



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Střední průmyslová škola strojnická Olomouc, tř. 17. listopadu 49**

**Výukový materiál zpracovaný v rámci projektu „Výuka moderně“  
Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0205**

**Šablona: III/2 – Přírodovědné předměty**

**Sada: 1 – Ekologie**

**Číslo materiálu v sadě: 13**

**Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky**

Název: Koloběh látek v přírodě

Jméno autora: Mgr. Vladimíra Rohovská

Předmět: Přírodovědné předměty - Ekologie

Jazyk: český

Klíčová slova: koloběh hornin, koloběh vody, koloběh uhlíku, koloběh kyslíku, koloběh dusíku, koloběh fosforu, koloběh síry

Cílová skupina: studenti 1. ročníku SOŠ

Stupeň a typ vzdělání: 1. ročník SOŠ

Očekávaný výstup: Studenti chápou přírodní děje jako neustálý koloběh látek a tok energie. Uvědomují si důležitost procesu fotosyntézy rostlin jako zdroje energie pro živé organismy i pro člověka samotného.

## **Anotace**

Studenti chápou přírodní děje jako neustálý koloběh látek a tok energie. Uvědomují si důležitost procesu fotosyntézy rostlin jako zdroje energie pro živé organismy i pro člověka samotného.

## **Metodika**

Téma koloběhu látek je zpracováno formou prezentace. Popis jednotlivých biogeochemických cyklů je doplněn schématy. Pozornost je věnována koloběhu hornin, vody a biogenních prvků. Přestože to není přímo tématem, je důležité zdůraznit podstatu fotosyntézy jako součást koloběhu uhlíku a kyslíku a zdroje energie pro většinu organismů planety včetně člověka. V závěru prezentace je několik otázek a úkolů, jimiž je možno prezentaci doplnit (na některé možno odpovědět po zhlédnutí prezentace, u některých je třeba odpověď vyhledat v literatuře či na internetu).

# KOLOBĚH LÁTEK V PŘÍRODĚ

- *Mezi živou a neživou složkou přírody neustále probíhá koloběh látek. Příroda nezná pojem odpad. Látky, které se prostřednictvím potravních řetězců stávají součástí těl rostlin a živočichů, se po jejich uhynutí vrací zpět do „zásobárny“ neživé složky. Do těchto přirozených koloběhů zasahuje člověk produkcí různých látek. Některé látky se stávají součástí koloběhů, některé se kumulují v tělech organismů, vodě a půdě. Součástí procesů, které zabezpečují pohyb látek na Zemi, jsou biologické, chemické i geologické děje, proto nazýváme koloběh látek na Zemi biogeochemické cykly.*

# TOK ENERGIE

- *S koloběhem látek souvisí i tok energie. Základním zdrojem energie pro Zemi je Slunce. Ekosystémem putuje energie přes rostliny, živočichy a rozkladače. Při každé přeměně dochází ke ztrátám energie v podobě tepla.*
- *Kdyby nebylo neustálé dodávky energie do tohoto koloběhu z venku formou slunečního záření, přestal by život existovat.*

