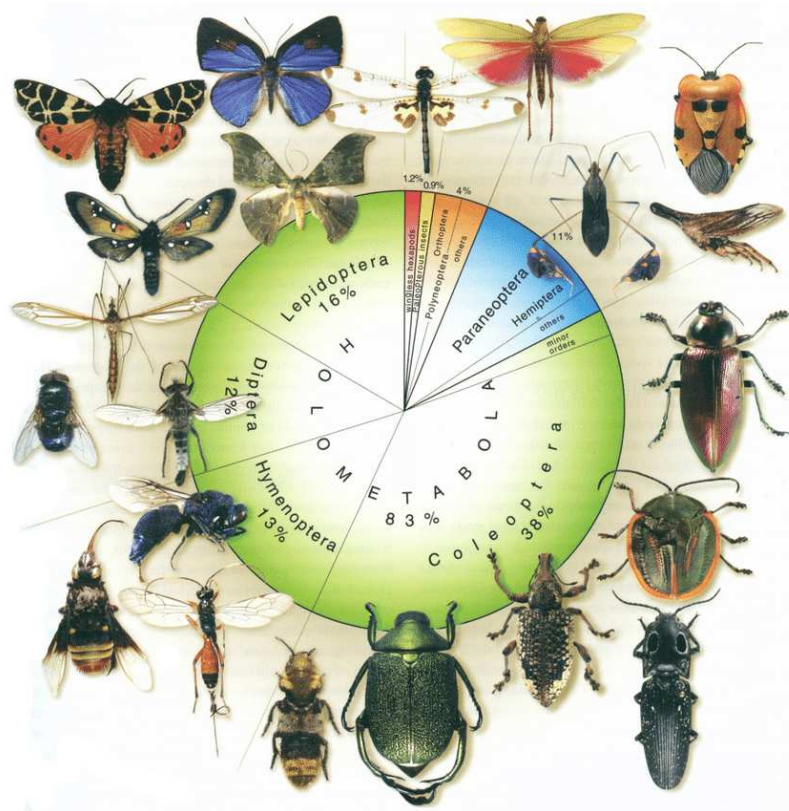


# Bi6760 Základy entomologie

## 12. Systém hmyzu II

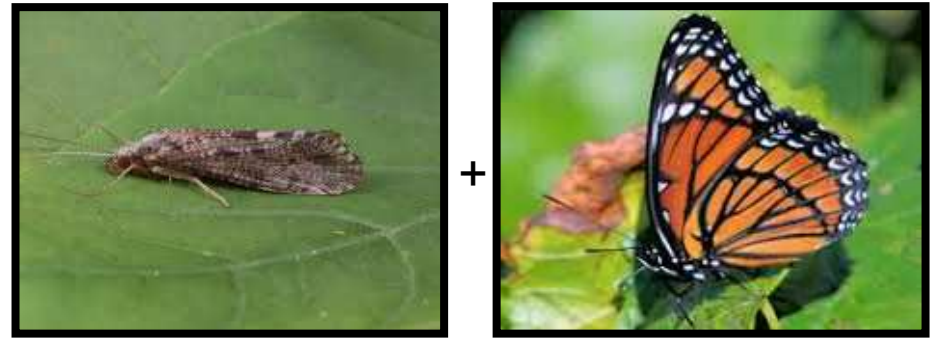


Andrea Tóthová  
A31-111, [tothova@sci.muni.cz](mailto:tothova@sci.muni.cz)

