Environmentální vzdělávací program

Biotopy v krajině

Pálečský statek, z. s.

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Vzdělávací program poskytuje Pálečský statek, z. s.

+420 737 909 127

www.palecskystatek.cz

Editorial

Autorský kolektiv

Tomáš Hlinský
Ing. Michaela Hlinská
RNDr. Tomáš Filipi, Ph.D.

Odborná recenze

Mgr. Vilém Reinöhl, CSc.
Mgr. et Mgr. Anna Pospíšilová, Ph.D.

Poděkování

Chceme poděkovat všem našim spolupracovníkům, kteří se na přípravě a realizaci projektu podíleli. Jejich pomoc byla neocenitelná, neb v míře nemalé přispěli nejen svými odbornými radami, ale i nezištnou dobrovolnou participací. Jmenovitě, v abecedním pořadí, naše díky patří RNDr. Milanu Dundrovi, CSc., Mgr. Haně Havelkové, Mgr. Jiřímu Hulcrovi, Ph.D., Ing. Bc. Janu Karbusovi, Mgr. Jiřímu Kitnerovi, Andree Lucky, PhD, Mgr. Michalu Procházkovi, Mgr. Michalu Šturmovi a Tomáši Ouředníkovi.

Obsah

1. Základní informace o programu 1

2. Popis programu 2

2.1. Metody a způsoby realizace 2

2.2. Horizontální přesah výsledků do dalších předmětů 3

2.3. Materiálně-technické vybavení 3

2.4. Návaznost programu na RV program pro základní vzdělávání 4

2.5. Cílové zaměření 5

2.6. Výukové bloky 6

2.6.1. Výukový blok č. 1 Biotop louka a sad 6

2.6.2. Výukový blok č. 2 Biotop tůně a potok 6

2.6.3. Výukový blok č. 3 Biotop intenzivně zemědělsky obhospodařovaná půda 7

2.6.4. Výukový blok č. 4 Biotop remízek a les 7

3. Metodika materiál pro lektory 8

3.1. Popis výukových bloků 8

3.2. Výukový blok č. 1 Biotop louka a sad 8

3.2.1. Cíle 8

3.2.2. Harmonogram aktivit 8

3.2.3. Pracovní pomůcky a instrumentace 9

3.2.4. Vlastní terénní cvičení 9

3.3. Výukový blok č. 2 – Biotop Tůně a potok 16

3.3.1. Cíle 16

3.3.2. Harmonogram aktivit 16

3.3.3. Pracovní pomůcky a instrumentace 16

3.3.4. Vlastní terénní cvičení 17

3.4. Výukový blok č. 3 – Biotop intenzivně zemědělsky obhospodařovaná půda 23

3.4.1. Cíle 23

3.4.2. Harmonogram aktivit 23

3.4.3. Pracovní pomůcky a instrumentace 23

3.4.4. Vlastní terénní cvičení 24

3.5. Výukový blok č. 4 – Biotop remízek a les 31

3.5.1. Cíle 31

3.5.2. Harmonogram aktivit 31

3.5.3. Pracovní pomůcky a instrumentace 31

3.5.4. Vlastní terénní cvičení 32

4. Přílohy 39

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

1. Základní informace o programu

Zaměření programu: Rozvíjení kompetencí studentů v klíčových environmentálních oblastech.

Konkrétně se jedná o rozvoj vztahu k přírodě, vztahu k místu, poznání ekologických dějů a zákonitostí, porozumění environmentálním problémům a konfliktům a rozvoj postoje k připravenosti jednat ve prospěch životního prostředí.

Posláním programu je i předávání vzorů dobré praxe v oblasti ochrany přírody a managementu přírodních zdrojů.

Program je koncipovaný do čtyř na sebe navazujících výukových bloků po čtyřech hodinách. Bloky se zaměřují na konkrétní biotopy lokality ve správě pozemkového spolku Pálečský statek. Prvním je louka a sad, druhým tůně a potok, třetím intenzivně zemědělsky obhospodařovaná půda a čtvrtým biotopem je remízek a les.

Výuka probíhá v terénu, tvoří ji cíleně strukturovaná cesta krajinou zaměřená vždy na konkrétní biotop. Během programů využíváme badatelskou metodu, vlastní pozorování studentů a nejrůznější měření a cílená pozorování.

Cílovou skupinou programu je vždy jedna třída druhého stupně základní školy a nižších ročníků víceletých gymnázií. Se třídou pracují obvykle tři lektoři.

Vzdělávací program poskytuje Pálečský statek, z.s., www.palecskystatek.cz, tel: +420 737 909 127, email: info@palecskystatek.cz.

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Ministerstvo životního prostředí

2. Popis programu

Vytvořený vzdělávací program přispívá k narovnání ne zcela příznivé situace v oblasti environmetálního vzdělávání žáků na II. stupních základních škol a studentů nižších ročníků víceletých gymnázií (cílová skupina).

Program ideově a metodologicky vychází ze systému EVVO. Tento inovativní vzdělávací program je plně aplikovatelný k výuce cílové skupiny v daném terénu. Jeho hlavní předností je skutečnost, že je tvořen univerzálním plastickým metodologickým jádrem, což z něj činí velmi dobře modifikovatelný nástroj, který lze aplikovat napříč nejrůznějšími biotopy ČR.

Cílem programu je realizovat výuku cílové skupiny přímo v daném terénu, zvýšit její zájem o problematiku životního prostředí, seznámit ji se skutečným stavem životního prostředí a dopady klimatické změny, naučit ji porozumět krajině, rozšířit její znalosti o místní fauně a flóře a pomoci vytvářet si vztah k místní lokalitě.

Program byl primárně realizován v katastru obce Páleč u Zlonic, v nivě Pálečského potoka a u spolkem vybudovaných tůní. Představený terénní EVVO vzdělávací program se zaměřuje na vzdělávání v přímém kontaktu s přírodou.

V programu je cíleně podporován prostor pro nové nápady, odlišné přístupy, vlastní řešení, alternativy, tvořivost, experimentování, hledání a prozkoumávání nových směrů.

Cílová skupina je formou praktických cvičení motivována k přímému poznávání navštívené lokality, je vzdělávána v oblasti environmetálních biologických věd s důrazem na živé a neživé složky zkoumaného prostředí v širokém kontextu okolní krajiny.

V programu je využívána badatelská metoda, kdy se žáci pohybují terénem, pozorují krajinu, zakreslují do slepých map, využívají nejrůznější pomůcky, elektronické aplikace a připravené pracovní listy. Žáci pracují jak individuálně, tak i ve skupinách. Během každého bloku programu je předán minimálně jeden vzor dobré praxe v péči o krajinu.

Nedílnou součástí tohoto programu je metodika pro samostatný výzkum žáka.

2.1. Metody a způsoby realizace

Předávání vzorů dobré praxe, samostatná měření a pozorování, řízená diskuse, individuální a skupinová práce, kooperativní metody, kritické čtení textu, práce na samostatných úkolech, práce s myšlenkovou mapou, práce s pracovními listy, prezentace, průzkumné metody, sdělovací, deduktivní, reflektivní metody, sdílení zážitků, vybavování, propojování, zakreslování získaných poznatků do mapy.

V programu jsou využívány prvky badatelské výuky, zejména při samostatných měření a pozorování. Postup badatelské výuky je koncipován následovně:

- **Motivace**

Motivací je samostatná terénní práce žáků a průzkum biotopu. Tvorba pracovních otázek a hypotéz souvisejících s parametry definující a ovlivňující daný biotop s akcentací na výskyt jednotlivých zástupců rostlin a živočichů.

- **Formulace vlastní výzkumné otázky**

Při formulaci výzkumné otázky žáci pracují ve skupině, definují klíčové a sekundární deskriptory a parametry, na jejichž základě formulují výzkumné otázky, které se primárně vážou k dané lokalitě. Za aktivní

asistence jejich mentora (učitele) a lektora/mentora, žáci samostatně zvolí pomůcky, které budou při konkrétním výzkumu využívat (elektronické aplikace, botanické klíče, atlasy apod.). Žáci postupnou selekcí vyberou výzkumnou otázku, na kterou v daném okamžiku budou schopni relevantně odpovědět a její výběr podpoří svými argumenty.

Např.: „Která lokalita vykazuje z hlediska četnosti výskytu daných rostlinných zástupců nejvyšší míru variability?“

- **Hypotéza**

Po zopakování kritérií pro tvorbu hypotézy následuje samostatná formulace hypotézy. Na základě vybrané výzkumné otázky žáci kolaborativně sestavují pracovní hypotézu. Společně diskutují, zda daná hypotéza splňuje kritéria ověřitelnosti, jednoznačnosti, měřitelnosti a vyvratitelnosti. Vytvořenou hypotézu zapíší do pracovního listu. Celý proces konzultují s přítomným pedagogem a lektorem/mentorem.

- **Výzkum**

Žáci si naplánují a zapíší do pracovního listu postup, jakým svoji hypotézu budou ověřovat. Provedou např. fytocenologický průzkum, pořídí fotodokumentaci daného území a jednotlivých rostlinných zástupců, které budou následně identifikovat. Výsledky svého pozorování zapíší do svých pracovních listů.

- **Vyhodnocení**

Na základě výsledku pozorování budou žáci testovat vyvratitelnost své pracovní hypotézy a formulovat své závěry, které argumentačně podpoří. Výsledky jednotlivých pracovních skupin žáků budou následně prezentovány, porovnávány a diskutovány.

- **Evaluace a příprava na další téma**

Během evaluace je provedeno zhodnocení přínosu studovaného tématu a následná příprava dalšího terénního cvičení. Žáci zhodnotí přínos exkurze a terénního cvičení, pedagog a mentor svým proaktivním přístupem bude žáky motivovat k pokládání tematických otázek.

2.2. Horizontální přesah výsledků do dalších předmětů

Žáci mohou dále výsledky své činnosti prezentovat elektronickou formou (např. powerpointová prezentace), v aplikaci Kahoot vytvářet sérii soutěžních otázek souvisejících s danými tématy, která byla v rámci realizované exkurze vypracována. Aplikačně lze dané téma horizontálně promítnout i v dalších předmětech, jako je geografie a historie, kdy lze holistickým způsobem danou problematiku zkoumat z nejrůznějších úhlů pohledu.

