Vzdušnicovci

* triblastika
* coelomomvá tělní dutina
* nestejnocenné článkování
* dýchají vzdušnicemi
* jeden pár tykadel
* nerozvětvené končetiny
* většinou suchozemští
* třídy – mnohonožky, stonožky, hmyz, chvostoskoci

# Mnohonožky

* kruhovitý průřez těla
* na každém článku dva páry končetin
* na každém článku dva páry stigmat
* krátká tykadla – hmat
* jeden pár jednoduchých oček (mnohé slepé)
* žijí pod kameny
* rozklad mrtvých těl
* mnohonožka zemní, svinule, lesní

# Stonožky

* zploštělý průřez těla
* na každém článku jeden pár končetin
* dlouhá tykadla
* jeden pár jednoduchých oček
* první pár nožek je přeměněn v kusadlové nožky s jedovou žlázou
* lor = vlečné nožky u samečků (poslední pár)
* dravé, jedovaté
* až dvacet centimetrů
* stonožka škvorová

# Hmyz

* hmyz představuje více než polovinu všech známých žijících organismů
* 6–10 milionů druhů, více než 90 % všech živých forem na Zemi
* téměř v každém prostředí planety (nejméně v oceánu)
* tělo
  + hlava – 1 pár tykadel, ústní ústrojí, 1 pár složených očí, jednoduchá očka
  + hruď – předohruď (1 pár kráčivých končetin), středohruď (1 pár k. končetin, 1 pár křídel), zadohruď (1 pár kráčivých končetin, 1 pár křídel)
  + zadeček – štěty/žihadlo/kladélko/…
* ústní ústrojí
  + 1 pár kusadel, párové čelisti s makadly, spodní pysk (dále ústní dutina se slinnými žlázami)
  + typy⬛
    - kousavé (brouci, mravenci, švábi)
    - savé (motýli)
    - lízavé (včely)
    - bodavě savé – sosák (komáři, mšice)
* párové složené oči po stranách hlavy vytváří mozaikový obraz
  + tvoří je ommatidia = jednotlivá navzájem si podobná očka, která samostatně vnímají obraz
  + počet ommatidií je velmi různorodý – nejméně jich mají mravenčí dělnice (6), nejvíce vážky (28 000), obvyklý počet je 5 000
* jednoduché oči snímají intenzitu světla
* vnímání barev je zásadně odlišné od člověka (mají jiné zrakové pigmenty) – hmyz vnímá ultrafialové světlo, ale nepostřehne červenou barvu
* zrak je důležitý zejména pro denní druhy, noční hmyz používá ostatní smysly
* končetiny – 3 páry⬛
  + části – kyčel, příkyčlí, stehno, holeň a chodidlo
  + typy
    - kráčivá (šváb)
    - hrabavá (krtonožka)
    - plovací (znakoplavka)
    - zavěráková – ostré ostny (kudlanka nábožná)
    - skákací (kobylka)
    - přichycovací (veš)
* křídla – 2 páry⬛
  + přeměny
    - první pár kožovitý, se zachovanou žilnatinou – krytky **kobylek**, ochranná funkce
    - v přední části tuhá a v zadní části blanitá – polokrovky **ploštic**
    - první pár z chitinu – krovky **brouků**, ochranná funkce
    - křídla **motýlů** kryta taškovitě poskládanými šupinkami
    - samičkám **švábů** křídla zakrňují (během ontogeneze)
    - u dvoukřídlého **hmyzu** (mouchy) je 2. pár zredukován na kyvadélka
    - **blechy, vši** i jiní parazité nemají křídla
* soustavy⬛
  + trávicí – ústní ústrojí, hltan, jícen, žvýkací žaludek s kutikulárními výrůstky, střevo, konečník, řitní otvor
  + dýchací – větvená soustava vzdušnic; párové průduchy, jimiž vzduch prochází do vzdušnic (jsou uzavíratelné a opatřeny chloupky proti nečistotám)
  + cévní – otevřená; hemolymfa (nepřenáší dýchací plyny)
  + vylučovací – Malpighické trubice ústící do zadní části střeva
  + nervová – gangliová soustava žebříčkového typu, čich na tykadlech,  
    hmatové ústrojí reaguje i na proudění vzduchu
  + sluchové orgány (kobylky v holeni předních noh), orgány zvukové (samci kobylek na 1. páru křídel)
  + pohlavní – gonochoristé, vnitřní oplození
    - některé druhy hmyzu mají schopnost rozmnožovat se z neoplozených vajíček (partenogeneticky), např. pakobylky
    - mšice střídají generace partenogenetické a pohlavní
    - larvy bejlomorek se dokážou rozmnožovat v larválním stádiu
    - hmyzí samičky kladou vajíčka
    - vývoj nepřímý s přeměnou dokonalou (brouci, motýli, dvoukřídlí, blanokřídlí)  
      i nedokonalou (vážky, jepice)
  + juvenilní hormon – vznikající ve žlázách hmyzu, v larválním stádiu brání nástupu proměny hmyzu, tedy vývoji kukel a dospělců; u dospělců reguluje různé procesy související s pářením, vývojem vajíček a jejich kladením
  + metamorfozní hormon – stimuluje proměnu hmyzu (způsobuje změnu chování?) ⬛
  + feromony – látky, které hmyz šíří za účelem vnitrodruhové komunikace (chemické dorozumívání)