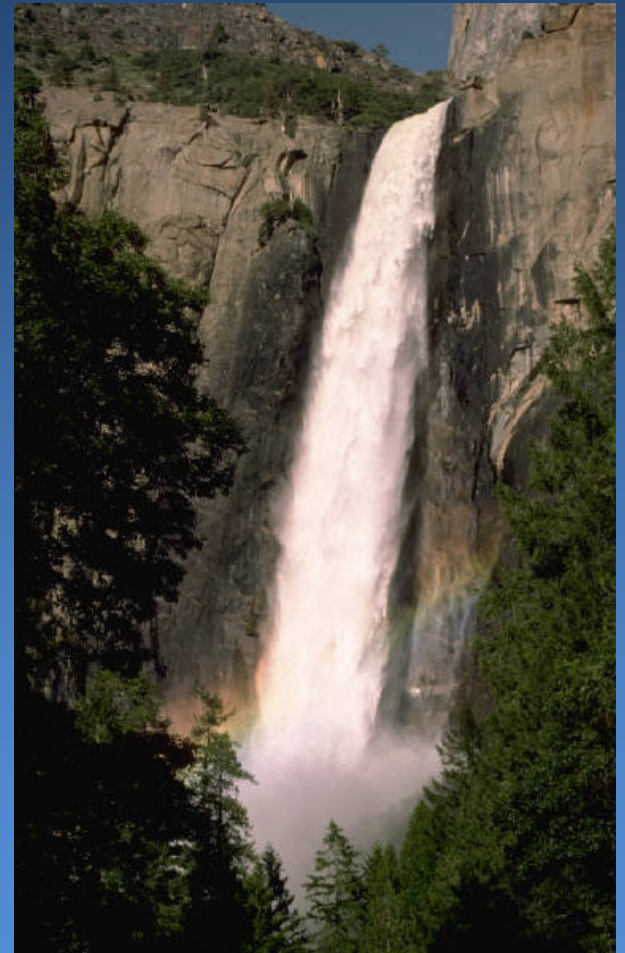
# KOLOBĚH HORNIN

- *Počátkem cyklu je zvětrávání (eroze) hornin. Částičky jsou unášeny větrem a vodou do moře. Tam se ukládají (sedimentují) a zpevňují. Tyto sedimentární horniny jsou unášeny s danou litosférickou deskou. V místě překryvu litosférických desek se ty části, které se dostanou do větších hloubek, mění tlakem a teplotou na metamorfované horniny. Při horninotvorných procesech jsou buď vyzdviženy na povrch, nebo ve velkých hloubkách roztaveny na magma a na povrch se dostávají jako horniny vyvřelé.*



# KOLOBĚH VODY

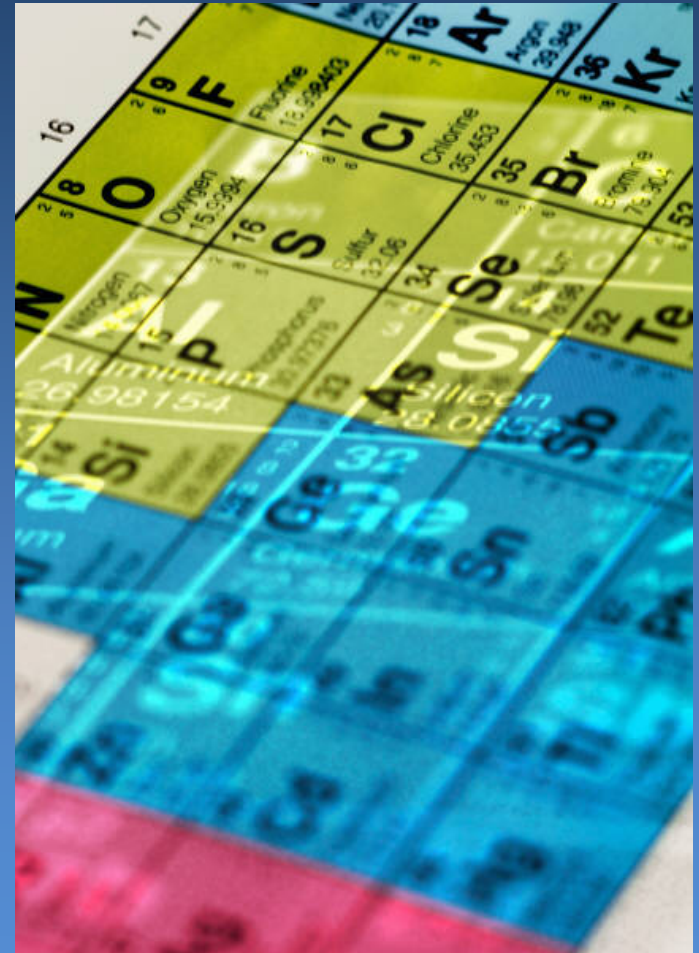
- *Zásobárnou vody jsou moře a oceány, které jí obsahují cca 97% z celkového množství vody na Zemi. Zbytek tvoří ledovce, podzemní a půdní vody, řeky a jezera, atmosféra a živé organismy.*
- *Spolu s vodou cirkuluje i mnoho rozpustných látek.*
- *Fyzikální podstatou koloběhu vody jsou skupenské přeměny vody.*