2.3. Materiálně-technické vybavení

Jako materiálně-technické vybavení a instrumentace slouží pevné podložky, psací potřeby, papír, pracovní listy, mobilní telefony s nainstalovanými aplikacemi Plantnet, iNaturalist, Seek (by iNaturalist), botanické a zoologické klíče, atlasy rostlin, lupy, kapesní mikroskopy, dalekohledy, síťky na motýly, odchytové krabičky, klinometr, pásmo, kalkulačka, barevný lepicí papírek, permanentní popisovač, lopatky, kádinky, nálevky, filtrační papíry, míchací tyčinky, destilovaná voda, permanentní popisovač, pH papírky, pH metry, včelařské kukly, síťky na vodní živočichy, teploměry, Secciho disk, trubice na měření průhlednosti vody, velkoobjemové nádoby na manipulaci s vodou.

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

2.4. Návaznost programu na RV program pro základní vzdělávání

Rozvoj klíčových kompetencí žáka v programu

Terénní exkurze a vlastní výzkumná činnost studentů je v plném souladu s rámcovým vzdělávacím programem a odráží všechny kompetence, které ve své textaci inkorporuje. Jedná se o:

- Kompetenci k učení, kdy student aktivně participuje na výuce a svojí proaktivní činností získává nové informace a za pomoci lektora si je je schopen propojovat do logických rámců a souvislostí.
- Kompetence k řešení problémů, kdy je student motivován problémy popisovat a řešit, přičemž definuje jádro problému a další parametry a proměnné, rozumí rozdílu mezi kauzalitou a korelací, definuje výzkumné otázky a hypotézy a na základě relevantních informací a dat je interpretuje.
- Kompetence komunikativní zahrnuje portfolio verbálních a nonverbálních komunikačních strategií, které jsou prostřednictvím jejich vzájemné interakce a interakce s mentorem a dalšími jedinci budovány a prohlubovány.
- Kompetence sociální a personální, kdy studenti v rámci dané skupiny v průběhu času budují nové inter – a intrapersonální vztahy a role.
- Kompetence občanská, kdy studenti budou upevňovat své hodnotové žebříčky, respekt vůči názorům a přesvědčení druhých osob, budou chápat environmentální problémy.
- Kompetence k podnikavosti, kdy studenti budou kontextuálně uvažovat nad příležitostmi a možnostmi převádění základních nabytých informací a znalostí do oblasti aplikované činnosti.

Kompetence k učení

Student samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry využitelné ve své další budoucí práci.

Kompetence k řešení problémů

Student samostatně problém analyzuje, přičemž volí vhodné způsoby jeho řešení. Aplikuje logické a empirické postupy.

Kompetence k environmentálně odpovědnému jednání

Student ve všech klíčových oblastech zvyšuje svoje znalosti a aplikovatelné dovednosti jak směrem ve vztahu k přírodě, tak k danému místu. Lépe porozumí komplexním ekologickým dějům a zákonitostem, environmentálním problémům a konfliktům a současně je připraven jednat ve prospěch životního prostředí.

Kompetence komunikační

Student vyjadřuje své myšlenky a názory, které posléze formuluje do logických rámců a je schopen je uceleně prezentovat.

Kompetence sociální a personální

Student si zvyšuje svoje inter – a intrapersonální komunikační schopnosti a je schopen jak samostatného jednání, tak i kooperace v rámci skupiny.

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Kompetence občanské

Student chápe základní ekologické souvislosti a environmentální problémy, respektuje požadavky na kvalitu životního prostředí, rozhoduje se v zájmu podpory a ochrany zdraví a trvale udržitelného rozvoje společnosti.

Kompetence pracovní

Student bezpečně a účelně využívá materiálové vybavení, dodržuje vymezená pravidla a k výsledkům své pracovní činnosti přistupuje z hlediska ochrany životního prostředí.

Kompetence digitální

Student ovládá běžně používaná digitální zařízení, které využívá nejen při svém vlastním edukačním procesu, ale i při zapojení do života školy a do společnosti. Je schopen volit adekvátní digitální technologie. Soulad s Rámcovým vzdělávacím programem

2.5. Cílové zaměření

Vzdělávací oblast Člověk a příroda

- Zkoumání přírodních zákonitostí a jejich souvislostí, a to s využitím různých empirických metod poznávání (pozorování, měření, experiment) v kontextu aplikace metodologie racionálního uvažování.
- Potřeba klást si otázky o průběhu a příčinách působení různých přírodních procesů, které mají vliv i na ochranu zdraví, životů, životního prostředí a majetku a správně tyto otázky formulovat a hledat na ně adekvátní odpovědi.
- Způsob myšlení, který vyžaduje ověřování vyslovovaných domněnek, které se faktograficky vážou k environmetální problematice a souvisejícím tématům.
- Schopnost posuzování důležitosti, spolehlivosti a správnosti získaných přírodovědných dat sloužících k vyvrácení vyslovovaných hypotéz či závěrů.
- Zapojování do aktivit směřujících k šetrnému chování k přírodním systémům a ke svému zdraví i zdraví ostatních lidí.

2.6. Výukové bloky

Následující kapitola detailně popisuje jednotlivé výukové bloky. Představuje zkoumané biotopy, uvádí motivace, cíle, zkoumané fenomény, a to včetně přesného časového fázování realizovaného projektu.

2.6.1. Výukový blok č. 1 Biotop louka a sad

Cíle

- Žáci porozumí jedinečnosti a funkci zkoumaných biotopů.
- Žák na konkrétním příkladu pozoruje důležitost lokálního působení ve vztahu k péči o krajinu.
- Rozumí pojmům přírodní krajina, kulturní krajina, biotop.
- Žák chápe pojem krajinný prvek, dokáže určit základní krajinné prvky a rozdělit je na přírodní a umělé.
- Žák popíše pojem biodiverzita a její důležitost a seznámí se s opatřeními na její ochranu.
- Žák určí typické rostlinné a živočišné zástupce vyskytující se v biotopu louka a sad.
- Žák se seznámí s badatelskou metodou, tvorbou hypotéz, jejich zápisem a testováním.

Průběh a realizace

- Zastavení první „Altánek na hřišti“ téma: biodiverzita, krajina a krajinné prvky, práce pozemkových spolků.
- Zastaveni druhé „Tůň A“ téma: ornitologie, mapování a průzkum krajiny.
- Zastavení třetí „Tůň C“ téma: badatelství a hypotézy, zoofenologie a fytofenologie.
- Zastavení čtvrté „Sad“ téma: vzor dobré praxe v opatřeních pro péči o louku a sad.

2.6.2. Výukový blok č. 2 Biotop tůně a potok

Cíle

- Žáci porozumí jedinečnosti a funkci zkoumaných biotopů.
- Žák na konkrétním příkladu pozoruje důležitost lokálního působení ve vztahu k péči o krajinu.
- Žák popíše pojem globální změna klimatu a určí fenomény, které se s danou problematikou pojí.
- Žák chápe pojem biotechnická stavba v krajině a uvědomí si její význam.
- Žák určí typické rostlinné a živočišné zástupce vyskytující se v biotopu tůně a potok.
- Žák si vytvoří pracovní hypotézu, zapíše si ji a otestuje ji vlastním hydrologickým měřením.

Průběh a realizace

- Zastavení první „Altánek na hřišti“ téma: vzor dobré praxe v oblasti zadržování vody v krajině.
- Zastaveni druhé „Tůň A“ téma: plazi a obojživelníci, vzor dobré praxe v oblasti biotechnických staveb.
- Zastavení třetí „Tůň C“ téma: zoofenologie a fytofenologie, hydrologická měření.
- Zastavení čtvrté „Sad“ téma: setkání se zástupcem místní komunity z. s. Mokřady, pohled ekologa na péči o krajinu.

2.6.3. Výukový blok č. 3 Biotop intenzivně zemědělsky obhospodařovaná půda

Cíle

- Žáci porozumí jedinečnosti a funkci zkoumaných biotopů.
- Žák na konkrétním příkladu pozoruje důležitost lokálního působení ve vztahu k péči o krajinu.
- Žák rozumí rozdílu mezi intenzivně a extenzivně využívanou zemědělskou půdou a dokáže popsat důsledky intenzivně zemědělsky využívané půdy na okolní krajinu.
- Žák si uvědomí různorodost zájmů jednotlivých aktérů jednajících na dotčeném území.
- Žák zvládne samostatně pracovat s textem, po jeho zpracování je schopen argumentovat vlastní názor.
- Žák si vytvoří pracovní hypotézu, zapíše si ji a během vlastního měření vybraných fyzikálních vlastností půdy ji sám testuje.

Průběh a realizace

- Zastavení první „Altánek na hřišti“ téma: zodpovědné vlastnictví půdy, setkání se zástupcem místní komunity (agronom).
- Zastaveni druhé „Tůň A“ téma: opylovači, setkání se zástupcem místní komunity (včelař), návštěva včelařského stanoviště.
- Zastavení třetí „Tůň C“ téma: měření pH půdy.
- Zastavení čtvrté „Sad“ téma: agrivoltaika, argumentační hra.

2.6.4. Výukový blok č. 4 Biotop remízek a les

Cíle

- Žáci porozumí jedinečnosti a funkci zkoumaných biotopů.
- Žák na konkrétním příkladu pozoruje důležitost lokálního působení ve vztahu k péči o krajinu.
- Žák si uvědomí význam starého a mrtvého dřeva v krajině, dokáže určit základní druhy stromových mikrobiotopů.
- Žák si s využitím topografie vyzkouší orientaci v terénu.
- Žák určí typické rostlinné a živočišné zástupce vyskytující se v biotopu remízek a les.
- Žák si vytvoří pracovní hypotézu, zapíše si ji a otestuje na konkrétním měření výšky stromu.

Průběh

- Zastavení první „Altánek na hřišti“ téma: význam starého a mrtvého dřeva v krajině, typy stromových mikrobiotopů.
- Zastaveni druhé „Stromořadí topolů“ téma: vzor dobré praxe – péče o přestárlé stromořadí, klinometrie.
- Zastavení třetí „Remízek“ téma: Vzor dobré praxe – péče o remízky.
- Zastavení čtvrté „Tůň A“ téma: mykologie.

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3. Metodika materiál pro lektory

3.1. Popis výukových bloků

Materiál pro pedagogy a mentory všechny čtyři výukové bloky detailně popisuje. Každý výukový blok má časovou dotaci 4 hodiny. Během každého bloku se studenti pohybují terénem a kontinuálně navštíví ve vytypovaných lokalitách cílového biotopu čtyři konkrétní místa. Níže jsou pro jednotlivé lokace popsány detaily, které se k ní bezprostředně pojí.

