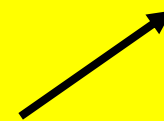


# Členovci (Arthropoda)

Mnohonozí  
(Myriapoda)

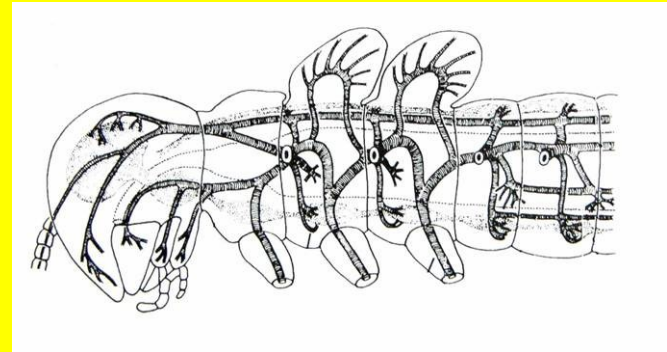
Šestinozí  
(Hexapoda)

Vzdušnicovci  
(Tracheata)



# Podkmen: Mnohonozí (Myriapoda)

- Tělo členěno na hlavu a trup
- Velký počet párů noh na hrudi a zadečku
- 1 pár tykadel
- Nepárový spodní pysk - labium
- Dýchání vzdušnicemi
- Vylučování malpighickými trubicemi ektodermálního původu



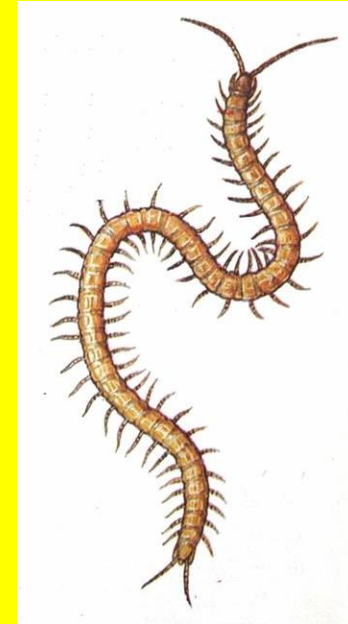
# Třída: Stonožky (Chilopoda)

- Dorsoventrálně zploštělé tělo
- Predátoři
- 1. pár končetin - čelistní nožky s jedovou žlázou
- 66 druhů

Stonožka škvorová  
(*Lithobius forficatus*)

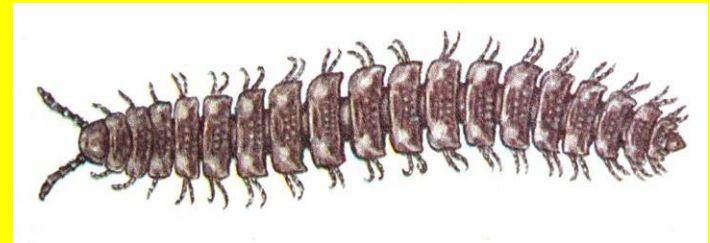


Zemivka  
(*Geophilus* sp.)



# Třída: Mnohonožky (Diplopoda)

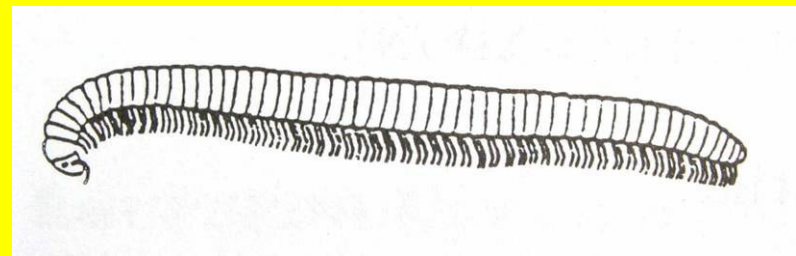
- Tělo na průřezu oválné
- Články zadečku se spojily po dvou - 2 páry noh
- Saprofágové nebo fytofágové
- 78 druhů



Plochule obecná (*Polydesmus complanatus*)



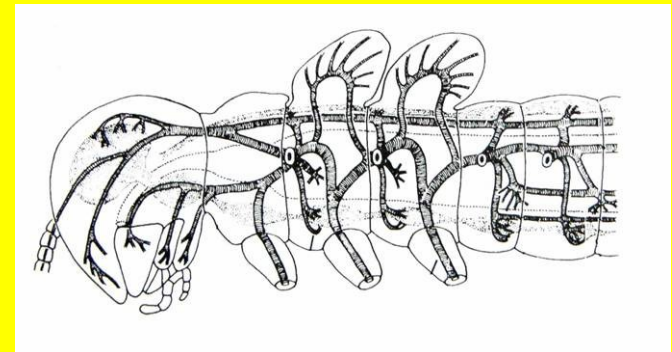
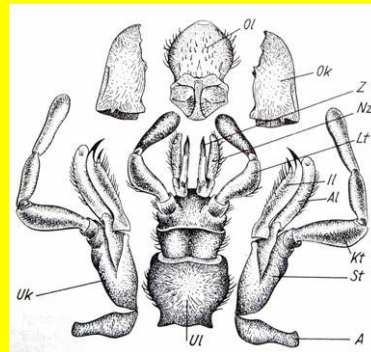
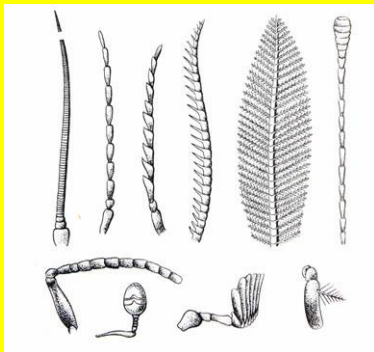
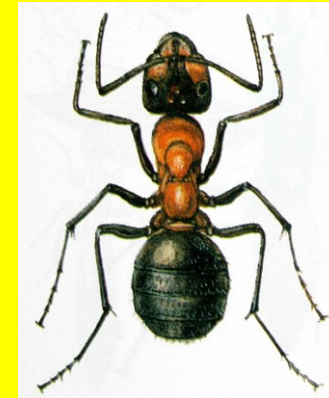
Mnohonožka jednopásá  
(*Chromatoiulus unilineatus*)



Mnohonožka zemní (*Julus terrestris*)

# Podkmen: Šestinozí (Hexapoda)

- Tělo členěno na hlavu, hrud' a zadeček
- 3 páry noh na hrudi
- 1 pár tykadel
- Nepárový spodní pysk - labium
- Dýchání vzdušnicemi
- Vylučování malpighickými trubicemi ektodermálního původu



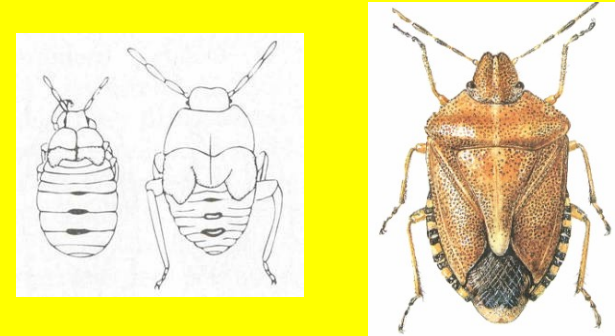
# Vývoj a způsob života

Proměna nedokonalá (hemimetabolie) → **Není kukla**

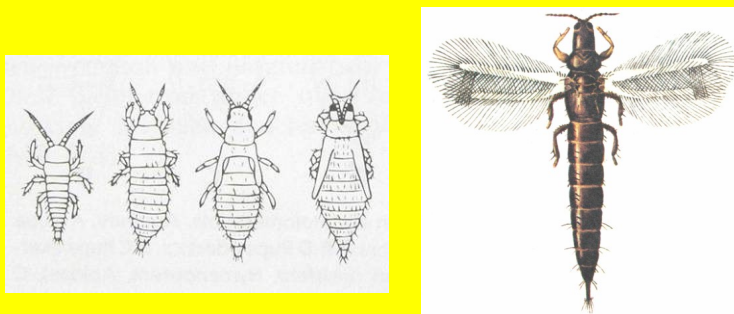
Paleometabolie



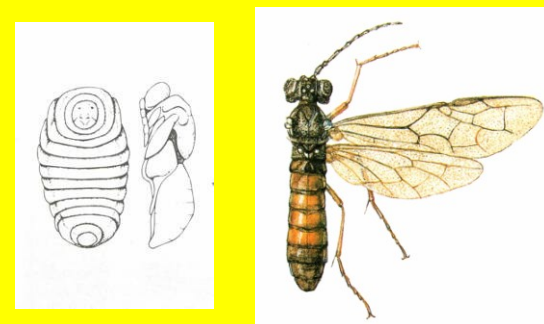
Heterometabolie



Neometabolie



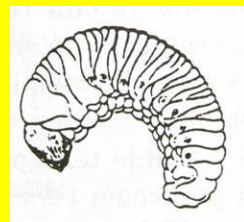
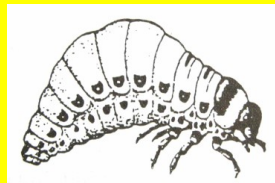
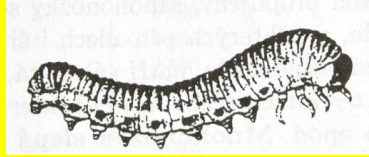
Proměna dokonalá  
(holometabolie) → **Je kukla**



