněných ryb

#### 4.1.2 Podtřída: Mihule (*Petromyzontida*)

- larva **minoha**
  - pilovitý ústní disk → prořezávání ryb
- regresní vývoj (dospělec má zakrnělou trávicí soustavu -> žije jen ze zásob a pak umře)

## Mihule potoční, Mihule mořská

- kriticky ohrožená

## 5 Nadtřída: Čelistnatci (*Gnathostomata*)

### 5.1 Třída: Paryby (*Chondrichthyes*)

- jednostranně orientované šupiny – brání přisávání živočichů
- vodní, převážně mořští
- první objevení na konci prvohor a hlavní rozšíření v druhohorách

## Tělo

- velký rypec na přední straně
- **Lorenziho ampule** (orgán) – vnímá elektrické signály nervových soustav jiných živočichů

#### 5.1.1 Skupina: Chiméry (*Holocephali*)

- bizarně vypadající paryby
- nepravá skřele – krytka žáber

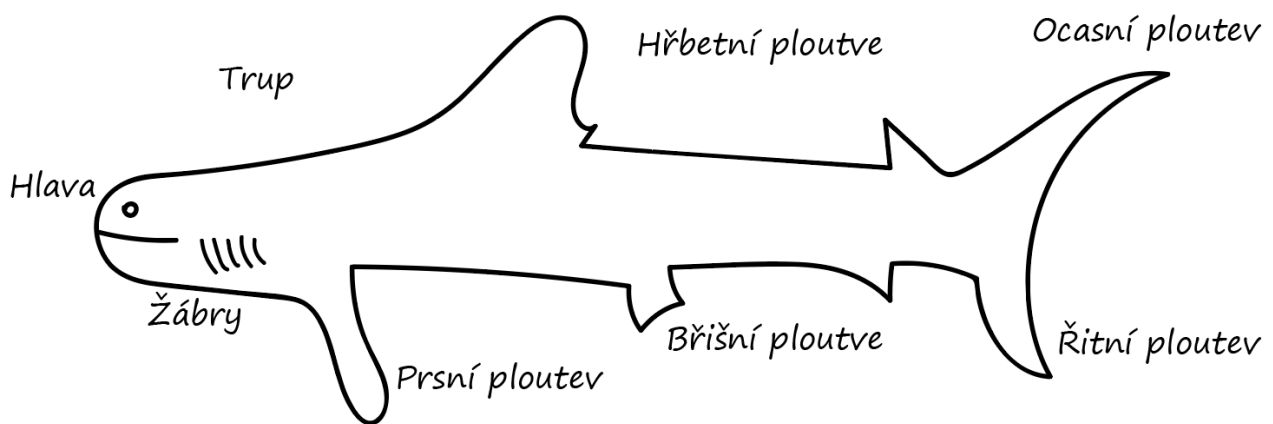
### 5.1.2 Skupina: Příčnoústí (*Elasmobranchii*)

- torpédovitý tvar
- dlouhý rypec, ústa na spodní straně hlavy
- struna zachována po celý život
- první pár žaber přeměněn v čelisti, druhý pár v jazylku
- **plakoidní šupiny**
  - jediný výskyt kostní tkáně (tvořeny – dentinem a emailem), zakotveny ve škáře

#### Kostra

- široká lebka s pouzdry smyslových orgánů

#### Ploutve



#### Nervová soustava

- protáhlý mozek (už ne jen zauzlina)
  - vyvinutý mozeček – zodpovědný za koordinované pohyby
  - čelní lalok – čich

#### Trávicí soustava

- ústa, zuby, hltan, jícen, žaludek, střevo
- obrovská játra (10 - 20% hmotnosti jedince) se žlučníkem
- hydrostatický orgán – regulace hloubky ponoru
- hypertonické prostředí → orgán na vylučování soli