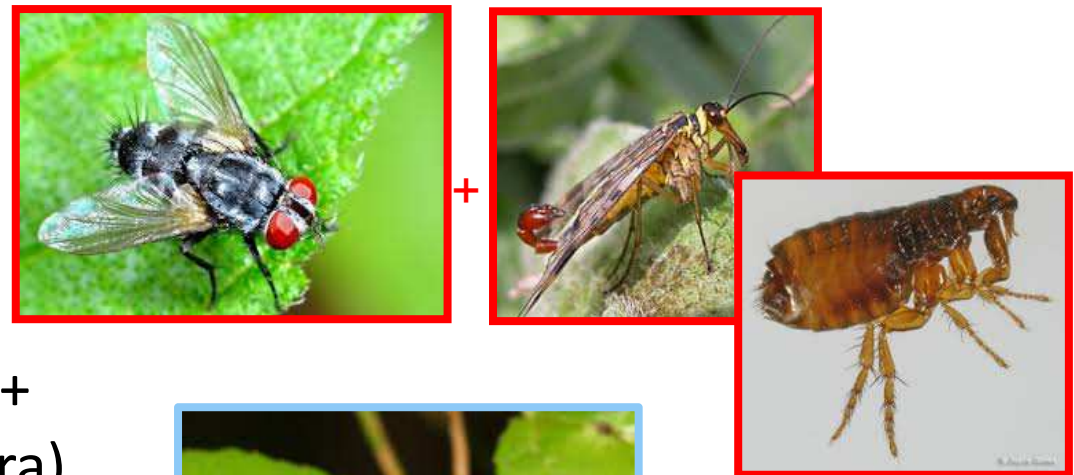
# Endopterygota (=Holometabola)

3 hlavní sesterské skupiny se silnou podporou:

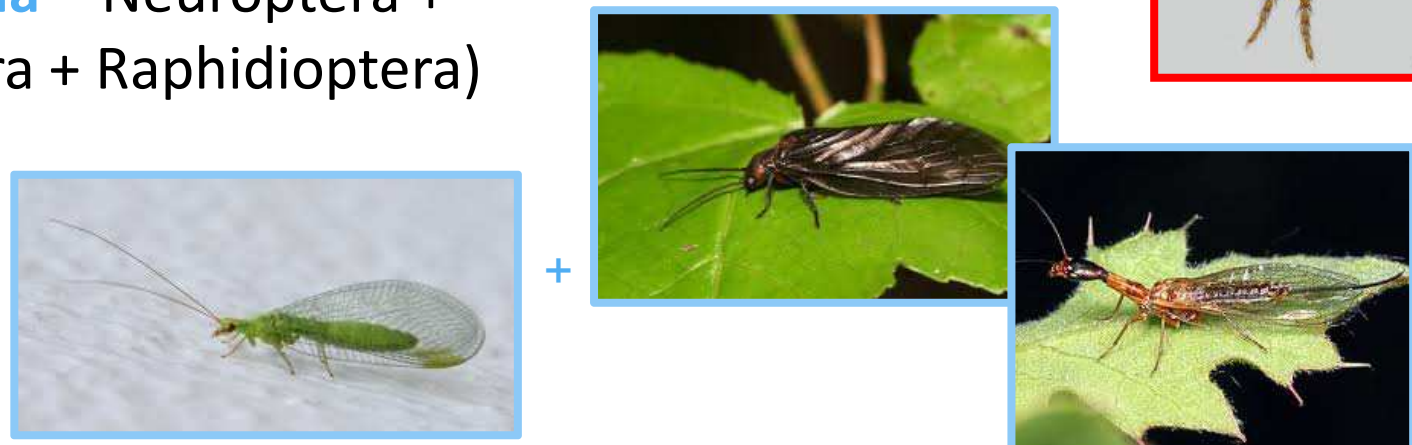
- **Amphiesmenoptera** – Trichoptera + Lepidoptera



- **Antliophora** – Diptera + (Mecoptera + Siphonaptera)



- **Neuropterida** – Neuroptera + (Megaloptera + Raphidioptera)



**Strepsiptera** – taxonomicky enigmatické,  
udajný vztah k Diptera – výsledek LBA,  
analýza DNA + morf. znaky na bázi křídla a  
larva – blíže ke Coleoptera (parazit.  
Rhipiphoridae)



