



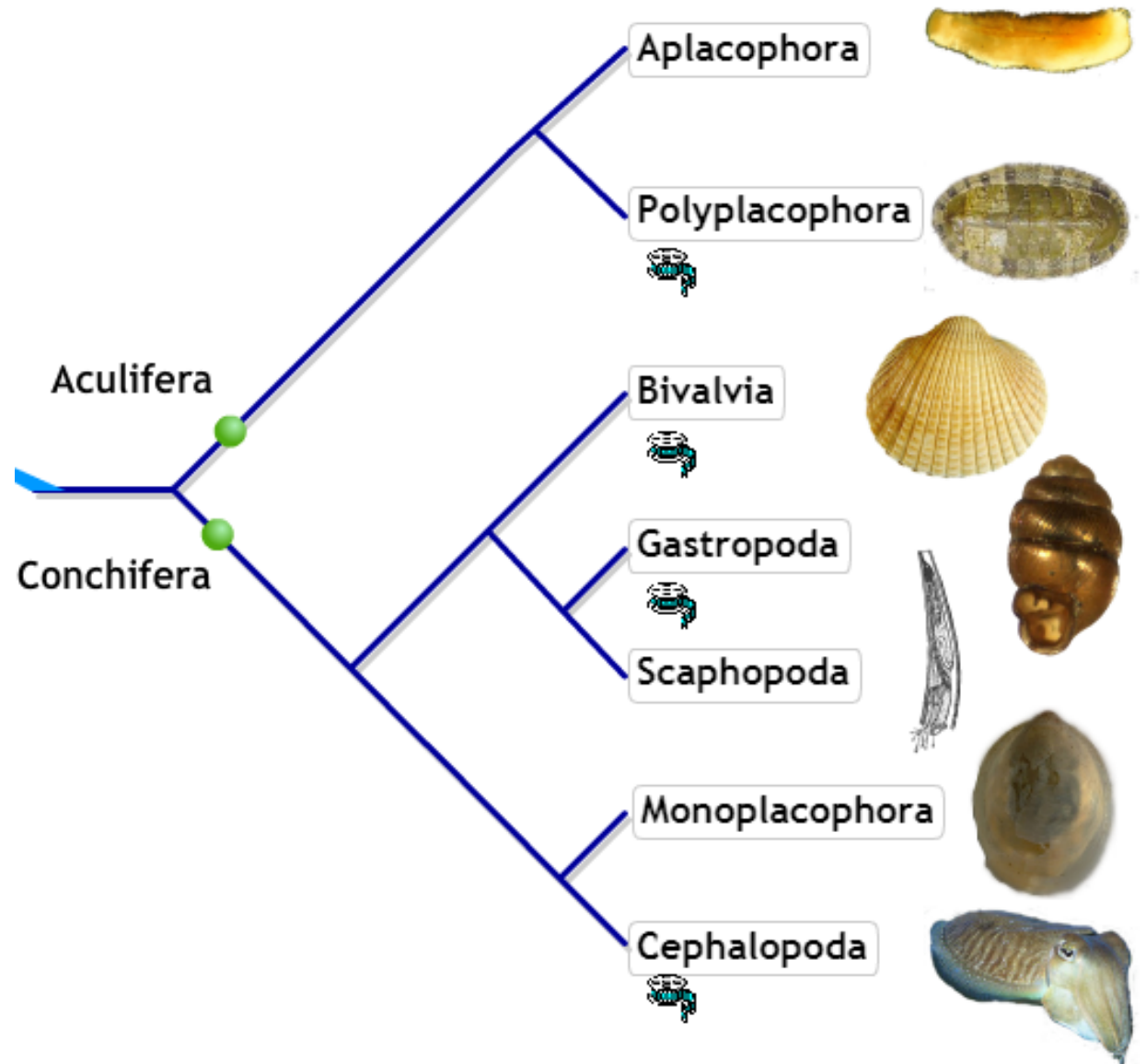
# Měkkýši, Kroužkovci, Členovci

---

Mgr. Petra Křížková

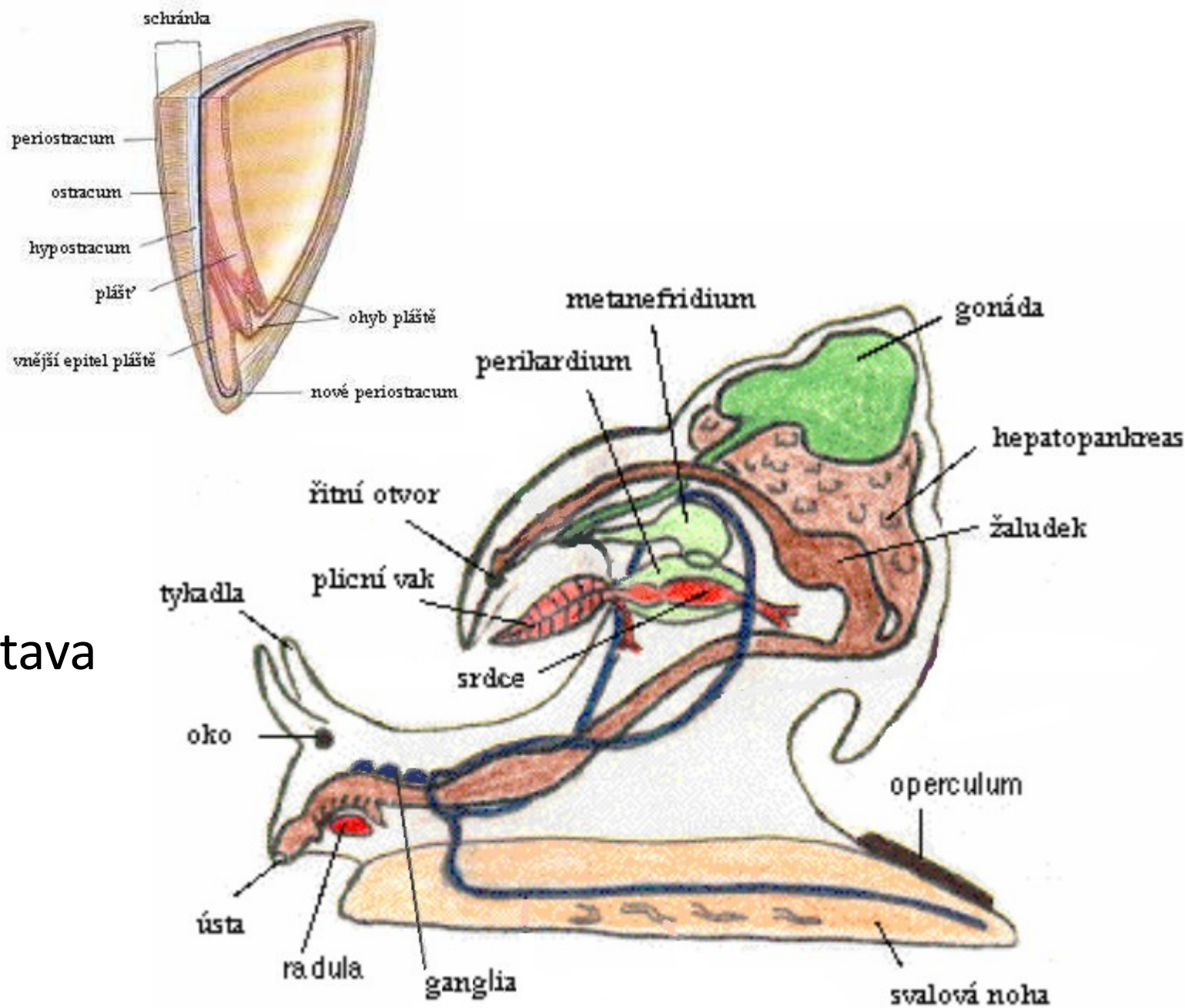
# Kmen: Měkkýši (*Mollusca*)

- Měkké tělo bez končetin - sliz
- Orgánem pohybu je noha
- Schránka
- Útrobní vak, plášťová dutina
- Larvální stádia – glochidium a veliger
- Jamkové oči, statocysty



