



|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Úvod .....                                         | 5  |
| <b>PLANETA ZEMĚ A VZNIK ŽIVOTA NA ZEMI</b>         |    |
| Planeta Země .....                                 | 8  |
| Jak se utvářela naše Země .....                    | 8  |
| Putování do středu Země .....                      | 9  |
| Vznik života na Zemi .....                         | 9  |
| <b>ŽIVOT NA ZEMI</b>                               |    |
| Projevy života .....                               | 12 |
| Podmínky života .....                              | 14 |
| Rozmanitost přírody .....                          | 15 |
| Vztahy mezi organismy .....                        | 16 |
| Jak zkoumáme přírodu. Mikroskop. ....              | 18 |
| <b>ZÁKLADNÍ STRUKTURA ŽIVOTA</b>                   |    |
| Buňka – základní stavební a funkční jednotka ..... | 20 |
| Rostlinná a živočišná buňka – srovnání .....       | 22 |
| Jednobuněčné a mnohobuněčné organismy .....        | 24 |
| <b>PŘEHLED ORGANISMŮ</b>                           |    |
| Soustava organismů .....                           | 26 |
| Viry – „život“ bez buňky .....                     | 28 |
| Bakterie – nejstarší obyvatelé Země .....          | 30 |
| Sinice – modrozelené organismy .....               | 32 |
| Houby – rostliny nebo živočichové? .....           | 34 |
| Lišejníky – průkopníci života .....                | 40 |
| Řasy – stélkaté rostliny .....                     | 42 |
| Prvoci – jednobuněční živočichové .....            | 44 |
| Ostatní prvoci .....                               | 46 |
| Žahavci – žahaví dravci .....                      | 48 |
| Mořští žahavci .....                               | 50 |
| Ploštěnci – živočichové s plochým tělem .....      | 52 |
| Cizopasní ploštěnci .....                          | 53 |
| Hlísti – cizopasníci rostlin a živočichů .....     | 56 |
| Měkkýši – živočichové s měkkým tělem .....         | 58 |
| Plži .....                                         | 58 |
| Mlži .....                                         | 60 |
| Hlavonožci .....                                   | 61 |



# OBSAH

|                                                      |     |            |
|------------------------------------------------------|-----|------------|
| Kroužkovci – článkovaní „červi“ .....                | 63  |            |
| Mnohoštětinatci .....                                | 63  |            |
| Opaskovci .....                                      | 64  |            |
| Členovci – nejpočetnější skupina živočichů .....     | 66  |            |
| Pavoukovci .....                                     | 67  |            |
| Korýši .....                                         | 70  |            |
| Další korýši .....                                   | 72  |            |
| Vzdušnicovci .....                                   | 74  |            |
| Mnohonožky .....                                     | 74  |            |
| Stonožky .....                                       | 75  |            |
| Hmyz .....                                           | 75  |            |
| Hmyz .....                                           | 76  |            |
| Rozmnožování hmyzu .....                             | 78  |            |
| Hmyz s proměnou nedokonalou .....                    | 80  |            |
| Vážky .....                                          | 80  |            |
| Stejnokřídlí .....                                   | 81  |            |
| Vši .....                                            | 83  |            |
| Ploštice .....                                       | 83  |            |
| Rovnokřídlí .....                                    | 85  |            |
| Hmyz s proměnou dokonalou .....                      | 86  |            |
| Blechy .....                                         | 86  |            |
| Síťokřídlí .....                                     | 86  |            |
| Motýli .....                                         | 88  |            |
| Brouci .....                                         | 92  |            |
| Dvoukřídlí .....                                     | 96  |            |
| Blanokřídlí .....                                    | 99  |            |
| Ostnokožci – „mořské hvězdy, kalichy a okurky“ ..... | 102 |            |
| <b>ČLOVĚK A PŘÍRODA</b>                              |     |            |
| Společenstvo organismů .....                         | 104 |            |
| Ekosystém .....                                      | 105 |            |
| Jak člověk zasahuje do přírody .....                 | 106 |            |
| Vývoj zásahů člověka do přírody .....                | 107 |            |
| Ochrana přírody .....                                | 108 |            |
| <b>LABORATORNÍ PRÁCE .....</b>                       |     | <b>110</b> |
| <b>REJSTŘÍK POJMŮ .....</b>                          |     | <b>113</b> |