**Hymenoptera** –  
pravděpodobně sesterská  
skupina ke zbytku  
Endopterygota



**Coleoptera** – možný příbuzenský  
vztah k Strepsiptera nebo  
Neuropterida



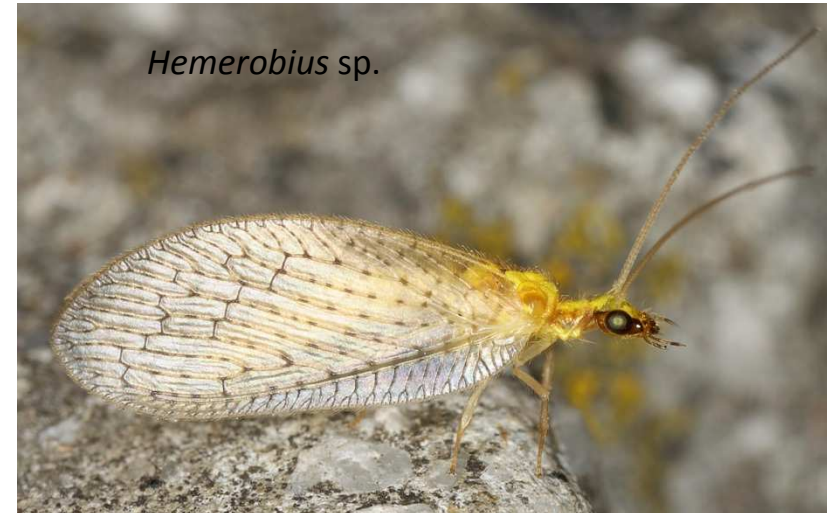


Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Neuroptera - Síťokřídlí

- 2 páry blanitých křídel - střechovitě složená
- hustá, síťovitá žilnatina – tvar Y
- kousací ú.ú. modifikované – trubičky
- u nás cca 80 druhů, 8 čeledí:

- Coniopterygidae – Běloutky
- **Osmylidae – Strumičníci**
- Sisyridae – Vodnářky
- Hemerobiidae – Denivky
- **Mantispidae – Pakudlanky**
- **Chrysopidae – Zlatoočka**
- **Myrmeleontidae – Mravkolvi**
- **Ascalaphidae - Ploskorozi**



*Hemerobius sp.*



*Sysira fuscata*



*Coniopteryx sp.*

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Neuroptera - Síťokřídlí

### Osmylidae (Strumičníci)

- 4-8 cm
- u nás 1 druh
- skvrny na křídlech
- obojživelné larvy
- protažené čelisti



Strumičník zlatooký



Pakudlanka jižní

### Mantispidae (Pakudlanky)

- prodloužená předohruď
- loupeživé nohy
- Polymetabolie (kampodeiformní → scarabeiformní larva)
- invazivní larvy

### Ascalaphidae (Ploskorozi)

- teplomilní
- paličkovitá tykadla, skvrnitá křídla
- larva podobná mravkolvům



Ploskoroh žlutý





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Neuroptera - Síťokřídli

### Chrysopidae (Zlatoočka)

- barvoměna
- zápašné žlázy na zadečku
- vajíčka na stopkách
- larvy tělo s háčky, aphidofágní

*Chrysopa perla*



### Myrmeleontidae (Mravkolvi)

- teplomilní
- paličkovitá tykadla
- larvy dlouhé mandibuly, otrněné končetiny, lapací trychtýře

*Myrmeleon formicarius*



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Megaloptera - Střechatky

- poblíž vod
- imaga nepřijímají potravu
- prognátní hlava, dlouhá tykadla pod očima
- tmavá žilnatina
- špatní letci
- pásy vajíček na vegetaci
- dravé larvy, vodní, s tracheálními žábry



- 2 cm
- u nás 4 druhy



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Rhaphidioptera - Dlouhošijky

- protažená předohrud', proghátní hlava
  - kousací ú.ú.
  - tmavá žilnatina, málo létají
  - samice s kladélkem
  - larva 2x přezimuje
  - lesní – koruny stromů, keře
- Raphiidae – Dlouhošijky
  - Inocellidae - Křivošijky





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Coleoptera - Brouci

- krovky – elytrae – někdy srůstají
- 2. pár – blanitá křídla
- silná sklerotizace
- gula
- kousací ú.ú.
- pronotum – štít – přeměněné tergum
- metatergum – štítek
- 7.a 8.tergit zadečku – pygidium
- larva – eucefalní, oligo- nebo apodní
- u nás cca 5600 druhů ve 112 čeledích



- Archostemmata – 4 malé čeledi, sester. k ostatním Coleoptera
- Myxophaga (Řasožraví) - u nás 1 druh – čel. Microsporidae
- Adephaga (Masožraví) - u nás 5 čeledí
- Polyphaga (Všežraví) – u nás 106 čeledí



*Sphaerius acaroides*

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Coleoptera – Brouci: Adephaga - Masožraví

