

# Lišajníky



[envi.stromzivota.sk](http://envi.stromzivota.sk)



Co-funded by  
the European Union



ENVI-MOBILE: Integration of mobile learning into environmental education fostering local communities' development

2014-1-SK01-KA200-000481  
ERASMUS+ Programme

Projekt je kofinancovaný Európskou Úniou,  
z programu Erasmus+.

SK

## EVOKÁCIA

**Ciel'aktivity:** Oboznámenie sa s problematikou lišajníkov a ich vzťahom so životným prostredím, pozorovanie a zoznámenie sa s reálnou situáciou v najbližšom okolí.

**KROK 1.**Stručný popis aktivity:

Tento krok sa realizuje v prípade, že žiaci majú/mali možnosť na vychádzke pozorovať lišajníky. Ak túto možnosť nemajú/nemali, učiteľ začne Krokom 2.

Učiteľ rozdelí žiakov do dvojíc. Zadá im úlohu uskutočniť terénne pozorovanie a svoje výsledky zaznačiť do mapy (mapu vyberie na základe reálnych možností žiakov – časť obce / mesta / okolia a poskytne ju žiakom): úlohou bude zistiť množstvo a druhy lišajníkov v rôznych lokalitách mesta / obce / blízkeho okolia, konkrétne miesta výskytu (stromy, skaly, múry, ...). Získané poznatky zapisuje žiak na papier a do mapy, neurčuje sa spôsob zaznamenávania údajov.

Inštrukcie (čo chcete povedať žiakom):

Pracujte vo dvojiciach. Uskutočnite terénne pozorovanie a do mapky, ktorú ste dostali, zaznamenajte svoje pozorovania: zaznamenajte si množstvo a druhy lišajníkov vo vybranej lokalite a konkrétne miesto výskytu.

Aké druhy lišajníkov ste našli? V akej lokalite a na akom mieste sa nachádzali? Vedeli ste ich určiť? Uveďte ich množstvo. Zistenia zapisujte na papier a do mapy.

**KROK 2.**Stručný popis aktivity:

Vyzvite žiakov v triede, aby sa pokúsili napísať na papier všetky poznatky, ktoré majú (a ktoré získali pozorovaním) o lišajníkoch. Ich nápady zapisujte na tabuľu do myšlienkového mapy, kde v strede je LIŠAJNÍK, a v najbližšom okolí – DRUHY / VÝSKYT / FUNKCIA / a pod.

Inštrukcie (čo chcete povedať žiakom):

Napište na papier všetky poznatky, ktoré sú vám známe o lišajníkoch. Pracujte individuálne, píšete všetko čo vám na túto tému napadne.

(po cca 3 minútach) O svoje nápady a návrhy sa podelte so spolužiakmi.

**Pomôcky** (všetko, čo budete na hodine potrebovať): Tabuľa, fixky, pero a papier

**Čas:** 10 minút

**Poznámka:**

Časový odhad sa vzťahuje len na KROK 2. KROK 1 je potrebné uskutočniť pred hodinou v teréne počas vychádzky. Ak sú žiaci šikovní a vedia pracovať samostatne, nechajte ich samých zapisovať zistenia v KROKU 2 na tabuľu a spájať napísané pojmy.

## UVEDOMENIE

**Ciel' aktivity:** Uvedomiť si význam lišajníkov na Zemi, ich ochranu a dôležitosť pre udržanie zdravého a čistého životného prostredia.

**KROK 1.**

Stručný popis aktivity:

Učiteľ vyzve žiakov k prečítaniu predloženého textu o lišajníkoch (Príloha 1). V priebehu čítania si žiaci informácie v texte označujú dohodnutými značkami (metóda INSERT). Po prečítaní textu je potrebné sumarizovať podstatné myšlienky z prečítaného textu. Ďalšou fázou analýzy textu je diskusia, v ktorej využívajú zaznačené informácie, žiaci si zároveň systematizujú nové poznatky a zatriedujú do pôvodnej štruktúry vedomostí na tabuľu /fixky – červená/. Učiteľ môže dôležité poznatky zaznamenať na tabuľu a požiadať v závere aktivity žiakov, aby sa uistili, že zapísané informácie z tabule budú mať aj u seba v zošitoch. Ak žiaci vedia pracovať s touto metódou, necháme na ich rozhodnutí, čo považujú za užitočné vedieť. Čas: cca 15 min.

Inštrukcie (čo chcete povedať žiakom):

Prečítajte si každý sám predložený text o lišajníkoch. V priebehu čítania si informácie v texte označte značkami. Analyzujte text a podčiarknite dôležité poznatky. Nepodčiarkujte všetky poznatky, len tie, ktoré sa vám zdajú dôležité.