# Typy larev a kukel druhů skupiny Holometabola

## Larvy

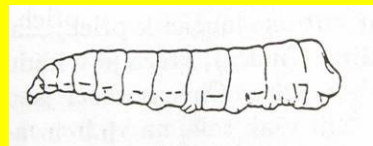
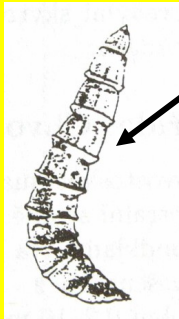
- Protopodní
- Polypodní
- Oligopodní
- Apodní



- eucephalní

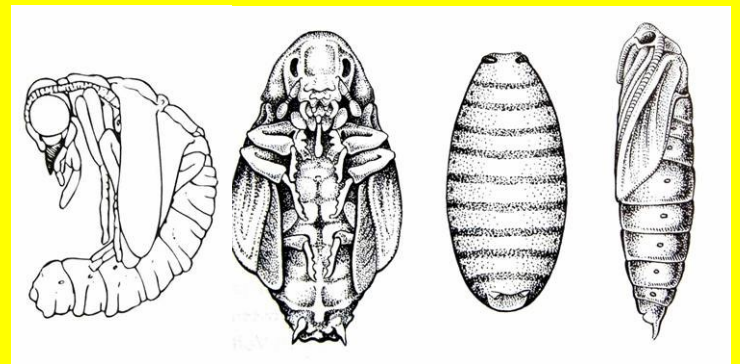
- hemicephalní

- acephalní



## Kukly

- Kousací (pupa dectica)
- Nekousací (p. adectica)
  - volná (p. exarata)
  - mumiová (p. obtecta)





# Význam šestinohých

- Užitékové druhy
- Opylovači
- Bioregulátoři (predátoři a parazitoidi)
- Bioindikátoři
- Půdní dekompozitoři
- Škůdci rostlin
- Skladištní škůdci
- Parazité a přenašeči patogenů a parazitů





# System

**Celosvětově dosud popsáno přes 900 000 druhů**

**U nás známo asi 28 000 druhů**

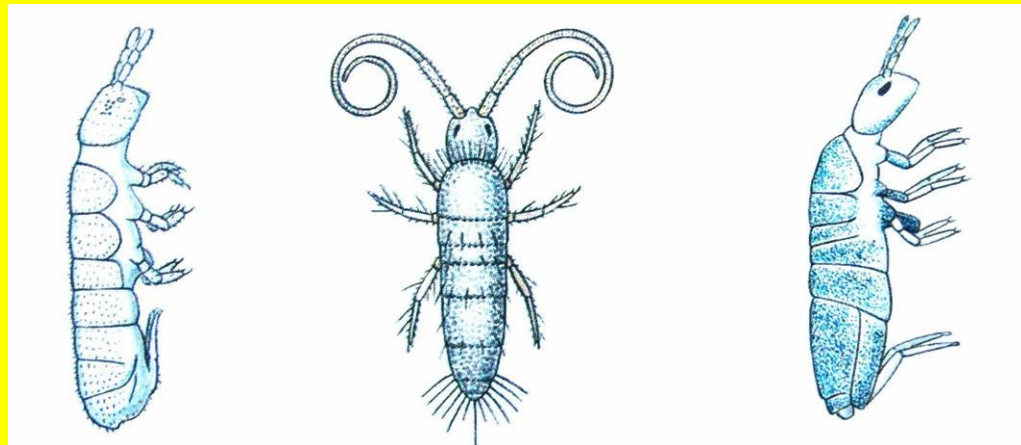
5 tříd, důležité

Chvostoskoci (Collembola)

**Hmyz (Insecta)**

# Třída: Chvostoskoci (Collembola)

- 0,2-10 mm
- Tělo krátké, zadeček 6 článků
- Ventrální tubus na spodině 1. článku
- Skákací vidlice na 4. článku
- Saprofágové, méně fytofágové, významní dekompozitoři
- 400 druhů



# Třída: Hmyz (Insecta)

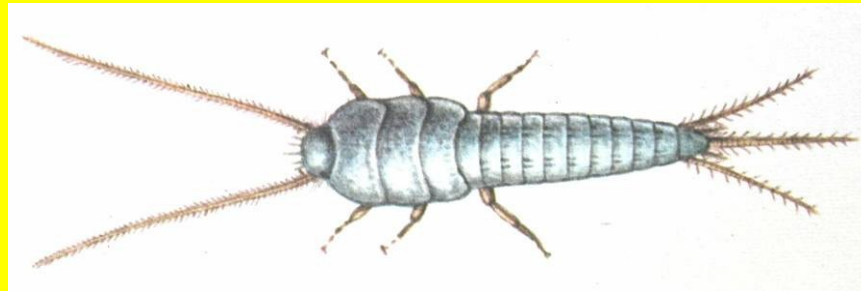
- 0,2-300 mm
- Obvykle 3 páry noh
- Složené oči, někdy navíc jednoduchá očka
- 6 hlavových, 3 hrudní, původně 12 zadečkových článků
- Asi 30 řádů, 25 u nás
- U nás známo asi 27 700 druhů

# Podtřída: Bezkrídlí (Apterygota)

- Primárně bezkrídlí živočichové

## Řád: Rybenky (Zygentoma)

- 0,5-2 cm
- Saprofágové nebo fytofágové, často synantropní nebo myrmekofilní
- 4 druhy (600)



Rybenka domácí (*Lepisma saccharina*)

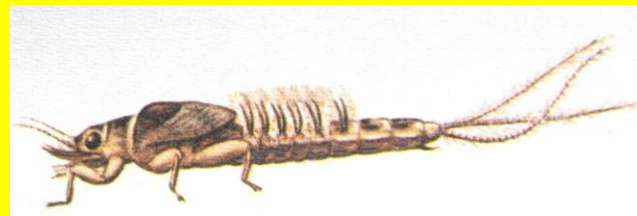
# Podtřída: Křídlatí (Pterygota)

- Na středohrudi a zadohrudi křídla, druhotně mohou chybět

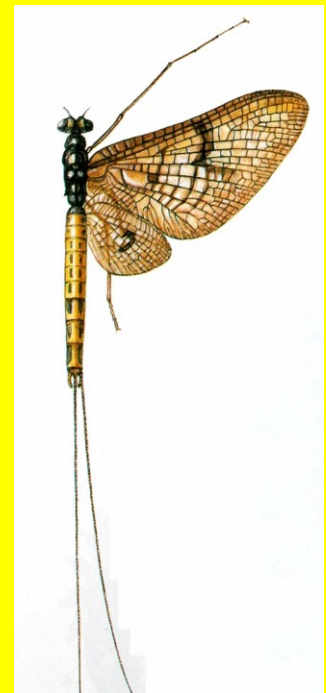
## Skupina: Hemimetabola (proměna nedokonalá)

### Řád: Jepice (Ephemeroptera)

- 0,5-6 cm
- Přední křídla velká, zadní menší nebo redukovaná
- Zadeček se 2-3 nitkovitými přívěsky (cerky, filament)
- Larvy ve vodě, fytofágní nebo dravé, dospělci potravu nepřijímají
- Larvy dýchají tracheálními žábry na zadečku
- Paleometabolie (subimágo)
- 106 druhů (2000)



Jepice obecná (*Ephemera vulgata*)



# Řád: Vážky (Odonata)

- 5-15 cm
- Larvy i dospělci draví, larvy ve vodě
- Heterometabolie
- 72 druhů (4700)

