



Legenda: zastávka otázka doporučení zajímavost řešení

Metodický list pro učitele

Výlet za přírodou od kamzíka po sv. Linhart

Trasa: KV, ulice Pod Jelením skokem – Sv. Linhart; délka: cca 4 km, čas: cca 4 až 5 hodin
Podrobnější mapu v případě potřeby je možné získat na veřejných mapových serverech jako třeba www.mapy.cz nebo na www.google.cz/maps. Pro přehlednost jsou u některých zastávek uvedeny přibližné souřadnice, které lze zadat přímo do vyhledávače na zmíněných adresách.




Cíl: seznámit žáky s přírodou v lesích okolo Karlových Varů – s rostlinami a živočichy v okolí města a demonstrovat některé obecné jevy v živé přírodě.

Pomůcky: lupa, polní lopatka či zahradnický rýček (malý), síťka či cedník pro lov ve vodě.

Doporučení: Výlet je vhodné absolvovat během vegetační sezóny – přibližně od dubna do poloviny října.

Úvod: Následující přehled úkolů a témat, která lze na trase mezi Jelením skokem a sv. Linhartem řešit a prezentovat vám nepředkládáme jako pevně daný a neměnný celek. Přesto, že jsme se snažili navrhnout konkrétní znění některých otázek a úkolů, považujte je spíše za návrh, ze kterého si můžete vybrat vám vyhovující témata, nebo jako výchozí bod pro vaši inspiraci a přípravu vlastních úkolů. Spíše než pevně daný pracovní list berte následující text jako ukázkou toho, že i na relativně krátké trase výletu lze řešit velké množství přírodovědných témat.


 **Průběžný úkol** (probíhá během celé vycházky): **Sledování druhů dubů**
Během vaší vycházky budete plnit také úkol, který není vázaný ke konkrétnímu místu, ale vyžaduje, abyste pozorně sledovali své okolí během celé vycházky. Podél cesty se určitě setkáte se **třemi druhy dubů**. Od každého z nich **seberte jeden list** a založte jej pro další určení. **Pomocí klíče či informací na internetu duby určete.**

 **Jaké tři druhy jste měli možnost cestou vidět?**

 **dub letní, dub zimní a dub červený**


 **Který z druhů u nás není původní, ale byl zde uměle vysazen? Odkud pochází?**

 **dub červený, Severní Amerika**

 **zastávka**


1. lokalita: skála od cestičky k soše kamzíka (50.2231933°N, 12.8809506°E)

Už na začátku výstupu k plastice kamzíka se dobře rozhlížejte okolo sebe, ve štěrbinách mezi balvany se zde uchytila jedna **cizokrajná dřevina**. Lesníci se ji sice snaží potlačit, ale nedaří se to. Dotyčný strom vždy z pařezu vyrazí nové trnité výhony.

 **O jakou invazní dřevinu se jedná a odkud pochází?**


Napovíme, že patří do čeledi bobovitých, tj. do příbuzenstva hrachu či jetele.

 **trnovník akát, Severní Amerika**

 Prostředí mělké půdy na žulové skále je chudé na živiny, dřevina, kterou jste právě poznali, zde však nijak netrpí. S výživou ji totiž pomáhají mutualistické (symbiotické) bakterie, které žijí ve zvláštních útvarech na jejich kořenech.

 **Jak se označují útvary na kořenech a bakterie, které v nich žijí?**

 **kořenové hlízky, hlízkové bakterie**

 **zastávka**

2. lokalita: kamzík (50.2232786°N, 12.8808258°E)

Proč se na skalách Jeleního skoku ocitla plastika kamzíka, je na delší vyprávění z oboru historie. Ale když už tu je, zjistíme, co vlastně o kamzících víte z hlediska přírodovědného.



Jaké je přirozené prostředí kamzíků?