### Carabidae (Střevlíkovití)

- kusadla namířená dopředu
- 3 mm – 4 cm
- cca 560 druhů u nás



### Dytiscidae (Potápníkovití), 160 spp.



### Gyrinidae (Vírnickovití) 11 spp.





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Coleoptera – Brouci: Polyphaga - Všežraví

**Hydrophilidae** (Vodomilovití), ca 100 spp.)



**Staphylinidae** (Drabčíkovití)

- zkrácené krovky
- V ČR ca 1200 spp., obtížná determinace





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Coleoptera – Brouci: Polyphaga - Všežraví

**Silphidae** (Mrchožroutoví )  
(25 spp.)



Hrobařík



Mrchožrout

**Lampyridae** (Světluškovití)  
- extrémní pohlavní dimorfismus



**Dermestidae** (Kožojedovití) – drobní, chlupatí





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Coleoptera – Brouci: Polyphaga - Všežraví

**Elateridae** (Kovaříkovití), 154 spp.  
- „click beetles“, larvy drátovci



**Cantharidae** (Páteříčkovití)  
ca 85 spp.



**Buprestidae** (Krascovití)



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Coleoptera – Brouci: Polyphaga - Všežraví

**Coccinellidae** (Slunéčkovití), ca 100 spp.



**Meloidae** (Majkovití), 35 spp.  
- triungulinní larvy v úlech



Majka



Puchýřník

**Tenebrionidae** (Potemníkovití), 75 spp.





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Coleoptera – Brouci: Polyphaga - Všežraví

**Lucanidae** (Roháčovití), 7 spp.



**Ipidae, Scolytidae** (Kůrovcovití), 110 spp. – dnes již Curculionidae pronotum kryje hlavu



**Chrysomelidae** (Mandelinkovití), 550 spp.



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Coleoptera – Brouci: Polyphaga - Všežraví

**Curculionidae** (Nosatcovití), 1100 spp.



Nosatec lískový



Klikoroh devětsilový

**Scarabeidae** (Vrubounovití), 170 spp.



Zlatohlávek (*Cetonia* sp.)



Chroust obecný

**Cerambycidae** (Tesaříkovití), 230 spp.



Tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*)



Tesařík alpský (*Rosalia alpina*)

**Geotrupidae** (Chrobákovití), dnes  
Scarabeidae, 9 spp.

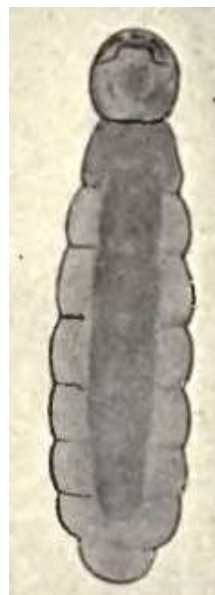
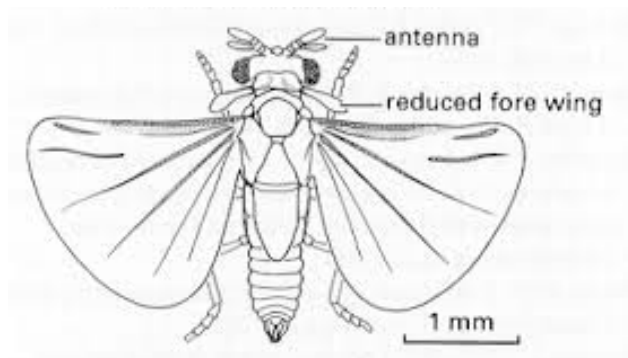




Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Strepsiptera - Řasníci

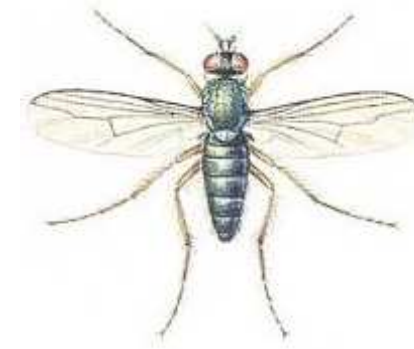
- do 7 mm
- křídla řaseně skládaná
- samci volně žijící, 1. pár křídel haltery
- samice endoparazitické, apterní, živorodé – otvor na hlavohrudi