**Dýchací soustava** – 2 páry žaber přeměněné na čelisti a jazylku, 5 párů zbylo

**Cévní soustava** – uzavřená, 1 předsín, 1 komora, okysličení krve v žábrách

#### Rozmnožovací soustava

- vnitřní oplození pomocí prsních ploutví
- může se objevit živorodost (není placenta, ale žloutkový vak)
- prenatalní kanibalismus – mláďata se mohou před narozením navzájem sníst

## Ekologie

- původně mořští, cca 30 sladkovodních druhů (15 smíšených)
- podle druhu potravy dělíme na: lovce, planktonofágy, bentofágy (rytí ve dně)

**Chování** – málo dlouhé, loví se k jídlu

## Zástupci

- **Žralok obrovský** – planktonofágní
- **Žralok bílý** – 7m, 3.5t, nebezpečný pro člověka (živí se tvory u hladiny)
- **Kladivoun obecný**
  - oci na koncích hlavy
  - velké množství Lorenziho ampulí na hlavě (elektrosensor)
- **Piloun mnohozubý** – bentofág
- **Trnucha obecná** – u ocasu trn s jedovou žlázou, evropská pobřeží
- **Manta atlanská** – 9m

## 6 Třída: Ryby (*Osteichthyes*)

- dle reálného členění by pod ryby spadal i člověk (pod plazy ptáci) → třída ryby reálně neexistuje

## Kostra a svaly

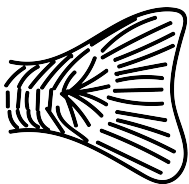
- podélné boční svalstvo
- kost poprvé převažuje nad chrupavkou
- **skřele** – kryjí žaberní dutiny

## Morfologie

- hydrodynamický tvar
- kůže obsahuje slizotvorné žlázy, pigmenty, šupiny – dělíme:
  - ganoidní – primitivní ryby → bichiři, chrupavčití
  - cykloidní – snadno se oddělávají → máloostní, lososovití
  - ktenoidní – drsná, ostrá pokožka – zoubky, špatně se oddělávají → ostnoploutví

## Ploutve

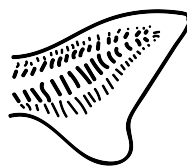
- celistvá ocasní ploutev dělení na: heterocerní, difycerní, homocerní
- prsní ploutve navázané na lebku → pletenec (možnost vývoje chození po čtyřech)



homocerní



difycerní



heterocerní

## Nervová soustava

- značně potlačený čich oproti parybám
- výrazně zlepšený zrak, chybí oční víčka, čočka se nedeformuje ale posouvá
- mozek s vyvinutými laloky a mozečkem
- postranní čára – proudový orgán
  - voda proniká kanálky do receptorů

## Trávící soustava

- trubicovitá
- tři typy úst:
  - svrchní – hmyz nad hladinou
  - koncová – dravci
  - spodní – ryjí v bahně, + vousy

## Dýchací soustava

- 5. pár žaberních oblouků přeměněn na **požerákové zuby** (→ zbývají 4)
- žábry kryté skřelemi
- přídatné dýchací orgány – jsou schopné přijímat kyslík i hltanem, žaludkem a hydrostatickým orgánem

## Cévní soustava

- venózní srdce uloženo na břišní straně těla
- velké, oválné červené krvinky, mají jádro

## D.ú.: Která ryba řeší jaký problém se solí?

- sladkovodní ryba se musí zbavovat vody (nezahuštěná moč)
- sladnovodní ryba se musí zbavovat soli (zahuštěná moč)
- migrující ryby to mají blbě

## Zástupci

- d'as mořský
- okoun říční – vidí dobře ve špinavé vodě (velké oči → okoun)
- kapr
- sumec velký – čistí dno (bacha ať vám nesní děcko!)
- vranka – v horních tocích řek → úzké tělo proti proudu, drápky na prsních ploutvích

## Rozmnožování

- většinou gonochoristé, vnější oplození (vejcorodí)
- živorodí (3%) využívají řitní ploutev jako kopulační orgán
- mlíčňák – samec
- jikernačka – samice
- tření – rozmnožování
- trdliště – místo tření

