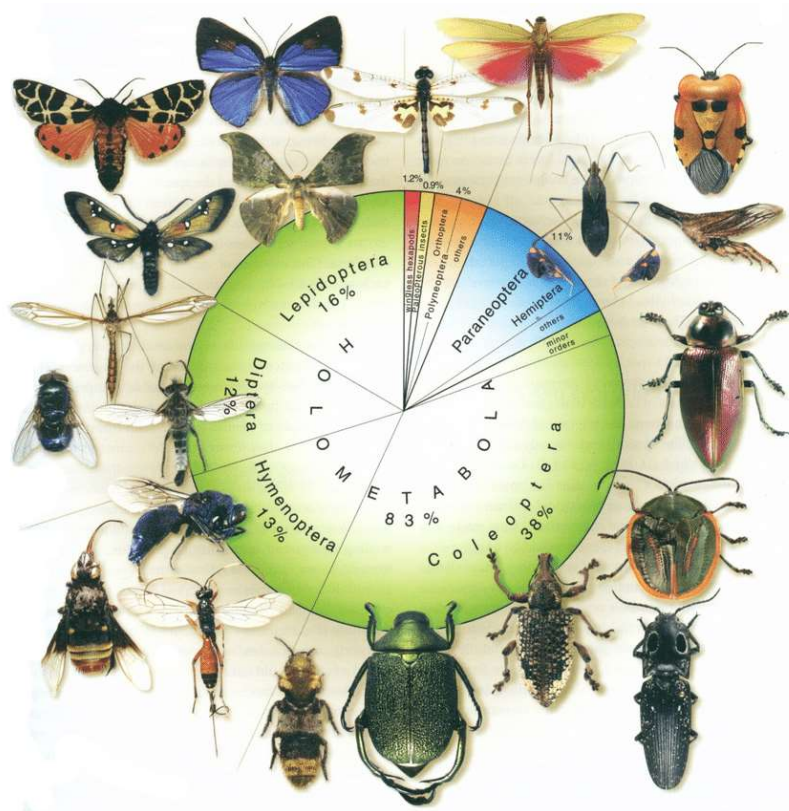


Bi6760 Základy entomologie

11. Systém hmyzu I+II



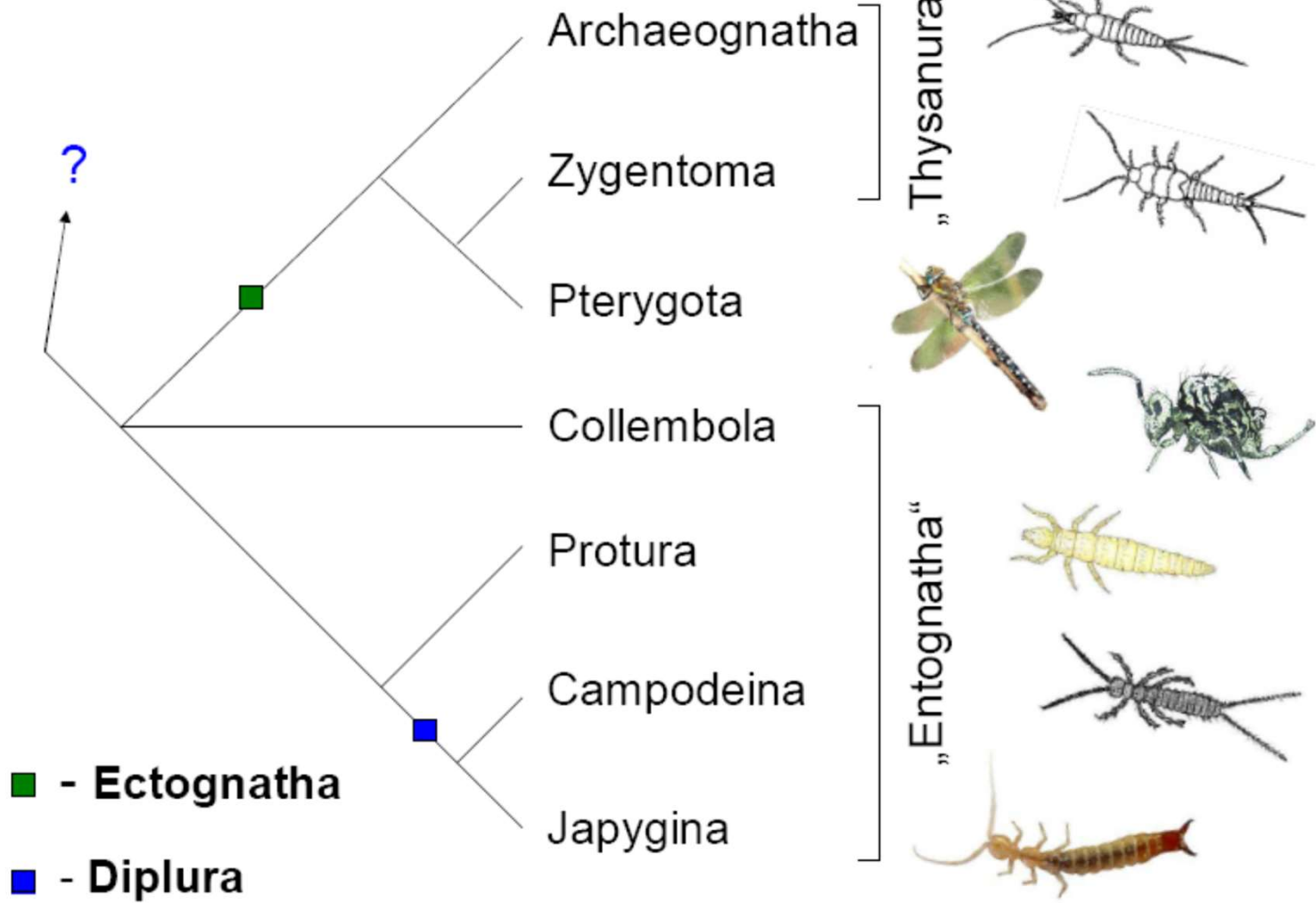
Andrea Tóthová
D31-108, tothova@sci.muni.cz

Hexapoda – šestinozí

několik možných (?) sesterských skupin z „korýšů“ – na základě DNA (*hox*), morfologie složeného oka, NS a preimaginálního vývoje

- hlavním znakem je rozdělení trupu na 3 čl. hrudní (thorax) a 11 čl. zadečkových (abdomen) - u recentních skupin je v dospělosti 6-11 článků; (pozn.: to čemu se u šestinohých říká „abdomen“, neodpovídá abdomenu korýšů)
- hrud' nese 3 páry končetin sloužících k pohybu
- ostatní přítomné končetiny neslouží k pohybu, jsou většinou silně redukované, příp. pozměněné k jiným funkcím
- šestinozí představují hmyz sensu lato; hmyz = Insecta sensu stricto vymezen pouze pro Ectognatha (jevnočelistní)