3.2. Výukový blok č. 1 Biotop louka a sad

3.2.1. Cíle

- Žáci porozumí jedinečnosti a funkci zkoumaných biotopů.
- Žák na konkrétním příkladu pozoruje důležitost lokálního působení nejrůznějších faktorů ve vztahu k péči o krajinu.
- Žák rozumí pojmům přírodní krajina, kulturní krajina a biotop.
- Žák chápe pojem krajinný prvek, dokáže určit základní krajinné prvky a rozdělit je na přírodní a umělé.
- Žák popíše pojem biodiverzita a její důležitost a seznámí se s opatřeními na její ochranu.
- Žák určí typické rostlinné a živočišné zástupce vyskytující se v biotopu louka a sad.
- Žák se seznámí s badatelskou metodou, tvorbou hypotéz, jejich zápisem a testováním.

3.2.2. Harmonogram aktivit

Aktivita	Začátek	Konec	Délka
Příprava	9:00	9:10	0:10
Motivace	9:10	9:25	0:15
Biodiverzita	9:25	9:40	0:15
Krajina a její prvky	9:40	9:55	0:15
Mapování a průzkum krajiny, přesun k tůni A	9:55	10:10	0:15
Ornitologie	10:10	10:30	0:20
Mapování a průzkum krajiny, přesun k tůni C	10:30	10:45	0:15
Badatelská výuka	10:45	11:05	0:20
Zoofenologie a fytofenologie	11:05	11:50	0:45
Přesun k sadu	11:50	12:00	0:10
Předávání vzorů dobré praxe louka a sad	12:00	12:15	0:15
Cvičení sad	12:15	12:30	0:15
Reflexe	12:30	12:45	0:15
Mapování a přesun na autobusovou zastávku	12:45	13:00	0:15
Celková časová dotace			**4:00**

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3.2.3. Pracovní pomůcky a instrumentace

Pevné podložky, psací potřeby, pracovní listy, mobilní telefony s nainstalovanými aplikacemi Plantnet, iNaturalist, Seek (by iNaturalist), botanické a zoologické klíče, atlasy rostlin, lupy, kapesní mikroskopy, dalekohledy, síťky na motýly, odchytové krabičky.

3.2.4. Vlastní terénní cvičení

3.2.4.1. Zastavení první – „Altánek na hřišti“

3.2.4.1.1. Příprava

Časová dotace: 10 minut

Studentům jsou představeni lektoři pozemkového spolku Pálečský statek, z. s., kteří popíší průběh společného půldne, zejména hlavní témata, časové rozložení a průběh realizace celého projektu. Studentům jsou připomenuty zásady pobytu v přírodě a zásady bezpečnosti. Studenti jsou rozděleni do menších skupinek čítajících max. pět jedinců.

3.2.4.1.2. Motivace

Časová dotace: 15 minut

Motivací je předávání vzorů dobré praxe a předání obecných informací o pozemkových spolcích.

Lektor seznámí studenty s místním pozemkovým spolkem a popíše spolkem realizované aktivity vedoucí k ochraně krajiny a rozvoji biodiverzity. Představí studentům navštívenou lokalitu a stručně popíše klíčové biotopy, které se v rámci dané lokality vyskytují. Vysvětlí pojem lokální působení.

Klíčové otázky

Co jsou pozemkové spolky? Jaká je jejich pracovní náplň? Jaké další instituce v oblasti ochrany životního prostředí znáš? Vysvětli úsloví: „Mysli globálně, jednej lokálně!“ Co je to biotop?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Získá a rozšíří svoje znalosti z oblasti globální (institucionální forma) a lokální (spolková a zájmová forma) ochrany životního prostředí.
- Je schopen popsat základní opatření v oblasti ochrany životního prostředí.
- Získá a rozšíří svoje znalosti z oblasti ekologické terminologie.

3.2.4.1.3. Cvičení Biodiverzita

Časová dotace: 15 minut

Lektor seznámí studenty s principem myšlenkové mapy a společně s nimi aplikuje tuto metodu na téma biodiverzita. Studenti pracují ve skupinách pod vedením lektora a učitele a hledají odpovědi na pokládané otázky. Výsledkem je vytvořená myšlenková mapa na téma biodiverzita (Příloha č. 1 – Biodiverzita).

Milí studenti, dozvěděli jste se, co to jsou pozemkové spolky a současně s tím také informace jaká managementová opatření v oblasti péče o krajinu realizuje místní pozemkový spolek. Popsali jsme Vám, na jaké lokalitě se nacházíte a jaké typy biotopů zde můžete nalézt. Opakovaně tady zaznívalo slovo biodiverzita. Pro nás je to klíčové slovo. Co znamená pro Vás? Abychom tento pojem lépe uchopili, využijeme metody myšlenkové mapy. Znáte tuto metodu? Na pracovním listě před Vámi ji máte předpřipravenou. Možné odpovědi na zde položené otázky najdete v obálce, kterou jsme Vám právě rozdali. Zvládnete odpovědi přiřadit ke správným otázkám?

Klíčové otázky

Co je to biodiverzita? Jaký má biodiverzita význam? Jaké jsou faktory, které daný stupeň biodiverzity ohrožují? Jakým způsobem se můžeš na její ochraně podílet a jakým způsobem se na její ochraně může podílet většinová společnost?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Na vybraných příkladech uvádí závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na stav životního prostředí.
- Uvede význam vlivu podnebí a počasí na rozvoj různých ekosystémů a charakterizuje mimořádné události způsobené výkyvy počasí a dalšími přírodními jevy, jejich doprovodné jevy a možné dopady i ochranu před nimi.
- Uvede příklady výskytu organismů v určitém prostředí a vztahy mezi nimi.
- Uvede příklady pozitivních i negativních vlivů člověka na životní prostředí.

3.2.4.1.4. Cvičení Krajina a krajinné prvky

Časová dotace: 15 minut

Studentům jsou rozdány pracovní listy na téma krajina a krajinné prvky (Příloha č. 2 – Krajina a krajinné prvky). Jejich úkolem je správné přiřazení definic k pojmům, zároveň rozdělit krajinné prvky na přírodní a umělé. Za pomoci pracovního listu s geografickým značením krajinných prvků samostatně zkontrolují předchozí úkol. Společně s lektorem zhodnotí výsledek své práce.

V další části cvičení lektor studentům rozdá slepé mapy a vysvětlí další úkol: v průběhu přesunu na další lokalitu studenti budou do slepé mapy zaznamenávat nalezené krajinné prvky (Příloha č. 3 – Slepá mapa).

Milí studenti, pomalu přecházíme do praktické části našeho cvičení a abychom si v průběhu našich terénních cvičení dobře rozuměli, musíme si vysvětlit základní pojmy jako jsou krajina a krajinné prvky. Jaké mohou být krajinné prvky Vám přibližuje následující úkol. Postupujte podle instrukcí uvedených na pracovních listech. Hotovo? Tedy přejdeme k hlavnímu úkolu. V průběhu dnešního dne, kdy se budeme pohybovat v krajině a přesouvat se mezi jednotlivými stanovišti, budete do slepé mapy zakreslovat krajinné prvky, které uvidíte. K zakreslování krajinných prvků využijte symboliku, kterou naleznete vyobrazenou na pracovním listu. V němž jsou rovněž uvedena správná řešení předchozího úkolu. Máte nějaké dotazy? Pokud nikoliv, můžeme tedy pokračovat.

Klíčové otázky

Co to je krajina? Jaké známe krajinné prvky? Jak dělíme krajinné prvky? Co je to biotop?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Je schopen poznat konkrétní příklady přírodních a kulturních krajinných složek a prvků.

3.2.4.1.5. Mapování a průzkum krajiny, přesun k tůni A

Časová dotace: 15 minut

Žáci pracují v týmech, ve kterých prochází vymezený úsek krajiny, zaznamenávají výskyt krajinných prvků, diskutují o teoretických úpravách krajiny, komentují managementová opatření vyskytující se v rámci dané lokality a výsledky zaznamenávají do slepé mapy (Příloha č. 3 – Slepá mapa).

Klíčové otázky

Co to je slepá mapa a měřítko mapy?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Ovládá základy praktické topografie a orientace v terénu.
- Uplatňuje zásady bezpečného pohybu a pobytu ve volné přírodě v praxi.

3.2.4.2. Zastavení druhé „tůň A“

3.2.4.2.1. Cvičení Ornitologie

Časová dotace: 20 minut (10 minut samostatná práce, 10 minut práce společná)

Studentům je rozdán pracovní list (Příloha č. 4a – Ornitologie), lektoři pracují s vypracovaným listem (Příloha 4b – Ornitologie). V první části úkolu se studenti snaží určit rodové a druhové jméno ptáků a v druhé části úkolu přiřadit ke každému ze zástupců ptáků vybranou faktografickou skutečnost. Po uplynutí stanovené doby lektoři přebírají slovo a diskutují správné odpovědi. Studenti si v rámci skupiny svoje pracovní listy samostatně opravují.

Milí studenti, před sebou máte pracovní list z oblasti ornitologie. V prvním cvičení jsou vyobrazeni zástupci ptáků, které lze na naší zájmové lokalitě možné spatřit. Dokážete k obrázkům ptáků správně přiřadit jejich rodové a druhové jméno? Zvládnete správně přiřadit i jejich latinský ekvivalent?
Podařilo se Vám úkol splnit? Nyní můžete přejít k druhé části našeho cvičení. Zde máte uvedených deset typických vlastností, nebo zajímavostí, které se k jednotlivým zástupcům ptáků z předchozího cvičení pojí. Dokážete je správně přiřadit? Hotovo? Úplně jednoduché to asi nebylo, pojďme si to teď společně projít, bedlivě poslouchejte.

Klíčové otázky

Jaké zástupce ptactva můžeme na naší lokalitě pozorovat? Jaká opatření můžete k jejich ochraně navrhnout? Jaké konkrétní kroky k ochraně ptáků v okolí Vašeho bydliště provádíte?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané zástupce živočichů a zařazuje je do hlavních taxonomických skupin.
- Uvede příklady výskytu organismů v daném prostředí a vztahy mezi nimi.
- Zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku s živočichy.