## Podřád: Motýlice (Zygoptera)

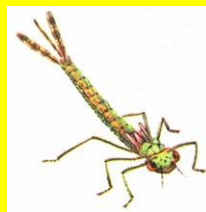
- Křídla stejného tvaru
- Složené oči se nestýkají
- Tracheální žábry na přívěscích na konci zadečku



Motýlice obecná  
(*Calopteryx virgo*)



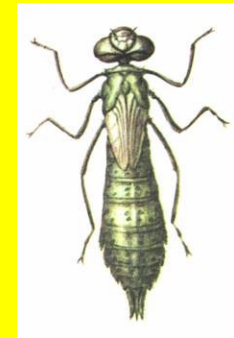
Motýlice lesklá  
(*Calopteryx splendens*)



## Podřád: Šídla (Anisoptera)

- Křídla odlišná
- Oči se stýkají
- Tracheální žábry ve stěně konečnicku

Šídlo modré  
(*Aeshna cyanea*)

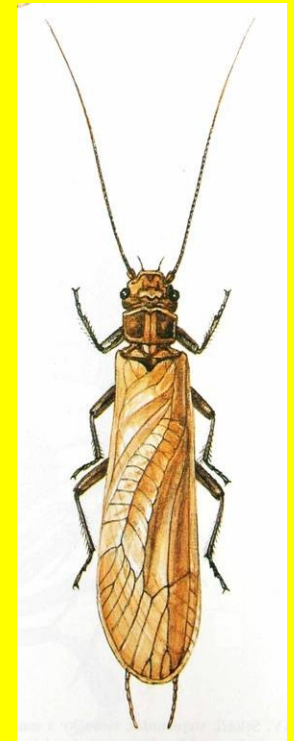
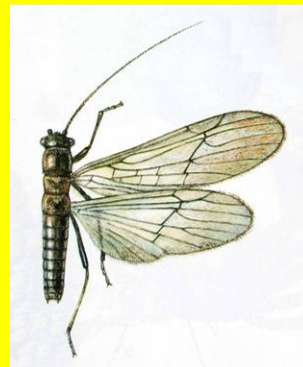
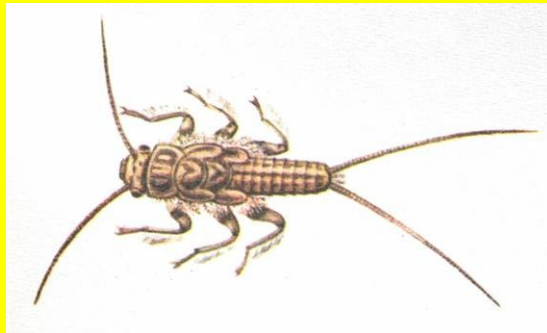


Vážka ploská  
(*Libellula depressa*)



# Řád: Pošvatky (Plecoptera)

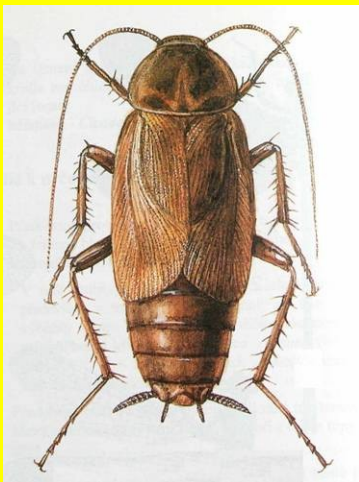
- 0,5-6 cm
- Larvy i dospělci se 2 nitkovitými přívěsky na konci zadečku (cerky)
- Křídla složena ploše na zadečku
- Larvy ve vodě
- Tracheální žábry na hrudi
- Heterometabolie
- 110 druhů (2000)



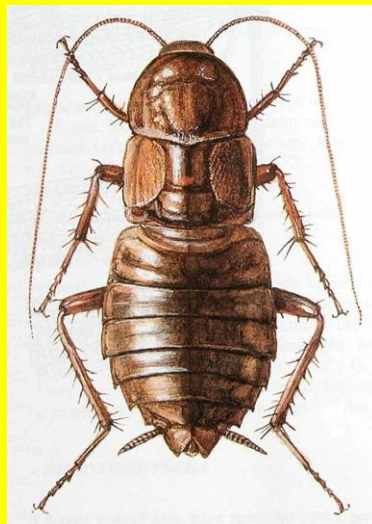


# Řád: Švábi (Blattodea)

- 0,5-10 cm
- Široké, ploché tělo
- Přední křídla kožovitá, zadní blanitá
- Vajíčka v oothékách
- Heterometabolie
- Všežravci
- 11 druhů (3500)



Šváb obecný  
(*Blatta orientalis*)



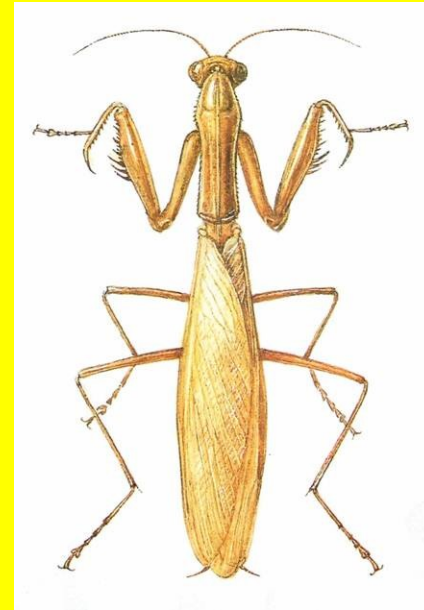
Rus domácí  
(*Blattella germanica*)



Rusec tečkovaný  
(*Hololampra punctata*)

# Řád: Kudlanky (Mantodea)

- 2-15 cm
- Protáhlá předohrud'
- První končetiny uchvacovací
- Křídla složena na zadečku
- Vajíčka v oothékách
- Heterometabolie
- Predátoři
- 1 druh (2000)



Kudlanka nábožná  
(*Mantis religiosa*)



# Řád: Rovnokřídlí (Orthoptera)

- 1-15 cm
- Zadní nohy často skákací
- Křídla střechovitě na zadečku, přední kožovitá, zadní blanitá
- Často stridulační a sluchové orgány
- Heterometabolie
- 94 druhů (20 000)

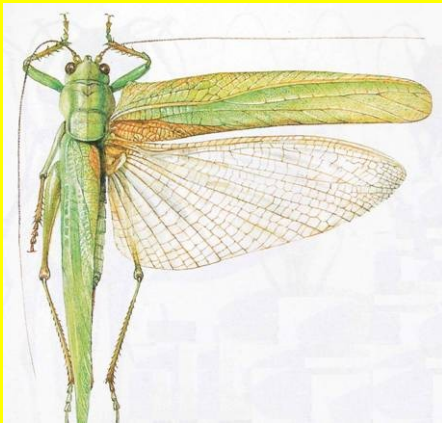


## Podřád: Kobyly (Ensifera)

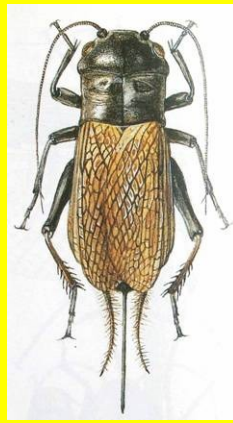
- Dlouhá tykadla
- Samice s kladélky
- Stridulují křídly
- Sluchové orgány na předních holeních
- Všežravci a zoofágové

## Podřád: Saranče (Caelifera)

- Krátká tykadla
- Samice bez kladélek
- Stridulují třením zadních stehen o křídla
- Sluchové orgány na boku 1. článku zadečku
- Fytofágové



Kobylka zelená  
(*Tettigonia viridissima*)



Cvrček polní  
(*Gryllus campestris*)



Marša obecná  
(*Tetrix subulatus*)



Saranče červenokřídlá  
(*Oedipoda germanica*)

# Řád: Škvoři (Dermaptera)

- 0,5-3 cm
- Tělo protáhlé
- Krátké krovky, 2. pár blanitých křídel
- Zadeček s klíšťkovitými cerky
- Heterometabolie
- Všežravci
- 7 druhů (1300)

Škvor obecný  
(*Forficula auricularia*)