Hexapoda



Entognatha - skrytočelistní

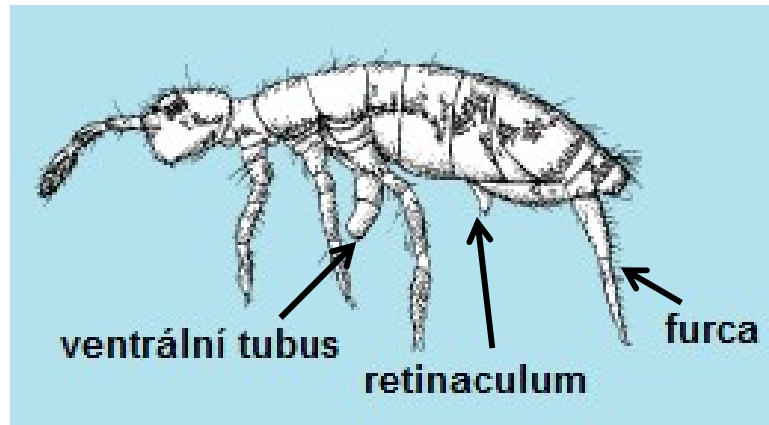
zde byly v minulosti řazeny skupiny šestinohých, pro které jsou charakteristické následující znaky:

- kusadla a čelisti jsou uzavřeny v hlubokých kapsách obklopených ze stran ústními laloky a zezadu spodním pyskem (labium) = „vnořené do hlavové kapsuly“
- jen skupiny jednoduchých očí, často slepí
- téměř všechny články tykadel opatřeny svalovinou
- redukce Malpighiho trubic
- svlékání je možné i u dospělců (postadultní svlékání)
- většinou půdní organizmy

Hexapoda: Entognatha

Collembola - Chvostoskoci

- skupiny očí v očním poli (5 + 3 očka)
- ú.ú. kousací nebo bodavě savé
- dýchání celým povrchem těla; postadulní svlékání, epimorfie
- reflexní krvácení
- zadeček 6 článků – skákací aparát, cerci chybí



Entomobrya sp.

- max. 7 mm
- u nás ~ 600 druhů



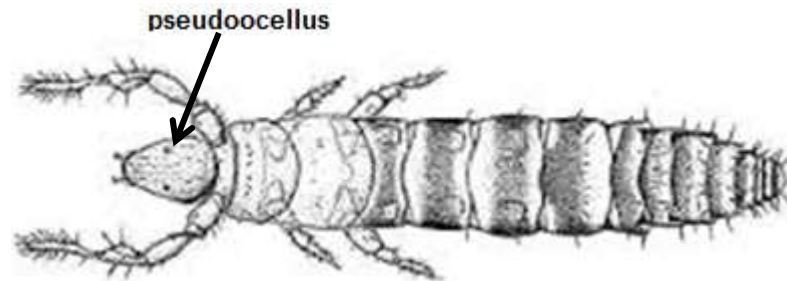
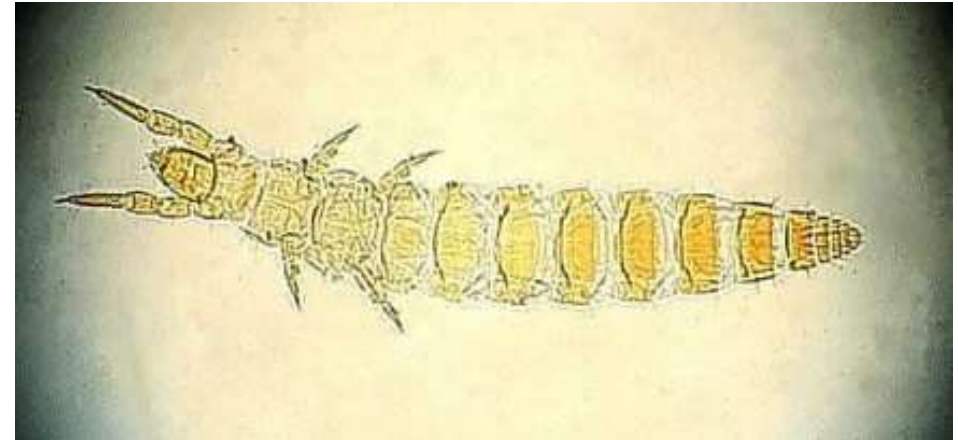
Larvěnka obrovská (*Tetrodontophora bielanesis*)



Mákovka vodní (*Podura aquatica*)

Hexapoda: Entognatha
Protura - Hmyzenky

- bez očí - pseudoocelli
- tykadla chybí - 1. pár končetin
- bodavé ú.ú.
- anamorfie – postupné dorůstání článků
- žijí skrytě v půdě, pod kůrou – nepigmentované, bez cerci



- 1-2 mm
- u nás ~ 30 druhů



Hexapoda: Entognatha

Diplura - Vidličnatky

Campodeina - Štětinatky

- na zadečku dlouhé cerci
- fytofágní
- autotomie

- bez očí -
- dlouhá tykadla -
- hrud' slabě odlišena od 10čl. abdomenu -
- epimorfie -

Japygina - Škvorovky

- krátké klíštky – nečleněné
- dravé
- teplomilné



- do 10 mm
- u nás 17 druhů



- do 5 cm (naši do 1 cm)
- u nás 3 druhy

Ectognatha - jevnočelistní

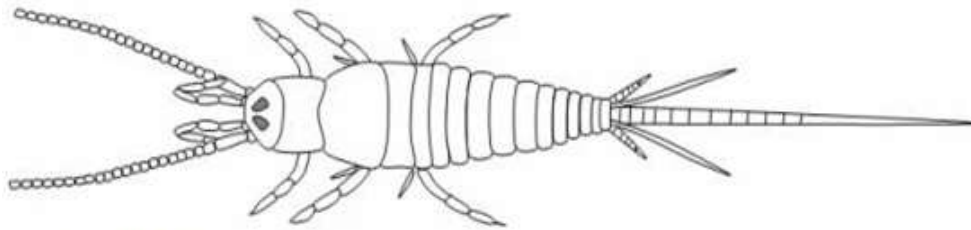
skupina představuje hmyz v užším slova smyslu

- kusadla a čelisti ústních orgánů nejsou vnořené
- specifická stavba tykadel: pouze 1. (scapus) a 2. (pedicellus) čl. tykadel je opatřen svalovinou, koncový čl. sekundárně rozpadlý na množství kroužků (tzv. bičík tykadel) je pak bez svaloviny a je jen pasivně pohybován
- u většiny řádů jsou primárně vytvořena křídla
- hlava nese:
 - pár složených očí (oculi)
 - často tři jednoduchá očka (ocelli)
 - jeden pár tykadel s čichovými a hmatovými receptory
 - ústní orgány

Hexapoda: Ectognatha: „Thysanura s.l.“

Archaeognatha - Chvostnatky

- Monokondylia – kusadla připojena 1 kloubem
- dlouhá tykadla a makadla (až 11 čl.)
- velké složené oči
- 3 štěty na zadečku – prostřední nejdelší
- šupinky; adultní svlékání; coxální styli, abdominální styli (2.-9.), everz.váčky (1.-7.)
- vlhkomilné