# ŽIVOT NA ZEMI

## Vztahy mezi organismy

Po shlédnutí přírodopisného filmu v televizi přišla Katka nešťastná za dědou. „Co se ti přihodilo?“ ptá se děda. „Víš, dědo, mně bylo moc líto toho malého liščího mláděte, co ho ten rys ulovil. Jak může někdo jiný zahubit tak krásné zvířátko.“ „Katko, to máš tak: žádné zvíře není ani kruté, ani zlé. Rys je dravá šelma a lov kořisti je pro něho životní nutností. Představ si, že i liščí mládě by jednou dorostlo a jeho obětí by byl třeba malý zajíček. Jako nelítostné chování se to jeví nám, lidem.“

Organismy jsou ve vzájemném vztahu nejen k prostředí, v němž žijí, ale i mezi sebou navzájem. Ke svému životu potřebují stavební látky a energii, které získávají potravou (živočichové) a fotosyntézou (rostliny). Z tohoto důvodu mezi nimi existují **potravní vztahy**. Během vývoje se tyto vztahy ustanovily mezi třemi skupinami organismů, které uvádějí látky a energii do oběhu. Jsou to producenti, konzumenti a rozkladači.

Co jsou býložravci, masožravci a všežravci? Uveď příklady. Do které skupiny patří člověk?

**Producenti** (zelené rostliny a sinice) vytvářejí (produkují) z vody a oxidu uhličitého, za přítomnosti světla a chlorofylu živiny – cukry. Mají schopnost provádět fotosyntézu. Jsou tedy schopné žít se sami.

Producenti



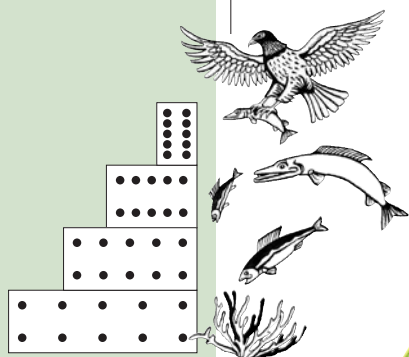
**Konzumenti** (živočichové) nemohou vytvářet živiny. Přijímají je v potravě tak, že požívají (konzumují) rostliny nebo jiné živočichy.

Konzumenti

Rozkladači

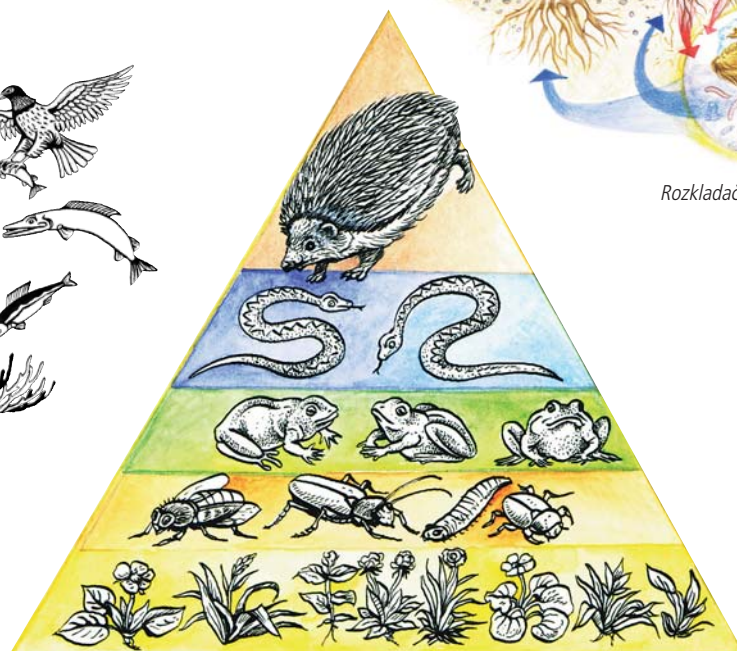
**Rozkladači** (převážně houby a bakterie) rozkládají těla uhynulých producentů a konzumentů na jednoduché látky. Tím se produkty jejich rozkladné činnosti vracejí zpět do oběhu a producenti je mohou opět využít.