- a) alpské pásmo Alp a Tater
- b) stepi Ukrajiny a jižního Ruska
- c) močálovitá krajina delty Dunaje
- d) vřesoviště severního Skotska



Správná odpověď a



Na hlavě má kamzík rohy, které...:

- a) každý rok shazuje.
- b) mu každý rok přirůstají.
- c) jsou tvořené jenom kostí.
- d) mají jen samci.
- e) jsou tvořené pouze rohovinou.
- f) slouží samcům k soubojům o samice.



Správné odpovědi b a f. Rohy kamzíka jsou tvořené kostí, která je obalena rohovinovým toulcem, rohy každý rok o kousek přirůstají a dá se podle nich orientačně určit stáří jedince. Rohy slouží zejména k soubojům o samice.



zastávka

3. lokalita: vegetace osluněných skalek okolo vyhlídky Petra Velikého

(50.2227464°N, 12.8799383°E)


Především na osluněných částech skal, skalních teráskách a v puklinách si můžete všimnout trochu jiné vegetace než ve stínu lesa. Najdeme zde drobné rostliny s malými, avšak nápadně ztloustlými lesklými listy (jedná se o **několik druhů rozchodníků**), rostliny s relativně velkými listy, které jsou sivě zbarvené (konkrétně se jedná o **tařici skalní**) a rostliny (trávy - **košťava ovčí**) s dlouhými, ale velmi úzkými listy, které jsou v příčném profilu stočené téměř do kruhu.




Byť jsou jmenovaná přizpůsobení odlišná, jejich cíl je stejný. Vyrovnat se s přebytkem jednoho a nedostatkem druhého faktoru prostředí.

 O jaké abiotické faktory (faktory neživé přírody, které působí na živé organismy) se jedná?

 přebytek slunečního záření, nedostatek vody

 Utrhněte si opatrně kousek **rozchodníku**, prohlédnete si vybraný list, aniž byste se jej dotýkali a pak jej přejeďte prstem, ale nerozmačkejte. **List by měl změnit barvu a váš prst by měl být trochu mastný. Proč?**


 **povrch listu je pokryt voskem, který zabraňuje vysychání – omezuje ztráty vody**

 Pod lupou se podívejte na list **tařice** skalní. **Co způsobuje sivé zbarvení listů?**


 **jemné světlé chlupy (trichomy), kterými je list pokryt.**


 **Jakou funkci má pokryv listu?**

 **Odráží světlo, čímž brání velkému zahřívání listu a zároveň zpomaluje proudění vzduchu okolo listu, čímž snižuje odpar vody.**


 Utrhněte si list **kostřavy**, přetřhněte jej asi v polovině délky a podívejte se, jak vypadá na příčném řezu. Měl by být stočený do kruhu. **Rostlina se tímto způsobem brání ztrátám vody – jaký je princip tohoto opatření?**

 **Rostlina stočením listu výrazně zmenší jeho povrch, tedy povrch, ze kterého se může odpařovat voda.**

 Vysvětlující poznámka k řešení celé otázky (doporučujeme vyložit žákům pro lepší pochopení problému): Na exponovaných stanovištích se **rostliny** především **brání příliš intenzivnímu slunečnímu záření a nedostatku vody**. Záření se dá různým způsobem odstínit (chlupy, tmavé pigmenty). **Hospodaření s vodou** rostliny řeší buď **fyzikálně** – zmenšením povrchu, ze kterého se voda odpařuje či snížením intenzity proudění vzduchu okolo listu **nebo chemicky** – obsažením osmoticky aktivních látek (různé soli např. šťavelan vápenatý) pro lepší zadržování vody.