# BIOGENNÍ PRVKY

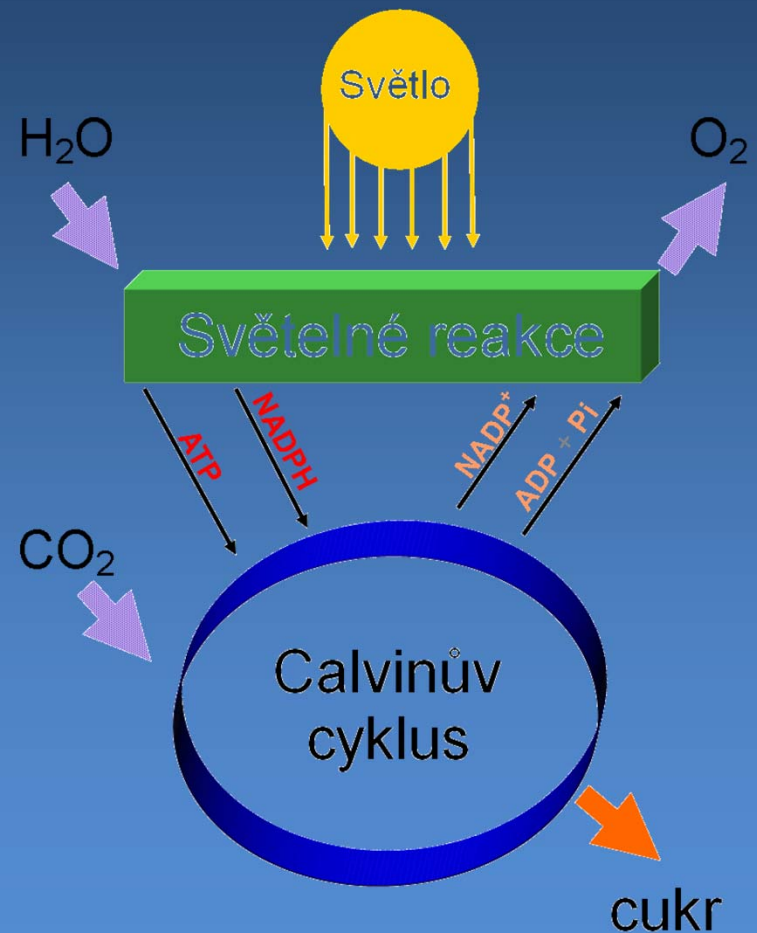
- Živé organismy jsou složeny z mnoha, tzv. biogenních, prvků, ale několik jich je hlavních, jsou to prvky C, H, O, N, S, P.
- Mezi další, pro život rovněž nezbytné, ale již v menším množství, patří Fe, Na, K, Ca, Cl, I, Se, Zn aj.