Využite nasledovný systém označenia informácií:

1. toto som vedel (✓);
2. toto je pre mňa nové, doteraz neznáma informácia (+);
3. názor alebo myšlienka, s ktorou nesúhlasím (-);
4. nie je mi to celkom jasné, chcem sa o tom dozvedieť viac (?).

(Po cca 5 minútach) Do zošita si spravte tabuľku so 4 stĺpcami, kde si heslovite zapíšete podčiarknuté poznámky.

(Po cca 5 minútach) Podelte sa o svoje poznatky so spolužiakmi.

## UVEDOMENIE

### KROK 2.

#### Stručný popis aktivity:

Spracovanie terénneho prieskumu výskytu lišajníkov do pripravených máp. Ak žiaci nemali možnosť terénneho výskumu, učiteľ si informácie vhodnou formou pripraví sám a poskytne ich žiakom na ďalšiu prácu.

Učiteľ rozdelí žiakov na skupiny a nechá žiakov vyhodnotiť výskyt lišajníkov na jednotlivých lokalitách, ich druhové zastúpenie a počty, miesta, kde sa najčastejšie vyskytujú. Diskutujú nad možnosťami ich úbytku a dôvodu ich ochrany. Na záver učiteľ vyzve žiakov, aby hovorili svoje argumenty a zaznamenali ich na tabuľu.

#### Inštrukcie (čo chcete povedať žiakom):

Pracujte v skupine. Zamyslite sa:

Kde sa nachádza najviac lišajníkov? Kde ich naopak nájdeme minimum, alebo žiadne? Čo majú dané lokality spoločné?

Uvažujte, čo podľa vás znamená lišajník a čisté životné prostredie.

Čo rozumiete pod pojmom „lišajníková púšť“?

Z akých príčin dochádza k ubúdaniu lišajníkov?

Prečo a ako lišajníky chrániť?

Ktoré látky lišajníky zhromažďujú?

Ktoré faktory najviac ohrozujú lišajníky?

Argumentujte, prečo sa na určitých miestach vyskytujú a na iných nie, od čoho závisí ich druhové zastúpenie a početnosť, čo je dôsledkom ich úbytku. Svoje stanoviská napíšte na papier. V závere aktivity svoje názory prezentujte.

**Pomôcky** (všetko, čo budete na hodine potrebovať): Tabuľa, fixky/ červená/, Príloha 1, mapy podľa lokalít pripravené žiakmi alebo učiteľom, pero a papier

**Čas** (max. 40 min.): 25 minút

## REFLEXIA

**Ciel' aktivity:** Uvedomiť si význam lišajníkov pre každého z nás.

### **KROK 1.**

Stručný popis aktivity:

Učiteľ vyzve žiakov, aby na základe získaných informácií porozmýšľali nad tým, čo pre nás lišajníky znamenajú.

Inštrukcie (čo chcete povedať žiakom):

Pracujte vo dvojiciach v lavici a skúste porozmýšľať:

Čo pre Teba znamená, že Ti na záhrade rastie na strome lišajník?

Kde sa nachádza najbližší lišajník v Tvojom okolí, o ktorom vieš, alebo si sa o ňom dozvedel?

Čo by pre Teba znamenalo, že sa v Tvojom meste lišajníky vôbec nenachádzajú?

Čo by si Ty sám mohol urobiť, aby lišajníkov v našom meste bolo viac?

Svoje závery si zapíšte každý sám. Následne vo dvojiciach diskutujte. V závere prečíta, kto chce, svoje poznámky.

**Pomôcky** (všetko, čo budete na hodine potrebovať): pero a papier

**Čas** (max. 40 min.): 5 minút

## Príloha 1 - Lišajníky

Lišajník je vlastne symbiotické spoločenstvo huby a riasy alebo sinice. Huby poskytujú riasam ochranu a udržiavajú vlhkosť, dodávajú vodu a v nej rozpustné minerálne látky a chránia riasu pred poškodením (intenzívnym svetlom, teplom a vysychaním).

Hubovou zložkou je mykobiont. Tieto mykobionty sa v prírode voľne nevyskytujú, zatiaľ čo druhá zložka, riasy, môžu žiť samostatne. Riasy zabezpečujú výživu hubám, lebo v nich prebieha fotosyntéza, ktorou si tvoria potrebné organické látky. Vzájomný vzťah oboch organizmov má charakter symbiôzy (tzv. lichenizmu). Riasa obsahuje chlorofyl a môže vytvárať sacharidy, ktoré poskytuje hube.