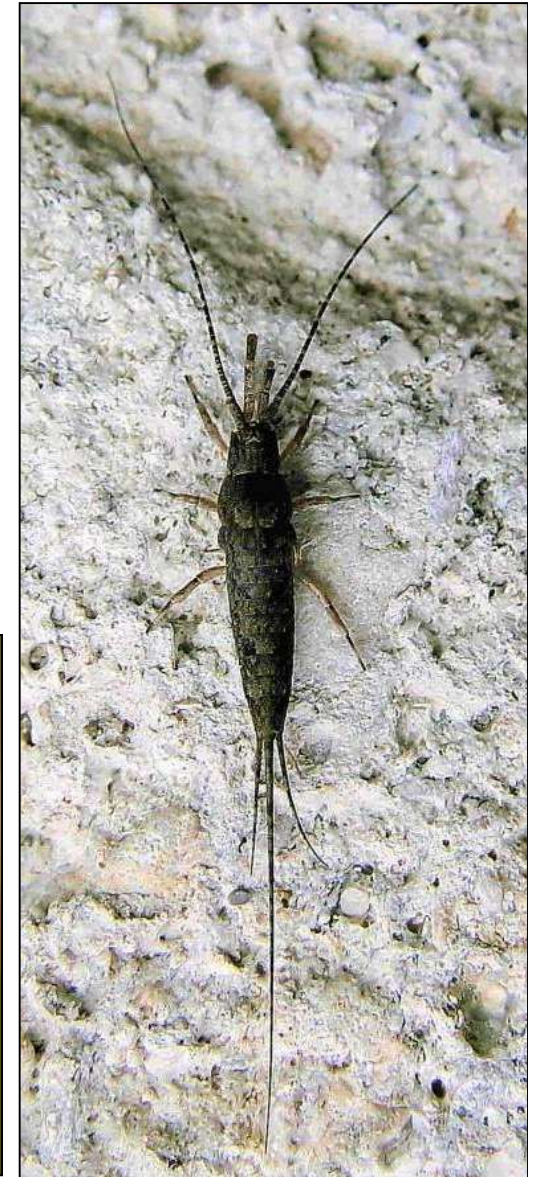


pedipalpy

- do 15 mm
- u nás 8 druhů



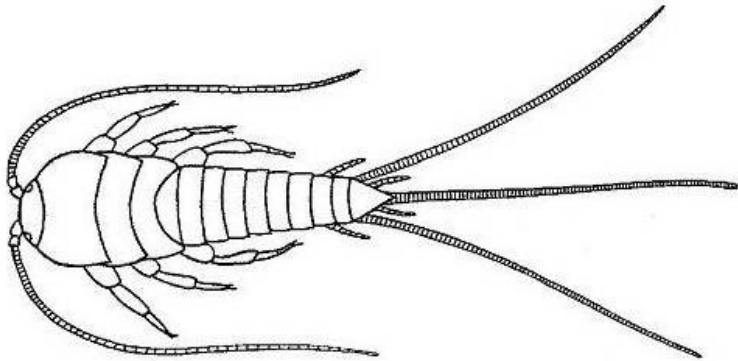
Machilis sp.



Hexapoda: Ectognatha: „Thysanura s.l.“

Zygentoma - Rybenky

- Bikondylia – kusadla - 2 klouby
- dlouhá tykadla, krátká makadla
- malé oči
- štěty stejně dlouhé, abdomin. styli + everz. váčky (2.-9.)
- teplomilní, synantropní



- do 15 mm
- u nás 4 druhy



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Palaeoptera

Ephemeroptera - Jepice

- křídla kolmo nad zadeček – primitivní zakloubení křídla – 1Ax
- subimago – křídla zakalená, tělo kryto blankou
- 2 štěty + paštět na zadečku
- larvy vodní – žábry po stranách zadečku
- pohlavní dimorfismus – samec větší oči, přední nohy modif. pro uchycení samičky
- Redukované ú.ú. - dospělci nepřijímají potravu



- 3-35 mm
- u nás asi 110 druhů (37 čeledí)



Cloeon dipterum
(female sub-imago)



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Palaeoptera

Odonata - Vážky

- dravé
- teritoriální chování
- sekund. kopulační orgán
- synthorax – srůst meso- a metathoraxu, 2 Ax
- slabé končetiny
- cerci na konci zadečku
- larvy vodní – dravé – uchvacovací maska z labia



Zygoptera

- štíhlí, křídla úzká na bázi
- oči daleko od sebe
- larva 3 lupenovité přívěsky na zadečku



Anisoptera

- robustní, zadní křídla rozšířená - anální lalok
- oči se dotýkají
- larvy – anální pyramida



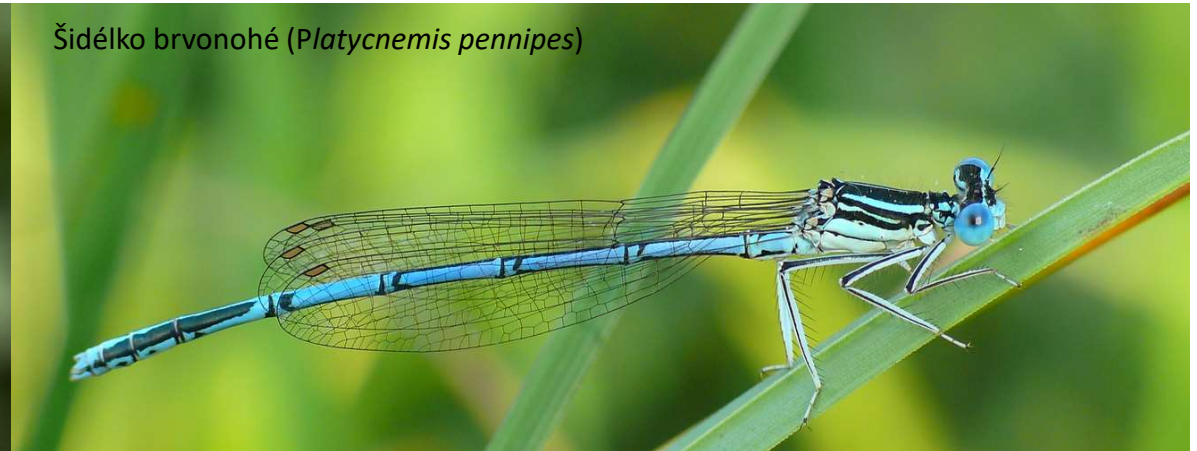
Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Palaeoptera: Odonata

Zygoptera – Motýlice + Šidélka

Motýlice obecná (*Calopteryx virgo*)



Šidélko brvonohé (*Platycnemis pennipes*)



Motýlice lesklá (*Calopteryx splendens*)



male



Šidélko páskované (*Coenagrion puella*)



Šidélko větší (*Ischnura elegans*)



Šidlatka páskovaná (*Ilestes sponsa*)

- u nás cca 25 druhů

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Palaeoptera: Odonata

Anisoptera – Vážky + Šídla

- u nás cca 40 druhů

Vážka ploská (*Libellula depressa*)



female



Vážka žlutavá
(*Sympetrum flaveolum*)



Vážka červená



Šídlo velké (*Aeschna grandis*)



Šídlo královské (*Anax imperator*)

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera

Plecoptera - Pošvatky

- křídla neopterního typu - ploše nad tělo
- na konci zadečku dlouhé cerci
- larvy vodní – žábry na hrudi, stehnech, mezi štěty
- náročné na obsah kyslíku – tekoucí vody
- dospělci krátkověcí
- Monophylum, diskutabilní ancestrální stav – vodní vs terestrické