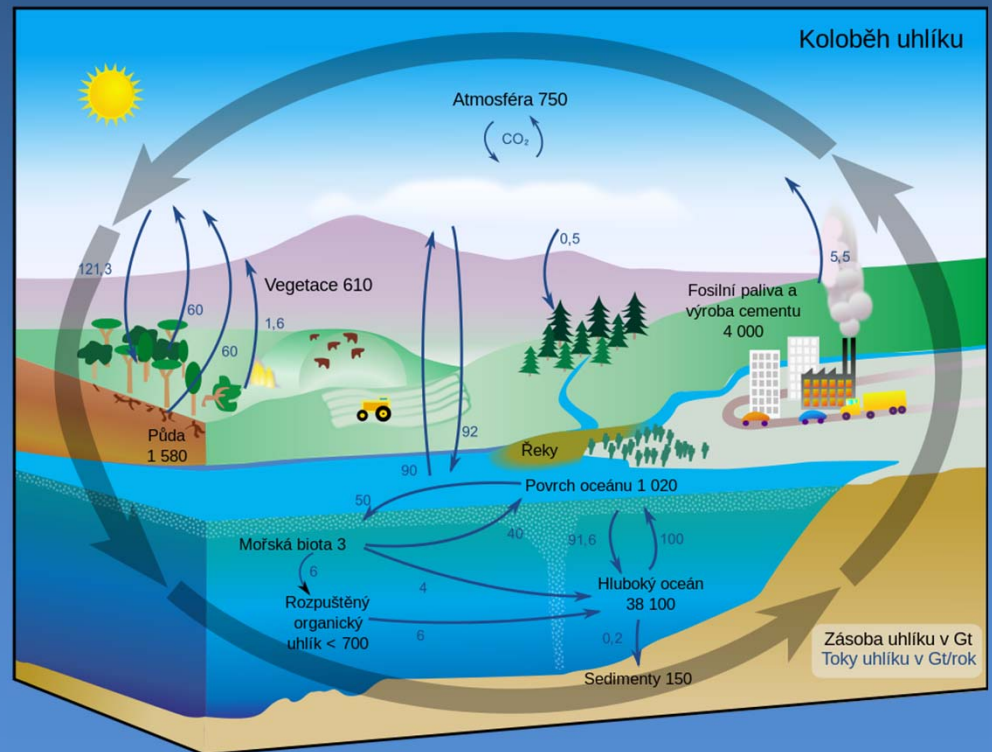
# KOLOBĚH UHLÍKU

- Uhlík je biogenním prvkem, v přírodě je základem organických látek, ale v kolo-běhu se vyskytuje i ve formě anorga-nické. Běžná forma uhlíku je oxid uhličitý ve vodě nebo vzduchu. Odtud ho odebírají zelené rostliny a za účasti světla ho v procesu fotosyntézy zabudu-jí do vytvářené molekuly glukózy. Foto-syntéza sama je velmi složitý proces, který se skládá z dílčích reakcí a účastní se ho mnoho enzymů. Uhlík zabudova-ný do glukózy se v rostlinách postupně účastní dalších dějů a stává se součástí jiných látek (stavebních, zásobních). Část ho rostliny vrátí do atmosféry při dýchání (rostliny stejně jako my dýchají kyslík a vydechují oxid uhličitý).