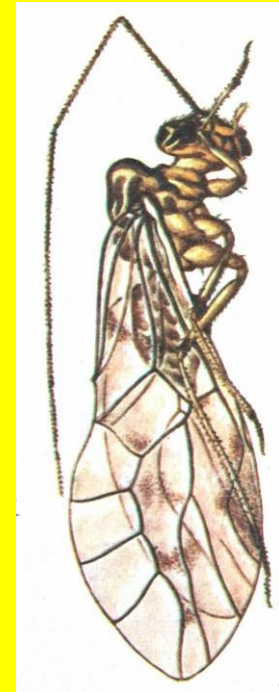
# Řád: Pisivky (Psocoptera)

- 1-10 mm
- Blanitá křídla střechovitě složená na zadečku nebo chybí
- Mohutné dlátovité čelisti
- Heterometabolie
- Saprofágové i fytofágové
- Skladištní, muzejní a bytoví škůdci
- 70 druhů (2250)

Pisivka muzejní  
(*Liposcelis  
divinatorius*)

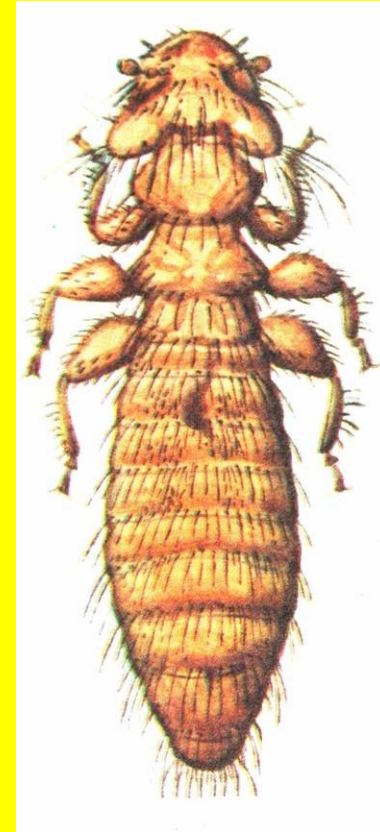


Pisivka velká  
(*Pseudocerastis gibbosus*)



# Řád: Všenky (Mallophaga)

- 0,5-5 mm
- Kousací ústní ústrojí
- Křídla druhotně chybí
- Redukce složených očí
- Hlava širší než hrud'
- Heterometabolie
- Druhově specializovaní parazité peří ptáků a srsti savců
- 340 druhů (3500)

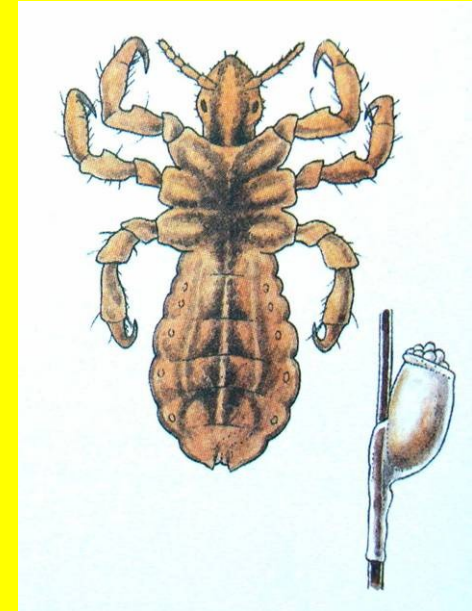


Luptouš bledý  
(*Menacanthus pallidulus*)



# Řád: Vši (Anoplura)

- 2-10 mm
- Bodavě sací ústní ústrojí
- Křídla druhotně chybí
- Redukce složených očí
- Hlava užší než hrud'
- Heterometabolie
- Druhově specializovaní krevsající parazité savců
- Přenašeči původců chorob a parazitóz
- 26 druhů (250)



Veš dětská  
(*Pediculus capitis*)

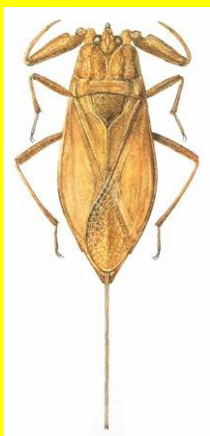
# Řád: Polokřídlí (Hemiptera)

- 3-80 mm
- Bodavě sací ústní ústrojí
- Křídla ploše nebo střechovitě, někdy redukovaná
- Fytofágové, predátoři i parazité
- Škůdci rostlin, cizopasníci obratlovců, bioregulátoři
- 2480 druhů (přes 80 000)

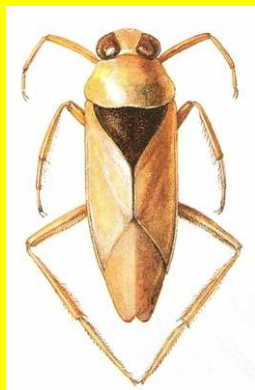
## Podřád: Ploštice (Heteroptera)

- 5-30 mm
- Přední křídla polokrovky, zadní blanitá, někdy redukovaná
- Zápašné žlázy
- Heterometabolie
- Fytofágové, predátoři i parazité
- Škůdci rostlin, cizopasníci obratlovců, bioregulátoři
- 850 druhů (40 000)

# Podřád: Ploštice (Heteroptera)



Spleš'ule blátivá  
(*Nepa cinerea*)



Znakoplavka obecná  
(*Notonecta glauca*)



Ruměnice pospolná  
(*Pyrrhocoris apterus*)



Kněžice páskovaná  
(*Graphosoma lineatum*)



Kněžice chlupatá  
(*Dolycoris baccarum*)



Klopuška pruhovaná  
(*Calocoris striatellus*)



Klopuška chlupatá  
(*Lygus rugulipennis*)



Zákeřnice červená  
(*Rhinocoris iracundus*)



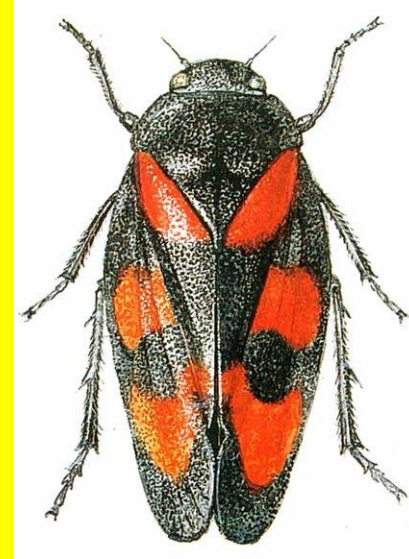
Síťnatka hrušňová  
(*Stephanitis pyri*)



Štěnice domácí  
(*Cimex lectularius*)

## Podřád: Křísí (Auchenorrhyncha)

- 3-80 mm
- Křídla střechovitě nad zadečkem
- Velké složené oči
- Mohutná široká hlava
- Heterometabolie
- Sají rostlinné žlázy
- 575 druhů



Pěnodějka červená  
(*Cercopis vulnerata*)



Cikáda viničná  
(*Tibicen hematodes*)

## Podřád: Mšicosaví (Sternorrhyncha)

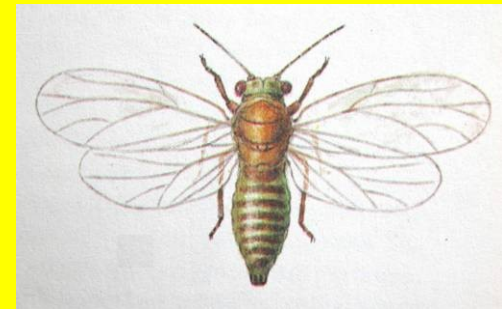
- Drobné druhy do 6 mm
- Dlouhá tykadla tvořená 3-11 články
- Výrazně hypognátní hlava
- Jemná křídla s redukovanou žilnatinou, obvykle složená střechovitě
- Častá partenogeneze a složité vývojové cykly
- Živí se rostlinnými šťávami
- U nás známo asi 970 druhů

# Nadčeled': Mery (Psylloidea)

- Drobné druhy do 6 mm
- Dlouhá desetičlávková tykadla
- Složené oči a 3 jednoduchá očka na temeni
- Zadní nohy skákací
- Produkují vosk a medovici
- Heterometabolie
- Druhově specifíční parazité rostlin



Mera hrušňová  
(*Cacopsylla pyricola*)



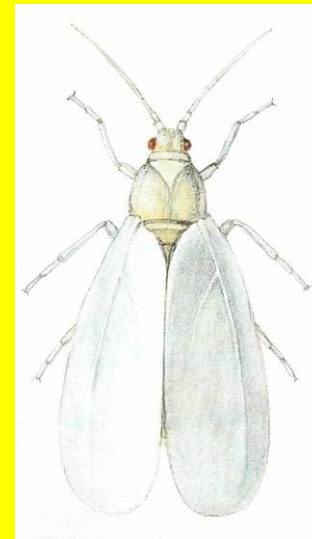
Merule mrkvová  
(*Trioza viridula*)