 Ještě než opustíte vyhlídku, podívejte se na les v blízkém okolí. **Jaký druh stromu převažuje? Jak se označuje tento typ lesa?**

 **dub, doubrava**

 Poznámka pro pedagogy: **Doubravy** jsou **relativně teplomilným typem lesa** a v našem regionu jsou plošně omezené pouze na **nejníže ležící území pánví**, Doupovských hor a vzácně i ostatních geomorfologických celků. Doubrava, kterou můžete vidět zde, je (protože roste na kyselém žulovém podloží) označována jako kyselá doubrava. (pohled na doubravu směrem k hotelu Pupp, pohled do interiéru doubravy)



|| zastávka

4. lokalita: zalesněný hřbíték nad chatou Jelení skok (50.2220433°N, 12.8778347°E)

Některé druhy rostlin jsou svým výskytem vázány na specifické prostředí. Ukázkou může být i keřík, vytvářející na tomto místě hustý podrost lesa.

? Jak se keřík jmenuje?

✓ brusnice borůvka, borůvka



- 🔍 Obvykle tento **keřík** známe spíše z horských smrkových lesů, ale může růst i v jiném prostředí, nicméně **chemická reakce (pH) půdy musí být vždy:**
- a) kyselá
 - b) neutrální
 - c) zásaditá

✅ **Kyselá – borůvka je velmi dobrým indikátorem kyselých či okyselených půd**

- 🔍 Znáte ještě jeden **podobný keřík**, který je také obvykle **vázán na stejné pH půdy** a který dokonce může na příhodných stanovištích **vytvářet rozsáhlé porosty** (být dominantním – nejhojnějším druhem rostliny), **které pak nesou jeho jméno**. Jde o:

- a) brusnici brusinku
- b) bez černý
- c) vrbu bílou
- d) vřes obecný
- e) vřesovec pleťový

✅ **Vřes typicky roste na chudých kyselých stanovištích a jeho rozsáhlejší porosty se označují jako vřesoviště.**

Když minete vrchol hřebene a budete sestupovat dolů k asfaltové cestě, můžete si v lesním porostu borovic všimnout velkých keříčků lišejníku - **puklěrky islandské**. Puklěrka islandská je v dnešní době jediným farmaceuticky uznaným lišejníkem. Obsahuje totiž látky využitelné při podráždění horních dýchacích cest (především proti kašli), ale důležité jsou i její antibiotické účinky. Sbírá se po celý rok, využitelná je celá její stélka.



✅ **Lišejník není organismem v pravém slova smyslu, ale jedná se o specializované soužití dvou organismů. Kterých?**

- 🔍 řasa (popř. sinice) a houba

✅ **Který z organismů se stará o výživu a který o příjem vody a minerálních látek?**

- 🔍 řasa - výživa - fotosyntéza; houba - příjem vody a anorganických látek

+ Poznámka pro pedagogy: výše je popsána modelová situace, nicméně stav není tak jednoznačný a oba symbionti mohou často žít i samostatně.

? Jak se prospěšné soužití dvou organismů odborně označuje?

✓ Mutualismus (dříve se používal termín symbióza, nicméně tím se dnes označuje soužití dvou či více organismů obecně – tj. včetně vzájemně nevýhodných vztahů, takže například i parazitismus).

+ Mezi stélkami lišejníků můžete najít i **protáhlé šišky** (asi 15 až 20 cm dlouhé) s **poměrně velkými šupinami**. Pozorně se rozhlédněte po lese a zjistěte, z jakého stromu pocházejí.

? Jak se daný strom jmenuje?

✓ borovice vejmutovka

? Jde o naši původní dřevinu nebo je to druh exotický (v tom případě uveďte, odkud pochází)?

✓ exot, východ Severní Ameriky

? Ještě jednou si pozorně prohlédněte šišku. Jak jsou její jednotlivé šupiny řazeny?

✓ ve zužující se šroubovici respektive ve spirále

+ Poznámka pro pedagogy: zde je možné vyzkoušet si **určování pravo- či levotočivosti šroubovice**. To se hodí například při určování některých schránek měkkýšů. Nebo otáčivosti popínavých rostlin.