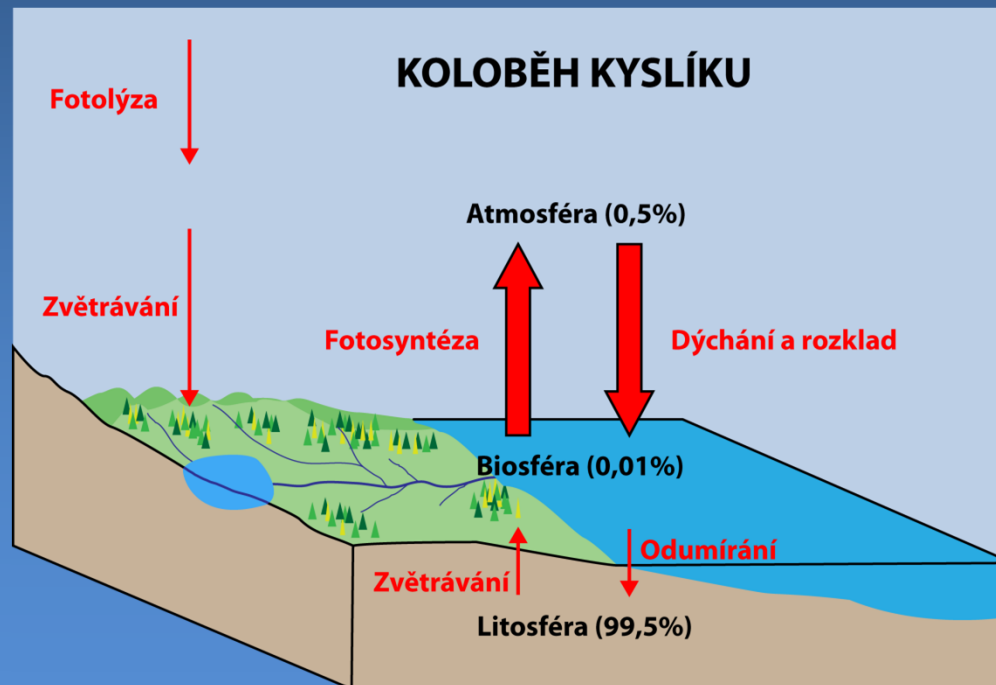
# KOLOBĚH UHLÍKU

- Z rostlin může pokračovat uhlík prostřednictvím potravních řetězců do dalších organismů - konzumentů. I ti ho částečně zabudují do svých těl a částečně ho vydechují jako oxid uhličitý. Zpět do atmosféry se oxid uhličitý dostává rozkladem sedimentů a odumřelých těl. V minulých geologických obdobích se část organismů nerozložila, ale za specifických podmínek přeměnila na ropu, uhlí nebo zemní plyn. Do přirozeného cyklu uhlíku zasahuje i člověk zejména spalováním fosilních paliv, odlesňováním a obděláváním půdy. Z chovů dobytka a skládek uniká větší množství metanu.



# KOLOBĚH KYSLÍKU

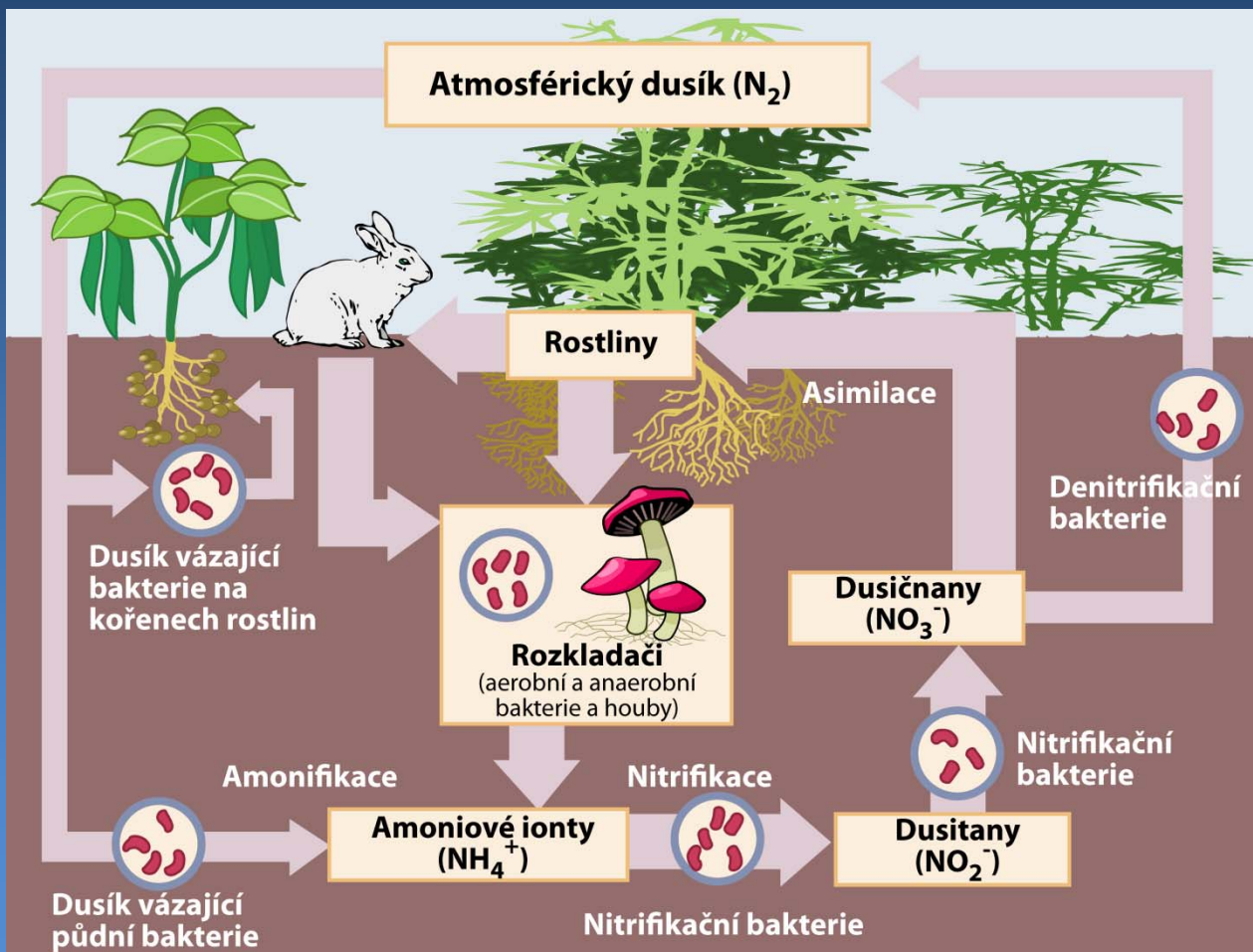
- Kyslík je uvolňován rostlinami jako vedlejší produkt fotosyntézy do ovzduší a do vody. Odtud ho odčerpává dýchání organismů a oxidační procesy (např. spalování).*