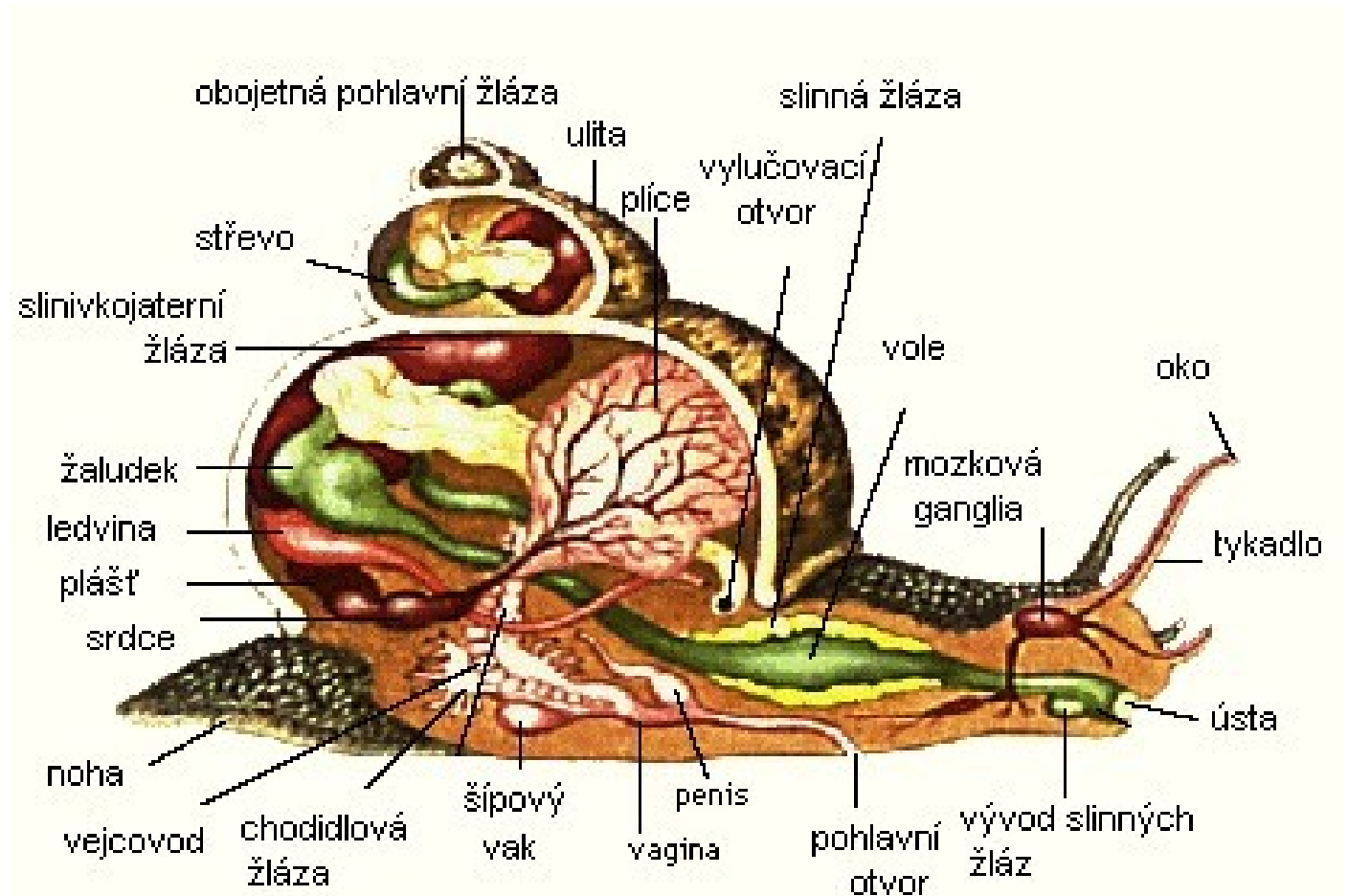
# Měkkýši

- Dýchání – žábry, plicní vak
- Trávicí – radula, slinné žlázy, hepatopankreas
- Metanefridie
- Srdce – otevřená cévní soustava – hemolymfa
- Nervová soustava gangliová



# Třída: Plži (*Gastropoda*)

- Zřetelná hlava
- Spirálovitá ulita (operculum)
- Radula
- Hmatové buňky
- Miskovitá očka
- Hermafrodité – přímý vývoj



# Plži - Předožábří

- Žábry umístěné před srdcem
- Bahenka živorodá
- Křídlatec velký
- Zavinutec tygrovaný
- Homolice středomořská
  - Radula přeměněna na bodec

<https://www.youtube.com/watch?v=FYh2zeAsRXY>



# Plži - Plicnatí

- Suchozemští, sladkovodní
- Plicní vaky

Řád: Spodnoocí

- 1 pár tykadel
- Levatka říční
- Plovatka bahenní
- Okružák ploský





# Plži - plicnatí

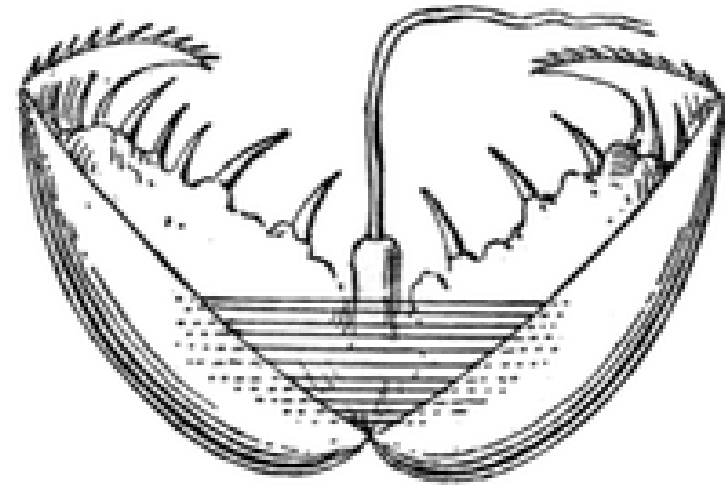
Řád: Stopkoocí

- 2 páry tykadel
  - 1. pár hmatový
  - 2. pár zatažitelné oči

- Hlemýžd' zahradní
- Páskovka žíhaná
- Jantarka obecná
- Achatina žravá
- Plzák lesní
- Slimák popelavý

# Třída: Mlži (*Bivalvia*)

- Párové miskovité lastury
- Není hlava ani radula
- Filtrace planktonu
- Střevo prochází srdcem
- Vrstevnice růstu
- Larva – glochidium = ektoparazit ryb
- Hygienický dozor lovu
- Tvorba perel







# Miži

- Škeble rybničná (bahnité dno)
- Velevrub malířský (písečné dno)
- Perlorodka říční
  - Chráněná, dožívá se až 90 let
- Srdcovka jedlá
- Ústřice jedlá
- Slávka jedlá

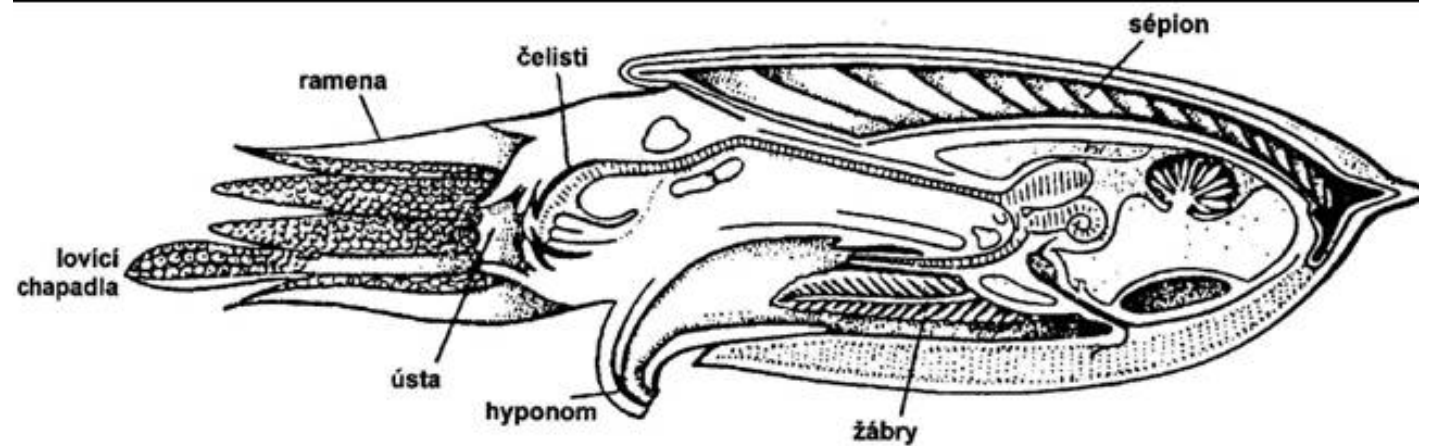


## TVORBA PEREL

- obranný mechanismus
- cizorodá částice (parazit, zrnko písku) obalena vrstvami perleti proti mechanickému poškození útrob