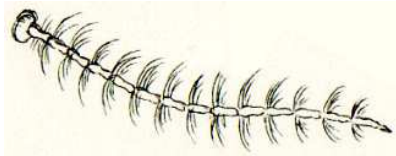
Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Diptera - Dvoukřídlí

- 2. pár křídel = haltery
- ú.ú. lízavě nebo bodavě savé
- apodní larvy
- kukla s pupariem
- u nás 8000 druhů, 110 čeledí



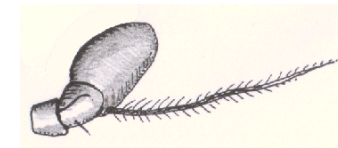
### Nematocera – Dlouhorozí



- tykadla > 3 články
- tělní typ „komár“

- Tipulidae (Tiplice)
- Culicidae (Komáři)
- Chironomidae (Pakomáři)
- Cecidomyiidae (Bejlomorky)
- Ceratopogonidae (Pakomárci)
- Simuliidae (Muchničky)
- Bibionidae (Muchnice)
- ...

### Brachycera - Krátkorozí



- tykadla 3 články, s aristou
- tělní typ „moucha“

- Tabanidae (Ovádi)
- Asilidae (Roupci)
- Bombylidae (Dlouhososky)
- Syrphidae (Pestřenky)
- Muscidae (Mouchy)
- Hippoboscidae (Kloši)
- Sarcophagidae (Masařky)
- ....



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Diptera – Dvokřídlí: Nematocera - Dlouhorozí

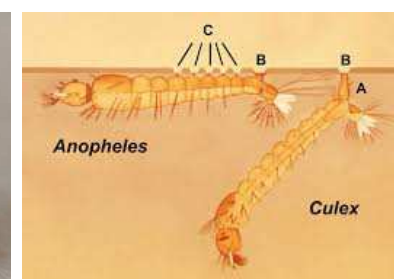
### Tipulidae – Tiplice

- vlhkomilní
- cca 130 spp.



### Culicidae - Komáři

- samice krevsající, samci rostlinné šťávy
- cca 45 spp.



### Chironomidae – Pakomáři

- kratší křídla
- larvy patentky
- cca 240 spp.



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Diptera – Dvoukřídlí: Nematocera - Dlouhorozí

### Cecidomyiidae – Bejlmorky

- hálky
- 2-3 mm
- cca 560 spp.



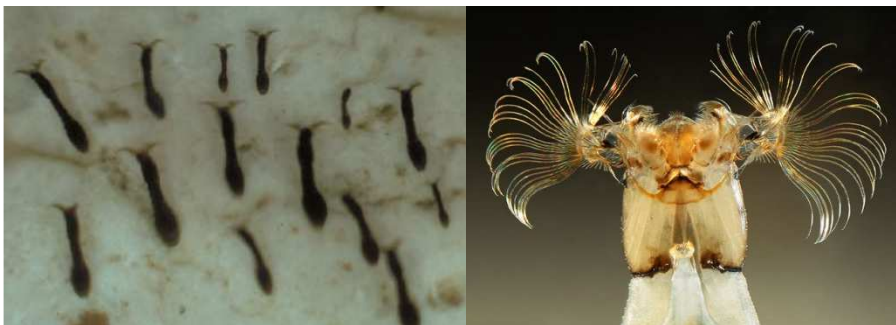
### Ceratopogonidae – Pakomárci

- cca 200 spp.



### Simuliidae – Muchničky (40 spp.)

- samice krevsající
- larvy filtrační vějířky na hlavě



### Bibionidae – Muchnice (20 spp.)

Muchnice březnová  
(*Bibio marci*)





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Diptera – Dvoukřídlí: Brachycera - Krátkorozí

**Tabanidae – Ovádi**

- samice krevsajcí
- cca 60 spp.



**Asilidae – Roupci**

- imaga dravá
- 85 spp.