- u nás cca 100 druhů

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera

Dermaptera - Škvoři

- kousací ústní ústrojí - všežraví
- velké oči, ocelli chybí
- křídla – 1. pár tegminy, 2. blanitý
- na zadečku klíštky (samci větší a zahnuté)
- noční aktivita
- péče o potomstvo



Škvor velký (*Labidura riparia*)



Škvor obecný
(*Forficula auricularia*)



Škvor dvojskvrnný (*Anechura bipunctata*)

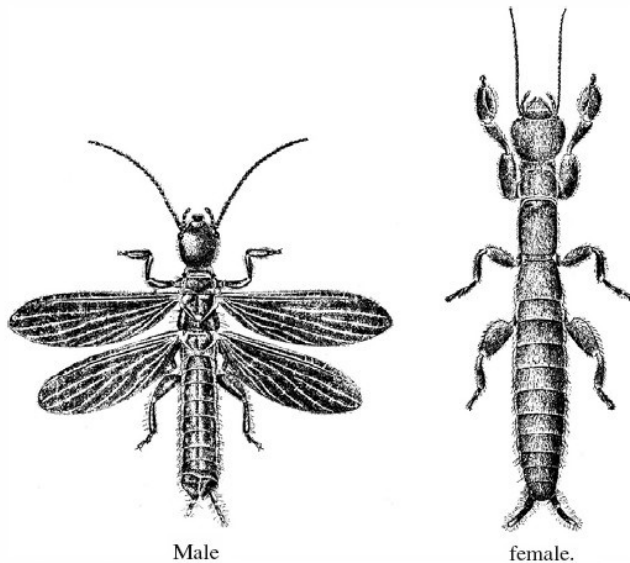
- u nás 7 druhů



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera

Embioptera - Snovatky

- tropy, subtropy, ve Středomoří
- Složené oči u samců větší, bez ocelli ; samice apterní
- cerci
- ztlustlý článek na tarsu – snovací žlázy – chodbičky vystlané hedvábnými vlákny
- žijí skrytě – kolonie, bez hierarchie



Male

female.

Embia major (Embioptera).

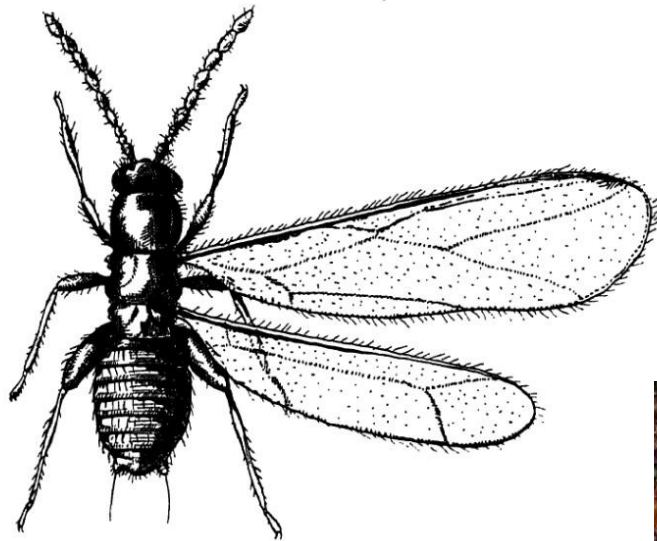


- 4-20 mm
- celkem asi 200 druhů
- v ČR nežijí

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera

Zoraptera - Drobnělky

- tropy, subtropy
- redukovaná žilnatina na křídlech nebo apterní, křídla odhazují podobně jako termiti a mravenci
- cerci 1 článkové
- slabá pigmentace
- žijí v malých koloniích bez soc. organizace



Zorotypus lubbardi ♀. (× 20 approx.)
(After Caudell.)

- do 3 mm
- celkem asi 30 druhů
- v ČR nežijí



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera

Orthoptera - Rovnokřídlí

- sedlovité pronotum
- skákací zadní nohy
- hypognátní hlava, kousací ú.ú.
- tělo silně sklerotizované
- zadeček 10 článků, cerci
- stridulace



Ensifera

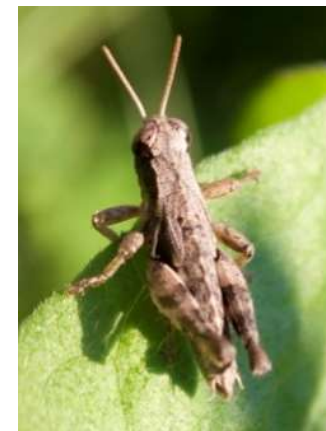
- dlouhá tykadla
- alární stridulace
- sluchový orgán na přední tibii
- dlouhé kladélko
- většinou dravé
- noční aktivita



- Kobylky
- Cvrčci
- Koníci

Caelifera

- krátká tykadla
- femoro-alární stridulace
- sluchový orgán na 1. článku zadečku
- krátké kladélko
- Fytofágní
- denní aktivita



- Saranče
- Marše
- Pacvrčci

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera: Orthoptera

Ensifera (u nás cca 40 druhů)

Tettigonoidea – Kobyly



Grylloidea – Cvrčci



Grylloacridoidea – Koníci



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera: Orthoptera

Caelifera (u nás cca 50 druhů)

Acridioidea – Saranče



Tetrigoidea – Marše



Tridactyloidea – Pacvrčci



Pacvrček písečný

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera

Phasmatodea - Strašilky

- tropy, subtropy
- brachypterie
- kousací ú.ú., fytofágní
- častá partenogeneze
- katalepsie
- autotomie
- zadeček 10 čl., cerci
- přísavky mezi dráčky



- až 35 cm
- celkem cca 2500 druhů

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera

Grylloblattodea - Cvrčkovci

- popsáni v r. 1913
- sekundárně apterní, prothorax zvětšený, 5-9 čl. cerci
- chladnomilní (-6 – 0 °C) – hory a ledovce S polokoule
- skrytě žijící
- noční aktivita
- dlouhý vývoj



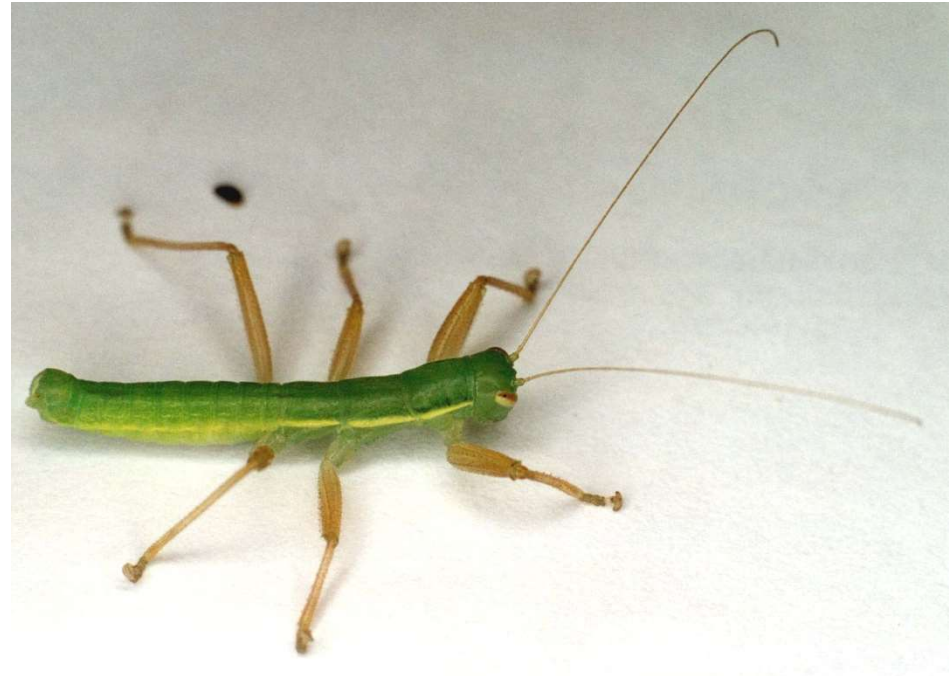
Grylloblatta campodeiformis

- do 3 cm
- celkem cca 25 druhů

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera

Mantophasmatodea

- Čeleď popsána v r. 2002
- J Afrika – hory v Namibii
- Apterní (ani křídelní základy)
- predátoři