# Třída: Hlavonožci (*Cephalopoda*)

- Vývojově nejdokonalejší
- Rychlý pohyb
- Inkoustová žláza
- Mimetická barvoměna
- Chrupavčitá schránka mozku
- Cévní soustava uzavřená
- Komorové oko
- Gonochoristé – dimorfismus
- Hektokotylové rameno





# Hlavonožci

- **Loděnka hlubinná**
  - Živoucí fosílie
- **Sépie obecná**
- **Oliheň obecná**
- **Krakatice obrovská**
  - Největší bezobratlý
- **Chobotnice pobřežní**

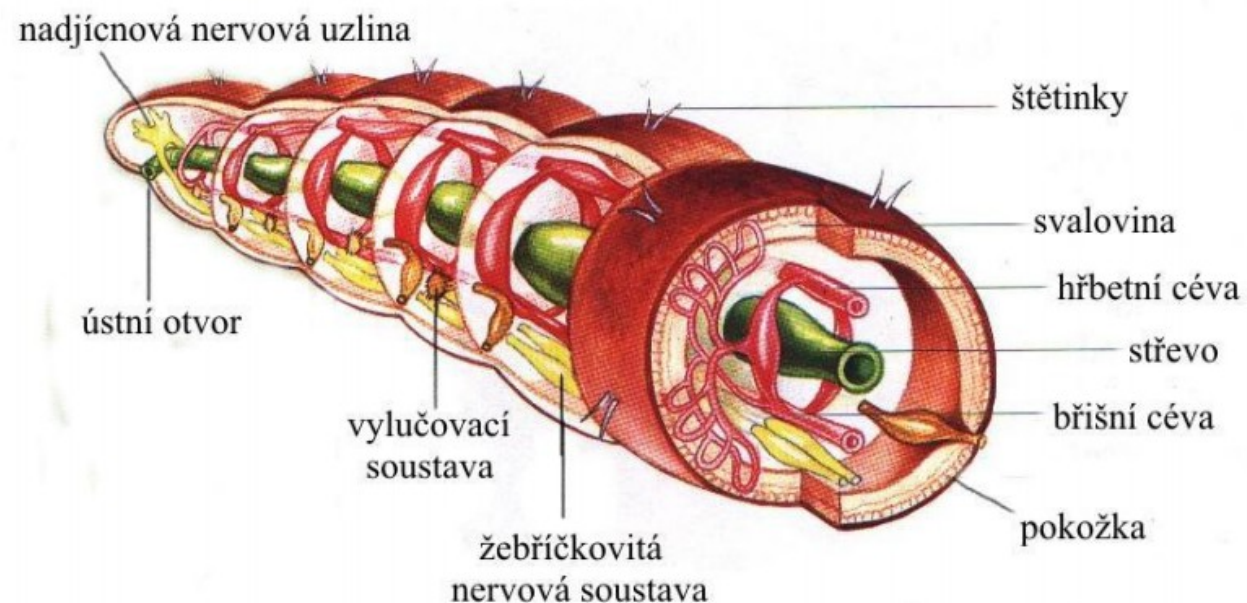
# Kmen: Kroužkovci (*Annelida*)

- Stejnocenné článkování těla (i s orgány)
- Soustředění smyslů na hlavě – cefalizace
- Pravý coelom
- Schopnost regenerace
- Dekompozitoři a parazité



# Kroužkovci

- Tenká kutikula, slizové žlázy, štětky
- Trávicí soustava prostupuje celé tělo
- Hřbetní a břišní céva - systém uzavřený
- Metanefridie – v každém článku
- Žebříčková nervová soustava
- Jednoduché oči, hmatová tykadla
- Převážně hermafroditi, regenerace



ČABRADOVÁ, V. a kol. Přírodopis pro 6. ročník ZŠ a primu víceletého gymnázia. Plzeň: FRAUS, 2003. s. 64.



# Třída: Mnohoštětinatci

- Mořští
- Pohyb zajišťují **parapodia** se štětinami
- Na parapodiích často i smysly nebo žábry
- Gonochoristé s larvou – **trochofora**
- Nepohlavně – **fissiparie** – fragmentace
  
- Nereidka hnědá
  - Dravá
  - Pobřeží Evropy
- Palolo zelený - <https://www.youtube.com/watch?v=rtd8iu3xiFg>

# Třída: Opaskovci

- Opasek
  - Přenos spermií při kopulaci
  - Tvorba kokonu kolem vajíček



# Máloštětinatci

- **Žížala obecná**
  - Tvorba humusu a zúrodňování
- Žížala hnojní
- Potočnice račí
  - Vážný ektoparazit raků
- Nitěnka obecná



# Třída: Opaskovci

## Pijavice

- 2 přísavky
- Chitinové čelisti a sací hltan
- Hirudin



- **Pijavka lékařská**
- Pijavka koňská
  - dravá
- Hltanovka bahenní
- Chobotnatka rybí
  - parazit ryb





# Kmen: Želvušky (Tardigrada)

- Mikroskopické
- Lišejníky a řasy
- Konstantní počet buněk
  - Želvuška dlouhovlasá
  - Medvíďátko obecné

<https://www.youtube.com/watch?v=mzrbTl1x560>

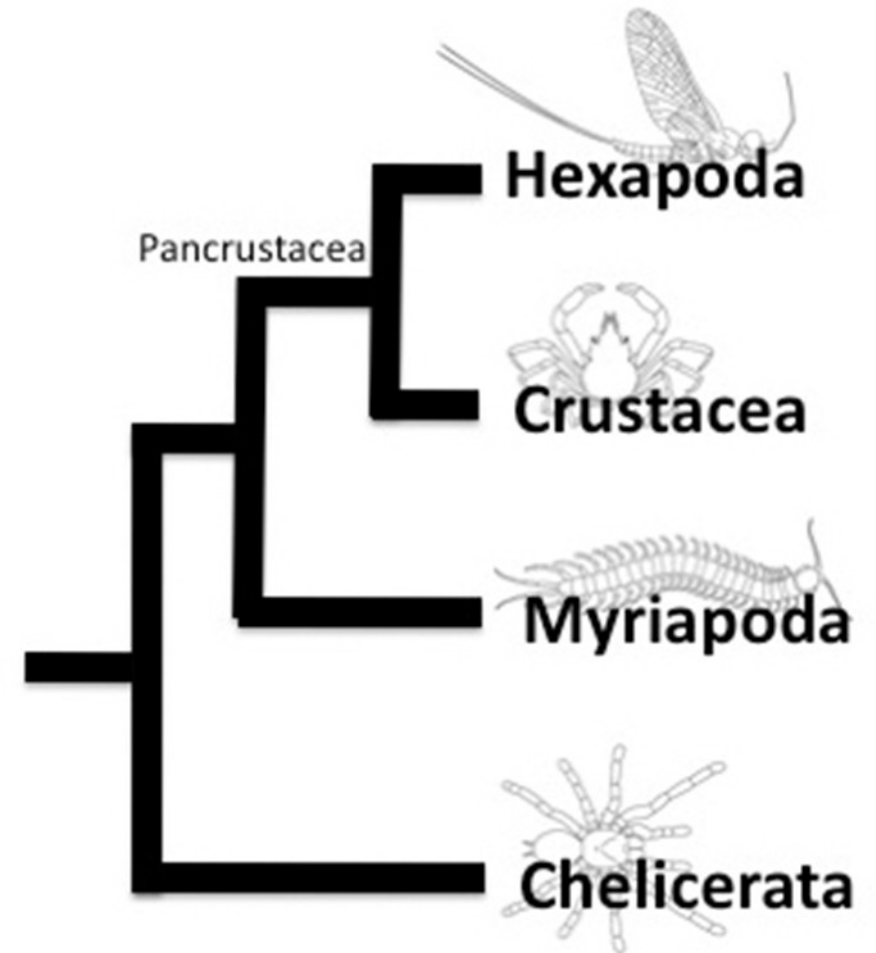


# Kmen: Členovci (*Arthropoda*)

- Nejpočetnější (více než polovina všech živočichů)
- Nejdokonalejší z prvoústých
- Nestejnocenné tělní články
- Splývání článků ve větší celky - hlava, hrud', zadeček