# Nadčeled': Molice (Aleyrodoidea)

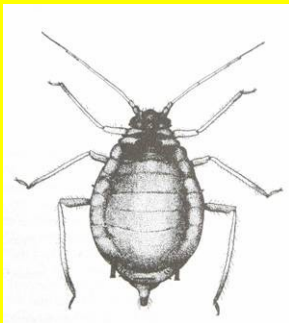
- Drobné druhy 1-4 mm
- Tělo a křídla pokryty bělavým voskovým popraškem
- Tykadla sedmičlánková
- Složené oči a 2 jednoduchá očka na temeni
- Neometabolie (pupárium)
- Polyfágní parazité rostlin

Molice skleníková  
(*Trialeurodes vaporariorum*)

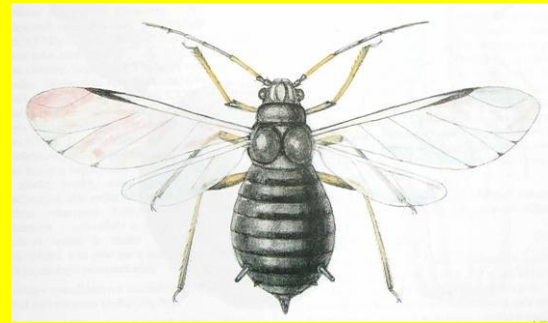


# Nadčeled': Mšice (Aphidoidea)

- Drobné druhy 0,2-8 mm
- Tykadla se 3-6 články
- Na bocích 5. nebo 6. článku zadečku trubičkovité sifunkuly
- Poslední článek protažen ve chvostek (kauda)
- Většinou produkují vosk a medovici
- Heterometabolie, složité vývojové cykly (heterogonie, střídání hostitelů)
- Polyfágní i specializovaní parazité rostlin



Mšice maková  
(*Aphis fabae*)

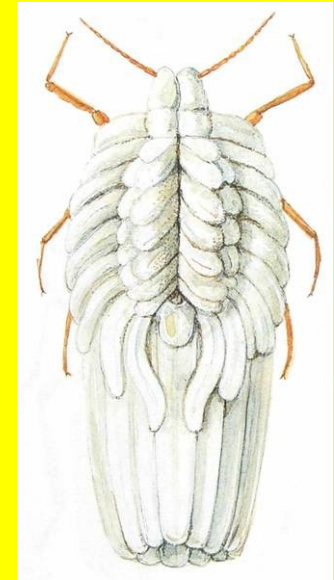
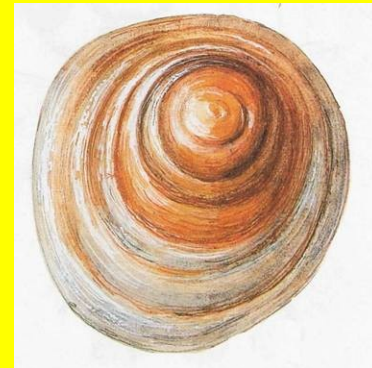
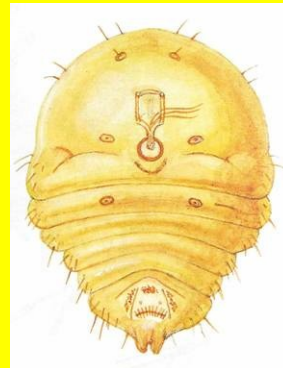


# Nadčeleď: Červci (Coccoidea)

- Drobné druhy 1-15 mm
- Výrazný pohlavní dimorfismus
- Samci velmi drobní s 11ti článkovými tykadly, redukovaná křídla 2. páru, obvykle jen jednoduchá očka
- Samice neotenické, se zakrnělými tykadly a bez křídel, často nepohyblivé, kryté štítky
- Oligofágní a polyfágní parazité rostlin



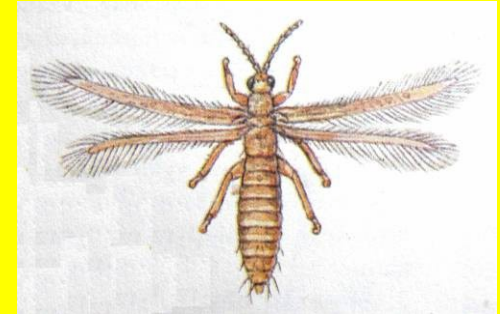
Štítenka velká (*Quadraspidotus gigas*)



Toulice kopřivová  
(*Orthezia urticae*)

# Řád: Třásnokřídlí (Thysanoptera)

- Drobné druhy 1-5 mm
- Bodavě sací ústní ústrojí
- Velmi úzká křídla s dlouhými třásněmi
- Neometabolie
- Specializovaní i polyfágní parazité rostlin, predátoři
- 240 druhů (4000)



Třásněnka tabáková  
(*Thrips tabaci*)



Třásněnka  
vojtěšková  
(*Odontothrips  
confusus*)

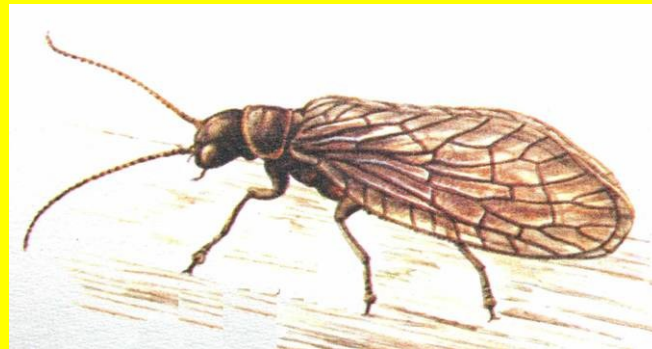


Truběnka pšeničná  
(*Haplothrips tritici*)

# Skupina Holometabola (proměna dokonalá)

## Řád: Střechatky (Megaloptera)

- 1-3 cm
- Tmavá křídla s hustou žilnatinou střechovitě nad zadečkem
- Larvy ve vodě, dravé
- Tracheální žábry na zadečku (7 párů), nepárový koncový filament
- 4 druhy (200)

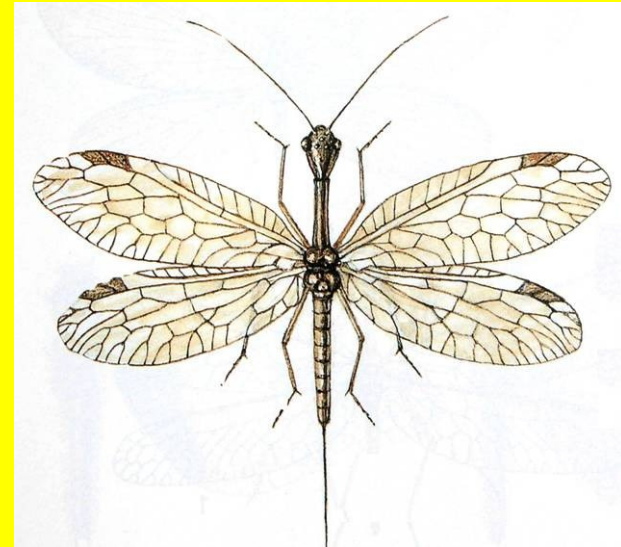
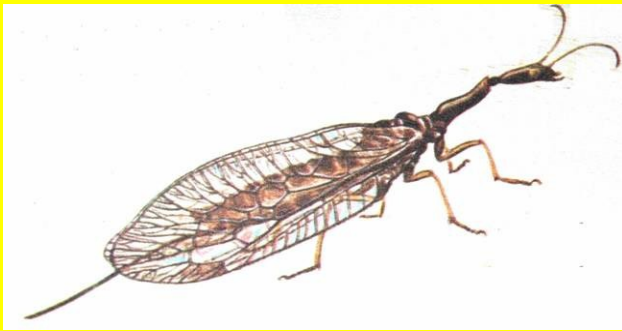


Střechatka obecná (*Sialis lutaria*)



# Řád: Dlouhošíjky (Raphidioptera)

- 1-2 cm
- Nápadně protažená předohrud' a široká hlava
- Bezbarvá jemná křídla střechovitě nad zadečkem
- Larvy i dospělci predátoři
- 10 druhů (100)



Dlouhošíjka žlutohová (*Raphidia flavipes*)

# Řád: Sít'okřídlí (Neuroptera)

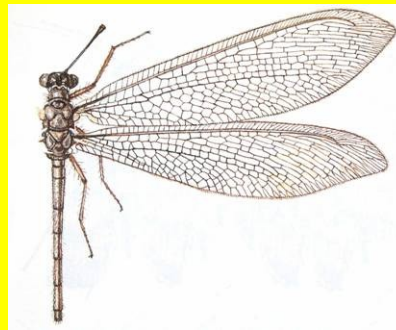
- 0,5-10 cm
- Křídla s hustou síťovitou žilnatinou střechovitě nad zadečkem
- Larvy obvykle na souši
- Larvy i dospělci predátoři
- 86 druhů (7000)



Ploskoroh  
*Libelloides* sp.