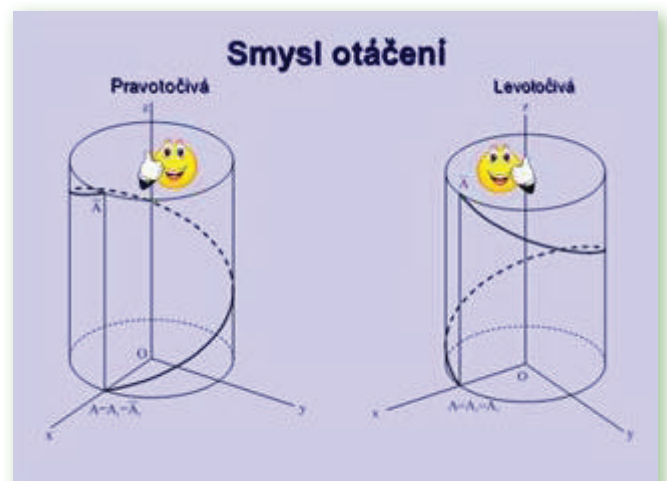
? Co vlastně je šiška? Z hlediska rostlinné morfologie se jedná o:

- plod – zdřevnatělou tobolku
- zdřevnatělé podpůrné šupiny semen
- plodenství – zdřevnatělý klas

✓ b, jehličnany nemají pravý plod!

? Podrobně prozkoumejte **několik šišek** a pokuste se objevit nějaká semena. **K jakému způsobu šíření jsou přizpůsobena?**

✓ šíření větrem – mají blanité křídlo



5. lokalita: zarůstající hřiště za léčebným ústavem Myslivna (50.2211747°N, 12.8750836°E)
Cestou od Jeleního skoku k Findlaterovu obelisku, respektive v jeho blízkosti, můžete vidět již bývalá hřiště, která jsou značně zarostlá travou a menšími dřevinami. Jde o **příklad jednoho přirozeného přírodního procesu**, který v našich zemích vede od holé půdy obvykle až k vzrostlému lesu.

? Tento proces označujeme jako:
a) sukcese b) recese c) secese d) senilita e) repatriace

✓ a) sukcese; rozlišujeme primární sukcesí – na místech nově vytvořených (např. nový sopečný ostrov) a sekundární sukcesí – např. zarůstání výsypky či paseky po vykácení lesa



+ V předchozí otázce zmíněný proces je dlouhodobý proces, při kterém se na jednom místě postupně vystřídá celá řada rostlin a organismů obecně, než se na daném místě vytvoří víceméně stabilizované lesní společenstvo, které označujeme jako klimax.

? S pojmem z předchozí otázky jsou často spojovány tzv. náletové dřeviny. Jedná se o:
a) dřeviny, které jsou schopné lokalitu velmi rychle kolonizovat – například duby a buk
b) dřeviny, které se obvykle šíří pomocí lehkých semen a rychle rostou
c) dřeviny, které jsou schopné lokalitu velmi rychle kolonizovat – například osika či bříza
d) dřeviny, které mají velká semena s dostatkem živin pro zárodek – například jírovec či duby

✓ Správná odpověď b) a c).

6. lokalita: nápadný buk u cesty (cestou od Chaty u Myslivny směrem k Lesní knize)
(50.2208833°N, 12.8708450°E)

Podívejte se do lesa pod cestou u nápadného buku se značkami (viz obrázek vlevo dole). Přestože se nacházíme téměř ve stejné nadmořské výšce, jako u vyhlídky Petra Velikého, **dominuje v porostu jiný druh stromů – buk**. Díváme se tedy do **bučiny**.

? V čem je prostředí této lokality zásadně jiné, že je tu jiný typ lesa (zamyslete se nad orientací v prostoru)?