Z toho vyplývá, že jeden organismus je zdrojem energie pro druhý. Tato závislost se nazývá **potravní řetězec**.



Potravní pyramida se škodlivými látkami

Co se stane, dostanou-li se škodlivé látky do přírodního prostředí?



Ukázka potravní pyramidy

V přírodě se nejvíce vyskytují zelené rostliny, méně je býložravců a ještě méně masožravců. Víme již, že mezi těmito skupinami existuje potravní závislost. Jestliže ji vyjádříme graficky, vzniká **potravní pyramida**.



Sestavte příklady různých potravních řetězců, jejichž součástí jsou zvířata na obrázku.

Mezi organismy se vyvinuly ještě další vztahy:

**Symbióza** je výhodné soužití dvou různých organismů, které si navzájem prospívají.

**Predace** je vztah lovce (predátora), který loví a požívá jiné organismy (kořist). Tento vztah je prospěšný pouze pro lovce (např. slunéčko loví mšice, vlaštovka loví hmyz).

**Parazitismus** je soužití mezi cizopasníkem (parazitem) a jeho hostitelem. Parazit odebírá hostiteli živiny a tím ho poškozuje. Parazit má složitý vývin. Střídá i několik hostitelů (např. tasemnice parazituje v těle prasete a člověka).

## Shrnutí



Potravní vztahy mezi organismy jsou příkladem jejich vzájemné závislosti. Mezi producenty, konzumenty a rozkladači dochází k oběhu látek.

Některé organismy žijí v symbióze, tedy si vzájemně prospívají. Některé parazitují na druhém organismu (hostiteli), kterému škodí. Predátoři loví živou kořist.

## Otázky a úkoly



- 1 Sestavte příklad co možná nejdelšího potravního řetězce.
- 2 Co by se stalo, kdyby bylo více predátorů než jejich kořisti a naopak?
- 3 Jak se liší parazit a jeho hostitel velikostí těla?
- 4 Vysvětlete na příkladu, jaký vliv má parazit na svého hostitele.

Někteří lidé nejedí maso (vegetariáni), někteří dokonce žádnou potravu živočišného původu (vegani). Co si myslíš o této změně jídelníčku?



Rosnatka okrouhlostá

I některé rostliny mohou být „masožravé“. Ta na obrázku roste i u nás. Pokus se popsat, jak si obstarává potravu.



# PŘEHLED ORGANISMŮ

## Žahavci – žahaví dravci

Tělo nezmara je tvořeno mnoha buňkami. Mezi které živočichy patří?

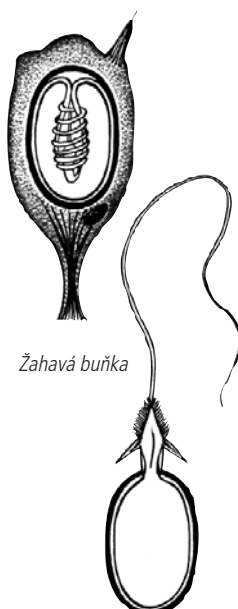
Katka byla s dědou na dovolené u Baltského moře. Často tam vidali zvláštní živočichy s rosolovitým tělem, kteří se volně vznášeli ve vodě a vypadali jako misky obrácené dnem nahoru. Děda řekl Katce, že jsou to medúzy. „A žijí medúzy také u nás?“, ptala se Katka. Děda jí odpověděl, že u nás žije jen jediný druh živočicha, který se medúze velmi podobá, medúzka sladkovodní. Slíbil ale Katce, že až se vrátí domů, ukáže jí v rybníce jiného příbuzného živočicha.