Telo lišajníka nazývame stielka. Môže mať žltú, oranžovú, červenú, hnedú, sivú, olivovú, zelenkastú a dokonca čiernu a svetlozelenú farbu, keď je mokrá.

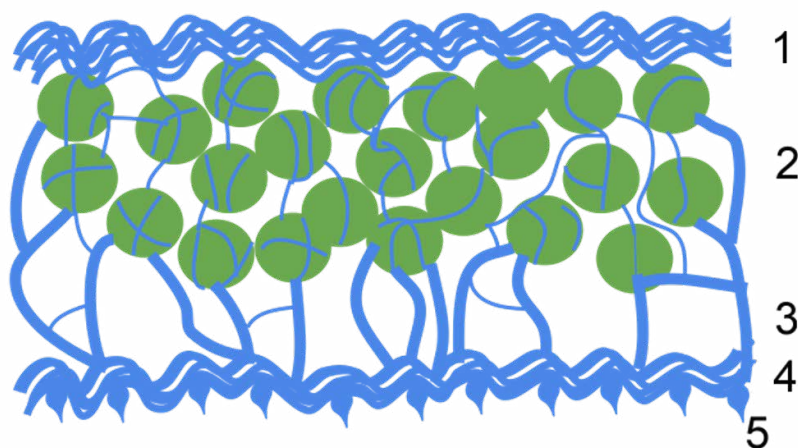
Rozmnožujú sa hlavne nepohlavne rozpadom alebo odlupovaním častí stielky. Niekedy sa rozmnožujú aj pohlavne výtrusmi. Vytvárajú tzv. izídie - výrastky stielky, v podobe úzkych bradavíc, ktoré často majú inú farbu ako stielka. Izídie sa odlupujú od stielky a sú premiestňované vetrom alebo vodou.

Lišajníky sa uchytia k podložiu pomocou ústrojov trčiacich zo spodnej vrstvy kôry, alebo spodnou vrstvou kôry priamo vrastajú do podložia.

Huba sa môže živiť mŕtvymi bunkami riasy. Riasa môže nútiť hubu k obranným reakciám, v dôsledku ktorých sa rozrastajú hubové vlákna a kôrová vrstva lišajníka.

Stavba tela lišajníka:

1. **vrchná kôrová vrstva** - ochranná vrstva
2. **riasová vrstva** – tu prebieha fotosyntéza a tvorba organických látok
3. **dreňová vrstva** - zásobáreň vody
4. **spodná kôrová vrstva** - ochranná vrstva, sú v nej trhliny na výmenu plynov
5. **riziny** - kotviace hubové vlákna



**Význam lišajníkov:**

- Na základe analýzy druhového zloženia lišajníkov sa určuje stupeň prirodzenosti lesných porastov.
- Sú pokrmom pre srny, jelene, kamzíky a vtáky.
- Urýchľujú proces zvetrávania hornín - pôsobením lišajníkových kyselín alebo vrastaním do drobných skalných trhlín.
- Sú dôležitým pôdotvorným činiteľom - lišajníkové kyseliny ovplyvňujú mikroflóru pôdy a tým sa podieľajú na tvorbe humusu.
- Vytvárajú lesnú mikroklimu - mokré lišajníky niekoľkonásobne zvyšujú svoju hmotnosť, navyše voda sa z nich vyparuje len veľmi pomaly, čím udržiavajú stálu vlhkosť vzduchu. Na rozlohe 1 ha lišajníky môžu zhromaždiť vo svojich stielkach dokonca až 6200 l vody.

Vďaka lichenometrii, vede skúmajúcej tempo rozrastania sa stielok lišajníkov, je možné určiť vek napr. budovy alebo skaly. Lišajníky sa považujú za najpomalšie rastúce organizmy, napriek tomu, že v slovenských podmienkach rastú takmer celý rok (aj pod bodom mrazu). Najpomalšie rastú druhy s kôrovitou stielkou, napríklad zemepisník mapovitý (*Rhizocarpon geographicum*) rastie rýchlosťou 0,06 až 1 mm za rok. Dutohlávka rastie rýchlejšie, asi 2,5 mm za rok a niektoré lupeňovité a kríčkovité lišajníky rastú až 15 mm/rok. Na druhej strane sa lišajníky dožívajú veľmi vysokého veku. Epifytické druhy (druh, ktorý žije prichytený na povrchu živej rastliny) žijú niekoľko desiatok rokov, epilitické druhy (rastúce na kameňoch) sa dožívajú aj niekoľko sto rokov. Vek stielok zemepisníka sa odhaduje na 200 – 400 rokov, niektoré arktické lišajníky však dosahujú vek až 4000 rokov.