3.2.4.2.2. Mapování a průzkum krajiny, přesun k tůni C

Žáci pracují v týmech, ve kterých procházejí vymezený úsek krajiny, zaznamenávají výskyt krajinných prvků, diskutují o teoretických úpravách krajiny, komentují managementová opatření, která byla na navštívené lokalitě realizována.

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Rozpoznávat základní managementová opatření realizovaná v rámci dané lokality.
- Rozpoznávat základní krajinné prvky.
- Navrhovat základní terénní úpravy mající pozitivní vliv na stav dotčené krajiny.

3.2.4.3. Zastavení třetí „tůň C“

3.2.4.3.1. Badatelská výuka

Časová dotace: 20 minut

Lektoři studentům rozdají pracovní list, který pojednává o konstrukci vědecké hypotézy (Příloha č. 5 – Vědecká hypotéza). Studenti jsou ubezpečeni, že se nacházejí v bezpečném prostředí, kde žádná otázka není špatná. Jsou jim vysvětleny základní principy badatelské výuky, představeny pojmy výzkumná otázka a vědecká hypotéza. Úkolem studentů je pochopit principy tvorby výzkumné otázky a vědecké hypotézy.

Milí studenti, opět pracujete ve skupinkách. V rukou držíte obálku, ve které jsou listy s jednotlivými kroky, které je nutné při vyvracení vědecké hypotézy učinit. Zkuste společně jednotlivé kroky v logickém sledu sestavit. Poté si Vaše odpovědi společně zhodnotíme.

Klíčové otázky

Co je to badatelská výuka? Co je to výzkumná otázka? Co je to hypotéza?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Je schopen aplikovat praktické metody poznávání přírody.
- Je schopen své myšlenky logicky třídit, formulovat výzkumnou otázku, konstruovat vědeckou hypotézu a ověřovat svá tvrzení, testovat vyvratitelnost vědecké hypotézy.

3.2.4.3.2. Zoofenologie a Fytofenologie

Studentům jsou rozdány pracovní listy (Příloha č. 6 – Zoofenologie a fytofenologie). Studenti jsou opět rozděleni do skupin, ve kterých provádějí samostatný monitoring místní luční flory a fauny. Na vybraných místech mapovaného úseku žáci provádějí podrobnější průzkum nalezených druhů živočichů a rostlin. Poznatky si zapisují a následně zaznamenávají do pracovního listu, fotografují nalezené exempláře a výsledky svého pozorování konzultují s lektorem.

Klíčové otázky

Jaké zástupce luční flory a fauny znáš? Jaké znáš metody určování rostlin a živočichů?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Je schopen rozlišit základní systematické skupiny rostlin, přičemž významné zástupce určuje za pomoci klíčů, atlasů a aplikací.
- Rozumí významu rostlin a důležitosti jejich ochrany.
- Rozlišuje a porovnává jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin.
- Uvede příklady výskytu organismů v určitém prostředí a vztahy mezi nimi.
- Zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku s živočichy.

Přesun k sadu

Časová dotace: 10 minut

3.2.4.4. Zastavení čtvrté „sad“

3.2.4.4.1. Motivace

Motivací je předávání vzorů dobré praxe v oblasti managementových opatření souvisejících s péčí o louku a sad.

Časová dotace: 15 minut

Studentům jsou vysvětleny pojmy intenzivní, extenzivní a genofondový sad. K diskusi je otevřeno téma starých ovocných odrůd. Lektor studentům popíše managementová opatření týkající se sadů a luk realizovaných spolkem Pálečský statek. Jedná se zejména o výsadbu stromů a údržbu pozemků – seče, hrabání, odvoz hmoty, zálivka, ochrana před poškozením zvěří, druhy řezů atd.

Klíčové otázky

Jaké jsou výhody a nevýhody intenzivního a extenzivního sadu? Má smysl udržovat staré ovocné odrůdy? Jaké faktory ovlivňují stav lučních ekosystémů? Ovlivňuje stav lučních ekosystémů okolní krajinu?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Získá a rozšíří svoje znalosti v oblasti dendrologie, které je schopen aktivně používat.
- Je schopen vysvětlit důležitost genofondových a extenzivních sadů.
- Získá a rozšíří svoje znalosti, které se vážou k péči o luční ekosystémy.
- Je schopen navrhovat základní opatření vedoucí ke zvýšení stupně biodiverzity lučních ekosystémů.

3.2.4.4.2. Cvičení Sad

Časová dotace: 15 minut

Lektor připomene studentům princip myšlenkové mapy.

Studentům jsou rozdány pracovní listy s myšlenkovou mapou na téma sad (Příloha č. 7 - Sad) a obálky s nastříhanými odpověďmi. Studenti jsou vyzváni, aby k otázkám uvedených v myšlenkové mapě přiřadili správné odpovědi. Studenti pracují samostatně ve skupinách. Ve společné interakci s lektorem své výsledky diskutují, a to jak v rámci skupiny, tak napříč jednotlivými dalšími skupinami.

Blížíme se ke konci našeho prvního setkání. Čeká nás poslední cvičení, které se věnuje tématu sad. Opět využijeme myšlenkovou mapu. Jaké otázky Vás napadají při vyslovení termínu sad? Nás napadly např. tyto myšlenkové oblasti: Přínos ovocných stromů, trend současné doby, genofondový sad, hospodářské rozdělení ovocných stromů. Zkusíte roztřídit pojmy z obálky do správných oblastí?

Klíčové otázky

Co je to sad? Jaké jsou jeho přínosy? Jaké máme druhy ovocných sadů?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Rozumí významu rostlin a důležitosti jejich ochrany.
- Chápe vybranou terminologii.
- Je schopen navrhnout základní funkční managementová opatření vedoucí k ochraně původních druhů rostlin a živočichů.

3.2.4.4.3. Reflexe realizovaného bloku č. 1

Otázky směrem ke studentům, které se týkají realizovaného bloku 1.

Dojde ke zhodnocení přínosu studovaného tématu a ze strany lektorů k přípravě dalšího terénního cvičení. Žáci zhodnotí přínos exkurze a terénního cvičení, pedagog a mentor svým proaktivním přístupem bude žáky motivovat k pokládání tematických otázek.

Žáci mohou dále výsledky své činnosti prezentovat elektronickou formou (např. powerpointová prezentace), v aplikaci Kahoot vytvářet sérii soutěžních otázek souvisejících s danými tématy, která byla v rámci realizované exkurze vypracována.

3.2.4.4.4. Mapování a průzkum krajiny, přesun na autobusovou zastávku

Časová dotace: 15 minut

Žáci pracují v týmech, ve kterých procházejí vymezený úsek krajiny, zaznamenávají výskyt krajinných prvků, diskutují o teoretických úpravách krajiny, komentují managementová opatření, která byla na navštívené lokalitě realizována.

Pro dnešek se s Vámi, milí studenti, loučíme a těšíme se na naše druhé společné setkání. Nyní máte prostor nechat nám vzkaz, jak se Vám dnešní setkání líbilo. Napište nám jej, prosím, na papír, uložte jej do připravené schránky, jíž nám při cestě na autobusovou zastávku na Vámi vybraném místě schovejte. Úkryt zaznačte do slepé mapy, my se posléze schránku pokusíme najít.

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Ovládá základy praktické topografie a orientace v terénu

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3.3. Výukový blok č. 2 – Biotop Tůně a potok

3.3.1. Cíle

- Žáci porozumí jedinečnosti a funkci zkoumaných biotopů.
- Žák na konkrétním příkladu pochopí důležitost lokálního působení nejrůznějších faktorů na stav a kvalitu krajiny.
- Žák popíše pojem globální změna klimatu a určí fenomény, které jsou s danou problematikou spojené.
- Žák chápe pojem biotechnická stavba v krajině a uvědomí si její význam.
- Žák určí typické rostlinné a živočišné zástupce vyskytující se v biotopu tůně a potok.
- Žák si vytvoří pracovní hypotézu, zapíše si ji a otestuje ji vlastním hydrologickým měřením.

3.3.2. Harmonogram aktivit

Aktivita	Začátek	Konec	Délka
Příprava	9:00	9:05	0:05
Motivace	9:05	9:20	0:15
Rozdíl mezi rybníkem a tůní	9:20	9:40	0:20
Přesun k tůni A	9:40	9:55	0:15
Obojživelníci	9:55	10:15	0:20
Předávání vzorů dobré praxe biotechnické stavby	10:15	10:35	0:20
Mapování a průzkum krajiny, přesun k tůni C	10:35	10:55	0:20
Zoofenologie a fytofenologie	10:55	11:45	0:50
Základní hydrologická měření	11:45	12:30	0:45
Přesun k sadu	12:30	12:35	0:05
Předávání vzorů dobré praxe monitoring	12:35	12:45	0:10
Reflexe	12:45	12:55	0:10
Mapování a přesun na autobusovou zastávku	12:55	13:00	0:05
Celková časová dotace			4:00

3.3.3. Pracovní pomůcky a instrumentace

Pevné podložky, psací potřeby, pracovní listy, mobilní telefony s nainstalovanými aplikacemi Plantnet, iNaturalist, Seek (by iNaturalist), botanické a zoologické klíče, atlasy rostlin, lupy, kapesní mikroskopy, dalekohledy, síťky, odchytové krabičky, pH papírky, pH metry, teploměry, Secciho disk, trubice na měření průhlednosti vody, velkoobjemové nádoby na manipulaci s vodou.

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3.3.4. Vlastní terénní cvičení

3.3.4.1. Zastavení první - „Altánek na hřišti“

3.3.4.1.1. Příprava

Časová dotace: 5 minut

Studentům jsou představeni lektoři pozemkového spolku Pálečský statek, z. s., kteří popíší průběh společného půldne, zejména hlavní témata, časové rozložení a průběh realizace celého projektu. Studentům jsou připomenuty zásady pobytu v přírodě a zásady bezpečnosti. Studenti jsou rozděleni do menších skupinek čítajících max. pět jedinců.

3.3.4.1.2. Motivace

Motivací je předávání vzorů dobré praxe v oblasti opatření souvisejících se zadržováním vody v krajině.

Časová dotace: 15 minut

Na navštívené lokalitě lektor popíše tamní situaci. Jedná se o téměř bezlesou, intenzivně zemědělsky využívanou oblast, která leží ve srážkovém stínu Krušných hor, důsledkem čehož dochází ke snižování stupně biodiverzity a úbytku vody v krajině. Dotkne se tématu globální změny klimatu. Představí managementová opatření v navštívené lokalitě, a to v kontextu problematiky zadržování vody v krajině. Popíše nápravná opatření, která nepříznivou situaci spojenou se suchem Pálečský spolek realizuje (budování tůní).