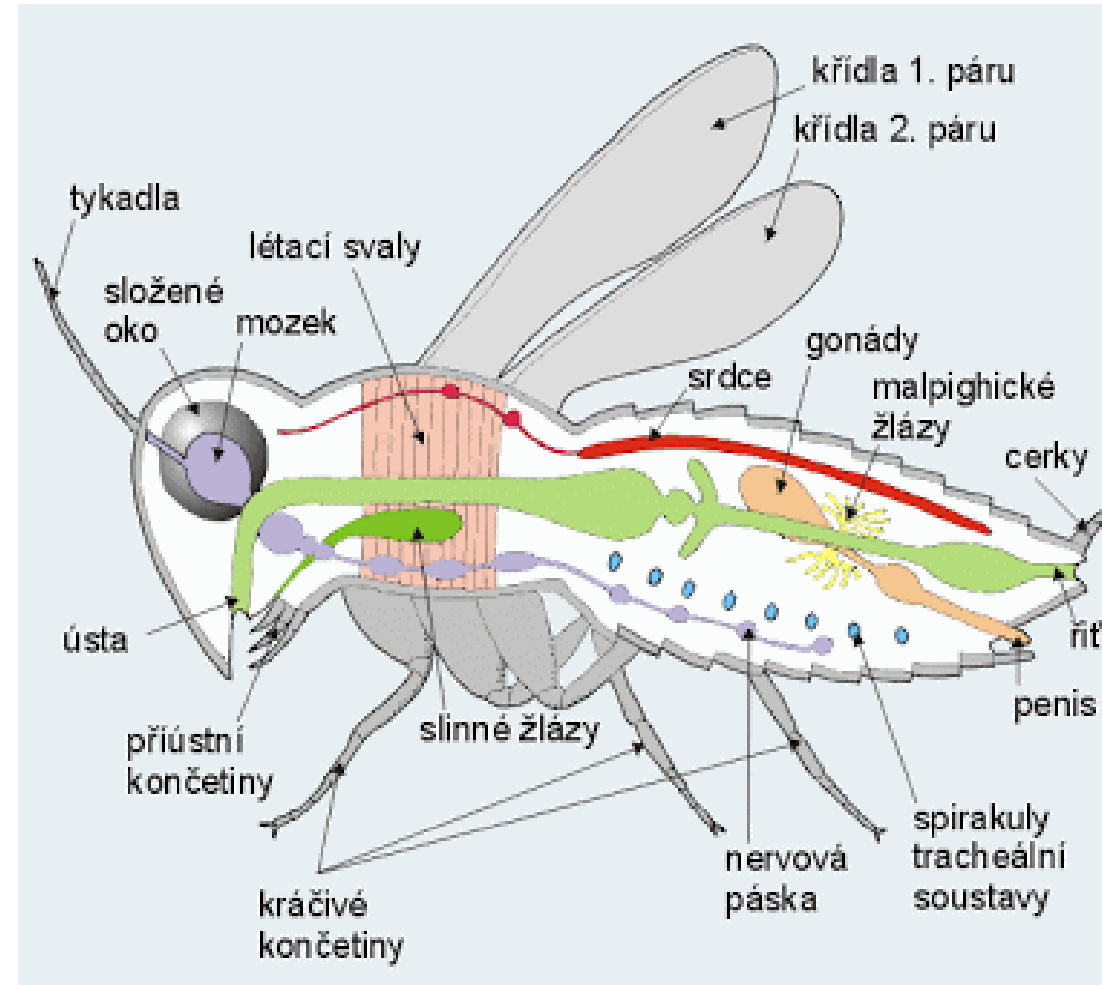
## VÝZNAM?

- Opylování rostlin
- Potravina, produkce surovin – med, vosk, hedvábí
- Dekompozitoři
- Přenašeči nemocí
- Hospodářští škůdci
- Bioindikátory vod



# Kmen: Členovci

- Příčně pruhovaná svalovina - se upíná zevnitř na chitinovou kutikulu – vnější kostra = **exoskelet**
  - Brání růstu – nutno svlékat = **ekdyze**
- Cévní soustava otevřená – tekutina **hemolymfa**
- Dýchání - žábry, plicní vak či tracheje = vzdušnice
- Metanefridie nebo Malpighické trubice
- Ganglia a břišní nervová páska
- Rozmanité smyslové orgány
  - Složené oči – mozaikové vidění
  - Makadla, tykadla
  - Tympanální ústrojí
- Gonochoristé – oplození vnitřní



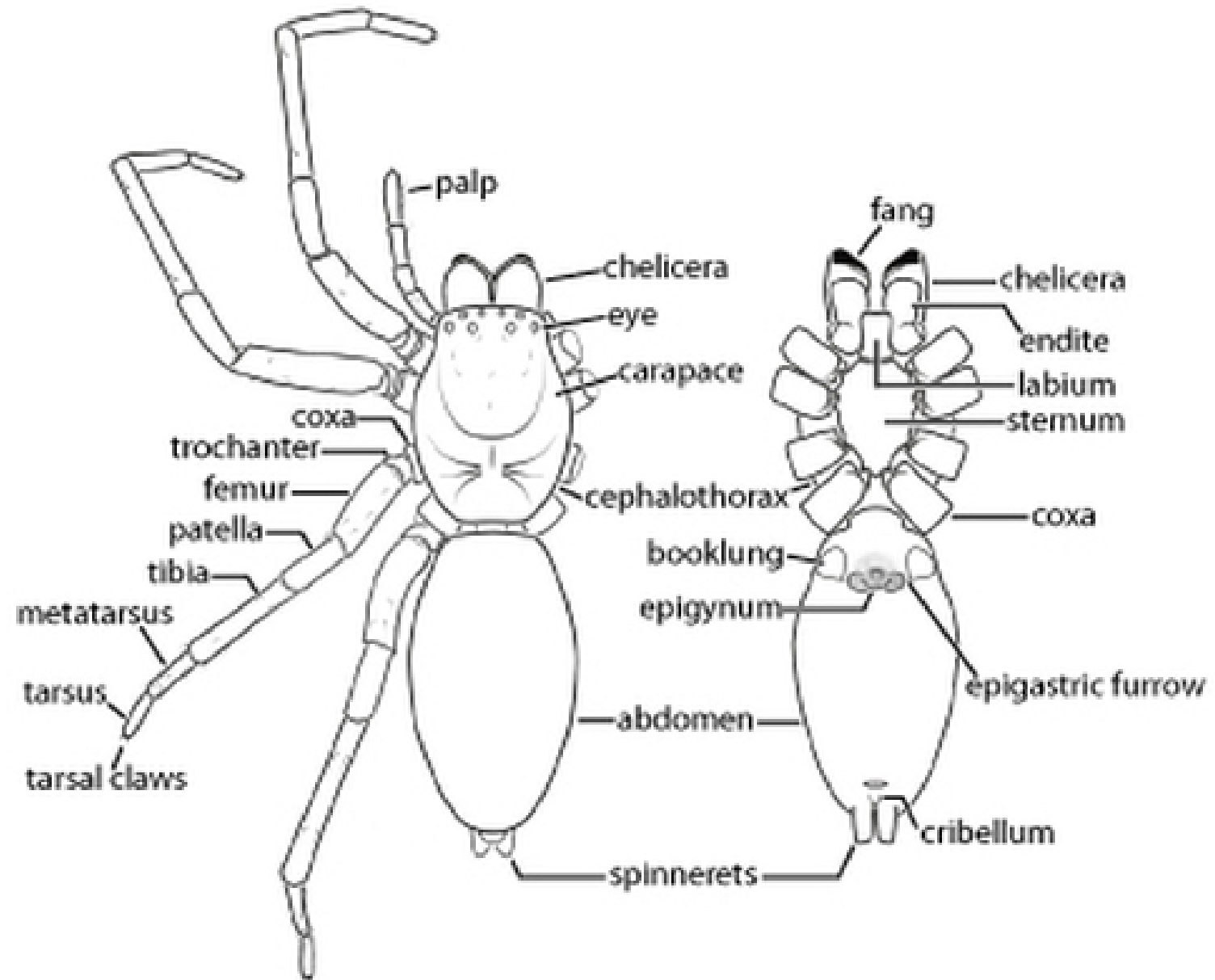
# 1. Trojlaločnatci (*Trilobitomorpha*)