Víte, proč řadíme medúzy mezi žahavce?

Žahavci jsou vodní živočichové. Žijí převážně v mořích. Jejich společným znakem, který jim dal i společný název, jsou žahavé buňky. Sladkovodním zástupcem této skupiny je **nezmar hnědý**.

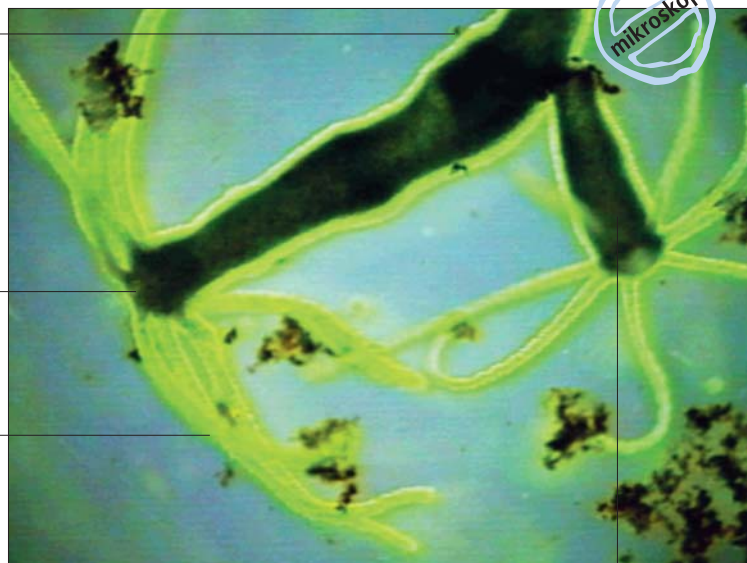
Nezmar je postra-chem akvaristů. Nejčastěji se nezmar do akvária dostane přenese-ním spolu s živou potravou nebo rostlinami, pře-devším s těmi, které plavou na hladině. Pokud jsi akvarista, po-věz spolužákům, proč je nezmar v akváriu nevíta-ným hostem.