Klíčové otázky

Jakou roli zastává voda v krajině? Jaké jsou dopady globální změny klimatu? Je budování tůní v krajině vždy prospěšné, nebo nese v kontextu globální změny klimatu i nějaká rizika?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Je schopen diskutovat fenomén globální změny klimatu a jeho dopady jak v celosvětovém, tak i místním měřítku.
- Je schopen vysvětlit skutečnost potřeby zadržování vody v krajině.
- Získá a rozšíří svoje znalosti z oblasti racionálního vodního managementu.
- Je schopen navrhovat základní opatření, která vedou k zadržování vody v krajině.

3.3.4.1.3. Cvičení Rozdíl mezi rybníkem a tůní

Časová dotace: 20 minut

Studentům lektoři rozdají pracovní listy (Příloha č. 8 – Rozdíl mezi rybníkem a tůní). V první fázi cvičení si studenti sdělují dojmy z pracovního listu, formulují otázky a diskutují jejich odpovědi. Poté lektor sérií otázek vede studenty k uvědomění si rozdílu mezi chovným rybníkem a tůní, významu vodních rostlin a dopadu přítomnosti ryb na stupeň biodiverzity ve vodním ekosystému. Za pomoci lektora studenti definují indikátory znečištěné a neznečištěné vody.

Milí studenti, seznámili jste se s konkrétními opatřeními, která v rámci naší činnosti s cílem zadržení vody v krajině realizujeme. Před sebou máte obrázek, který vystihuje rozdíl mezi rybníkem a tůní. Který vodní objekt je Vám sympatičtější? Dokážete podle obrázku určit indikátory zdravé vody? Víte, kde jsou v Tvém okolí podobné vodní objekty? Převažují spíše tůně nebo rybníky? A co jejich vodní obyvatelé? Znáte některé?

Klíčové otázky

Jaký je rozdíl mezi rybníkem a tůní? Co patří mezi indikátory neznečištěné vody? Jaký je význam vodních cévnatých a bezcévných rostlin a vodních živočichů?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Na vybraných příkladech uvádí závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na stav životního prostředí.
- Uvede příklady výskytu organismů v určitém prostředí a vztahy mezi nimi.
- Uvede příklady pozitivních a negativních vlivů člověka na stav životního prostředí.

3.3.4.1.4. Přesun k tůni A

Časová dotace: 15 minut

3.3.4.2. Zastavení druhé „tůň A“

3.3.4.2.1. Cvičení Plazi a obojživelníci

Časová dotace: 20 minut (10 minut samostatná práce, 10 minut práce společná)

Studentům je rozdán pracovní list (Příloha č. 9a – Plazi a obojživelníci), lektoři pracují s vypracovaným listem (Příloha 9b – Plazi a obojživelníci). Prvních deset minut je práce studentů společná, pracují ve skupinkách. Studenti se snaží určit rodové a druhové jméno obojživelníků a plazů, ve druhé části pak přiřadit ke každému ze zástupců obojživelníků a plazů jednu faktografickou skutečnost. Po uplynutí stanovené doby lektoři přebírají slovo a se studenty diskutují správné odpovědi. Studenti si v rámci skupiny svoje pracovní listy samostatně opravují.

Milí studenti, před sebou máte pracovní list, který se váže k obojživelníkům a plazům. V prvním cvičení jsou vyobrazeni zástupci obojživelníků a plazů, které lze na naší zájmové lokalitě možné spatřit. Dokážete k obrázkům ptáků přiřadit správně jejich rodové a druhové jméno? Zvládnete správně přiřadit i jejich latinský ekvivalent? Podařilo se Vám úkol splnit? Nyní můžete přejít k druhé části našeho cvičení. Zde máte uvedených deset typických vlastností, nebo zajímavostí, které se k jednotlivým zástupcům obojživelníků a plazů z předchozího cvičení pojí. Dokážete je správně přiřadit? Hotovo? Úplně jednoduché to asi nebylo, pojďme si to teď společně projít, bedlivě poslouchejte.

Klíčové otázky

Jaké zástupce plazů a obojživelníků lze na dotčené lokalitě nalézt? Jaká opatření k ochraně obojživelníků lze učinit? Jak souvisí globální změna klimatu s dramatickou redukcí druhové variability a četnosti všech zástupců obojživelníků na celé planetě?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané zástupce živočichů a zařazuje je do hlavních taxonomických skupin
- Uvede příklady výskytu organismů v určitém prostředí a vztahy mezi nimi
- Zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku s živočichy

3.3.4.2.2. Motivace

Motivací je předávání vzorů dobré praxe v oblasti biotechnických staveb v krajině

Časová dotace: 20 minut

Lektor studentům rozdá pracovní listy na téma biotechnické stavby (Příloha č. 10 – Biotechnické stavby) a představí další aktivitu spolku, která cílí k zachování a rozvoji vysokého stupně biodiverzity na dotčené lokalitě. Seznámí studenty s různými typy biotechnických staveb, které se v krajině nalézají, popíše jejich vznik/vytvoření a vysvětlí jejich význam. Společně se studenty se snaží nalézt způsob jakým by bylo možné zmíněné aktivity aplikovat v jejich domácím prostředí. Získané informace studenti využijí v pracovním listu, kde mají za úkol správně přiřadit obrázek dané biotechnické stavby k jejímu popisu.

Klíčové otázky

Umíte vyjmenovat biotechnické stavby, které jsou člověkem v krajině budovány? Napadají Vás nějaké pozitivní, případně negativní dopady těchto staveb na stav životního prostředí a krajiny?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Získal a rozšířil svoje znalosti, které se týkají smyslu budování biotechnických staveb
- Je schopen diskutovat vliv biotechnických staveb na stav krajiny, ve které jsou vybudovány
- V základních otázkách je schopen dovodit pozitivní dopady biotechnických staveb na okolní krajinu
- Je schopen navrhovat základní krajinná opatření, která prostřednictvím budování daných biotechnických staveb budou vykazovat pozitivní efekty na dotčenou krajinu

3.3.4.2.3. Mapování a průzkum krajiny, přesun k tůni C

Časová dotace: 20 minut

Lektor během přesunu k tůni C studenty vyzve, aby v krajině mapovali biotechnické stavby, vyfotografovali je a jejich lokaci zakreslovali do slepé mapy. Současně studenty vyzívá, aby o daných objektech diskutovali a snažili se navrhovat případná adekvátní opatření v místě jejich bydliště.

Milí studenti, před chvílí jste slyšeli o příkladech realizace různých biotechnických staveb v rámci volné krajiny. Napadá Vás, jak byste mohli postupovat, kdybyste v místě svého bydliště chtěli zrealizovat něco podobného? Za chvíli se budeme přesouvat na další stanoviště. Během přesunu pečlivě sledujte krajinu a do slepé mapy zakreslete jednotlivé stavby, které naleznete. Objekty také vyfotografujte.

Klíčové otázky

Jaké biotechnické stavby v dané lokalitě naleznete? Dokážete popsat důvody, proč byly v konkrétním místě vybudovány a jaké plní účely?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Ovládá základy praktické topografie a orientace v terénu.
- V praxi uplatňuje zásady bezpečného pohybu a pobytu ve volné přírodě.
- Žáci pracují v týmech, ve kterých prochází vymezený úsek krajiny, zaznamenávají výskyt biotechnických staveb na lokalitě, diskutují o teoretických úpravách krajiny, komentují managementová opatření, která byla na navštívené lokalitě realizována.

3.3.4.3. Zastavení třetí „tůň C“

3.3.4.3.1. Zoofenologie a fytofenologie

Časová dotace: 50 minut

Studentům jsou rozdány pracovní listy (Příloha č. 6 – Fytofenologie a zoofenologie). Studenti jsou opět rozděleni do skupin, ve kterých provádějí samostatný průzkum vodní flory a fauny. Na vybraných místech mapovaného úseku žáci provádějí podrobnější průzkum nalezených vodních živočichů. Poznatky si zapisují a následně zaznamenávají do pracovního listu, fotografují nalezené exempláře a výsledky svého pozorování konzultují s lektorem.

Klíčové otázky

Jaké zástupce vodní flory a fauny znáte? Proč druhové složení vodní flóry a fauny ovlivňuje kvalitu povrchových vod? Jakým způsobem kvalita povrchové vody ovlivňuje druhové složení vodní flóry a fauny?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a pomocí klíčů, atlasů a aplikace určuje jejich významné zástupce.
- Rozumí významu rostlin a důležitosti jejich ochrany.
- Rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin.
- Uvede příklady výskytu organismů v daném prostředí a vztahy mezi nimi.
- Zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka samotného; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku s živočichy.

3.3.4.3.2. Základní hydrologická měření

Časová dotace: 45 minut

Studentům jsou rozdány pracovní listy (Příloha č. 11 – Základní hydrologická měření). Studenti jsou opět rozděleni do skupin, ve kterých provádějí samostatný monitoring kvality povrchové vody. Jedná se o stanovení jejích základních fyzikálních parametrů (pH, teplota a průhlednost). Svá zjištění si zaznamenávají do pracovního listu a výsledky svého měření konzultují s lektorem.

V tůních A, B, C proveďte základní hydrologická měření – změřte teplotu, průhlednost a hodnotu pH. Formulujte a ověřte vědecké hypotézy, které se budou vztahovat k Vámi očekávané hodnotě pH, průhlednosti a teplotě vody, a to vše v kontextu dané lokality, ze které byl vzorek odebrán. Svoje hypotézy ověřte měřením a diskutujte.

Výstupy:

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Na základě indikativních charakteristik je schopen rozlišit znečistěnou vodu od vody s vysokým stupněm biodiverzity.
- Je schopen identifikovat zdroje, které se podílejí na znečištění životního prostředí.
- Je schopen uvést příčiny a důsledky znečistění vodních ekosystémů.
- Se schopen stanovit hodnotu pH prostřednictvím univerzálního indikátorového papírku.
- Je schopen stanovit průhlednost vodního sloupce.

3.3.4.3.3. Přesun k sadu

Časová dotace: 5 minut

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3.3.4.4. Zastavení čtvrté „sad“

3.3.4.4.1. Předávání vzorů dobré praxe

Předávání vzorů dobré praxe prostřednictvím zástupce místní komunity, z. s. Mokřady – pohled ekologa na péči o krajinu.