## Ekologie – potravní adaptace

- všežravé (*omnivorní*) – živí se drobnými druhy živočichů a občas i rostlinnou potravou
- bentofágní – ryje do dna (červy, měkkýši, larvy)
- madreporofágní (durofágní) – požírají živočichy s tvrdými skořápkami
- planktonofágní – živí se planktonem
- dravé ryby – loví jiné ryby
- fitofágní

## Rybí pásma

- **pstruhovitě** – čisté, hodně okysličené, studené vody
- **lipanovitě** – podhorské potoky a říčky, teplejší ale čistá
- **parmové** – střední úseky řek, široké, hluboké, rychlé
- **cejnové** – nížinné, i stojaté, mnoho sedimentu, málo kyslíku, teplé vody

## Další ekologické skupiny

- **pelagické** – na volném moři v různých hloubkách (sledi, sardinky)
- **litorální** – v mělčinách při pobřeží
- **bentické** – obývající mořské dno
- **brakické** – v ústí řek do moře
- **tažné**
  - katadromní – za třením z řek do moře (úhoř)
  - anadromní – za třením z moře do řek (losos, jeseter)

### 6.1 Podtřída: Dvojdyšní (*Dipnoa*)

- dvojdyšní = mají jak žábry, tak plicní vaky
- velké protáhlé tělo
- Bahník se v období sucha zahrabe do bahna a hibernuje

### 6.2 Podtřída: Lalokoploutví (*Crossopterygii*)

- téměř vyhynulí
- největší rozšíření v devonu
- považují se za předky suchozemských živočichů
- velké (několik cm) kožovité vejce

### 6.3 Podtřída: Paprskoploutví (*Actinopterygii*)

- 99% ryb

#### 6.3.1 Nadřád: Chrupavčití (*Chondrostei*)

- chrupavčitá kostka
- hlava je protažená v rypec (rostrum) s hmatovými výrůstky
- heterocerní ocasní ploutev
- jikry se používají jako kaviár



### **Zástupci**

- jeseter velký, malý
- viza velká – až 8m, kvalitní kaviár, velmi ohrožená

### **6.3.2 Nadřád: Mnohokostnatí (*Neopterygii*)**

- velmi stará skupina ryb
- dificerkní ploutev

### **Řád: Kostlýni**

### **Řád: Kaprouni**

### **6.3.3 Nadřád: Kostnatí (*Teleostei*)**

- 99% ryb
- osifikovaná (zkostnatělá) kostra
- homocerní ocasní ploutve

### **Zástupci**

- pstruh duhový, stříbrný
- lipan podhorní (dravý)
- losos
- štika (dravá, torpédo)
- karas
- kapr obecný
- amur bílý (z Ruska)
- cejn velký
- lín obecný
- candát obecný
- jeseter velký
- makrela obecná
- sardinka obecná
- sled' obecný
- treska obecná

## 7 Třída: Obojživelníci (*Amphibia*)

- přechod mezi vodními a suchozemskými obratlovci (rozmnožování ve vodě)
- nejstarší známí – **krytolebci**
- vznik z lalokoploutvých ryb
- dosahovali až 1m
- dnes cca 3000 druhů

### Dýchací soustava

- larva – vnější keříčkovité žábra
- dospělci – plíce
- 5. žeberní oblouk přeměněn na jazykku

### Kostra

- zkostnatělá (ostnifikovaná)
- lebka je kloubně spojena s páteří → otáčení hlavy
- žáby – hrudní kost (chybí koš)
- 4–5 prsté končetiny s plovacími blánami
- **urostyl** – srůst obratlů v bederní části v jednotnou kost usnadňující skákání

### Kůže

- lysá, četné slizové, případně jedovaté žlázy
- pigmentové buňky – chromatofory
- prokrvená – kožní dýchání
- svlékání a požírání

### Vylučovací soustava

- párové prvoledviny
- močový měchýř
- kloaka

### Cévní soustava

- 

### Nervová soustava

- trubicovitá
- nejvýznamější částí mozku je střední mozek
- malý mozeček
- střední ucho u dospělců