✓ svah je orientovaný k severu (je tu hlubší půda – ne tak mělká a skalnatá) – tj. zdejší lokalita je chladnější a vlhčí



+ Pokud se dobře rozhlédnete, můžete zjistit, jakým způsobem se bukový les obnovuje. V podrostu většiny vzrostlého lesa je poměrně tma a semenáče stromů zde v podstatě chybí. Tu a tam se však objeví místo, kde je **porost mladých stromků velmi hustý** (viz obrázek vpravo nahoře)

? Jak takové místo přirozeně vzniká? Na jaký abiotický faktor semenáčky (mladé stromky) reagují bujným růstem na těchto místech?

✓ Lesní porost se otevře pádem stromu, semenáče zde mají dostatek světla k dalšímu růstu.

? Pokud bychom na určité, dostatečně velké ploše nechali bukový les vlastnímu osudu a nezasahovali do něj, tak po několika staletích najdeme:

- a) stejnorodý porost velmi starých buku
- b) stejnorodé husté bukové mlází
- c) velmi různorodý porost s mladými i starými stromy

✓ Správná odpověď c)

! Stříbrná kůra buků svádí některé návštěvníky lesů k vyrytí svého jména nebo nějakého vzkazu. Pokuste se **nalézt různě staré nápisy** a podívejte se, jak se postupem doby **díky tloustnutí kmene mění**.

? **Proč je kůra i velmi vzrostlých buků na rozdíl třeba od dubů většinou hladká?**

a) protože dělivé pletivo dávající vznik kůře, tzv. kambium, je ostrůvkovité a zůstává aktivní až do pozdního věku

b) protože se dělivé pletivo dávající vznik kůře, tzv. felogen, vyvíjí postupně a mozaikovitě na různých místech kmene

c) protože dělivé pletivo dávající vznik kůře, tzv. felogen, je jednolitě a zůstává aktivní až do pozdního věku

✓ **Správná odpověď c)**

! Pozorně, případně za pomoci lupy, si prohlédněte **kůru nějakého mladého buku** (ideálně tak o průměru 10 cm) a najděte na ní tzv. čočinky (lenticely). **Vysvětlete, k čemu slouží**.

✓ **Jde vlastně o větrání - jsou to místa s tenčí kůrou kudy dochází k výměně plynů.**

+ Pozn. – jde o světlé horizontálně orientované útvary na kůře – zvětšené foto.

|| zastávka



7. lokalita: **les kolem potůčku u Lesní knihy** (50.2195036°N, 12.8678328°E)

Prohlédněte si les okolo **drobného lesního potůčku**, který teče okolo památníků. Porost na břehu tvoří dřeviny, kterým nevadí podmáčená půda – převážně jasany a olše. Zem je pokrytá velkou vrstvou tlejícího listí a potůček zde teče ve velmi mělkém bahnitěm korytě. Pokud si jeho tok pozorně prohlédnete, určitě **najdete alespoň jedno širší rozbahněné místo**.

? **Taková místa vznikají činností zvěře, která se v nich válí, jak se tyto bahnitě tůně označují?**

- a) bahniště b) kaliště
c) slatiniště d) černice e) jíloviště

✓ **Správná odpověď b)**

! **Zkuste vymyslet dva různé důvody, proč zvěř tato místa vyhledává a namáčí se v bahně a vodě.**

✓ **ochrana proti parazitům;
ochlazení v horkých dnech**



- ! Poznámka pro pedagogy: zde je možné demonstrovat **hlízkovité útvary na kořenech olší**, které **obsahují symbiotické bakterie** Frankia alni, které fixují vzdušný dusík a podporují tak růst olší. Lopatkou opatrně odhrábněte svrchní, humusovou část půdy okolo vzrostlé olše a pokuste se najít jemné kořínky. Nalezení hlízek by mělo být poměrně jednoduché.



- II zastávka

8. lokalita: modřínová alej směrem k Fibichově chatě (altánu) (50.2195878°N, 12.8638406°E) Cestou od Lesní knihy k Fibichovu altánu je cesta lemována stromořadím modřínů, modříný jsou na území ČR původní dřevinou avšak před tím, než je lidé začali hospodářsky využívat a vysazovat, rostly pouze v Karpatech (Beskydy, Javorníky) a v Jeseníkách. **Modříný** jsou stromy velmi odolné proti vichřicím, a proto jsou často vysazovány jako bariéra na okraj lesů nebo podél cest (pozn.: na syrové modřínové větvi si můžete vyzkoušet, jak je odolná vůči ohýbání).