Časová dotace: 10 minut

Studenti jsou seznamováni s důvodem monitoringu kvality povrchových vod a mechanismem, jakým je prováděn. Dále jsou informováni o možnostech realizace managementovaných opatření v oblasti péče o mokřady a jaká konkrétní opatření jsou realizována v oblasti údolní nivy Pálečského potoka. V neposlední řade jsou diskutovány benefity přijatých opatření, která dotčené území pozitivně ovlivňují.

Klíčové otázky

Jakou roli plní mokřadní ekosystémy v otevřené krajině. Vyjmenujte typické zástupce mokřadní flóry a fauny. Nalézá se v blízkosti Vašeho bydliště nějaký mokřadní biotop?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Rozlišuje základní managementová opatření v oblasti ochrany povrchových vod.
- Je schopen vyjmenovat typické rostlinné a živočišné zástupce mokřadních ekosystémů.
- Zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku s živočichy.

3.3.4.4.2. Reflexe

Otázky směrem ke studentům, které se týkají realizovaného bloku 2.

Dojde ke zhodnocení přínosu studovaného tématu a přípravě dalšího terénního cvičení ze strany lektorů. Žáci zhodnotí přínos exkurze a terénního cvičení, pedagog a mentor svým prokativním přístupem bude žáky motivovat k pokládání tematických otázek.

Pro dnešek se s Vámi, milí studenti, loučíme a těšíme se na příště.

3.3.4.4.3. Přesun na autobusovou zastávku

Časová dotace: 5 minut

3.4. Výukový blok č. 3 – Biotop intenzivně zemědělsky obhospodařovaná půda

3.4.1. Cíle

- Žáci porozumí jedinečnosti a funkcím zkoumaných biotopů.
- Žák na konkrétním příkladu pozoruje důležitost lokálního působení ve vztahu k péči o krajinu.
- Žák rozumí rozdílu mezi intenzivně a extenzivně využívanou zemědělskou půdou, dokáže popsat důsledky intenzivních forem zemědělství a jeho vlivu na okolní ekosystémy.
- Žák si uvědomí různorodost zájmů jednotlivých aktérů jednajících na jednom území.
- Žák zvládne samostatně pracovat s textem, po jeho zpracování je schopen vytvořit si vlastní názor a výsledky své práce ukotvit ve správném kontextu a diskutovat je.
- Žák si vytvoří vědeckou hypotézu, zapíše si ji a sám ji otestuje během vlastního stanovení hodnoty pH půdy.

3.4.2. Harmonogram aktivit

Aktivita	Začátek	Konec	Délka
Příprava	9:00	9:05	0:05
Motivace	9:05	9:20	0:15
Motivace – předávání vzorů dobré praxe	9:20	9:50	0:30
Přesun k tůni A	9:50	10:05	0:15
Opylovači	10:05	10:25	0:20
Včely hravě	10:25	10:55	0:30
Přesun k tůni C	10:55	11:05	0:10
Půdní měření	11:05	11:45	0:40
Přesun k sadu	11:45	11:55	0:10
Cvičení agrivoltaika a argumentační hra	11:55	12:30	0:35
Reflexe	12:30	12:45	0:15
Mapování a přesun na autobusovou zastávku	12:45	13:00	0:15
Celková časová dotace			4:00

3.4.3. Pracovní pomůcky a instrumentace

Pevné podložky, psací potřeby, pracovní listy, lopatky, kádinky, nálevky, filtry, míchací tyčinky, destilovaná voda, permanentní popisovač, pH papírky, pH metry, včelařské kukly.

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3.4.4. Vlastní terénní cvičení

3.4.4.1. Zastavení první - „Altánek na hřišti“

3.4.4.1.1. Příprava

Časová dotace: 5 minut

Studentům jsou představeni lektoři pozemkového spolku Pálečský statek, z. s., kteří popíší průběh společného půldne, zejména hlavní témata, časové rozložení a průběh realizace celého projektu. Studentům jsou připomenuty zásady pobytu v přírodě a zásady bezpečnosti. Studenti jsou rozděleni do menších skupinek čítajících max. pět jedinců.

3.4.4.1.2. Motivace I

Motivací I je předávání vzorů dobré praxe v oblasti péče o půdu na území ČR.

Časová dotace: 15 minut

Následuje kolektivní brainstorming na téma, jakým způsobem, jako zodpovědný vlastník, mohu se zemědělskou půdou nakládat? Jaké jsou možnosti smysluplného využití půdy? Studenti jsou motivováni, aby se také zaměřili na využití zemědělské půdy v krátkodobém a dlouhodobém časovém horizontu. Jaká opatření činit ve smyslu eliminace negativního působení člověka na okolní krajinu/půdu?

Milí studenti, v tomto cvičení je ústředním pojmem zodpovědný vlastník půdy. Jak si jej představujete? Jak může vlastník pozemku ovlivňovat péči o půdu v případě jejího pronájmu třetí osobě?

Klíčové otázky

Zodpovědný vlastník půdy, vlastnictví půdy v ČR, péče o půdu v případě velkých zemědělských družstev a jednotlivců, problémy půdy v ČR.

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Porozumí pojmům intenzivně a extenzivně obdělávaná zemědělská půda.
- Je schopen dovodit dopady pozitivních i negativních faktorů, které ovlivňují kvalitu půdy okolní krajiny.
- Je schopen předkládat svoje argumenty založené na racionálním základě.
- Je schopen si logicky třídit a spojovat informace.
- Je schopen logicky argumentovat.

3.4.4.1.3. Motivace II

Motivací II je předávání vzorů dobré praxe prostřednictvím diskuse se zástupcem místní komunity – agronom zemědělského družstva.

Časová dotace: 30 minut

Proběhne řízená diskuse zástupce Pálečského statku a zástupce místní komunity (agronom místního zemědělského družstva) – pohled na zemědělskou půdu z různých úhlů pohledu – pohled ekologa a zemědělce. Studenti jsou proaktivně motivováni k pokládání otázek a formou moderované diskuse se snaží abstrahovat benefity udržitelného hospodaření se zemědělskou půdou.

Klíčové otázky

Jaké kroky vedou k udržitelnému hospodaření s půdou? Jaká jsou lokální působení klíčových faktorů, jež ovlivňují kvalitu půdy? Jaké jsou pozitivně a negativně se projevující faktory, které ovlivňují kvalitu intenzivně obdělávané zemědělské půdy? Jaké pozitivní a negativní fenomény se s intenzivně zemědělsky využívanou půdou pojí? Jaká opatření eliminují negativní vlivy intenzivního zemědělství vůči okolní krajině?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Získá a rozšíří svoje znalosti týkající se působení nejrůznějších faktorů ovlivňujících stav a kvalitu zemědělské půdy
- Je schopen rozlišit pojmy intenzivní a extenzivní hospodaření s půdou
- Získá a rozšíří svoje znalosti v oblasti udržitelného rozvoje a zemědělství
- Je schopen navrhovat základní opatření vedoucí k udržitelnému hospodaření s půdou

3.4.4.1.4. Přesun k tůni A

Časová dotace: 15 minut

3.4.4.2. Zastavení druhé „tůň A“

3.4.4.2.1. Cvičení Opylovači

Časová dotace: 20 minut (10 minut samostatná práce, 10 minut práce společná)

Studentům je rozdán pracovní list (Příloha č. 12a – Opylovači), lektoři pracují s vypracovaným listem (Příloha 12b – Opylovači). V první části úkolu se studenti snaží určit rodové a druhové jméno opylovačů a v druhé části úkolu přiřadit ke každému ze zástupců opylovačů vybranou faktografickou skutečnost. Po uplynutí stanovené doby lektoři přebírají slovo a diskutují správné odpovědi. Studenti si v rámci skupiny svoje pracovní listy samostatně opravují.

Milí studenti, před sebou máte pracovní list, který se věnuje opylovačům. V prvním cvičení jsou vyobrazeni zástupci opylovačů, které lze na naší zájmové lokalitě spatřit. Dokážete k obrázkům opylovačů správně přiřadit jejich rodové a druhové jméno? Zvládnete správně přiřadit i jejich latinský ekvivalent?
Podařilo se Vám úkol splnit? Nyní můžete přejít k druhé části našeho cvičení. Zde máte uvedených deset typických vlastností, nebo zajímavostí, které se k jednotlivým zástupcům opylovačů z předchozího cvičení pojí. Dokážete je správně přiřadit? Hotovo? Úplně jednoduché to asi nebylo, pojďme si to teď společně projít, bedlivě poslouchejte.

Klíčové otázky

Jaké zástupce opylovačů znáte? Jaké opylovače můžeme na naší lokalitě pozorovat? Jaké kroky lze směrem k jejich ochraně podniknout?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané zástupce živočichů a zařazuje je do hlavních taxonomických skupin.
- Uvede příklady výskytu organismů v daném prostředí a vztahy mezi nimi.
- Zhodnotí význam opylovačů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku s živočichy.

3.4.4.2.2. Cvičení Včely hravě

Setkání s aktérem místní komunity – včelař, včelaření v intenzivně zemědělsky využívané krajině.

Časová dotace: 30 min

Žáci pracují v týmech, ve kterých procházejí vymezený úsek krajiny, hledají stanoviště s otázkami, odpovědi zaznamenávají.

Proběhne řízená diskuse lektora a učitele s aktérem místní komunity (včelař Pálečského statku) na téma role opylovačů v přírodě. Studenti jsou následně proaktivně motivováni k pokládání otázek a formou moderované diskuse se snaží abstrahovat klíčové informace, které se s problematikou opylovačů pojí.

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Je schopen vysvětlit biologickou úlohu opylovačů.
- Je schopen vyjmenovat vlivy, které negativním způsobem ovlivňují biologickou variabilitu opylovačů.
- Je schopen popsat vývojový cyklus včely.
- Je schopen navrhnout možná opatření, která pozitivně působí na druhové složení opylovačů v místě svého bydliště

3.4.4.2.3. Přesun k tůni C

Časová dotace: 10 min

3.4.4.3. Zastavení třetí „tůň C“

3.4.4.3.1. Půdní měření

Časová dotace: 40 minut

Studentům je rozdán pracovní list (Příloha č. 13 – Stanovení pH extraktu vzorků půdy). Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o metodologicky složitější experiment, je třeba, aby lektor pracovní postup studentům důkladně vysvětlil a ujistil se, že všem krokům rozumějí.