## Smysly

- dobře vivinuté oči, tři víčka
- parietální orgán (temeno hlavy) – světlo x tma
- čich v nosní dutině – poprvé Jacobsonův orgán
- proudový orgán u larev
- sluch – bubínek na povrchu hlavy, sluchová kůstka (columella), vnitřní ucho, Eustachova trubice

## 7.1 Podtřída: Beznozí (*Apoda*)

- starobylí
- tropy

## Zástupci

- Červor vodní

## 7.2 Podtřída: Ocasatí (*Caudata*)

- ještěrkovitý tvar těla
- dva páry končetin
- redukovaný sluch, drobné zuby, velká schopnost regenerace
- vnitřní oplození

## 7.3 Podtřída: Bezocasí (*Anurar*)

- krátké zavalité tělo bez ocasu
- zadní končetiny mnohem delší
- mezi prsty zadních končetin plovací blána
- jazyk – může být vymršťován daleko a slouží k lovu kořisti
- většina žab přizpůsobena k suchozemskému životu
- oční víčka
- mnohé žáby pečují o svá vajíčka
- amplexus – způsob chycení samičky při páření

## Kuňka

- kuní efekt

## Ropucha

- klade vajíčka do provazu

## Skokani

- štíhlé žáby
- nejhojnější je skokan hnědý
- mimo rozmnožování jsou ve stinných lesích
- klade vajíčka do chuchvalce

## Blatnice

- svislé zorničky oka
- noční žába
- vyhrabává si nory
- obrovští pulci (až 20cm)

## Rosnička

- žijí na stromech a keřích
- pohybuje se dobře na hladkých plochách
- vyluzuje různé zvuky podle změny tlaku

## Pralesnička strašná

- má 1mg jedu, který stačí k zabití 10–20 lidí nebo 2 samce slona afrického

## Veleskokan africký

## Hrabatka drsná

## Opakování

1. Kůže obojživelníků slouží k ...
2. Obojživelníci patří mezi teplokrevné živočichy: ANO × NE
3. Pulci dýchají ...
4. Dospělci dýchají ...
5. Jak od sebe rozeznáš pulce čolka a žáby?
6. Jaké druhy žab u nás můžeš najít?

# 8 Třída: Plazy (*Reptilia*)

## Přechod na souš

- k přechodu vodních obratlovců na souš došlo na konci devonu – nejprimitivnější obojživelníci (před cca 350 mil. let)
  - na souši je více potravy, není tam žádná konkurence
  - vysychají mělké sladké vody
  - na souši je větší teplo (studenokrevní)

## Adaptace při přechodu na souš

- **pokryv těla** – silná kůže se zrohovatělou pokožkou, která vytváří rohovité šupiny (ještěři a hadi vrstvu šupin při růstu svlékají), výborně izoluje proti ztrátám vody, kožní žlázy prakticky chybí
- **vytvoření dýchacích orgánů** – znemožněné kožní dýchání → vznik plic, redukce žaber
- **změna cévní soustavy** – vytvoření dvou oběhů, malý plicní a velký tělní, dvě síně, dvě komory
- přeměna ploutví v končetiny
- ostifikace kostry – nese váhu celého organismu
- pohyblivé spojení lebky s páteří a vznik krku
- připojení pletence horní i dolní končetiny k páteři
- vytvoření hrudního koše, který chrání měkké vnitřní orgány
  - musí být pohyblivý kvůli dýchání

## **Amniota**

- plazy již patří mezi blanaté → mohou se plně odpoutat od vodního prostředí
- amnion, allantois, chorion – tři zárodečné blány
- žloutek, bílek, skořápka

## **Trávící soustava**

- ústní dutina, dlouhý vysunovatelný jazyk
- pomalé, efektivní trávení
- kloaka

## **Dýchací soustava**

- plícemi, pokožka nepropustná
- chybí hlasové ústrojí
- nejvyvinutější srdce u krokodýlů – čtyřdílné