- ? Jedna jejich **zvláštnost, mezi našimi jehličnany**, je v některých obdobích roku vidět na první pohled. **O jakou zvláštnost se jedná?**

- ✓ **Modříný jsou jako jediné z našich jehličnanů opadavé.**

- + Zaměřte svou pozornost na nižší větve modřínů, na první pohled lze vidět, že **jehličí nevyrůstá přímo z větviček**, ale z jakých si „výstupků“ na jejich povrchu.



- ? **Tyto útvary jsou zkrácené větvičky, kterým se odborně říká:**
a) brachyblasty b) mikroblasty c) makroblasty d) nanoblasy

- ✓ **Správná odpověď a)**

- ? Kromě jehlic, šišek a zkrácených větviček můžeme **na větvích modřínů** pozorovat i **jiné organismy**, které zde trvale žijí a rostou (tj. ptactvo není správná odpověď). **O jaké organismy jde?**

- ✓ **lišejníky**

- ? **Dotyčné organismy můžeme odborně označit jako epifytické, což převedeno do běžné řeči znamená že:**
a) dotyčný organismus na stromu parazituje, škodí mu
b) dotyčný organismus je se stromem v mutualistickém vztahu – vzájemně si pomáhají
c) dotyčný organismus roste na stromech – využívá je pouze jako podložku



Správná odpověď c) – pozn.: samozřejmě při masovém výskytu



Poznámka pro pedagogy: zde je možné demonstrovat donedávna velmi vzácný epifytický lišejník jménem **provazovka** (*Usnea* sp.). Provazovky byly do nedávna velice vzácné, setkali byste se s nimi např. pouze na Šumavě, avšak díky zlepšení čistoty ovzduší, především odsíření tepelných elektráren (provazovky jsou citlivé na kyselé deště) začínají být **běžnější i v našem regionu.**



zastávka

9. lokalita: louka u lesovny Diana (50.2191250°N, 12.8621581°E)

Louka u lesovny Diana je jednou z mála luk na trase od kamzíka ke sv. Linhartu a vzhledem k množství biomasy (stařiny), která je zde nakupena, a dominanci několika málo druhů rostlin (například vratič obecný) lze říci, že není v úplně nejlepším stavu.



Co je nutné k tomu, aby byl luční porost opět druhově pestrý?

- a) louku rozorat a znovu osít, další péče už není nutná
- b) louku pravidelně sekat přibližně 1x za dva týdny a odstraňovat biomasu
- c) louku pravidelně 2 až 3x za rok kosit a odstraňovat biomasu
- d) louku pravidelně pást



Správná odpověď c) a d)



Poznámka pro pedagogy: zde se nabízí možnost vysvětlit studentům, že **louka** je v našich podmínkách **pouze umělý biotop**, kde je sukcese (zarůstání lesem) blokována činností člověka či zvířat, a který by bez údržby dřív nebo později zaniknul.



Která skupina živočichů, v současné době značně ohrožená, je na pestrých kvetoucích loukách přímo životně závislá?

- a) velcí býložraví savci
- b) mravenci
- c) denní motýli
- d) pavouci
- e) jepice



Správná odpověď c)



Poznámka pro pedagogy: zde se nabízí možnost vysvětlit studentům, že **motýli díky velkoplošné údržbě luk**, které jsou v celém regionu pokoseny každý rok téměř ve stejném termínu, **patří mezi nejohroženější skupiny hmyzu.** Během krátké chvíle totiž ztratí zdroj obživy, navíc řada luk je v současnosti spíše monokulturami - poli na seno. V minulosti byla mozaika luk mnohem pestřejší a hospodáři je všechny nekosili ve stejnou dobu.