## Systém

* třída: hmyz

1. podtřída: bezkřídlí
   1. řád šupinušky
2. podtřída: křídlatí
   1. s proměnou nedokonalou (hemimetabola) – jepice, vážky, pošvatky, švábi, rovnokřídlí, všekazi, vši, ploštice, stejnokřídlí
   2. s proměnou dokonalou (holometabola) – síťokřídlí, chrostíci, dvoukřídlí, blechy, blanokřídlí, motýli, brouci

## Bezkřídlí

* šupinušky – primárně bezkřídlí, nikdy neprošli stádiem s křídly, drobní

## Křídlatí

### Hemimetabola

* jepice – na zadečku 3 štěty, dospělci mají zakrnělé ústní ústrojí = nepřijímají potravu, žijí hodiny
* vážky – 2 páry křídel, dravci, kousací ústní ústrojí (motýlice, vážka)
* pošvatky – kousací ústní ústrojí, žijí u vody, bioindikátor
* švábi –2 páry křídel (1. pár krytky), noční všežravci, škůdci (šváb, rus)
* rovnokřídlí – 2 páry křídel (1. pár krytky), poslední pár nohou skákací, tympanální ústrojí, samičky mají kladélko (saranče, cvrček, krtonožka
* všekazi (termiti) – sociální hmyz s kastami, teplé oblasti, živí se dřevem (všekaz savanový, středozemní)
* vši – ektoparazité savců, sají krev, druhotně bezkřídlí, bodavě savé ústrojí, vajíčka = hnidy, přichycovací nohy
* ploštice – zploštělé tělo, ektoparazité rostlin i živočichů, dravci, 1. pár křídel jsou polokrovky (vodoměrka, bruslařka, znakoplavka, ruměnice, splešťule, štěnice, kněžice
* stejnokřídlí – pouze suchozem. hmyz, sají rostlinné šťávy, parazité (mšice, pěnodějka; cikáda – nymfa 17 let)

### Holometabola

* síťokřídlí – 2 páry blanitých křídel s hustou žilnatinou, dravé larvy (zlatoočka; mravkolev – larvy loví mravence)
* chrostíci – 2 páry blanitých ochlupených křídel, larvy žijí ve vodě a staví si schránky z kousků různých materiálů
* dvoukřídlí – 1 pár blanitých křídel, 2. pár zakrnělý a přeměněný v kyvadélka, larvy beznohé, dospělci ústní ústrojí lízací a sací (bzučivka obecná, bodalka tse-tse, komár pisklavý, masařka obecná, ovád hovězí, moucha domácí, pestřenka rybízová, tiplice zelná, střeček hovězí)
* blanokřídlí – 2 páry blanitých křídel s řídkou žilnatinou, samičky mají kladélko nebo žihadlo (vosa útočná, včela medonosná, čmelák zemní, pilořitka velká, mravenec lesní)
* blechy – druhotně bezkřídlí, ektoparazité, sají krev, 3. pár nohou (skákací), nemají složené oči