- 2-3 cm
- celkem 12 druhů

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera: Dictyoptera

Mantodea - Kudlanky

- teplomilné
- dravé – kousací ú.ú.
- loupeživé nohy – otrněné
- manželský kanibalismus
- samice větší, brachypterní
- prodloužená předohruď
- tegminy
- oothéky – až 300 vajíček
- larvy gregarické, aphidofágní



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera: Dictyoptera

Blattodea - Švábi

- starobylá skupina
- dorzoventrálně zploštělí
- kousací ú.ú., tráví celulózu
- tegminy
- samice brachypterní
- otrněné nohy, krátké cerci
- oothéky – 5-50 vajíček
- noční aktivita
- teplomilní



- až 12 cm
- u nás 11 druhů (5 původních)

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Polyneoptera: Dictyoptera
Blattodea (Isoptera), „epičeled“ Termiti (Všekazi)

- sociální hmyz – kolonie až 20 mil.jedinců
- kasty (dělníci, vojáci, sexuální jedinci, pseudergáti)
- stavby – ve dřevě nebo nadzemní hnízda
- tělo slabě sklerotizované
- symbiotické brvitky
- houba *Termitomyces*
- tropy, subtropy



- v ČR nežijí, v J Evropě 2 rody
- celkem cca 2300 druhů



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Paraneoptera: Psocodea

Psocoptera - Pisivky

- drobní, slabá sklerotizace
- ptačí hnízda, nory, synantropně
- kousací ú.ú.
- labrum – snovací žlázy
- apterie, brachypterie
- častá partenogeneze



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Paraneoptera: Psocodea

Phtiraptera – polyfyletická skupina

- parazité
- drobní, apterní
- nohy s přichycovacími drápkami
- redukce očí, tykadel
- u nás cca 400 druhů

Anoplura (Vši) – bodavě savé ú.ú.

- haematofágní
- obturakulum
- drápek + onychium



Veš dětská



Veš šatní



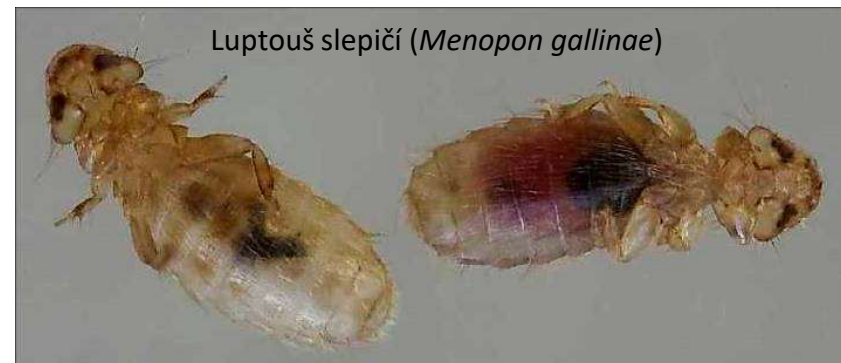
CDC

Veš muňka

Mallophaga – kousací ú.ú.

- hlava širší než hrud'

- Amblycera (Luptouši)
 - skrytá tykadla, arolia

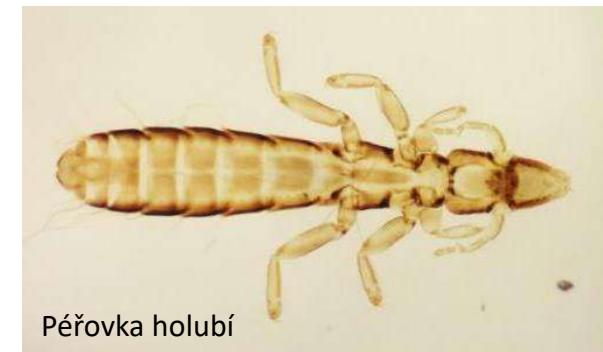


Luptouš slepičí (*Menopon gallinae*)

- Ischnocera (Pěřovky)
 - krátká tykadla



Všenka psí

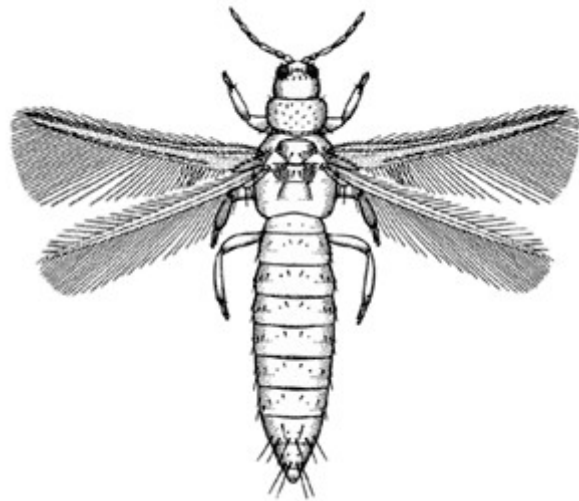


Pěřovka holubí

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Paraneoptera

Thysanoptera - Třásněnky

- bodavě savé ú.ú. – 3 stylety
- jemná třásnitá křídla (2 páry) s redukovanou žilnatinou
- často apterní
- partenogeneze
- herbivorní – škůdci – přenos virů