# KOLOBĚH DUSÍKU

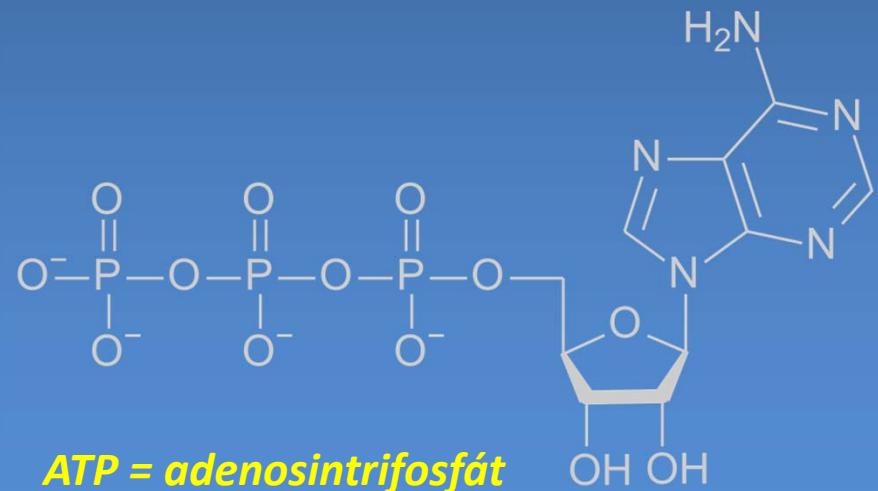
- *Dusík je dalším z biogenních prvků. Je důležitou součástí bílkovin a nukleových kyselin. Rostliny přijímají dusík jako dusičnany a amonné kationy z půdy. Do půdy se dusík dostává jako zplodiny metabolismu živočichů, rozkladem organické hmoty a nitrifikačními bakteriemi na kořenech bobovitých rostlin, které jsou schopny vázat vzdušný dusík do svých těl. Po jejich smrti je půda obohacena o dusík (tzv. zelené hnojení). Zdrojem vzdušného dusíku mohou být denitrifikační bakterie v půdě, sopečná činnost, bouřkové výboje a činnost člověka tj. spalovací procesy a neúměrné hnojení.*

# KOLOBĚH DUSÍKU



# KOLOBĚH FOSFORU

- Fosfor rovněž patří mezi důležité biogenní prvky, je součástí nukleových kyselin, má význam pro přenos a zachování energie v buňkách. Na Zemi se vyskytuje vázaný v horninách a minerálech, je obsažen v sladké i slané vodě. Rostliny jej přijímají v podobě fosforečnanů z půdy. Do půdy se pak dostává po rozkladu organické hmoty, rozkladem hornin a lidskou činností (hnojiva, prací a čisticí prostředky).*