pupen

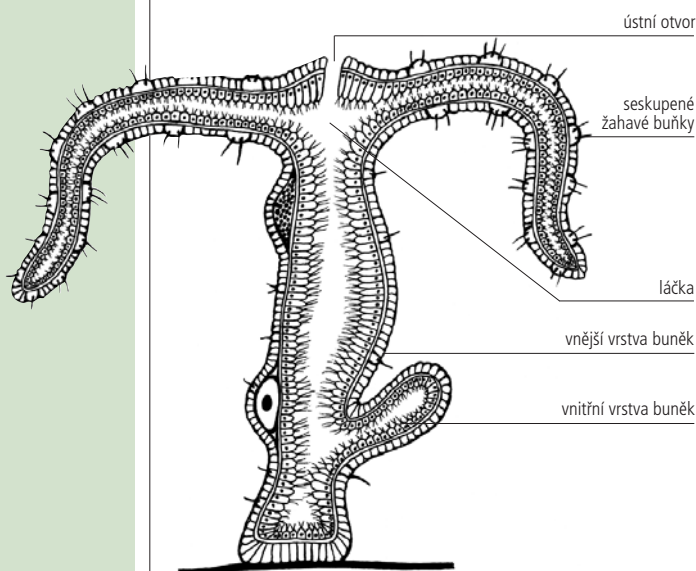
ústní otvor

ramena



Nezmar hnědý

nový jedinec



Vnitřní stavba těla nezmara

Nezmar žije přisedle na vodních rostlinách pomalu tekoucích vod a tůň. Jeho vakovitě tělo je dlouhé 1 až 1,5 cm, s roztaženými rameny měří až 3 cm. Spodním koncem těla – **nožním terčem** – se přichycuje k podkladu. Na horním konci má ústní otvor, kolem kterého je několik pohyblivých ramen, pravidelně uspořádaných. Tělo nezmara je **paprsčité souměrné** a dvouvrstevné. Ve vnější vrstvě na ramenech jsou **žahavé buňky**, vnitřní vrstvu tvoří trávicí buňky.

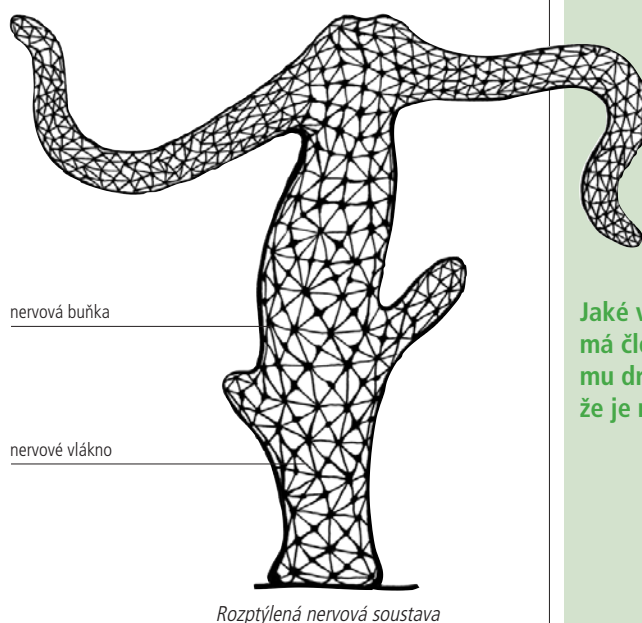


Rameny chytá drobné vodní živočichy. Usmrcuje je tekutinou vylučovanou ze žahavých buněk, kterými jsou ramena hustě poseta. Potravou jsou pro nezmaru drobní korýši (buchanky) a vylíhlé malé rybky (rybí potěr).

K trávení potravy dochází v trávicí dutině, **láčce**. Nestrávené zbytky potravy jsou vyvrhovány ústním otvorem.

Nezmar dýchá celým povrchem těla.

Když se nezmar dotkne, smrští se rychle do tvaru kuličky. Jeho pohyby řídí **nervová soustava**. Tvoří ji nervové buňky, rozptýlené ve vnější vrstvě buněk, spojené nervovými vlákny. Taková nervová soustava se nazývá **rozptýlená**.

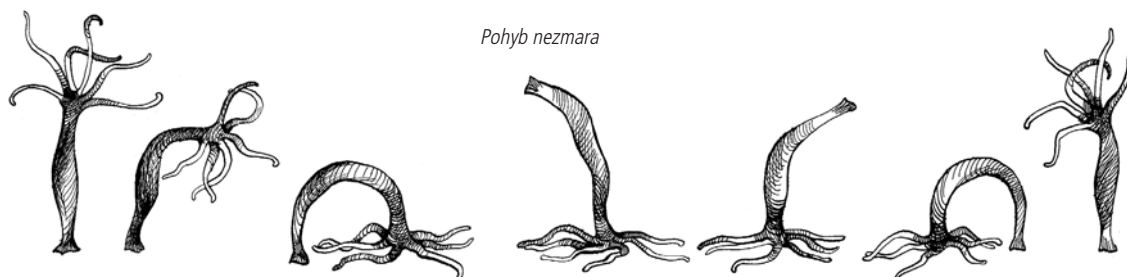


Jaké vlastnosti má člověk, kterému druzí říkají, že je nezmar?



Podle čeho dostal nezmar své jméno?