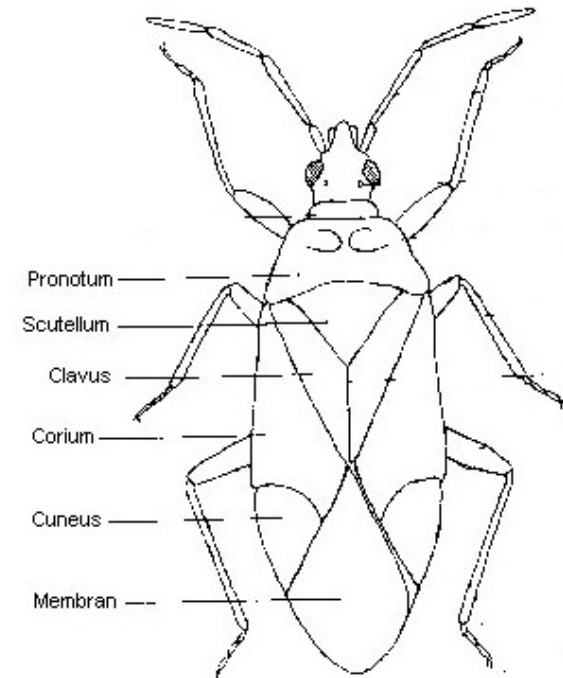
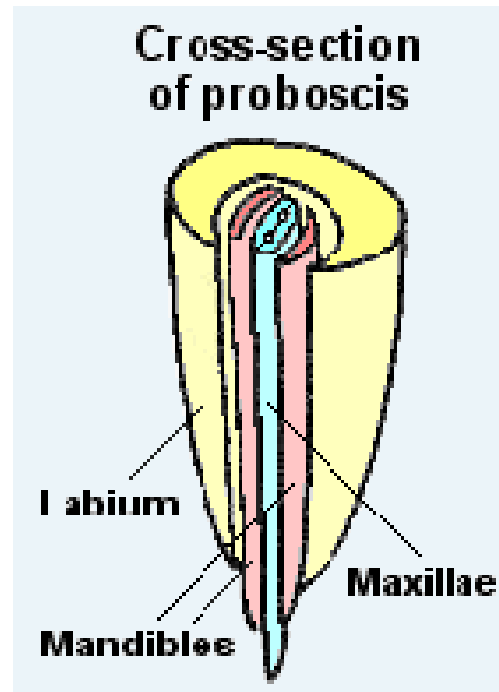
- několik mm
- u nás cca 230 druhů



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Paraneoptera

Hemiptera - Polokřídlí

- dříve Homoptera + Heteroptera
- bodavě savé ú.ú.
- polokrovky (hemielytry)
- gula = sklerotizované hrdlo
- zápašné žlázy



U nás 3 podřády:

- Sternorrhyncha (Mšicosaví)
- Auchenorrhyncha (Křísi)
- Heteroptera (Ploštice)

Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Paraneoptera: Hemiptera

Sternorrhyncha - Mšicosaví

- Ústní ústrojí přiloženo ke spodní straně těla, hlava opistognátní

Psylloidea (Mery)

- mohutné zadní coxy
- střechovitě složená křídla
- fytofágní – škůdci
- 1-5 mm
- u nás cca 125 druhů



Aleyrodomorpha (Molice)

- tělo kryto bílou vrstvou vosku
- larvy přisedlé
- sají na spodní straně listů
- 1-3 mm
- u nás cca 20 druhů



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Paraneoptera: Hemiptera

Sternorhyncha - Mšicosaví

- bodec přiložen ke spodní straně těla, hlava opistognátní

Aphidoidea (Mšice)

- často apterní
- sifunculi
- heterogonie, partenogeneze
- fytofágní – škůdci
- trofobioza s mravenci
- 1-10 mm
- u nás cca 700 druhů
- Mšice (Aphididae)
- Dutilky (Pemphigidae)
- Korovnice (Adelgidae)



Coccoidea (Červci)

- samec 1 pár křídel, 2. haltery
- larvy a samice přisedlé
- sají na spodní straně listů
- u nás cca 140 druhů
- Toulíce (Orthezidae)
- Štítenky (Diaspididae)
- Puklice (Coccidae)



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Paraneoptera: Hemiptera

Auchenorrhyncha - Křísi

- zadní nohy skákavé
- stridulace – tymbál, tympanální orgány

Fulgoromorpha (Svítilky)

- Svítilkovití (Fulgoridae) – tropy, u nás ne
- Žilnatkovití (Cixidae)
- Ostruhovnickovití (Delphacidae)



Cicadomorpha (Křískové)

- Cikádovití (Cicadidae)
- Pěnodějky (Cercopidae)
- Ostnohřbetky (Membracidae)
- Křískovití (Cicadellidae)



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Paraneoptera: Hemiptera

Heteroptera - Ploštice

- Nepomorpha
 - Nepidae (Splešťulovití), Naucoridae (Bodulovití), Aphelocheiridae (Hlubenkovití), Notonectidae (Znakoplavkovití), Corixidae (Klešťankovití),...
- Gerromorpha
 - Gerridae (Bruslařkovití), Veliidae (Hladinatkovití), Hydrometridae (Vodoměrkovití), Mesoveliidae (Nártnicovití), ...
- Cimicomorpha
 - Miridae (Klopuškovití), Nabidae (Lovčicovití), Tingidae (Sířnatkovití), Reduviidae (Zákeřnicovití), Cimicidae (Štěnicovití), ...
- Pentatomomorpha
 - Lygaeidae (Ploštičkovití), Pyrrhocoridae (Ruměnicovití), Coreidae (Vroubenkovití), Cydnidae (Hrabulkovití), Scutellaridae (Kněžicovití), Pentatomidae (Kněžicovití),... ..



Kněžice pruhovaná



Ruměnice pospolná



Kněžice chlupatá



Splešťule blátivá

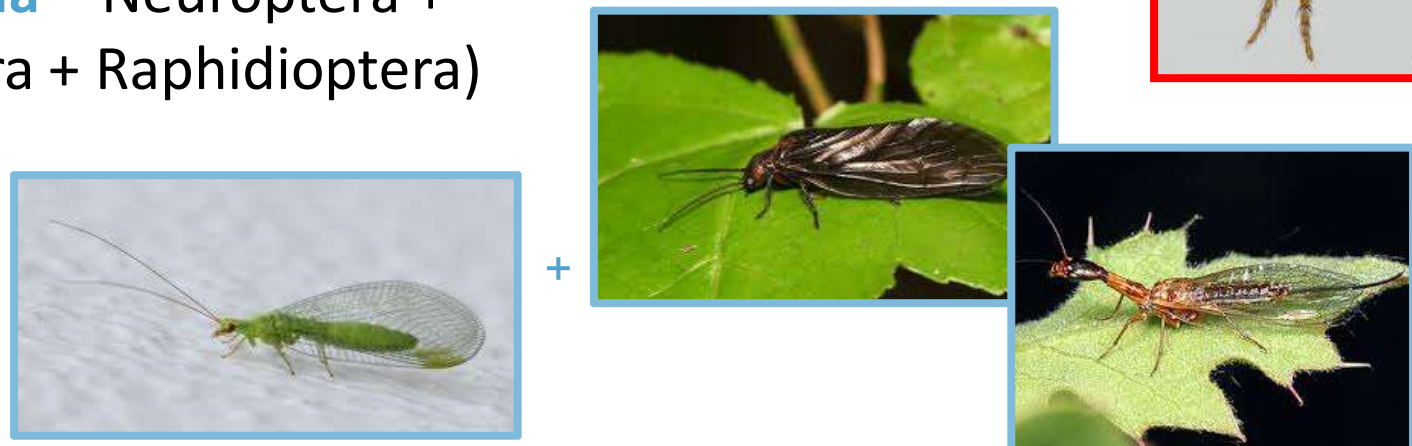
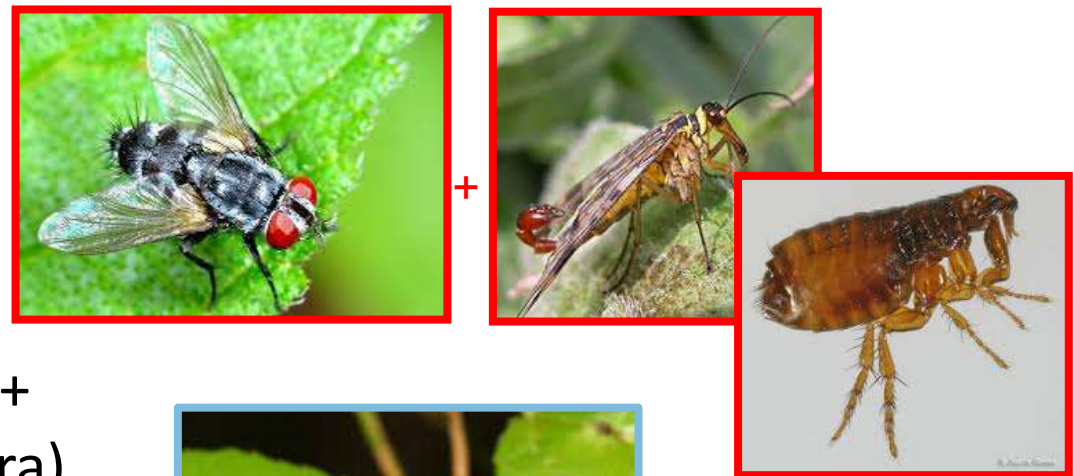
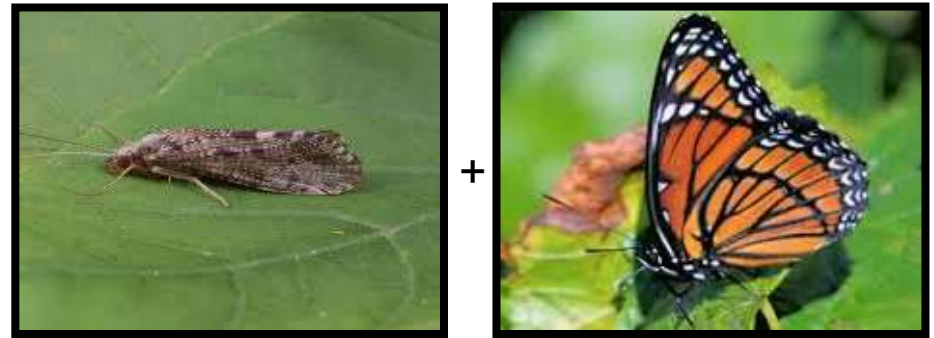