Lektor bude postupovat dle následujícího klíče, který přesně odpovídá pracovnímu postupu uvedeném v Příloze č. 13 – Stanovení pH extraktu vzorků půdy.

Drazí studenti. V tomto experimentu se budete věnovat experimentálnímu stanovení hodnoty pH tří vzorků půdy z vybraných lokalit:

Úkol:

- *Stanovte hodnotu pH vzorku půdy nacházející se a) na poli, b) v lese, c) v okolí tůní.*
- *Formulujte a ověřte vědeckou hypotézu, která se bude vztahovat k Vámi očekávané hodnotě pH půdy a lokalitě, ze které byla získána. Svoji hypotézu ověřte měřením a výsledky diskutujte.*
- *Formulujte a ověřte vědeckou hypotézu, která se týká citlivosti měření pH za použití dvou nezávislých metod. (Která metoda měření pH bude citlivější, která bude poskytovat správnější výsledky a proč?). Svoji hypotézu ověřte prakticky a závěr diskutujte.*

Pracovní postup:

Odběr vzorků půdy:

- *Dle zadání si pečlivě vyberte tři stanoviště, ze kterých budete vzorky zeminy odebírat.*
- *Do pracovního listu danou lokalitu stručně popište a uveďte GPS souřadnice odběrového místa. Odběrové místo, včetně přilehlé lokality, vyfotografujte.*
- *Za pomoci čisté lopatky odstraňte cca 10 cm povrchové vrstvy půdy a do odběrové kádinky určené pro vzorek půdy převeďte určené množství vzorku půdy (ryska č. 1).*
- *Při každém novém odběru následujícího vzorku půdy je třeba použitou lopatku omýt destilovanou vodu a osušit.*

Extrakce půdy:

- *K odebraným vzorkům půdy převeďte určené množství destilované vody (ryska č. 2) a za pomoci tyčinky celou suspenzi míchejte po dobu 60 sekund.*
- *Poté nechte všechny tři vzorky suspenze zeminy po dobu 10 minut volně stát.*

Filtrace extraktu půdy:

- *Za pomoci dodaných filtračních papírů a nálevek do předem připravených a označených kádinek (filtrát) suspenzi zeminy přefiltrujte. Pracujte opatrně, aby nedošlo k porušení filtračního papíru.*
- *Před další filtrací nového vzorku je třeba nálevku vymýt destilovanou vodou, osušit a použít nový filtrační papír.*
- *S filtrátem budete dále pracovat.*

Stanovení hodnoty pH filtrátu extraktu zeminy:
• *Stanovení hodnoty pH za pomoci pH papírku:* • *Do získaného filtrátu zeminy lehce namočte pH papírek. Změnu barvy papírku porovnejte s referenční stupnicí uvedenou v manuálu a zjištěnou hodnotu pH zapište do tabulky.*
Stanovení hodnoty pH pomocí pH metru:
• *V destilované vodě očištěnou a osušenou sondu pH metru opatrně vložte do filtrátu zeminy. Zjištěnou hodnotu pH zaneste do tabulky.* • *Před stanovením hodnoty pH dalších roztoků filtrátu zeminy sondu vždy omyjte destilovanou vodou a osušte.* • *Zjištěnou hodnotu pH zapište do tabulky.*

Klíčové otázky

Jaké parametry pozitivně a negativně ovlivňují hodnotu pH půdy? Proč je hodnota pH půdy důležitým parametrem? V jakém kontextu pH půdy ovlivňuje složení a biologickou variabilitu půdních živočichů a mikrobioty?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Je schopen pracovat se základním laboratorním vybavením (kádinka, nálevka, filtrační papír).
- Je schopen provádět základní separační operace – sedimentaci a filtraci.
- Je schopen pomocí univerzálního indikátorového papírku změřit hodnotu pH extraktu půdy.
- Je schopen pracovat s elektronickým kalibrovatelným pH metrem.
- Umí formulovat výzkumnou otázku a vědeckou hypotézu a testovat její vyvratitelnost.

3.4.4.3.2. Přesun k sadu

Časová dotace: 10 minut

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3.4.4.4. Zastavení čtvrté „sad“

3.4.4.4.1. Cvičení Agrivoltaika a argumentační hra

Časová dotace: 35 minut

Lektoři studentům rozdají pracovní listy (Příloha č. 14 – Křížovka). V rámci tohoto cvičení studenti pracují kriticky s textem. Po vyluštění křížovky obdrží GPS souřadnice místa, kde naleznou text vztahující se k tématu agrivoltaiky (Příloha č. 15 – Agrivoltaika).

Milí studenti, na závěr dnešního setkání si trochu zasoutěžíme. Za chvíli Vám rozdáme křížovku s pojmy, které jsme společně v předchozích setkání probírali. Uvidíme, co jste si všechno zapamatovali. Pracujete ve skupinách, po vyluštění tajenky přijďte za námi, dostanete další úkol. Křížovka vyluštěna? Výborně, zde jsou GPS souřadnice, ve skupince se vydejte co nejrychleji na místo určení. Po úkolu, který dostanete na místě, se vraťte zpátky.

Po zhodnocení textu a zodpovězení otázek lektoři studenty povedou k moderované diskusi. Tématem bude argumentační přesvědčování virtuálního investora, vlastníka pozemků (učitel), k instalaci agrivoltaického systému. Studenti budou rozděleni do dvou skupin, z nichž jedna bude mít za úkol investici doporučovat, zatímco druhá bude činit přesný opak. Východiskem oběma skupinám budou jak vlastní znalosti, tak textace pracovního listu na téma agrivoltaika (Příloha č. 15 – Agrivoltaika).

Milí studenti. Nyní se v následující argumentační hře pokusíte přesvědčit pana učitele, vlastníka těchto pozemků k investici a instalaci do agrivoltaického systému na jeho pozemku. Budete rozděleni na dvě poloviny, s tím, že jedna skupina bude investora přesvědčovat, aby agrivoltaický systém nechal vybudovat, zatímco druhá polovina bude činit přesný opak. Východiskem Vám budou nejen Vaše dosavadní a nově nabyté znalosti, ale i Pracovní list – Agrivoltaika. Vždy se snažte své myšlenky formulovat do logických argumentů a pokuste se vyhnout argumentačním faulům. Uvidíme tedy, která ze skupin bude nakonec argumentačně úspěšná a jak se investor rozhodne.

3.4.4.4.2. Reflexe

Otázky směrem ke studentům, které se týkají realizovaného bloku 3.

Dojde ke zhodnocení přínosu studovaného tématu a ze strany lektorů k přípravě dalšího terénního cvičení. Žáci zhodnotí přínos exkurze a terénního cvičení, pedagog a mentor svým proaktivním přístupem bude žáky motivovat k pokládání tematických otázek.

3.4.4.4.3. Promítnutí výsledků do dalších předmětů

Žáci mohou dále výsledky své činnosti prezentovat elektronickou formou (např. powerpointová prezentace), v aplikaci Kahoot vytvářet sérii soutěžních otázek souvisejících s danými tématy, která byla v rámci realizované exkurze vypracována.

Pro dnešek se s Vámi, milí studenti, loučíme a těšíme se na příště.

3.4.4.4.4. Přesun na autobusovou zastávku

Časová dotace: 15 min

3.5. Výukový blok č. 4 – Biotop remízek a les

3.5.1. Cíle

- Žáci porozumí jedinečnosti a funkci zkoumaných biotopů.
- Žák na konkrétním příkladu pozoruje důležitost lokálního působení ve vztahu k péči o krajinu.
- Žák si uvědomí význam starého a mrtvého dřeva v krajině, dokáže určit základní druhy stromových mikrobiotopů.
- Žák si s využitím topografie vyzkouší orientaci v terénu.
- Žák určí typické rostlinné a živočišné zástupce vyskytující se v biotopu remízek a les.
- Žák si vytvoří pracovní hypotézu, zapíše si ji a otestuje na konkrétním měření výšky stromu.

3.5.2. Harmonogram aktivit

Aktivita	Začátek	Konec	Délka
Motivace a příprava	9:00	9:10	0:10
Význam starého dřeva v krajině	9:10	9:25	0:15
Typy stromových mikrobiotopů	9:25	9:40	0:15
Mapování a průzkum krajiny, přesun k stromořadí topolů	9:40	10:10	0:30
Předávání vzorů dobré praxe stromořadí	10:10	10:25	0:15
Klinometrie	10:25	11:15	0:50
Mapování a průzkum krajiny, přesun k remízku	11:15	11:30	0:15
Předávání vzorů dobré praxe remízek	11:30	11:45	0:15
Mapování a průzkum krajiny, přesun k tůni A	11:45	12:10	0:25
Cvičení mykologie	12:10	12:30	0:20
Reflexe	12:30	12:50	0:20
Mapování a přesun na autobusovou zastávku	12:50	13:00	0:10
Celková časová dotace			4:00

3.5.3. Pracovní pomůcky a instrumentace

Pevné podložky, psací potřeby, pracovní listy, klinometr, pásmo, kalkulačka, papír, tužka, barevný lepicí papírek, permanentní popisovač.

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3.5.4. Vlastní terénní cvičení

3.5.4.1. Zastavení první - „Altánek na hřišti“

3.5.4.1.1. Příprava

Časová dotace: 10 minut

Studentům jsou představeni lektoři pozemkového spolku Pálečský statek, z. s., kteří popíší průběh společného půldne, zejména hlavní témata, časové rozložení a průběh realizace celého projektu. Studentům jsou připomenuty zásady pobytu v přírodě a zásady bezpečnosti. Studenti jsou rozděleni do menších skupinek čítajících max. pět jedinců.

3.5.4.1.2. Cvičení Význam starého a mrtvého dřeva v krajině

Časová dotace: 15 minut

Žáci ve skupinách pracují s myšlenkovou mapou, která jim bude rozdána (Příloha č. 16 – Význam starého a mrtvého dřeva v krajině). Během první části cvičení se samostatně snaží odpovědět na otázky pojící se s pojmem staré/mrtvé dřevo, které se vyskytuje v dané krajině. Své závěry před ostatními skupinami prezentují společně a za pomoci lektora si ujednocují a korigují své odpovědi.