II zastávka

10. lokalita: obory se zvěří (50.2181269°N, 12.8602331°E až 50.2088800°N, 12.8458528°E)
Mezi Fibichovou chatou a sv. Linhartem máte příležitost navštívit tři malé obory, každou s jiným druhem zvěře. I v případě, že se Vám poštěstí zvěř vidět, přečtěte si texty na informačních tabulích a po prohlédnutí všech tří obůrek se pusťte do řešení následujících úkolů.

? V ohradách jsou **prasata divoká, daňci skvrnití a jeleni sika**, na první pohled jde o dost rozdílná zvířata, přijdete však na **něco co je spojuje** (napovíme – souvisí to s jejich **zařazením do systému savců a zároveň s jejich nohama**).

✓ **jedná se o sudokopytníky**

? Naopak co se týče složení a zpracování potravy jsou si podobné pouze dva z těchto tří druhů. **Čím (obecně) se který druh živí a jak zpracovává potravu?**

✓ prase divoké	všežravec, „běžné“ rozkousání
daněk skvrnitý	býložravec, potravu přežvykuje
jelen sika	býložravec, potravu přežvykuje

! Poznámka pro pedagogy: zde je možné vysvětlit obecně platnou zákonitost týkající se **rozdílností v příjmu a zpracování potravy mezi býložravci a masožravci** (všežravci). Potrava býložravců je chudá na živiny (především proteiny) a proto musí být přijímána ve velkém množství (býložravci stráví příjmem potravy více času) a protože obsahuje obrovské množství vlákniny je i její zpracování náročnější (musí být lépe rozmělněna – např. přežvykováním; a je déle trávena např. v bachoru pomocí symbiotické mikroflóry) – tj. býložravci mají ploché zuby přizpůsobené k mělnění potravy a mají velmi dlouhý trávící trakt. Naproti tomu masožravci či všežravci mají zuby ostrohranné či hrbolkovité uzpůsobené k ukusování a drcení potravy a jejich trávící trakt je jednoduchý a relativně krátký.

+ Samci daňků a jelenů se mohou pyšnit parožím, které jim slouží především k soubojům o samice. Samice paroží nemají.

? **Jak se takový to rozdíl či například rozdíl ve velikosti těla či zbarvení mezi samcem a samicí označuje?**

✓ **pohlavní dvojtvárnost či cizím slovem pohlavní dimorfismus**

? **Víte, čím je paroží tvořeno a jak se vyvíjí?**

- pouze rohovinou a roste nepřetržitě od narození
- pouze kostí a roste nepřetržitě od narození
- rohovinou a kostí a je každoročně shazováno a znovu vyrůstá
- pouze kostí a je každoročně shazováno a znovu vyrůstá

✓ **Správná odpověď d)**

? Který ze tří druhů zvěře držené v oborách je v naší fauně původním druhem, odkud pocházejí druhy nepůvodní?

✓ prase původní, daněk Blízký východ (Mezopotámie), jelen sika Dálný východ a Japonsko

|| zastávka

11. lokalita: cesta okolo obor a po vyhlídkových lávkách a Luční rybníky

Abyste cestou mezi oborami a po vyhlídkových lávkách nezaháleli, máme pro vás tři krátké úkoly.

? V příkopu občas roste následující **rostlina**, uveďte její rodové jméno a vysvětlete, jaký mechanismus používá pro **šíření svých semen**. Vzpomenete si, **jak se tento způsob šíření odborně označuje**?