Hrabulka

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

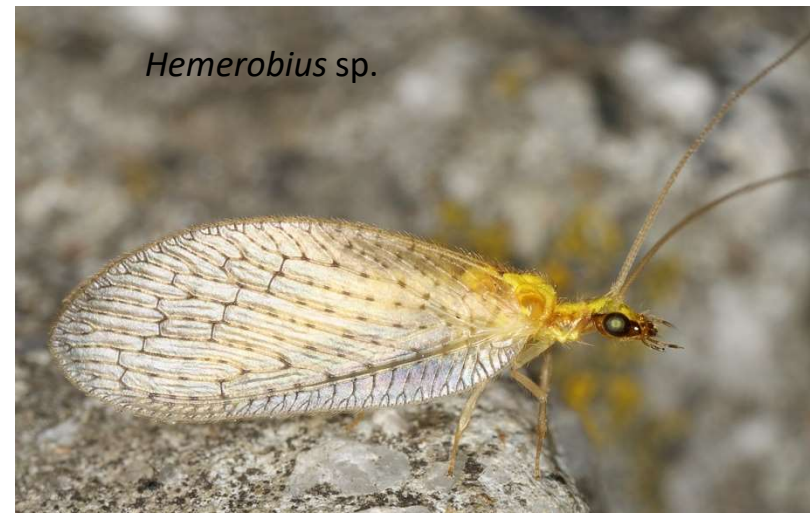


Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

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 - Síťokřídli

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 - Síťokřídlí

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 (Mrchožroutovití)

(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*)

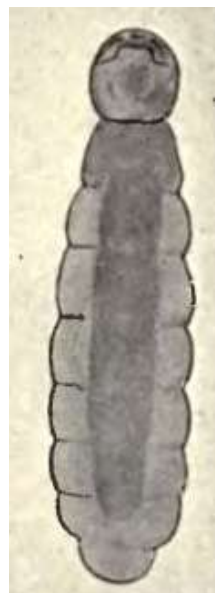
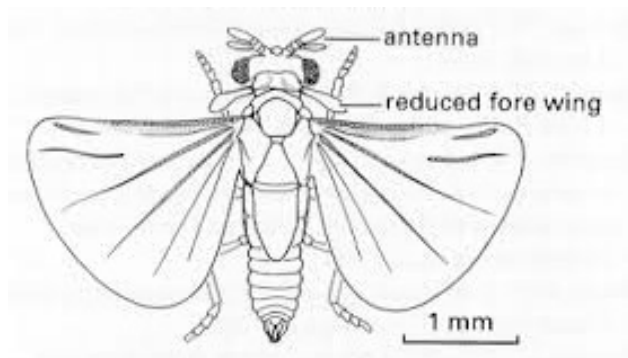
**Geotrupidae (Chrobákovití), dnes
Scarabeidae, 9 spp.**



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

Strepsiptera - Řasníci

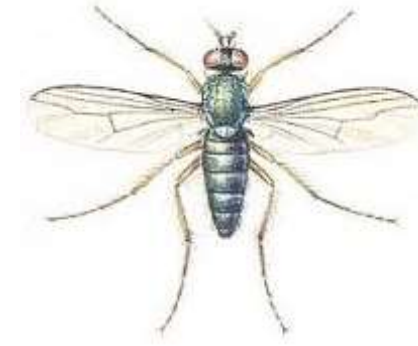
- do 7 mm
- křídla řaseně skládaná
- samci volně žijící, 1. pár křídel haltery
- samice endoparazitické, apterní, živorodé – otvor na hlavohrudi



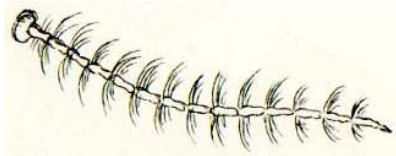
Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

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

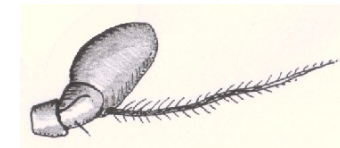


- tykadla > 3 články
- tělní typ „komár“



- Tipulidae (Tiplice)
- Culicidae (Komáři)
- Chironomidae (Pakomáři)
- Cecidomyiidae (Bejlmorky)
- 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

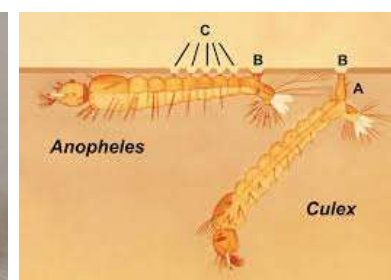
Tipulidae – Tiplice

- 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.



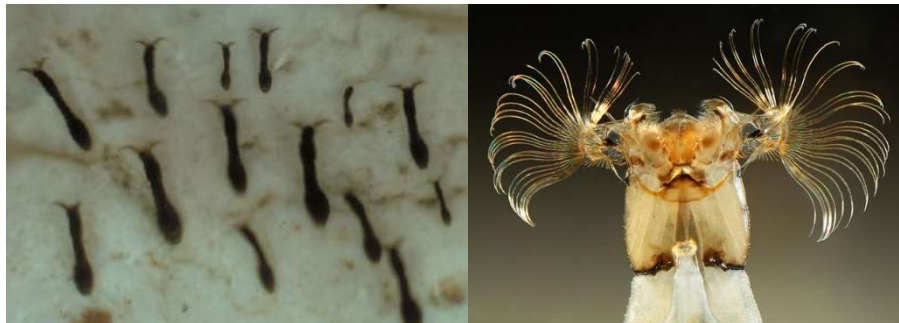
Ceratopogonidae – Pakomárci

- 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.