Lišajníky sú bioindikátormi čistoty ovzdušia. Jednoducho povedané, čím viac lišajníkov, tým čistejšie ovzdušie. Najväčšie znečistenie dokážu zniesť lišajníky s kôrovitou stielkou – napr. zemepisník mapovitý. Citlivejšie na znečistenie sú lišajníky s lupeňovitou stielkou – napr. diskovka bublinatá, ktorá má tvar listu s lalokmi a možno tu odlíšiť vrchnú a spodnú stranu. Rozširujú sa po celom kmeni a na kôru sa upínajú drobnými vláknami. Najcitlivejšie na znečistenie sú kríčkovité lišajníky – napr. dutohlávka sobia, ktoré vytvárajú na kôre akoby malé kríčky. Môžu rásť dohora, alebo visieť dolu ako brada.

Lišajníky môžu slúžiť ako bioindikátory znečistenia prostredia, pretože akumulujú veľké množstvá rôznych znečistení, vrátane rádionuklidov. Ich morfológia sa nemení s ročným obdobím, akumulácia prebieha počas celého roka, majú značnú dlhovekosť, čo viedlo k ich použitiu ako dlhodobého indikátora znečistenia atmosféry. Lišajníky majú schopnosť akumulovať kovy v množstvách, ktoré niekoľkonásobne prevyšujú ich predpokladané fyziologické potreby.

Žijú napríklad v púšťach či mrazivej Arktíde, alebo na štítoch veľhôr. Práve citlivosť na znečistené ovzdušie a okysľovanie prostredia vedie k tomu, že niektoré druhy lišajníkov je nevyhnutné chrániť. Od roku 1999 je na Slovensku zákonom chránených 20 druhov lišajníkov. Lišajníky nedokážeme umelo pestovať. Okrem svojej prirodzenej úlohy v prírode slúžia lišajníky ďalším účelom – využívajú sa v zdravotníctve či kozmetickom priemysle.

## Faktory ohrozenia a ich následky:

- Znečistenie ovzdušia: odumieranie stielok - lišajníková púšť s mimoriadne znečisteným vzduchom, charakteristická absenciou epifytických lišajníkov, prípadne len s odumierajúcimi alebo odumretými kôrovitými lišajníkmi
- Erózia vysokohorských oblastí: ničenie lokalít, kde sa vyskytujú lišajníky
- Imisie z lokálnych a stredne vzdialených zdrojov, diaľkové imisie: zvyšovanie koncentrácií SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> v atmosfére
- Poľnohospodárstvo: eutrofizácia až hypereutrofizácia substrátov dusíkatými a fosforečnými priemyslovými hnojivami, fekáliami zo živočíšnej veľkovýroby
- Lesníctvo: ničenie podkladov (holoruby, likvidácia solitérov, alejí, skupín stromov)
- Rozvoj motorizmu: zvýšené množstvo škodlivín, ktorých kumulovaný účinok tunelového efektu ohrozuje najmä úzke horské doliny
- Rozvoj turistiky, masovej rekreácie a športu: mechanické udupávanie vegetácie
- Využívanie lišajníkov: zber rastlín na ekonomické, farmaceutické a vedecké účely

## Dôvody ohrozenia lišajníkov:

- lišajníky nechráni nepriepustná ochranná vrstva, nefiltrovanú vodu a plyny z ovzdušia prijímajú celým povrchom tela
- akumulujú v stielkach veľké množstvo škodlivín, ktorých nie sú schopné sa zbaviť
- majú malú regeneračnú schopnosť, pretože rastú veľmi pomaly
- najaktívnejšie asimilujú v období od jesene do jari, keď je najvyššia vlhkosť vzduchu, ale aj najvyššia koncentrácia oxidu siričitého v ovzduší
- epifyty rastúce na kmeňoch stromov ohrozujú imisie z obrovskej listovej plochy celého stromu
- najzávažnejšia je porucha rovnováhy medzi riasovou a hubovou zložkou lišajníkov, zapríčinená znečistením. Pri nej sa znemožňuje vzájomná výmena látok a v konečnom dôsledku dochádza k odumretiu rias a rozpadu celého organizmu.

## ZDROJE:

[gis.tpn.pl/uczniowie/SK/html/prezentacje/10.pps](https://gis.tpn.pl/uczniowie/SK/html/prezentacje/10.pps)

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Li%C5%A1ejn%C3%ADk>