- Dnes již fosilní druhy
- Největší rozmach v prvohorách
- Významné naleziště:
  - Barrandien – Praha-jih
  - Brno – Stránská skála
- Významní evoluční předchůdci klepítkatců



## 2. Klepítkatci (*Chelicerata*)

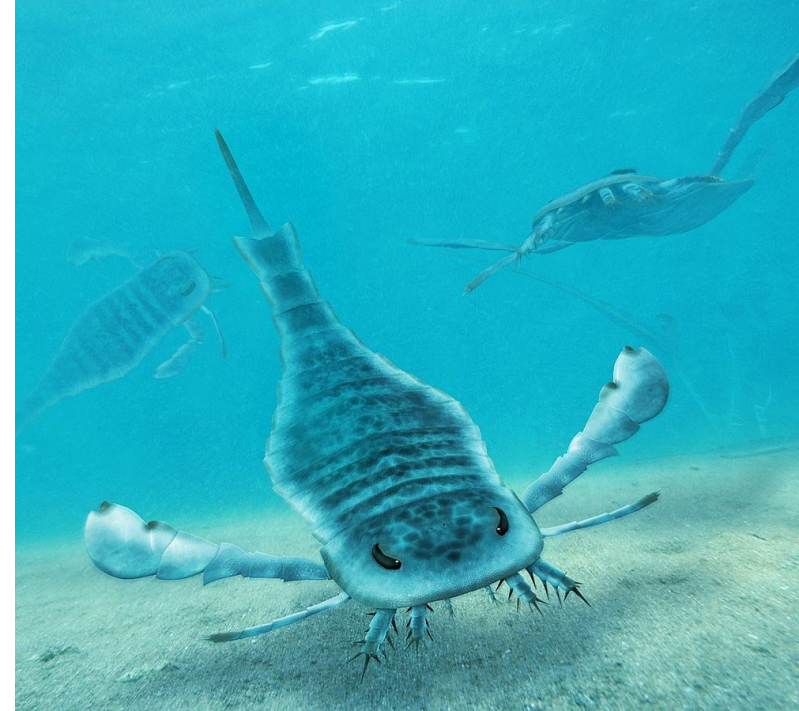
- První pár končetin – klepítka
- Druhý pár – makadla
- Hlavohrud' + 4 páry kráčivých končetin



# Třída: Hrotnatci

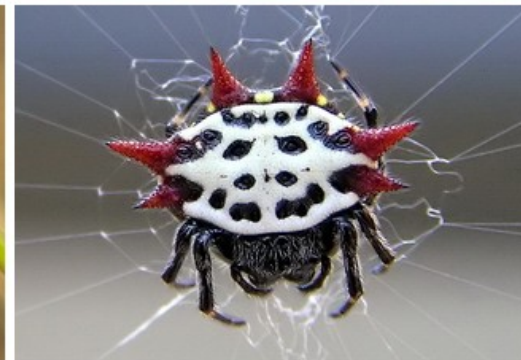
- Fossilní druhy – Kyjonožci (2m)
- Recentní Ostrorepi
- Mořské dno
- Modrá krev (Cu místo Fe)
- Přejchod od trilobitů
  
- Ostrorep americký

<https://www.em.muni.cz/vite/10516-seznamte-se-zijici-fosilie-se-zazracnou-krvi>



# Třída: Pavoukovci

- Zadeček bez končetin
- Mimotělní trávení
- Běžný manželský kanibalismus
- Mechanoreceptorové brvy
- Řády:
  - Pavouci
  - Štíři a Štírci
  - Sekáči
  - Roztoči





# Řád: Pavouci

- Draví, všichni jedovatí
  - Snovací bradavky
  - Mimetělní trávení – savý žaludek
  - Lov do sítě, v běhu, skokem
- 
- **Křížák obecný**
  - **Pokoutník domácí**
    - Husté pavučiny s tunýlkem
  - Snovačka jedovatá
  - **Skákavka pruhovaná**
  - Slídák tarenský
    - Jihoevropský druh, název „tarantula“
  - **Vodouch stříbřitý**



<https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/objev-stepnika-moravskeho-noveho-zivocicha-popsane.pdf>



# Řád: Sekáči

- Hlavohrud' srostlá se zadečkem
- Dlouhá makadla (5. pár)
- Autotomie
- Sekáč domácí
- Klepítník členěný