✓ lopuch, úbor se pomocí háčků zachytí na srsti zvířat či na oblečení lidí a tak se šíří, zoochorie (epizoochorie)

? Cestou po vyhlídkových lávkách dříve či později najdete charakteristický **bělavě zbarvený ptačí trus**. Je však ono **bílé zbarvení skutečně trus**?

a) ano jde o součást trusu

b) ano je to trus, bílé zbarvení vzniká později zvětváním

c) ne jde o bílou kašovitou moč vylučovanou spolu s trusem



✓ Správná odpověď c), moč ptáků obsahuje minimum vody a na místo močoviny (jako u savců) vylučují ptáci dusíkaté odpady v podobě ve vodě nerozpustné kyseliny močové. Nemají tedy tak velké ztráty vody při vylučování jako savci.

Na louce mezi zříceninou kostela sv. Linharta a cílem (louka 50.2088856°N, 12.8483475°E) v podobě výletního hostince si můžete všimnout malé louky značně zarostlé **vysokou bylinou**, která má **nápadně modré květy**.

? Jak se rostlina jmenuje a odkud pochází?

✓ vlčí bob mnoholistý (lupina mnoholistá), Severní Amerika



Luční rybníky (50.2140022°N, 12.8528831°E)

V oboře s daňky je možné nahlédnout, ať už před plotem či přímo z vyhlídkové lávky, k několika drobným rybníčkům pojmenovaným jako **Luční rybníky**. Rybníky nejsou příliš velké a většina jich je dost zastíněna okolním lesem, to však není příčinou **značného zakalení jejich vody** (v době vegetační sezóny).



Příčinou hnědého zákalu jsou:

- a) sinice – tzv. vodní květ
- b) sedimenty zviřené nadměrným množstvím ryb
- c) daňci, kteří se zde s oblibou koupou



Správná odpověď b) – zákal způsobený sinicemi bývá zelenavý, zakalený je rybníček i mimo oboru



Jaký druh ryba je v rybníčkách nejspíš vysazen?

- a) pstruh potoční
- b) okoun říční
- c) štika obecná
- d) kapr obecný



Správná odpověď d) – dravé druhy ryb ve dně neryjí a nezvířují bahno



Poznámka pro pedagogy: úkol má samozřejmě smysl pouze v případě, že budou nádrže opravdu zakalené a osazené nadměrnou rybí obsádkou (v době přípravy textu tomu tak skutečně bylo, ale to se může samozřejmě časem změnit). Při prohlídce je za pomoci nějaké **univerzální sítky** či alespoň cedníku možné **demonstrovat různý vodní hmyz** (bruslařky, znakoplavky či potápníky), případně **pulce žab** (ropucha obecná, skokan hnědý) **a další vodní organismy**. Samozřejmě je také možné **odebrat vzorek vody**, který můžeme v laboratoři pozorovat pod mikroskopem – zoo a fytoplankton. Zároveň je na přerybněných nádržích možné ukázat neblahý vliv nadměrné rybí obsádky na ekosystém rybníka (predace pulců žab a larev čolků rybami, konkurence o potravu, poškozování porostů vodních rostlin a tím likvidace úkrytů pro vodní hmyz a další organismy).



Závěrečné zamyšlení

Pokud jste pozorně řešili všechny předchozí úkoly, jistě Vám neuniklo, že **jedna otázka se na různých místech poměrně často opakovala.**



Vzpomenete si, která to byla?

- a) jak se daný objekt jmenuje?
- b) odkud daný organismus pochází?
- c) čím se to které zvíře živí?



Správná odpověď b)



Co nám většina odpovědí na tuto otázku ukázala?

Uvědomte si, jak malé území jste vlastně prošli.



Poznámka pro pedagogy: cílem závěrečného zamyšlení je, aby si žáci uvědomili (případně jim bylo vysvětleno) jak moc je naše dnešní příroda zatížena **výskytem nepůvodních druhů rostlin a živočichů**. Nejde ani tolik o to, že by zde nové druhy konkurovaly a škodily našim původním druhům, což samozřejmě často dělají, ale o skutečnost, že stále zrychlující se globalizace se netýká jen lidské společnosti, ale i živé přírody a že dochází ke stírání nejen místních avšak i s trochou nadsázky mezikontinentálních rozdílů.