**Bombylidae – Dlouhososky (50 spp.)**



**Syrphidae – Pestřenky (400 spp.)**



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Diptera – Dvoukřídlí: Brachycera - Krátkorozí

**Muscidae – Mouchy** (280 spp.)



**Sarcophagidae – Masařky** (130 spp.)

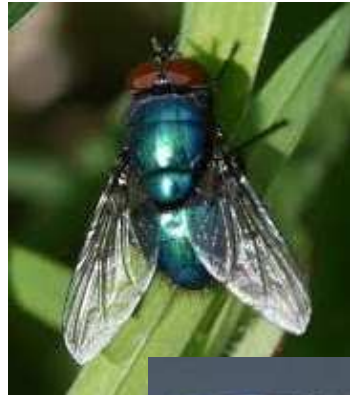


**Oestridae – Střečci** (5 spp.)

- loví krevsaj. dvoukřídlé –  
vektor vajíček; nebo přímo  
do nozder zvěře



**Calliphoridae – Bzučivkovití** (60 spp.)



**Tachinidae – Kuklicovití**

- parazitoidi
- 480 spp.



**Hippoboscidae – Kloši**

- parazit zvěře, po  
přisednutí ztrácí křídla  
- 16 spp.





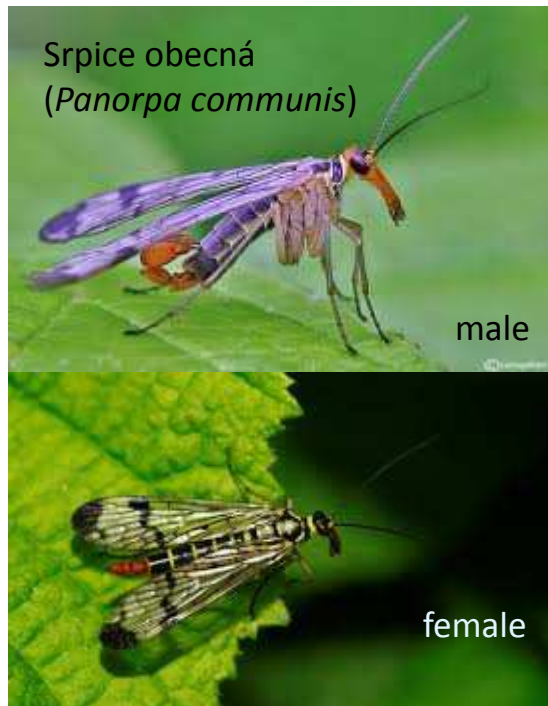
Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Mecoptera - Srpice

- srpovitě protažená hlava – dlouhé rostrum, clypeus
- kousací ú.ú.
- skvrnitá křídla
- cerci nebo klíštky na zadečku
- dárky před kopulací

### Panorpidae - Srpicovití

- nejpočetnější
- u nás 6 druhů



### Bittacidae – Komárcovití

- dlouhé nohy
- úzká křídla
- 2 spp.