Na nezmarovi můžeme pozorovat důležitý životní jev. Nezmar snadno nahrazuje ztracené části těla. Vyniká velkou obnovovací schopností – je schopen **regenerace**. Nezmar se rozmnožuje zpravidla nepohlavně – **pučením**. Když má dostatek potravy, začne se mu na těle vytvářet dvouvrstvý hrbolek zvaný **pupen**. Ten dorůstá v nového jedince. Nový nezmar se oddělí a žije samostatně. Na podzim se nezmar množí **pohlavně** – oplozenými vajíčky. V jeho těle vznikají obojí pohlavní buňky – je **obojetník** (hermafrodit). Pak nezmar zahyne a z oplozeného vajíčka se na jaře vyvine nový jedinec.



Znáš ještě další živočichy, kteří mají regenerační schopnost?

Často setrvávají mladí nezmaři po delší dobu pohromadě s mateřským jedincem a tvoří společně rozměrný trs.

## Shrnutí



Nezmar hnědý je mnohobuněčný živočich, žahavec. Jeho tělo je dvouvrstevné. Trávicí soustavu tvoří láčka a ústní otvor, nervová soustava je rozptýlená.

## Otázky a úkoly



- 1 Vysvětlete hlavní rozdíl mezi trepkou a nezmarem.
- 2 Popište podle obrázku, jak se může nezmar pohybovat z místa na místo, přestože žije přisedle.
- 3 Popište, jak si nezmar opatřuje potravu.
- 4 Uveďte, jak se liší způsob rozmnožování nezmaru na jaře a na podzim.
- 5 Vysvětlete, co je regenerace.



# PŘEHLED ORGANISMŮ

## Hmyz s proměnou nedokonalou

Dnešní zástupci vážek jsou velcí 2 až 13 cm, ale tak před 250 milióny lety to byli létající „obři“. Měli rozpětí křídel až 70 cm a tělo dlouhé až 30 cm.



Pravěká obří pravážka

Při pokusech a pozorováních v zajetí spolykala vážka za 1 hodinu 40 much.



K čemu slouží nástroj nazývaný šídlo?



Detail hlavy vážky

Život vážek je vázán na vodu, ve které žijí jejich dravé larvy – **najády**. Larva vážky má pozměněný spodní pysk v tzv. „masku“, která slouží k lovu kořisti. Během svého

života se larva několikrát svléká. Vývin v dospělého jedince může trvat od několika měsíců (motýlice) až po několik let.

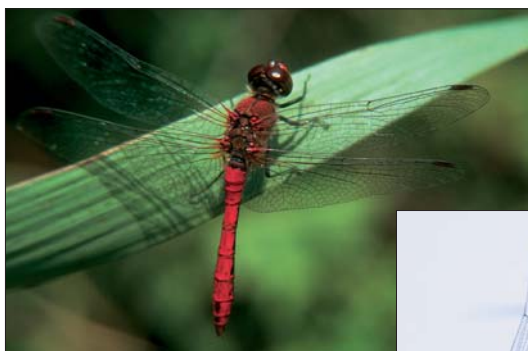
### Vážky

Vážky jsou většinou velmi dobří letci. Vyžaduje to jejich způsob života. Jsou totiž nenasytnými dravci, kteří neustále shánějí potravu. Množství hmyzu, které uloví (mouchy, komáři, motýli) za jediný den, se rovná dvojnásobku jejich hmotnosti.



Larva vážky

Larva vyleze po rostlině (stéblo, větev) nad hladinu vody. Na vzduchu dochází k vysychání pokožky, která praská. Tím je umožněno dospělé vážce vylézt. Ta pak ještě několik hodin odpočívá a po dokonalém oschnutí je schopna letu.



Vážka rudá



Motýlice

**Vážka ploská** má zploštělý zadeček většinou hnědavé barvy. **Šídlo** má zadeček protáhlejší a pestře zbarvený. Oba druhy mají v klidu křídla rozprostřená do plochy.