Zlatoočka obecná  
*(Chrysoperla carnea)*



Mravkolev běžný  
*(Myrmeleon formicarius)*



# Řád: Brouci (Coleoptera)

- 0,1-9 cm
- Přední křídla krovky, zadní blanitá, někdy redukováná
- Rozmanitý způsob života na souši i ve vodě
- 6100 druhů (400 000)

## Podřád: Masožraví (Adephaga)

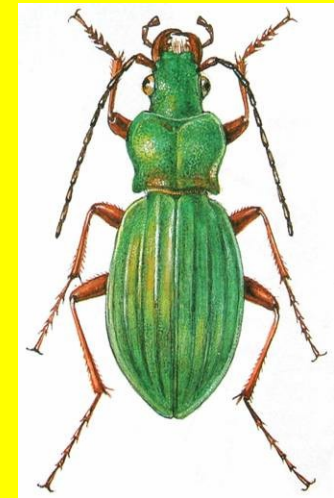
- Převážně zoofágní
- Většinou užiteční

Střevlíkovití (Carabidae)

Potápníkovití (Dytiscidae)



Potápník vroubený  
(*Dytiscus marginalis*)



Střevlík zlatolesklý  
(*Carabus auronitens*)



## Podřád: Všežraví (Polyphaga)

- Fytofágní, zoofágní i všežravé druhy
- Různý způsob vývoje
- Pozitivní i negativní význam

Zoofágní např.

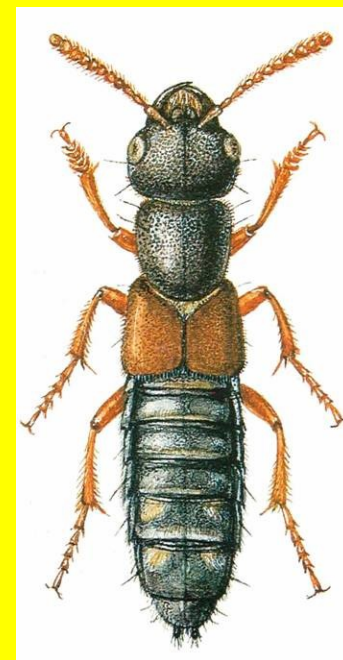
Drabčíkovití (Staphylinidae)

Páteříčkovití (Cantharidae)

Slunéčkovití (Coccinellidae)



Páteříček sněhový  
(*Cantharis fusca*)



Drabčík *Staphylinus*  
*erythropterus*

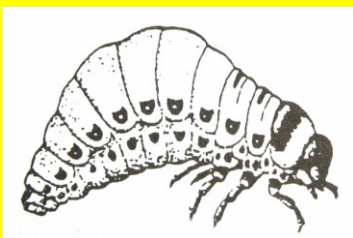


Slunéčko sedmítečné  
(*Coccinella*  
*septempunctata*)

Na listech rostlin (fylofágní) např.

Mandelinkovití (Chrysomelidae)

Vrubounovití (Scarabaeidae)



Mandelinka bramborová  
(*Leptinotarsa decemlineata*)



Mandelinka topolová  
(*Chrysomela populi*)

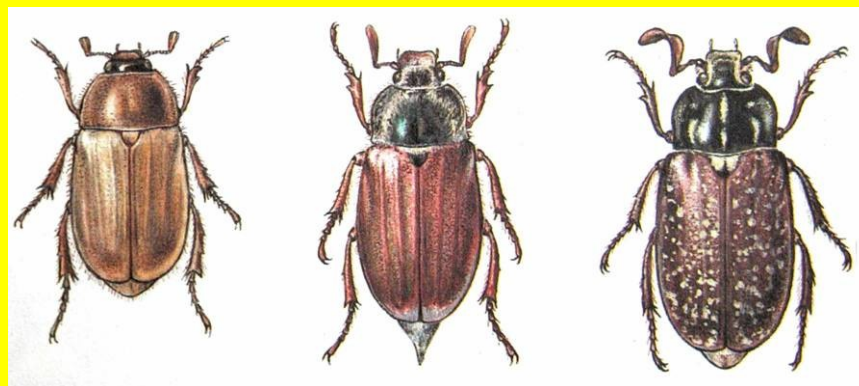


Zlatohlávek mramorovaný  
(*Liocola lugubris*)



Chrobák *Copris*  
*lunaris*

Chroustek  
*Amphimallon*  
*solstitiale*



Chroust obecný  
(*Melolontha melolontha*)

Chroust mlynařík  
(*Polyphylla fullo*)

Na kořenech, v lodyhách, květech a plodech rostlin např.

Kovaříkovití (Elateridae)

Nosatcovití (Curculionidae)



Kovařík *Athous  
vittatus*



Nosatec lískový  
(*Curculio nucum*)



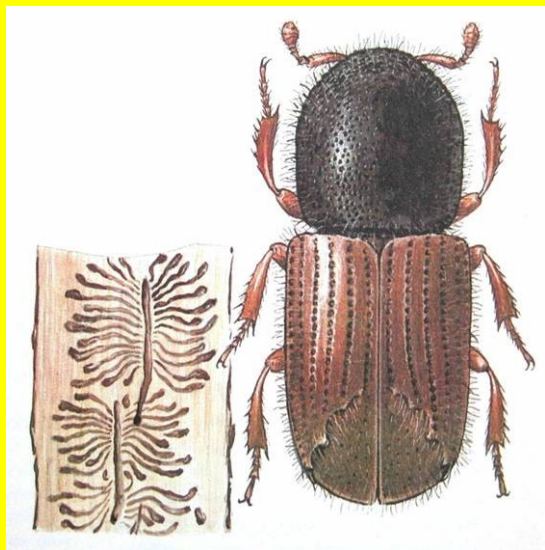
Klikoroh devětsilový  
(*Liparus glabrirostris*)

Ve dřevě a lýku např.

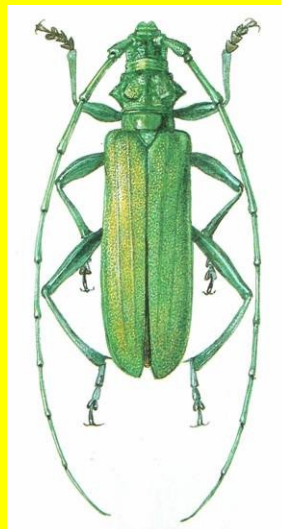
Tesaříkovití (Cerambycidae)

Kůrovcovití (Scolytidae)

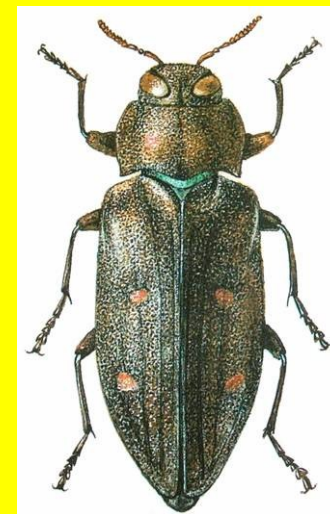
Krascovití (Buprestidae)



Lýkožrout smrkový  
(*Ips typographus*)



Tesařík pižmový  
(*Aromia moschata*)

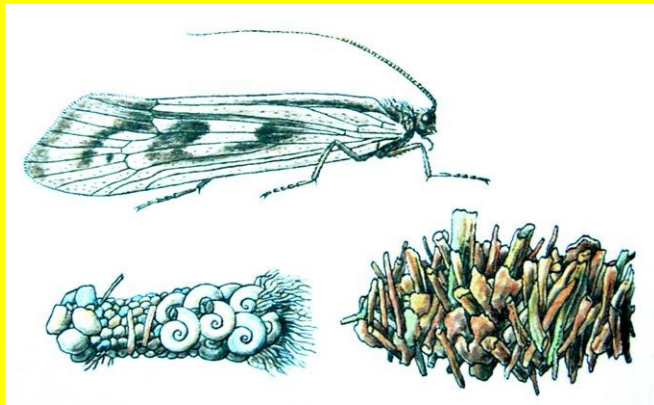


Kravec šestitečný  
(*Chrysobothris affinis*)