# Řád: Roztoči

- Srostlá hlavohrud' se zadečkem
- Chelicery → bodavé ústrojí
- Larvální stádia

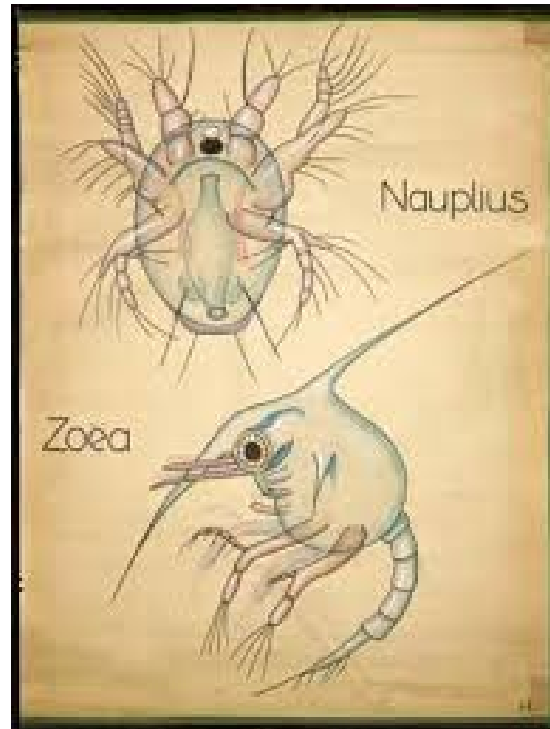


- Klíště obecné
- Sametka zarděnková
- Zákožka svrabová
- Varroa včelí

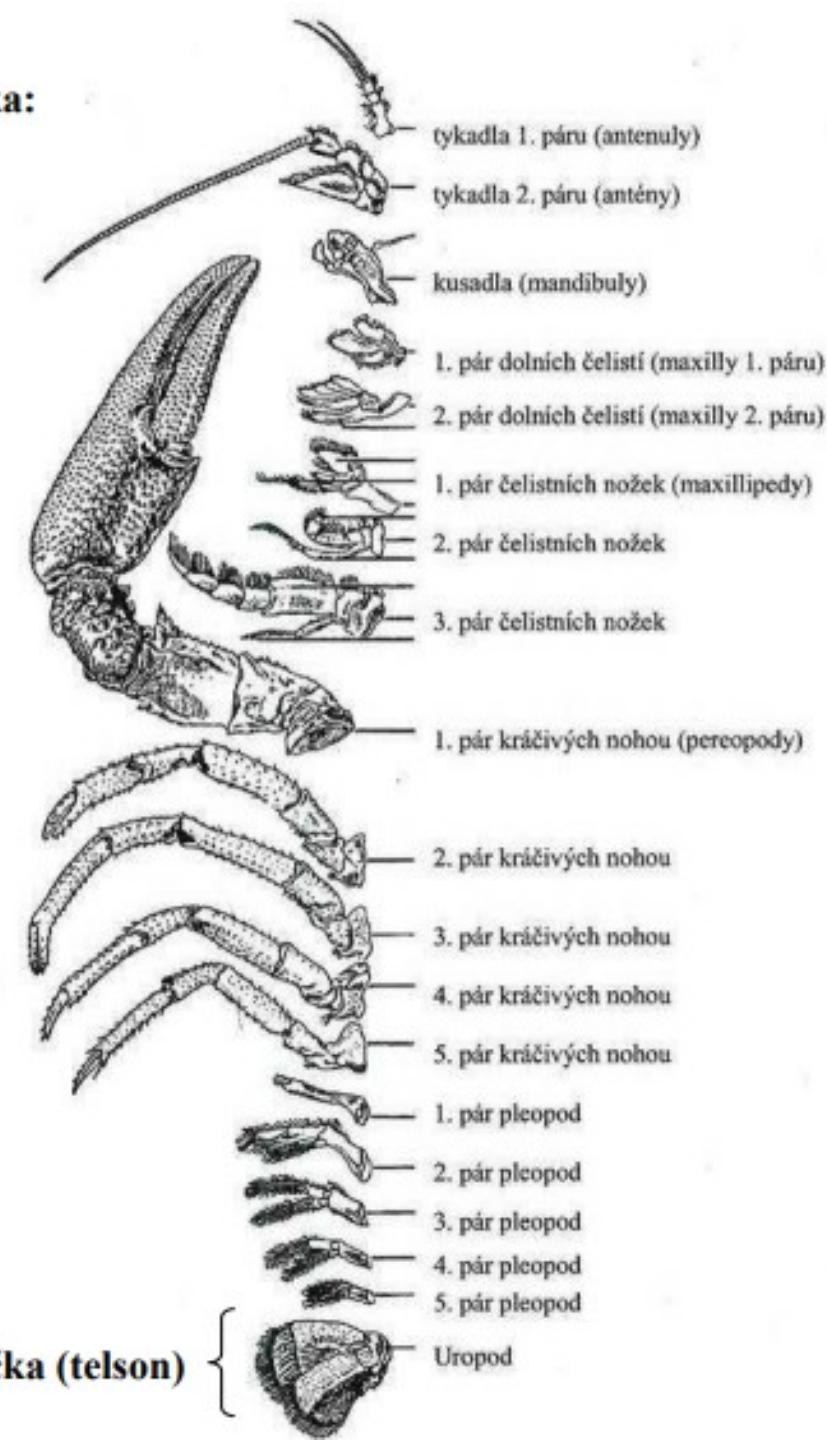


# 3. Korýši (Crustacea)

- 2 páry tykadel, 1 kusadla, 2 páry čelistí
- Dýchají žábrami
- Končetiny rozeklané, i na zadečku
- Krunýř
- Modifikované metanefridie
- Gonochoristé, vývoj nepřímý
- Larva nauplius, zoea



Končetiny raka:



ocasní ploutvička (telson)

# Nižší koryši

- U nás běžně součást planktonu
- Drobné organismy
- Rozmanité světločivné orgány
  
- **Hrotnatka obecná**
  - partenogeneze
- **Žábronožka sněžní**
- **Listonoh jarní (3)/letní (2)**
- **Buchanka obecná**





## Třída: Rakovci = vyšší korýši

- Pevný krunýř – svlékání
- Většinou mořští
- Gonochoristé, bez larvy
- Rak říční
- Rak bahenní
- Humr evropský
- Rak poustevníček
- Krab obecný
- Velekrab japonský



## Třída: Rakovci = vyšší korýši



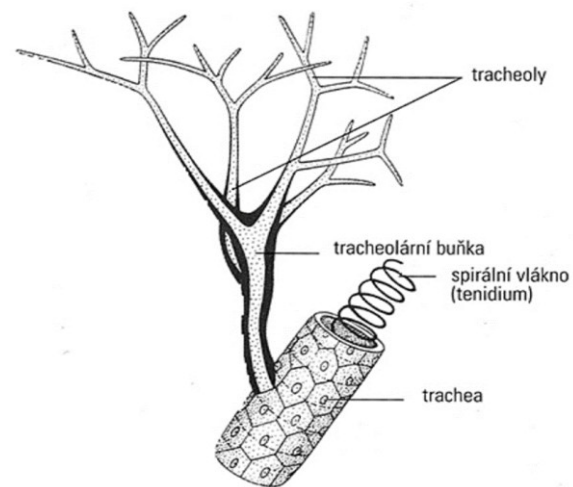
- Beruška vodní
- Stínka obecná
- Svinka obecná
- Blešivec obecný
- Kreveta baltická
- Garnát obecný



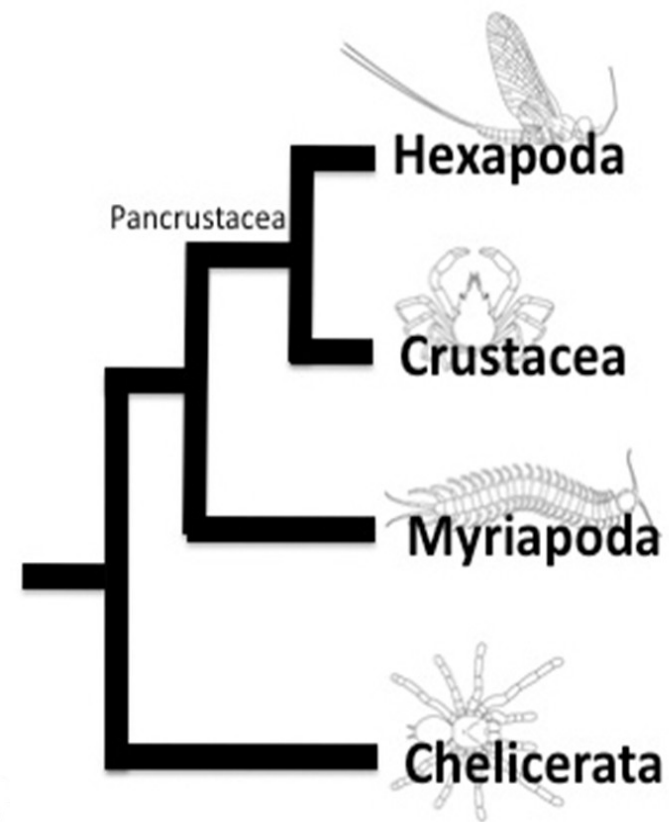
# Vzdušnicovci

- Dýchání **trachejemi**
  - Kyslík vstupuje přímo do tkání
  - Vyztuženy chitinem – **intima**
  - Ektodermální původ - svlékání
- Jeden pár tykadel
- Nohy nerozvětvené
  - Stonožkovci (*Myriapoda*)
  - Šestinozí (*Hexapoda*)

Schéma vzdušnice



## Mandibulata



# 4. Stonožkovci (*Myriapoda*)

## Třída: Stonožky

- Zploštělé tělo
- 1 pár nohou na článek - postranně
- Kusadla s jedovou žlázou
- Draví
- **Stonožka škvorová**

## Třída: Mnohonožky

- Tělo válečkovité
- 2 páry nohou na článek – vespod těla
- Býložraví
- **Mnohonožka zemní**
- Svinule lesní





# 5. Šestinozí (*Hexapoda*)

- 3 páry končetin na tříčlenné hrudi

2 třídy

- Skrytočelistní (Entognatha)
  - Půdní, drobní, humusotvorní
  - Př. Chvostokoci
- Jevnočelistní (Ectognatha)
  - Rybenky
  - Křídlatí