### Boreidae – Sněžnicovití

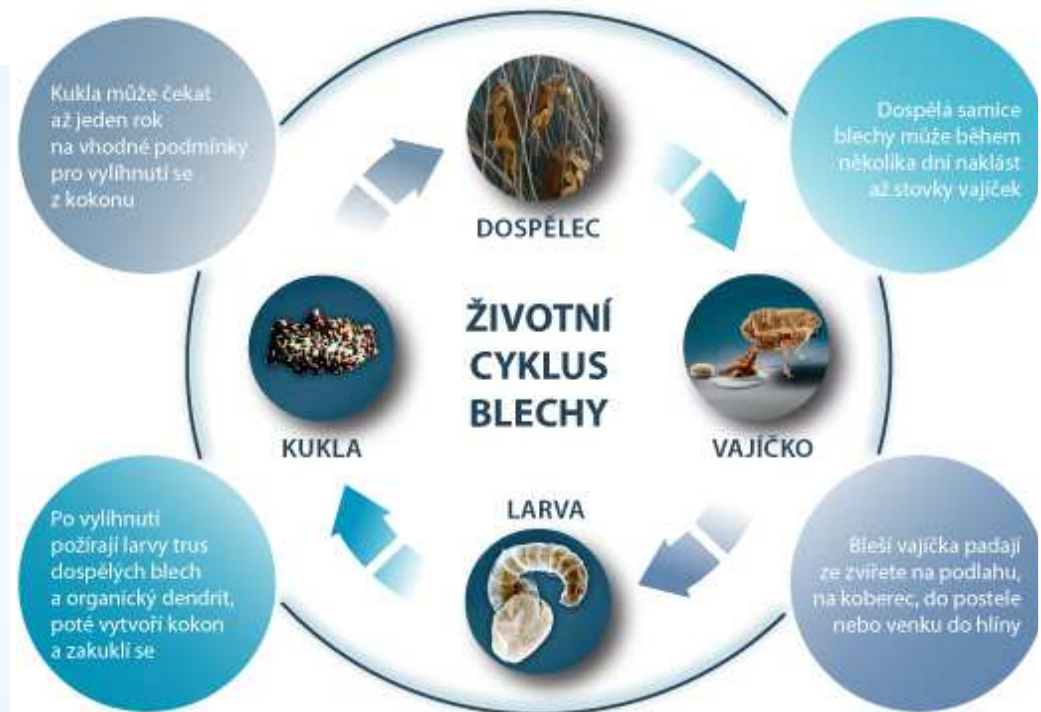
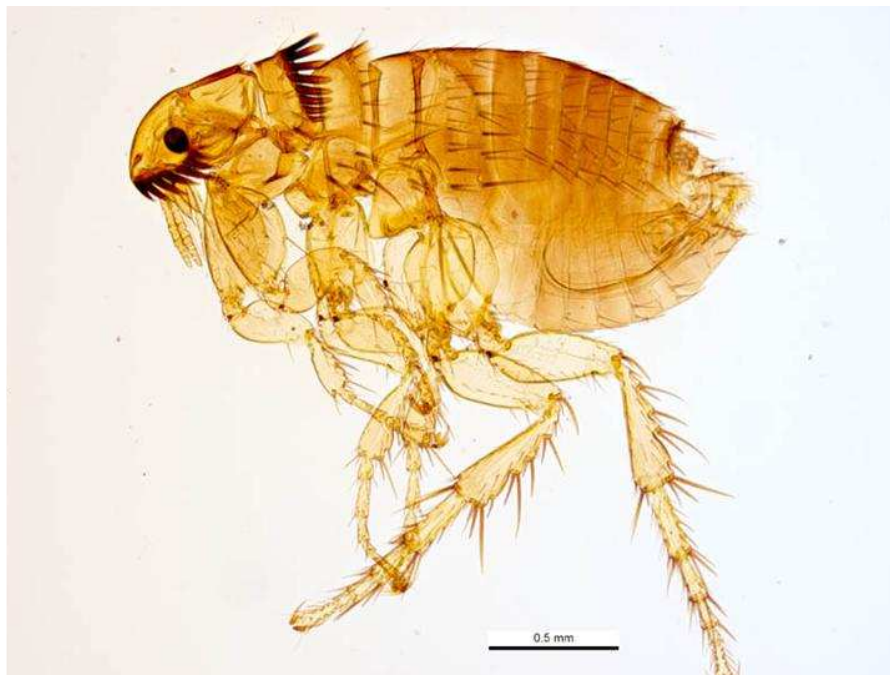
- redukovaná křídla
- páření ihned po vylíhnutí
- násilná kopulace
- 3 druhy
- příbuzní blechám



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Siphonaptera - Blechy

- sekundárně apterní
- ektoparazité
- nepohyblivá hypognátní hlava
- bodavě-savé ú.ú. – stylet z epipharyngu a lacínií
- silně sklerotizované tělo, laterálně zploštělé
- ktenidie (=hřebínky)
- skákací končetiny, otrněné
- 3 instary, líhnou se po mechanickém podnětu
- cca 70 druhů





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Trichoptera - Chrostíci

- dlouhá tykadla
- haustellum (jazýček) z labia
- chlupatá křídla
- larvy vodní – kousací ú.ú., tracheální žábry
  - eruciformní, kampodeiformní
  - schránky, lapací sítě – sericigenní žlázy
  - pupa libera



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Lepidoptera - Motýli

- šupinky na křídlech
- ú.ú. sací – sosák z galeí
- housenky, kukly často v kokonech
- u nás cca 3400 druhů – většina noční

### Adelidae – Adélovití

Monotrysia – u samic 1 pohl. otvor  
pro páření a kladení vajíček (ostatní - Ditrysia)