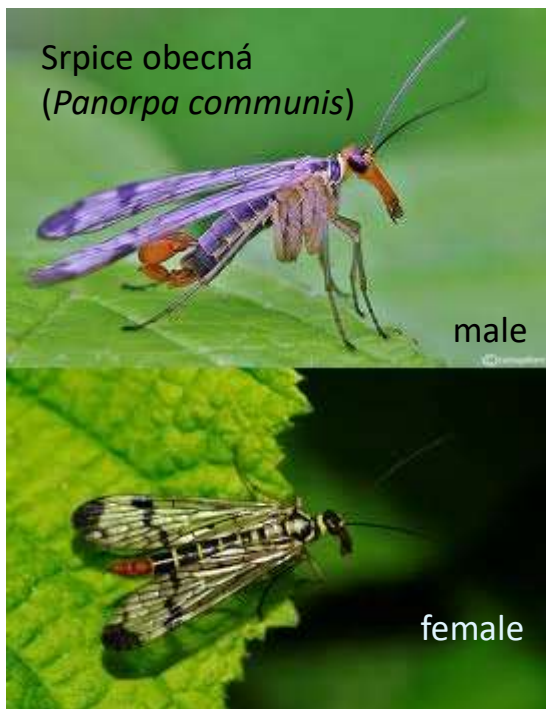
Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

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

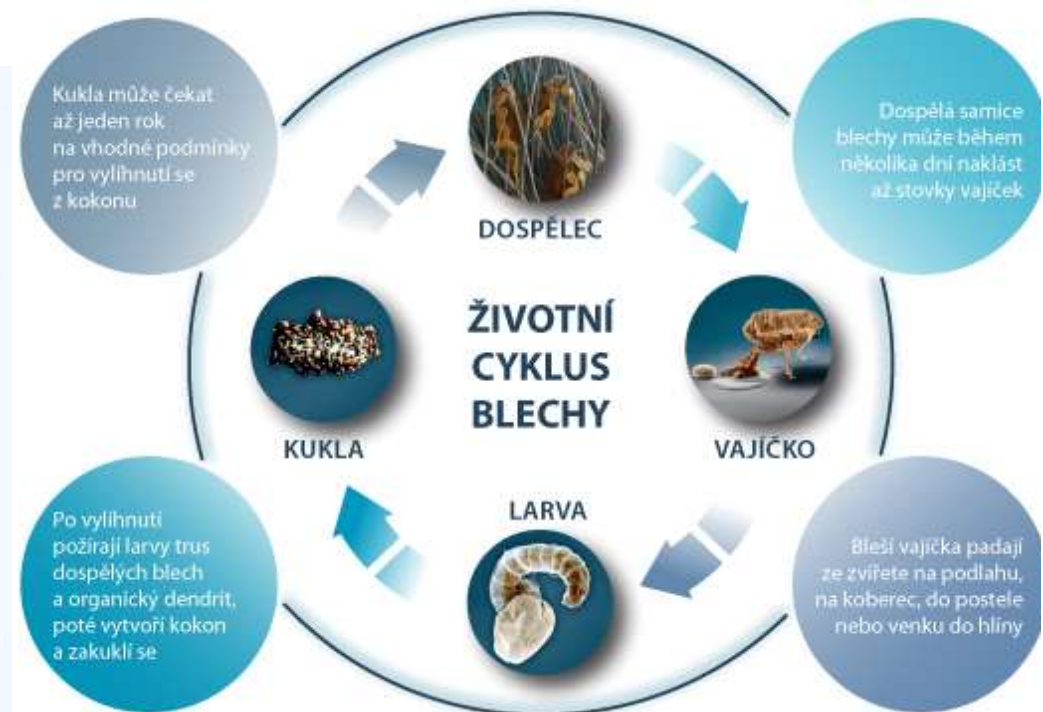
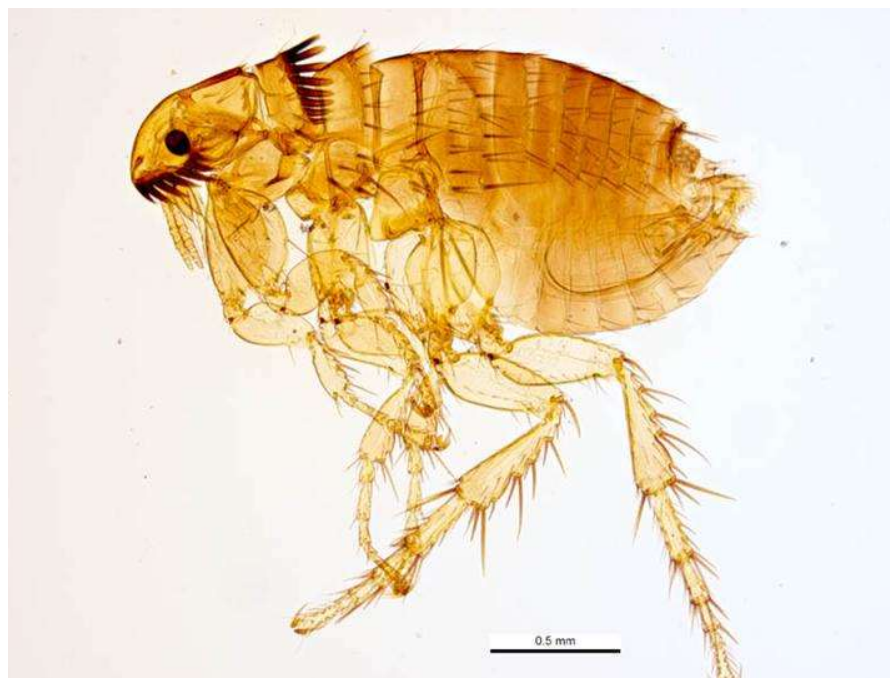
- redukovaná křídla
- páření ihned po vylíhnutí
- násilná kopulace
- 3 druhy
- příbuzní blechám



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 - Soumračníkovití



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 - Píďalkovití



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)



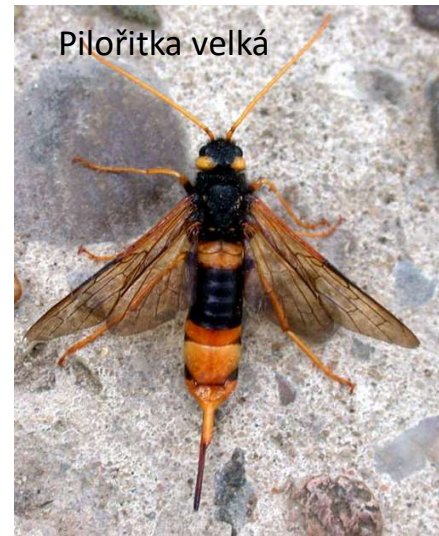
Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Neoptera: Endopterygota (Holometabola)

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