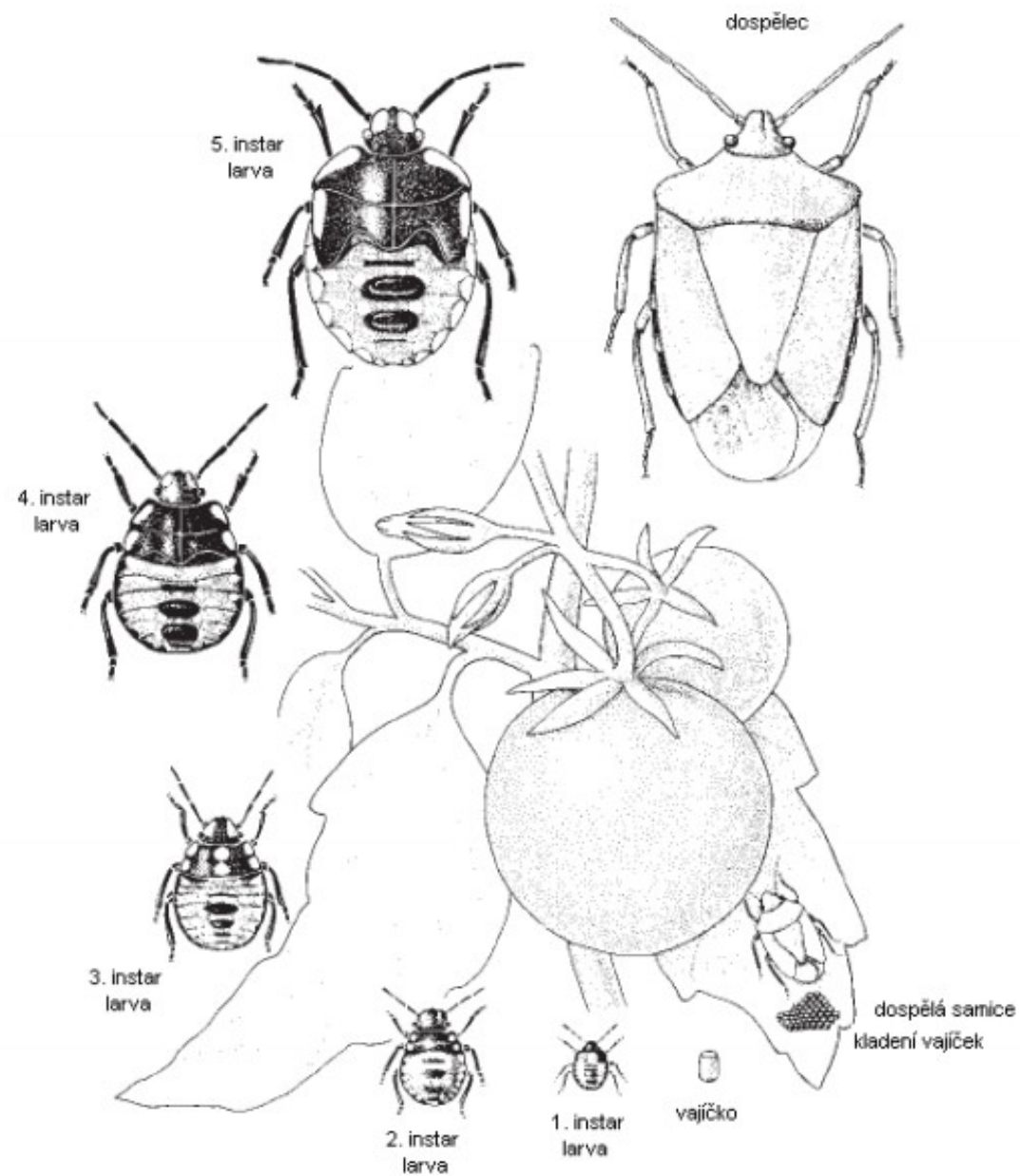
# Třída: Jevnočelistní - Hmyz

- Nejstejnocenné členění
- 1 složené oči + 1 pár tykadel
- Modifikovaná ústní ústrojí
- 2 páry křídel
- Chemická komunikace
- Gonochoristé, vnitřní oplození
- Proměna dokonalá, nedokonalá

<https://www.ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/za-hmyzem-na-jizni-moravu-entomologicka-exkurze-do.pdf>



# Proměna nedokonalá





## Řád: Jepice

- Vodní larvy, 3 štěty na zadečku
- **Jepice obecná**



## Řád: Pošvatky

- Vodní larvy, 2 štěty
- Pošvatka rybářice

## Řád: Vážky

- Dravé – lapací maska, lapací koš
- **Motýlice lesklá**
- **Vážka ploská**
- Šídlo modré
- Šídlo královské





## Řád: Švábi

- Zploštělí, dlouhá tykadla
- Šváb obecný
- Rus domácí



## Řád: Kudlanky

- Dravé, teplomilné
- Zavěrákovité, trnité nohy
- Kudlanka nábožná



## Řád: Termiti

- Společenstva, kasty
- Všekaz jihoevropský

## Řád: Škvoři

- Krátké krovky
- Škvor obecný



Řád: Rovnokřídlí

- Zadní nohy skákavé
- Kožovité krytky
- Stridulace

**Kobylka zelená**

- Dlouhá tykadla, kladélko

**Cvrček polní**

- Krátké robustní tělo, tmavý

Krtonožka obecná

**Saranče obecná**

- Krátká tykadla, bez kladélka



## Řád: Stejnokřídlí

- Bodavě sací ústrojí
- Křídla střechovitě nebo bez nich
- Rostlinní parazité a přenašeči viróz