### Gracilariidae – Vzprímenkovití

- Klíněnka jírovcová



### Psychidae – Vakonošovití – schránky na vegetaci





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Lepidoptera - Motýli

### Tineidae - Molovití



### Yponomeutidae - Předivkovití



### Tortricidae - Obalečovití



### Pyralidae - Zavíječovití



### Sesiidae - Nesytkovití



### Zygaenidae - Vřetenuškovití



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Lepidoptera - Motýli

### Cossidae - Drvopleňovití



### Satyridae - Okáčovití



### Saturniidae - Martináčovití



### Sphingidae - Lišajovití





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Lepidoptera - Motýli

### Hesperiidae - Soumračníkovičí



### Papilionidae - Otakárkovití



O. fenyklový



O. ovocný

### Pieridae - Běláskovití



Bělásek řeřichový

B. zelný

### Lycaenidae - Modráskovití



### Nymphalidae - Babočkovití



B. sítkovaná



B. kopřivová

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Lepidoptera - Motýli

### Geometridae - Pídalkovití



### Lymantridae - Bekyňovití

Bekyně mniška



B. velkohlavá



### Noctuidae - Můrovití



### Arctidae - Přástevníkovití





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Hymenoptera - Blanokřídlí

- 2 páry blanitých křídel
- ú.ú. kousací nebo lízavě-savé
- 2 trochantery
- kladélko nebo žihadlo
- u nás cca 7500 druhů



### Symphyla – Širopasí

- zadeček široce k hrudi
- larvy housenice - polypodní
- fytofágní
- neparazitičtí



### Apocrita - Štíhlopasí

- stopka (propodeum) mezi hrudí a zadečkem
- larvy apodní, často carnivorní
- solitérní i sociální, parazitoidi
  - *A. terebrantis* (parasitica) (Kladélkatí)
  - *A. aculeata* (Žahadloví)



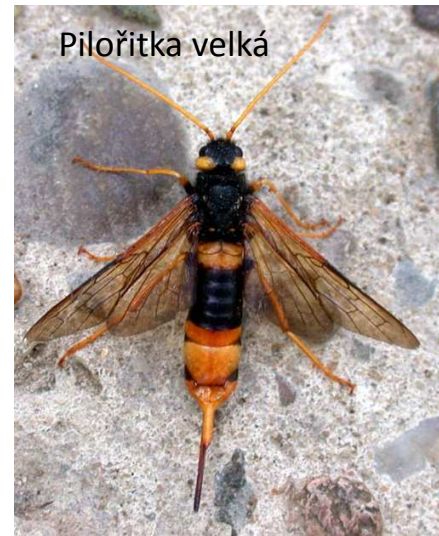
Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

## Hymenoptera – Blanokřídlí: Symphyta

### Diprionidae - Hřebenulovití



### Siricidae - Pilořitkovití



### Tenthredinidae – Pilatkovití (400 spp.)



### Cimbicidae - Paličatkovití



### Pamphillidae - Ploskohřbetkovití





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Hymenoptera – Blanokřídlí: Apocrita

Apocrita parasitica

**Braconidae - Lumčíkovití**



**Ichneumonidae - Lumkovití**



**Cynipidae - Žlabatkovití**



**Chalcidae - Chalcidky**



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Hymenoptera – Blanokřídlí: Apocrita

Apocrita aculeata: Chrysidioidea

**Chrysididae - Zlatěnkovití**



**Dryinidae - Lapkovití**



**Bethylidae - Hbitěnkovití**





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Hymenoptera – Blanokřídlí: Apocrita

Apocrita aculeata: Apoidea

**Sphecidae - Kutilky**



**Halictidae - Ploskočelky**



**Apidae - Včely**



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Hymenoptera – Blanokřídlí: Apocrita

Apocrita aculeata: Vespoidea

**Vespidae – Vosy**

Hrnčířka



Jízlivky (Eumeninae)



Vosík (Pollistinae)



Sršeň (*Vespa crabro*)



**Formicidae - Mravenci**

*Formica* sp.



*Lasius* sp.



*Myrmica* sp.





Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

Hymenoptera – Blanokřídlí: Apocrita

Apocrita aculeata: Vespoidea

**Mutillidae - Kodulky**



**Scoliidae - Žahalky**



**Pompilidae - Hrabalky**