Šídlo

**Motýlice** má kovově modrozelená křídla (sameček) a zlatošedá (samička). Má třepetavý let a nejčastěji se vyskytuje u pomalu tekoucích vod.



**Šidélko** se podobá motýlicím, ale má průhledná křídla.

Motýlice i šidélko v klidu křídla skládají kolmo k tělu.



Šidélko modré

## Shrnutí



Vážky jsou velmi dobrými letci. Na hlavě mají velké a nápadné oči. Setkáme se s nimi v blízkosti vody, protože jejich larvy jsou velkými vodními dravci. Larvy i dospělci mají kousací ústní ústrojí.



## Otázky a úkoly



- 1 Popište podle obrázku přeměnu larvy v dospělou vážku.
- 2 Vysvětlete, proč se vážkám a šidlům říká „helikoptéra“.
- 3 Jak rozeznáme na stéble sedící šidlo od šidélka?

## Stejnokřídlí

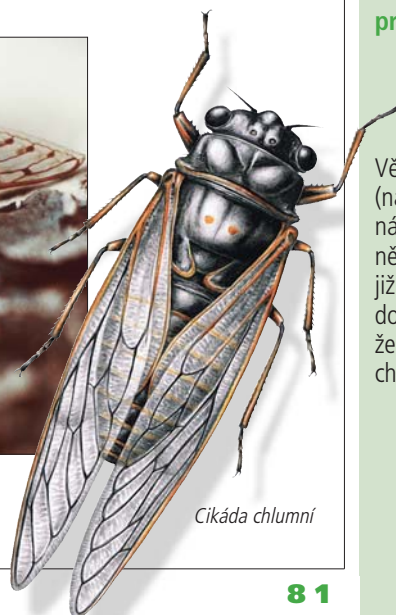
Zástupci této skupiny hmyzu mají přeměněné čelisti a kusadla v „sosák“, který snadno proniká do libovolné části rostliny. Odtud bodavě sacím ústrojím získávají

roślinné šťávy, které jsou jejich jedinou potravou. Stejnokřídlí se dělí na **křísy** a **mšice**. Ze skupiny křísů jsou nejznámější **cikády** a **pěnodějky**.

**Cikády** se vyskytují v teplejších oblastech (např. ve Středomoří). Vydávají cvrčivé zvuky orgánem uloženým na hřbetní straně zadečku. Larvy žijí až 1m hluboko v zemi a jejich přeměna v dospělou cikádu může trvat až 17 let – **cikáda sedmnáctiletá**.



Cikáda sedmnáctiletá



Cikáda chlumní

O cikádách se říká, že jsou nejhluchnější hmyz. Dokážeš vysvětlit proč?

Větší druhy cikád (např. cikáda viničná) se mohou vzácně vyskytovat i na jižní Moravě. S cikádou chlumní se můžeme setkat i v Čechách.



Živé organismy se přizpůsobily prostředí, v němž žijí. Ukaž na příkladu některého živočicha, jak se přizpůsobil životním podmínkám.

Sestav skupinu organismů patřících k určitému společenstvu, např. tekoucí vody, slunné stráně, městského parku apod.

Jakým způsobem lze znázornit vztahy potravní závislosti mezi organismy?

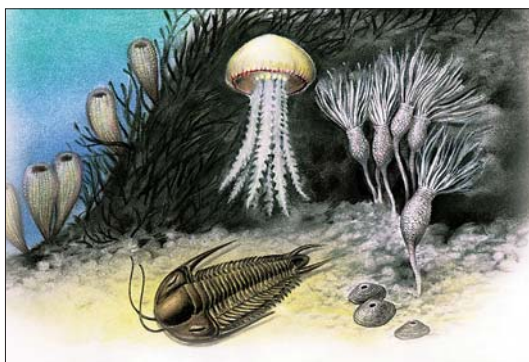
Zopakuj si učivo na str. 16-17.