## **Vylučovací soustava**

- párové ledviny, močový měchýř u želv a ještěřů
- urikotelní – vylučují dusík v kyselině močové → kašovitá moč

## **Nervová soustava**

- plazi mají nejvyvinutější koncový mozek a mozeček
- 12 párů mozkových nervů

## **Smysly**

- Jacobsonův orgán – umožňuje vnímat pach látek rozpuštěných ve slinách
- dokonalý zrak
- schopnost akomodace – pohyb oka v prostředí
- tři víčka – mžurka

## **Rozmnožování**

- párové gonády
- častý sexuální dimorfismus
- pohlavní pomocí kloaky
- vejcorodí

## **8.1 Řád: Krokodýli**

- nejvyspělejší
- kryté, těžko zranitelné tělo
- plochá hlava s protaženou tlapou
- oči shora – pozorují pod i nad hladinu
- živí se dravě a sami jsou často loveni člověkem pro kůži

## **Krokodýl × aligátor**

- krokodíl – delší hlava, protáhlejší tělo, čtvrtý zub venku
- aligátor – kratší hlava, mohutnější tělo schovaný čtvrtý zub

### **Zástupci**

- aligátor americký
- krokodýl mořský – největší zástupce (8m, 2t), žije v brakické vodě
- gaviál indický – tenká, protáhlá čelist, živí lovem ryb

## **8.2 Řád: Šupinatí**

- nejpočetnější

### **8.2.1 Podřád: Ještěři**

- **autotomie** – schopnost ztratit končetinu (ocas)
- vyvinuté končetiny, pohyblivá víčka

### **Zástupci**

- ještěrka živorodá, zelená, skalní a obecná
- chameleon – umí přivířít víčko, barvoměna, nezávislý pohyb
- bazilišek zelený – není had!, dlouhý ocas, rotační kyčle → rychle běhá, klidně i po vodě
- varan komodský

### **8.2.2 Podřád: Hadi**

- plazi s protáhlým tělem a redukovanými končetinami
- jedovaté zuby, rozeklaný jazyk
- redukovaná levá plíce
- srostlá a průhledná oční víčka, v celku se svléká kůže

## **Užovka × zmije**

- zmije má svislý tvar zornice – „zlý pohled“
- užovka má větší šupiny

### **Zástupci**

- užovka obojková – loví ryby
- užovka podplamatá
- užovka stromová – náš nejdelší had, loví myši
- zmije obecná
- kobra královská – odolná vůči svému jedu, loví mangusty (jsou též odolní)

## **8.3 Řád: Želvy**

- staré, 10cm–2m
- silné krátké končetiny
- dělíme na suchozemské a vodní

## Zástupci

- želva bahenní – malá populace
- želva nádherná – červená skvrna za okem, často chovaná
- dlouhokrčka australská – neumí zatahovat krk do krunýře
- kajmanka supí – masožravá, trnitý krunýř, může ukousnout nohu
- želva sloní – Galapágy, využívány jako „živé konzervy“
- želva zelenavá – jihovýchodní Evropa ,
- kareta obrovská – mořská, zachytávají se za sítě → udusí se
- kožatka velká – mořská, měkkí krunýř, než kareta

## Krunýř

- 

## 8.4 Řád: Haterie

### Haterie novozélandská

- „živé zkameněliny“
- světločivné temenní oko na zádech

## 9 Třída: Ptáci (*Aves*)

- zadržují vodu – pijí zakloněním hlavy, neumí polykat
- vidličková kost – pružina pro křídla
- teplokrevní
- důležitý zrak – ostří posouváním čočky dopředu dozadu
- vytvořen běhák
- čtyřdílné srdce
- homiothermie
- zehřívání vajíček a obvykle i péče o potomstvo

### Modifikace k letu

- křídla, peří,
- duté kosti (chybí kostní dřevina), srůstky na kostře, stěrná hřeben (hrudní kost)
- rozvoj letacích svalů
- vzdušné vaky
- častá defekace a hustá moč