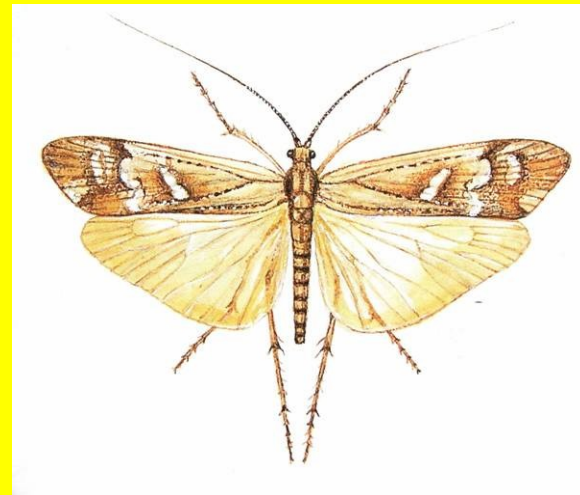


# Řád: Chrostíci (Trichoptera)

- 0,3-5 cm
- Křídla pokrytá chloupky střechovitě složená na zadečku
- Larvy ve vodě, dýchají tracheálními žábrami nebo povrchem těla
- Larvy saprofágní nebo fytofágní ve schránkách nebo dravé bez schránek
- 250 druhů (5400)



Chrostík *Limnephilus rhombicus*



Chrostík *Limnephilus griseus*

# Řád: Motýli (Lepidoptera)

- 0,3-15 cm
- Ústní ústrojí savé (primitivní kousací), někdy redukované
- Křídla pokrytá šupinkami
- Polypodní larvy - housenky obvykle fytofágní
- 3400 druhů (150 000)



Jasoň červenooký  
(*Parnassius apollo*)



Bělopásek jednořadý  
(*Limenitis reducta*)



Perleťovec červený  
(*Argynnis pandora*)



Lišaj vinný  
(*Hyles livornica*)

# Motýli (Lepidoptera) - příklady



Bekyně mniška  
(*Lymantria monacha*)



Kovolesklec kopřivový  
(*Syngrapha interrogationis*)



Martináč hrušňový  
(*Saturnia pyri*)



Otakárek fenyklový  
(*Papilio machaon*)



Drvopleň obecný  
(*Cossus cossus*)



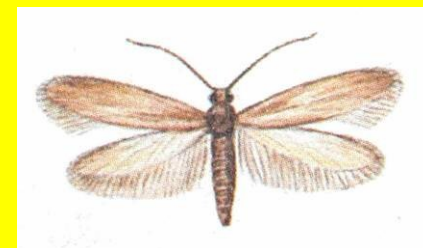
Stužkonoska dubová  
(*Catocala sponsa*)



Babočka kopřivová  
(*Aglais urticae*)



Chrostíkovník  
(*Micropterix aureatella*)

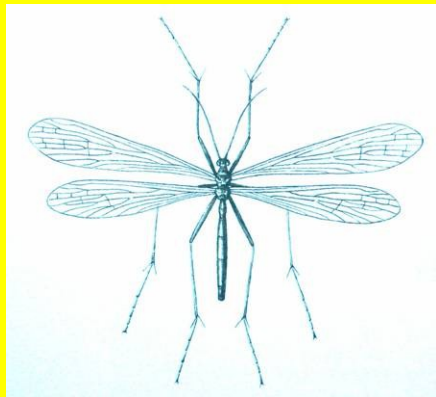


Mol šatní  
(*Tineola bisselliella*)

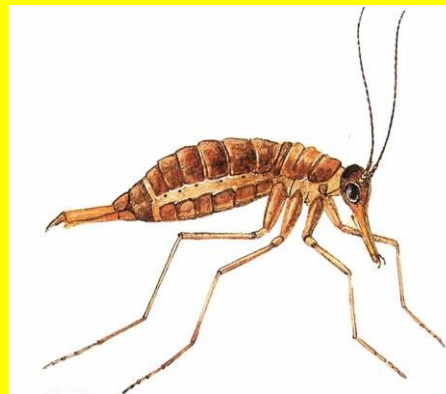


# Řád: Srpice (Mecoptera)

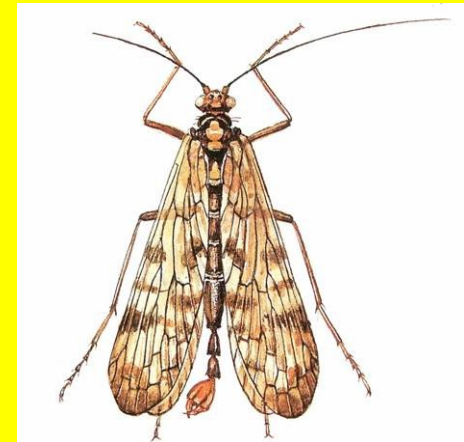
- 0,5-3 cm
- Rypákovitě prodloužená hlava
- Křídla mírně rozprostřena nebo chybí
- Larvy saprofágní, dospělci draví
- 10 druhů (350)



Komárovec tiplicový  
(*Bittacus tipularius*)



Sněžnice matná  
(*Boreus hiemalis*)



Srpice skvrnitá  
(*Panorpa germanica*)

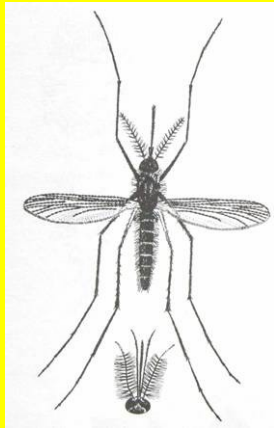
# Řád: Dvoukřídlí (Diptera)

- 0,3-5 cm
- Savé, bodavě savé nebo lízavě savé ústní ústrojí
- Zachován pouze 1. pár křídel, 2. pár přeměněn v tzv. kyvadélka
- Rozmanitý způsob života i obývané prostředí
- Larvy fytofágní, zoofágní, parazitické nebo saprofágní
- 7800 druhů (150 000)

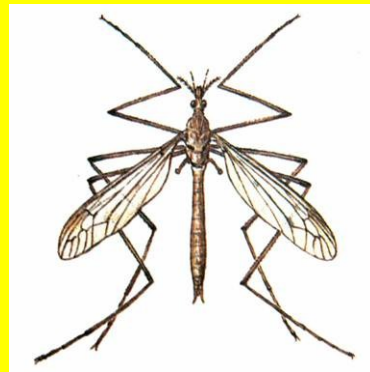
2 nebo 3 podřády

## Podřád: Dlouhorozí (Nematocera)

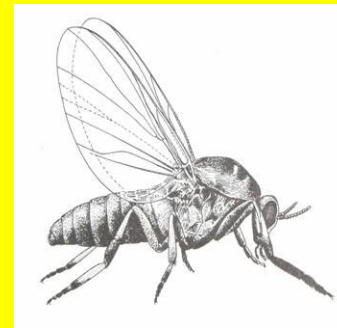
- Dlouhá tykadla (více než 6 článků)
- Nápadně dlouhé nohy
- Larvy apodní eucephalní nebo hemicephalní s kusadly umístěnými horizontálně
- Mumiová kukla



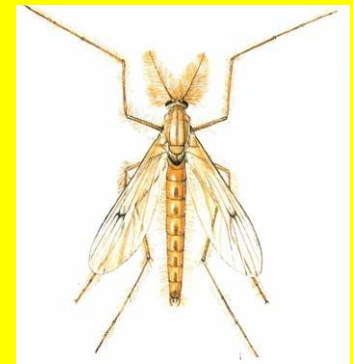
Komár útočný  
(*Aedes vexans*)



Tiplice zelná  
(*Tipula oleracea*)



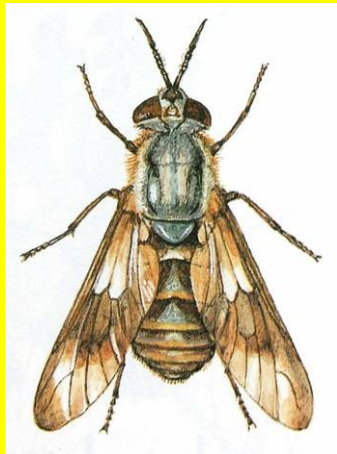
Muchnička zdobená  
(*Odagmia ornata*)