# ČLOVĚK A PŘÍRODA

Děda s Katkou šli k rybníku krmit labutě. Házeli jim kousky rohlíků a chleba. Brzy se k labutím přidaly také kachny a lysky. Po chvíli se na hladině strhla tahanice mezi rybami o namočené kousky chleba. Téměř si v tom zmatku spletly kousek chleba s vážkou, která prolétla těsně nad hladinou. Netrvalo dlouho a děda s Katkou neměli nic. Navíc je začali štípat komáři a tak se vydali na cestu domů. Katka se divila, co za tak krátkou dobu spatřila u rybníka různých živočichů. Děda jí vysvětlil, že to byla jen nepatrná část těch, kteří v rybníku a jeho blízkosti žijí a přestože se od sebe značně liší, spojuje je společné životní prostředí, kterému se přizpůsobili.

## Společenstvo organismů

Ve vodě a na souši žijí různé druhy vodních a suchozemských organismů. Tvoří dohromady rostlinná a živočišná **společenstva**. Ta se vyvíjela a měnila spolu s tím, jak se na Zemi měnily životní podmínky.



Moře v prvohorách



Současné moře



Porovnejte podle obrázků, jak změna podmínek ovlivnila společenstva. Kteří živočichové a rostliny se přizpůsobili, kteří ne?

Mezi rostlinami a živočichy ve společenstvu existují rozmanité vztahy. Nejdůležitější jsou vztahy **potravní závislosti**.

Ekosystém rybníku



## Ekosystém

Společenstva rostlin a živočichů žijí v určitém prostředí, které jim poskytuje vhodné podmínky k životu. Organismy jsou na něm závislé. Tvoří s ním jediný celek, který nazýváme ekosystém. **Ekosystém** je tedy soustava neživé části přírody a živých organismů. Dochází v něm k neustálé přeměně a koloběhu látek.



Přírodní ekosystém

Při vzniku a vývoji ekosystémů se stále více uplatňuje vliv člověka. A tak vedle přírodních ekosystémů existují i **ekosystémy umělé**, které vytvořil člověk, např. pole, rybník, vinice.



Uveďte na příkladu, čím se od sebe liší přírodní (původní) krajina a krajina po zásahu člověka.



Jak velký může být ekosystém?

Na různých místech Země vznikly v závislosti na podmínkách prostředí různé ekosystémy, např. les, poušť, savana. Nazýváme je **přírodní ekosystémy**.



Umělý ekosystém (vinice)

## Shrnutí



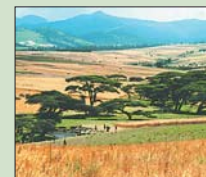
Rostliny a živočichové tvoří rostlinná a živočišná společenstva. Společenstvo rostlin a živočichů spolu s neživým prostředím tvoří ekosystém. Vedle přirozených ekosystémů existují ekosystémy umělé, na jejichž vzniku se podílí člověk.

## Otázky a úkoly



- 1 Na obrázku pojmenujte jednotlivé živočichy a rostliny, které v rybníku a jeho okolí žijí.
- 2 Uveďte, jaké potravní vztahy jsou mezi živočichy v rybníku a jeho okolí. Sestavte podle obrázku různé potravní řetězce.
- 3 Rybník je vodní nádrž vytvořená člověkem. Slouží většinou k chovu ryb. Společenstvo rostlin a živočichů, které v rybníku a jeho okolí žije, spolu s prostředím tvoří ekosystém. Je rybník ekosystémem přírodním nebo umělým? Zdůvodněte své tvrzení.

Porovnej životní podmínky jednotlivých přírodních krajín. Uveď, jaká společenstva rostlin a živočichů zde žijí. Jak se přizpůsobila zdejšími přírodními podmínkám?



Africká savana



Africká poušť



Les mírného pásu



Severská tundra

Proč u nás v přírodě nežijí lední medvědi?