# KOLOBĚH SÍRY

- *Síra vstupuje do rostlin z půdy ve formě síranů. V půdě se může vyskytovat i ve formě sirovodíku, který je bakteriemi přeměňován na sírany. Do půdy se dostává rozkladem hornin a odumřelých těl a oxidací  $SO_2$  z imisí (sopečná činnost, lidská činnost – průmysl, spalovací procesy).*





# OTÁZKY A ÚKOLY

- 1) *Proč mluvíme o „koloběhu“ látek a „toku“ energie v přírodě?*
- 2) *Jakým způsobem zasahuje člověk do koloběhu.*
  - a) *hornin*
  - b) *vody*
  - c) *uhlíku*
  - d) *kyslíku*
  - e) *dusíku*
  - f) *fosforu*
  - g) *síry*
- 3) *Načrtněte zjednodušeně koloběh vody.*
- 4) *Co jsou to hlízkové bakterie a koloběhu kterého prvku se účastní?*

# OTÁZKY A ÚKOLY

- 5) *Co je to guano a kterého z biogeochemických cyklů je součástí?*
- 6) *Vysvětlete, co jsou to horniny sedimentární, metamorfované a vyvřelé a uveďte příklad.*
- 7) *Cyklus kterého biogenního prvku neprochází atmosférou?*
- 8) *Koloběh se týká i prvků, které nepatří mezi biogenní. Vyhledejte některý na internetu a popište jej.*

## Použité zdroje:

- ŠLÉGR, Jiří; KISLINGER, František; LANÍKOVÁ, Jana. *Ekologie a ochrana životního prostředí*: pro gymnázia. 1. vydání. Praha: Nakladatelství Fortuna, 2002, 160 s. ISBN 80-7168-828-2.
- ČERVINKA, Pavel a kol. *Ekologie a životní prostředí*: Učebnice pro střední odborné školy a učiliště. 1. vydání. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, s. r. o., 2005, 120 s. ISBN 80-86034-63-1.
- BRANIŠ, Martin. *Základy ekologie a ochrany životního prostředí*: Učebnice pro střední školy. 1. vydání. Praha: Nakladatelství INFORMATORIUM, spol. s r. o., 1997, 144 s. ISBN 80-86073-03-3.
- Kliparty společnosti Microsoft dostupné jako součást software Microsoft Office
- PAJAST. *File:Simple photosynthesis overview cs.png* [online]. 31.1.2008 [cit. 15.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uvedte autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported na WWW: <[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a5/Simple\\_photosynthesis\\_overview\\_cs.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a5/Simple_photosynthesis_overview_cs.png)>
- FISCHX. *File:Carbon cycle-cute diagram.svg* [online]. 31.1.2008 [cit. 15.11.2012]. Dostupný pod licencí Public Domain na WWW: <[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Carbon\\_cycle-cute\\_diagram.svg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Carbon_cycle-cute_diagram.svg)>
- FRED THE OYSTER. *File:Oxygen cycle.svg* [online]. 27.3.2010 [cit. 15.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uvedte autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported na WWW: <[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Carbon\\_cycle-cute\\_diagram.svg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Carbon_cycle-cute_diagram.svg)>
- RAEKY; BURKHARD; NOJHAN. *File:Nitrogen Cycle.svg* [online]. 27.9.2009 [cit. 15.11.2012]. Dostupný pod licencí Creative Commons Uvedte autora-Zachovejte licenci 3.0 Unported na WWW: <[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Nitrogen\\_Cycle.svg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Nitrogen_Cycle.svg)>
- MYSID. *File:ATP structure.svg* [online]. 16.8.2007 [cit. 3.2.2013]. Dostupný pod licencí Public Domain na WWW: <[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/ATP\\_structure.svg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/ATP_structure.svg)>
- PARENT GÉRY. *File:Soufre, célestine 3.jpeg* [online]. 7.9.2012 [cit. 3.2.2013]. Dostupný pod licencí Public Domain na WWW: <[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/Soufre%2C\\_c%C3%A9lestine\\_3.jpeg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/Soufre%2C_c%C3%A9lestine_3.jpeg)>