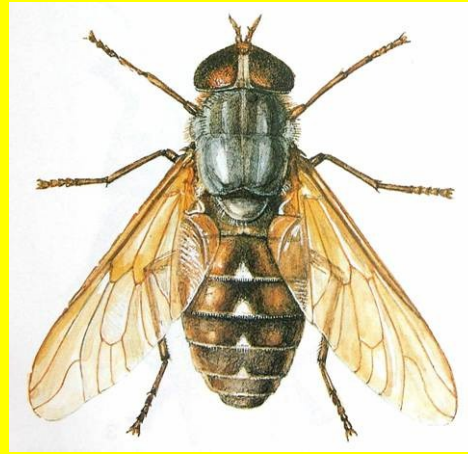
Pakomár kouřový  
(*Chironomus plumosus*)

## Podřád: Rovnošví (Orthorrhapha)

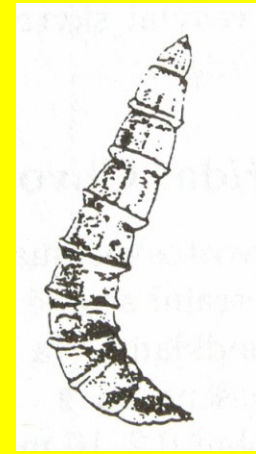
- Krátká tykadla (maximálně 6 článků)
- Larvy apodní hemicephální s kusadly umístěnými vertikálně
- Mumiová kukla se otvírá podélným švem



Bzikavka  
*Chrysops relictus*



Ovád hovězí (*Tabanus bovinus*)

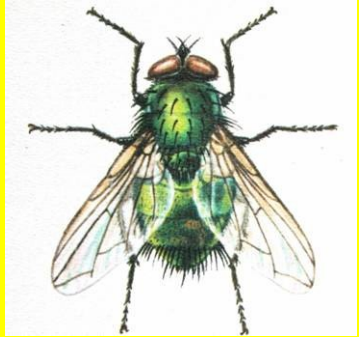


## Podřád: Kruhošví (Cyclorrhapha)

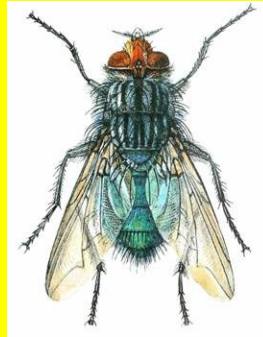
- Krátká tykadla (méně než 6 článků)
- Larvy acephalní
- Kukla volná v pupariu, které se otvírá kruhovým švem



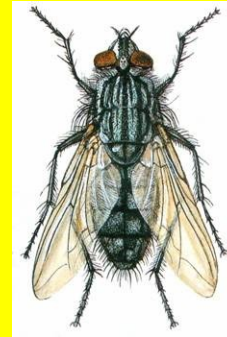
Moucha domácí  
(*Musca domestica*)



Bzučivka zlatá  
(*Lucilia caesar*)



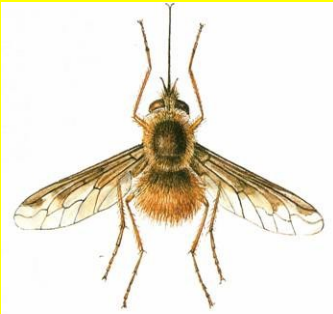
Bzučivka rudohlavá  
(*Calliphora vomitoria*)



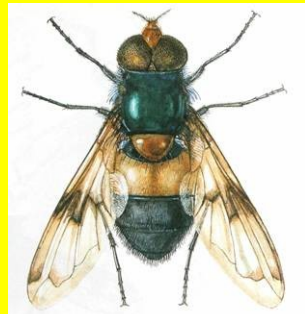
Masařka obecná  
(*Sarcophaga carnaria*)



Kuklice červenonohá  
(*Echinomyia fera*)



Dlouhososka velká  
(*Bombylius major*)



Pestřenka prosvítavá  
(*Volucella pellucens*)



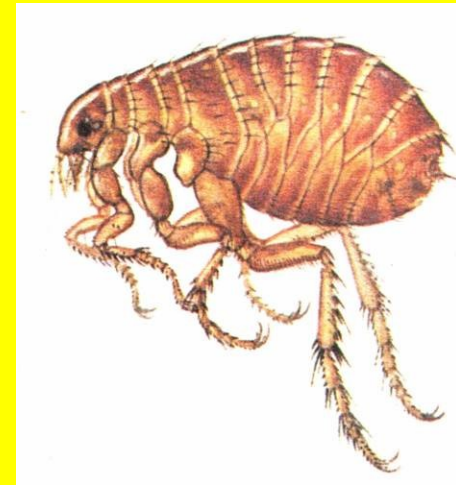
Střeček rudohlavý  
(*Cephenemyia auribarbis*)



Vrtule třešňová  
(*Rhagoletis cerasi*)

# Řád: Blechy (Siphonaptera)

- 2-6 mm
- Bodavě sací ústní ústrojí
- Druhotně bezkřídlí
- Tělo bočně zploštělé
- Hrudní články volné
- Zadní nohy skákací
- Krevsající ektoparazité ptáků a savců
- Larva apodní eucephalní, saprofágní
- 80 druhů (1600)



Blecha obecná  
(*Pulex irritans*)

# Řád: Blanokřídlí (Hymenoptera)

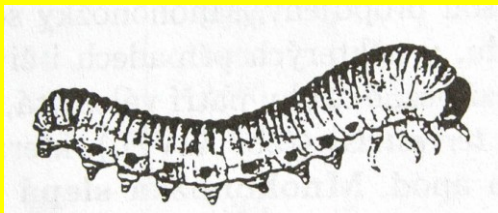
- 0,5-60 mm
- Ústní ústrojí kousací, někdy i lízací
- 2 páry blanitých křídel
- 1. článek zadečku srostl s hrudí
- Častá partenogeneze
- Rozmanitý způsob života i potravní nároky
- 6400 druhů (120 000)

2 podřády



# Podřád: Širopasí (Symphyta)

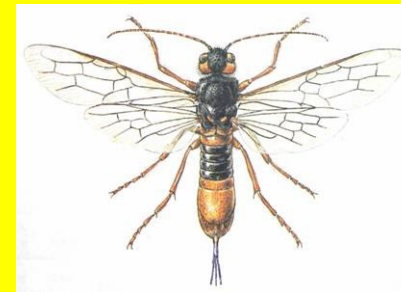
- Zadeček není v přední části zaškrcen
- Larvy polypodní, méně oligopodní
- Larvy fytofágní (fylofágní, fruktivorní, xylofágní)



Pilátka rodu  
*Dolerus*



Paličatka březová  
*(Cimbex femorata)*



Bodruška obilná  
*(Cephus pygmaeus)*

Pilořitka velká  
*(Urocerus gigas)*

# Podřád: Štíhloпасí (Apocrita)

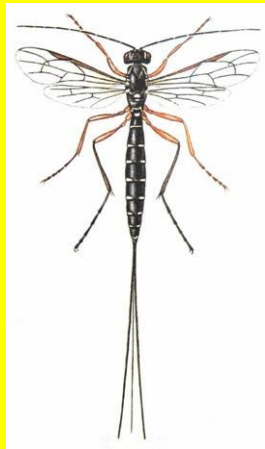
- 2. (3.) článek zadečku silně zaškrcený - stopka
- Larvy apodní eucephalní

## Kladélkatí (Terebrantia)

- Samice mají kladélka
- Fytofágové a parazitoidi



Lumek rodu  
*Ophion*



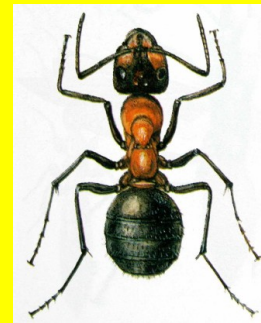
Lumek veliký  
(*Rhyssa*  
*persuasoria*)



Sršeň obecná  
(*Vespa crabro*)

## Žahadloví (Aculeata)

- Samice má žihadlo
- Sociálně žijící druhy



Mravenec lesní  
(*Formica rufa*)



Mravenec rodu  
*Myrmica*



Čmelák zemní  
(*Bombus terrestris*)