#### Brouci

* 1. pár křídel krovky (chitin), 2. pár blanitá křídla, tanatóza
* podřády
  + masožraví – larvy i dospělci draví, kyčle posledního páru nohou jsou nepohyblivé (svižník polní, střevlík měděný, potápník vroubený)
  + všežraví – kyčle posledního páru nohou jsou pohyblivé (vodomil černý, hrobařík obecný, roháč obecný, nosorožík kapucínek, chroust obecný, červotoč spížní, slunéčko sedmitečné, potemník moučný, tesařík obecný, mandelinka bramborová, lýkožrout smrkový, světluška menší)
    - světluška – v zadečkových článcích obsahuje luciferin, který uvolňuje energii ve formě světla (nejčastěji barva žlutozelená nebo oranžová)

#### Motýli

* lepidoptera (šupinokřídlí)
* na křídlech drobné šupinky, které se překrývají
* pigment (pterin) + odraz a lom světla tvoří krásné zbarvení
* dospělci – savé ústní ústrojí; živí se nektarem
* housenky – kousací ústní ústrojí, býložravé; 3 páry končetin + panožky
* stádium kukly
* dělení na noční a denní
  + noční motýli jsou obvykle aktivní v noci, existují výjimky; jsou noční motýli, kteří jsou aktivní ve dne, ale denní motýli v noci nikoliv
  + sedící noční motýli většinou drží křídla střechovitě složená, denní motýli odpočívají s křídly složenými nad tělem
  + denní jsou barevnější
  + lidový název „můra“ pro noční motýly je používán i biology, ale v užším smyslu – jako národní rodové jméno mnoha zástupců čeledi můrovitých

##### Denní motýli

* modrásek krušinový – běžný, létá od dubna, housenky na různých rostlinách
* babočka kopřivová –běžná, housenky na kopřivách, i v horských oblastech
* babočka admirál – přilétá z jihu (tažná, zde se rozmnožuje), housenka na kopřivách
* babočka bílé C – přezimuje jako dospělec, ročně 2× potomstvo, housenky na chmelu a kopřivách
* babočka osiková – největší babočka, vlhká místa
* babočka paví oko – dospělec saje mízu stromů a šťávu z ovoce
* otakárek ovocný – chráněný, vzácný, sušší oblasti (lesy, stepi, lesostepi), citlivý na chemii
* otakárek fenyklový – chráněný, hojný, sušší oblasti (lesy, stepi, lesostepi), housenky na miříkovitých
* bělásek zelný – samičky bílá + 4 černé tečky, sameček téměř bílý, běžný, housenky na brukvovitých rostlinách
* žluťásek řešetlákový – běžný, estivace, okraje lesů
* okáč bojínkový – nižší oblasti, housenky na lipnicovitých
* okáč zední – zdi, skály, pevné povrchy, housenka na lipnicovitých
* vřetenuška tužebníková (obecná) – lesní louky, jedovatá
* perleťovec malý – velmi hojný, migruje

##### Noční motýli

* obaleč jablečný – škůdce, housenky v ovoci
* lišaj smrtihlav – nenápadný na kůře stromů, migruje, nesnáší mrazy, housenky požírají listy a květy brambor, kresba pro zastrašení predátora; připomíná sršně
* můra gama – (kovolesklec gama) – velmi hojná, žije na jeteli, hluchavkách, přezimuje housenka
* bourec morušový – listy morušovníku, vlákno 700 m dlouhé → hedvábí
* bekyně mniška – škůdci, housenky ožírají smrkové porosty, v nadmořských výškách 400–700 m
* stužkonoska modrá – jedna z největších můr, listnaté lesy, hostitelské rostliny – osika, topol, bříza, javor, vzácná
* martináč hrušňový – největší středoevropský noční motýl (až 15 cm), housenka na ovocných stromech (meruňky, trnky)
* mol šatní – nepotřebuje pít (vodu vytváří metabolismem), dospělec nemá ústní ústrojí, housenky žerou keratin – součást srsti (kožešiny, koberce, vlnu)