### Cikáda viničná

- Velmi plachá, průsvitná křídla, vysokofrekvenční „zpěv“

### Pěnodějka červená

- Polyfágní

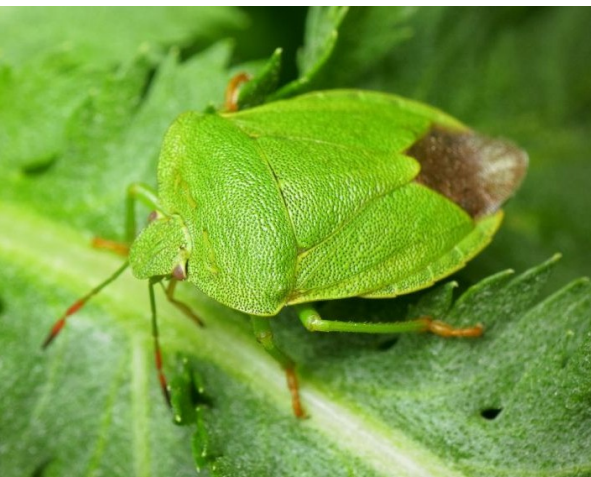
### Mera jabloňová

- Nabodávají a sají z rostlin

### Mšice zelná

- Parazit rostlin, škody v zahradách
- Trofobióza s mravenci





## Řád: Ploštice

- Ploché tělo, polokrovky
- Široký předohrudní štít
- Charakteristicky zapáchají

### Splešťule blátivá

- Uchopovací 1. pár končetin, dýchací trubice, dravá

### Bruslařka obecná

- Hydrofobní chloupky, loví na hladině

### Ruměnice pospolná

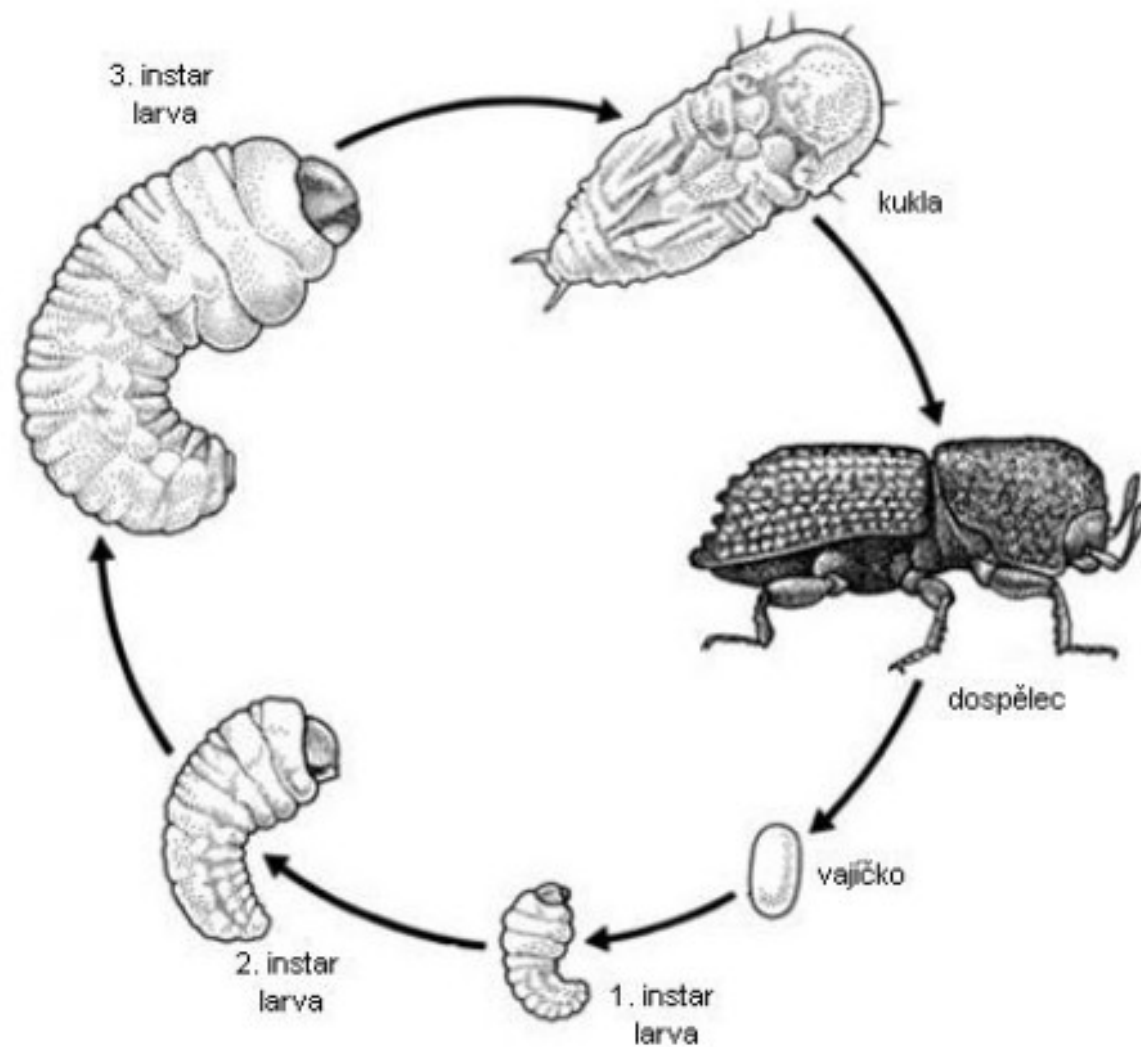
### Kněžice zelená

### Štěnice domácí

- Krevsající, bolestivé bodnutí



# Proměna dokonalá





## Řád: Blanokřídlí

- 2 páry blanitých křídel
- Kousací nebo lízavě-sací ústrojí
- Užitečné druhy
- Sociální společenstva

<https://www.ceskatelevize.cz/porady/1114343127-videoatlas-nasi-prirody/210572230060008/>

Mravenec lesní

Mravenec obecný

Vosa obecná

Lumek velký (parazitoid)

Čmelák zemní

Včela medonosná

<https://www.ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/strongylognathus-testaceus-paraziticky-mravenec-se.pdf>



## Řád: Brouci

- Chitinové krovky
- Předohrudní chitinový štít
- Celkem půl milionu druhů (7000 tis. u nás)



### Střevlík měděný

<https://www.ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/predatori-suchozemskych-plzu-aneb-co-prozradi-praz.pdf>

### Potápník vroubený

- Až 4 cm, loví pulce a larvy

### Vodomil černý

- Až 4 cm, vzácný, larvy loví plže, dospělec je býložravý

### Hrobařík obecný

- Páření na zdechlině, matka s ní pak krmí larvy

### Páteříček sněhový

### Kovařík černoskvrnný





## Řád: Brouci

### Slunéčko sedmítečné

- Živí se mšicemi, různé poddruhy

<https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/sluneco-vychodni-uzitecna-invaze.pdf>

### Potemník moučný

- Larvy mouční červi, škůdce

### Roháč obecný

- Velmi vzácný, největší evropský brouk, velké mandibuly

### Chrobák lesní

- Vyhrabává hluboké šachty, kam zatahuje trus a klade vajíčka

### Chroust obecný

- Larvy i dospělci býložraví, při přemnožení škodí, tykadlový vějířek

### Nosorožík kapucínek

- Až 4 cm, larva až 12 cm se vyvíjí 3-5 let v kompostech





## Řád: Brouci

### Tesařík obrovský

- Ohrožený, až 6 cm, samci s tykadly 2x delšími než tělo

### Mandelinka bramborová

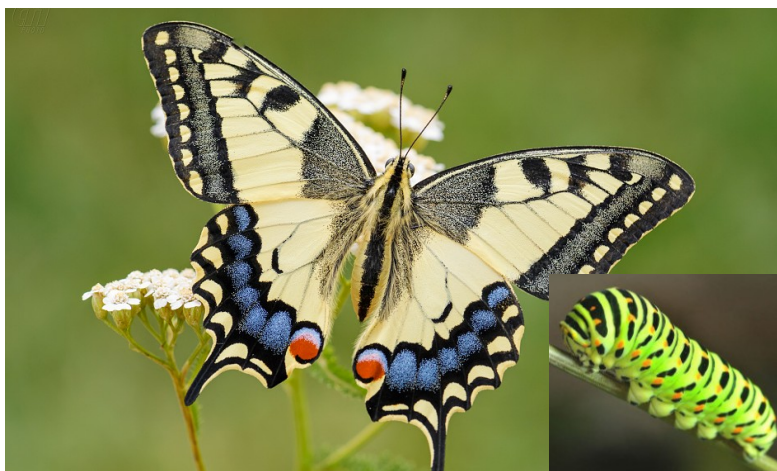
- Typicky pruhovaná, hojná
- Důvod několika hladomorů v Evropě i Severní Americe

### Květopas jabloňový

- Larvy se vyvíjejí v květech jabloňů, je významným škůdcem

### Lýkožrout smrkový

<https://www.kurovcoveinfo.cz/lykozrout>



## Řád: Motýli

- Dlouhá tykadla, křídla s šupinkami
  - Sací ústrojí – stočený sosák
  - Larvy - housenky mají kousací
  - Mumiové kukly
  - Bioindikátory kvality vzduchu
- 
- **Mol šatní**
  - Píďalka angreštová
  - **Bělásek zelný**
  - **Otakárek fenyklový**
  - **Babočka paví oko**
  - **Babočka admirál**



## Řád: Motýli

- Dlouhá tykadla, křídla s šupinkami
- Sací ústrojí – stočený sosák
- Larvy - housenky mají kousací
- Mumiové kukly
- Bioindikátory kvality vzduchu

- **Lišaj smrtihlav**
- Drvopleň obecný
- Tyza velká (30cm)
- Bekyně mniška
- **Bourec morušový**

# Řád: Dvoukřídlí

## Komár pisklavý

- Krevsající samičky, samci nektar, larvy se vyvíjejí na vodní hladině s dýchací trubicí na zadečku
- Šířitelé vážných virových i bakteriálních onemocnění

## Anofeles čtyřskvrnný

- Šířitel malárie, přisedá šikmo k podkladu

## Muchnička zdošená

- Ektoparazité dobytka
- Bolestivá kousnutí







# Řád: Dvoustřídlí

## Octomilka obecná

- Larvy se vyvíjejí v kvasícím ovoci
- Miliony potomků během měsíce
- Model genetického inženýrství



## Moucha domácí

- Olizující „razítkem“ veškeré organické zbytky

## Bodalka stájová

- Do nohou bodající obě pohlaví

## Ovád hovězí

- Krevsající ektoparazit, zelené oči

## Masařka obecná

## Kloš jelení

- Larvy se vyvíjejí uvnitř samice



**I KILL YOUR INSECTS**



**WHY U KILL MY FAMILY?**

# Test??

---

Poznáte tyto druhy a správně zařadíte do nejnižší skupiny, jež byla zmíněna?



1.



2.



3.



4.



5.





Antonio França

6.



7.



8.



9.



10.



# Odpovědi

---

1. Vosa obecná – Blanokřídlí
2. Vážka ploská – Vážky
3. Okružák ploský – Spodnoocí
4. Pijavka lékařská – Pijavice
5. Otakárek fenýklový – Motýli
6. Slávka jedlá – Mlži
7. Slimák popelavý – Stopkoocí
8. Saranče obecná – Rovnokřídlí
9. Rak říční – Rakovci
10. Mnohonožka zemní - Mnohonožky