Staré či mrtvé dřevo v krajině. Torzo starého stromu na kraji pole. Hromada neuklizeného dřeva na konci zahrady. Ponechané pařezy na mýtině v lese. Pokácené kmeny starých lip převezené a usazené v městském parku. K čemu takové dřevo je? Jaký je jeho význam? Na to se teď, milí studenti, za pomoci myšlenkové mapy pokusíme přijít.

Klíčové otázky

Jaký je význam starého, nebo mrtvého dřeva v krajině? Proč lokality obsahující mrtvou dřevní hmotu často vykazují vyšší stupeň biologické variability?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Schopen zhodnotit funkci mrtvé dřevní biomasy v okolní krajině.
- Argumentačně zdůvodnit vliv mrtvého, nebo starého dřeva na stupeň biodiverzity v daném ekosystému.

3.5.4.1.3. Cvičení Typy stromových mikrobiotopů

Časová dotace: 15 minut

V této pasáži se studenti budou věnovat vyhledávání a identifikaci stromových mikrobiotopů a následnému přiřazení živočichů, kteří dané mikrobiotopy obývají.

Milí studenti, máme pro Vás připravenou malou hru. V obálkách před sebou naleznete nastříhané kartičky s vyobrazením jednotlivých stromových mikrobiotopů. Zvládnete správně přiřadit obrázek stromového mikrobiotopu, jeho popis a jeho případné obyvatele? Komu to bude připadat příliš jednoduché, v druhé obálce dále naleznete fotografie živočichů, které je možné k danému mibrobiotopu přiřadit.
Hotovo? Tedy přejdeme k hlavnímu úkolu. V průběhu dnešního dne, kdy se budeme pohybovat v krajině a přesouvat se mezi jednotlivými stanovišti, budete do slepé mapy zakreslovat místa, na kterých jste jednotlivé stromové mikrobiotopy objevili. Mikrobiotop vyfotografujte. Pokud Vám je všechno jasné, můžeme pokračovat.

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Je schopen popsat různé typy stromových mikrobiotopů.
- Na základě získaných znalostí odhadnout, který konkrétní mikrobiotop je pro dané zástupce živočichů vhodný.
- Zdokonalil se v identifikaci vybraných zástupců fauny ČR.

3.5.4.1.4. Mapování a průzkum krajiny, přesun ke „stromořadí“

Časová dotace: 30 minut

Žáci pracují v týmech, ve kterých prochází vymezený úsek krajiny, do slepé mapy zaznamenávají výskyt jednotlivých stromových mikrobiotopů, které následně i fotografují, diskutují o teoretických úpravách krajiny, komentují managementová opatření, která byla na navštívené lokalitě realizována.

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Ovládá základy praktické topografie a orientace v terénu.
- V praxi uplatňuje zásady bezpečného pohybu a pobytu ve volné přírodě.

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3.5.4.2. Zastavení druhé „stromořadí topolů“

3.5.4.2.1. Motivace – předávání vzorů dobré praxe

Motivace předávání vzorů dobré praxe vedoucí k ochraně stromořadí a jejich významu pro ekosystém a okolní krajinu

Časová dotace: 15 minut

Zástupce Pálečského statku popíše spolkem realizované aktivity cílící k záchraně stromořadí složeného ze senescentních topolů šedého na předem vybrané lokalitě.

Klíčové otázky

Jakou funkci ve volné krajině stromořadí plní? Je důležité zakládat stromořadí i v současné době?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Získá informace o ekologické a krajinotvorné funkci stromořadí.
- Ovládá základní dendrologickou terminologii.

3.5.4.2.2. Cvičení Klinometrie

Časová dotace: 50 minut

Lektoři studentům rozdají pracovní listy (Příloha č. 17 – Klinometrie). Studentům lektor vysvětlí, jakým způsobem lze orientačně vypočítat výšku stromu v terénu. Představí jim nejrůznější používané metody. Studenti budou následně vyzváni, aby si sami, pomocí metody klinometrické, vypočítali výšku stromu. Lektoři studentům rozdají vyhotovené klinometry a vysvětlí jim konstrukci daného přístroje a objasní jim postup měření. Přestože vlastní měření není složité, vlastní postup je z důvodu přehlednosti explicitně uveden a přesně odpovídá pracovnímu postupu, který je uveden v pracovním listu, který řeší problematiku měření výšky stromů (Příloha č. 17 – Klinometrie).

Úkol:

- *Za použití klinometru vypočítejte výšku stromu trigonometricky.*
- *Formulujte a ověřte vědeckou hypotézu, která se bude vztahovat k Vámi odhadované výšce stromu. Svoji hypotézu ověřte měřením a výsledky diskutujte.*
- *Navrhněte alternativní výškoměrnou metodu, kterou by bylo možné výšku stromu stanovit.*

Postup měření výšky stromu:

- *Při práci s klinometrem je třeba pracovat min. ve dvojicích, kdy jeden student pracuje s klinometrem, zatímco druhý provádí matematické operace.*
- *Je třeba si vybrat vhodný strom, který se bude nalézat v terénu s rovným povrchem.*
- *Pásmem, nebo „vědeckým krokem" změřte vaši vzdálenost d od paty stromu a hodnotu zapište do tabulky.*
- *Zkontrolujte, že přímka tvořící linii terénu mezi měřeným stanovištěm a patou stromu, je, pokud možno, v co nejvyšší míře vodorovná. (Pokud by vodorovná nebyla, výsledek měření by byl chybný. Pokuste se v tomto případě zamyslet, proč by se tak stalo.)*
- *Pomocí brčka umístěného na klinometru zaměřte nejvyšší bod koruny stromu a na stupnici odečtěte úhel elevace α, který zapíšete do tabulky.*
- *Pomocí pásma změřte vzdálenost c_2 okuláru klinometru od povrchu terénu (tato vzdálenost odpovídá výšce stromu c_2) a tuto hodnotu zapište do tabulky.*
- *Dle rovnice (4) vypočítejte celkovou výšku stromu V a hodnotu zaneste do tabulky.*

Klíčové otázky

Mezioborová propojení, využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech. Z jakého důvodu je důležité měřit výšku stromů? Vyjmenujte metody, pomocí kterých je možné výšku stromů stanovit?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Využívá matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech – odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností.
- Při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů, aplikuje potřebný matematický aparát a s tím spojenou symboliku.

3.5.4.2.3. Mapování a průzkum krajiny, přesun k „remízku“

Časová dotace: 15 minut

Žáci pracují v týmech, ve kterých vymezený úsek krajiny procházejí, do slepé mapy zaznamenávají výskyt jednotlivých stromových mikrobiotopů, fotografují, diskutují o teoretických úpravách krajiny, komentují managementová opatření, která byla na navštívené lokalitě realizována.

Klíčové otázky

Co to je slepá mapa a měřítko mapy?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Ovládá základy praktické topografie a orientace v terénu.
- Uplatňuje v praxi zásady bezpečného pohybu a pobytu ve volné přírodě.

3.5.4.3. Zastavení třetí „remízek“

3.5.4.3.1. Motivace

Motivací je předávání vzorů dobré praxe v oblasti krajinotvorných biologických systémů s významnou ekologickou funkcí.

Časová dotace: 15 minut

Lektor popíše studentům funkci remízku ve volné krajině. Představí pojem biokoridor a na zájmové lokalitě názorně vysvětlí funkci remízku jako biokoridoru. Seznámí studenty s činnostmi spolku vedoucí k podpoře zvýšení stupně biodiverzity remízku.

Remízek mezi poli. Většinou ho míjíme bez toho, abychom mu věnovali příliš pozornosti. Dnes tomu bude jinak. Nyní jej důkladně prozkoumáme. Co vidíte? Různorodou skladbu dřevin, různého stáří. Z některých dřevin zůstala jen torza, mezi mladými stromy prorůstají další náletové dřeviny. Na hromadách leží nasbírané hromady padlých kmenů či prořezaných větví. Zkusíte přistoupit blíž a prozkoumat jakému životu se zde daří?

Klíčové otázky

Co je to remízek? Jaké jsou jeho funkce? Co je to biokoridor?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Rozumí významu krajinných prvků a důležitosti jejich ochrany.
- Chápe pojmy remízek a biokoridor.
- Je schopen dovodit ekologicko-biologickou funkci remízků.

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3.5.4.3.2. Mapování a průzkum krajiny, přesun k tůni A

Časová dotace: 25 minut

Žáci pracují v týmech, ve kterých procházejí vymezený úsek krajiny, do slepé mapy zaznamenávají výskyt jednotlivých stromových mikrobiotopů, které fotografují, diskutují o teoretických úpravách krajiny, komentují managementová opatření, která byla na navštívené lokalitě realizována.

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Ovládá základy praktické topografie a orientace v terénu.

3.5.4.4. Zastavení čtvrté „tůň A“

3.5.4.4.1. Cvičení Mykologie

Časová dotace: 20 minut (10 minut samostatná práce, 10 minut práce společná)

Studentům je rozdán pracovní list (Příloha č. 18a – Mykologie), lektoři pracují s vypracovaným listem (Příloha č. 18b – Mykologie). Prvních deset minut je práce společná, ve skupinkách. Studenti se snaží určit rodové a druhové jméno hub a houbám podobných organismů a v druhé části přiřadit ke každému ze zástupců hub a houbám podobných organismů jednu zajímavost. Po uplynutí stanovené doby lektoři přebírají slovo a zodpovídají správné odpovědi. Studenti si své pracovní listy opravují sami ve skupince.

Milí studenti, před sebou máte pracovní list z oblasti mykologie. V prvním cvičení máte zástupce hub a houbám podobné organismy, které lze na naší zájmové lokalitě možné spatřit. Dokážete k obrázkům vyobrazených zástupců správně přiřadit jejich rodové a druhové jméno? Zvládnete správně přiřadit i jejich latinský ekvivalent?
Podařilo se Vám úkol splnit? Nyní můžete přejít k druhé části našeho cvičení. Zde máte uvedených deset typických vlastností, nebo zajímavostí, které se k jednotlivým zástupcům hub a houbám podobných organismů z předchozího cvičení pojí. Dokážete je správně přiřadit? Hotovo? Úplně jednoduché to asi nebylo, pojďme si to teď společně projít, bedlivě poslouchejte.

Klíčové otázky:

Jaké zástupce hub a houbám podobných organismů lze na dané lokalitě nalézt? Jaké biologické a ekologické funkce houby a houbám podobné organismy v přírodě zastávají? Poznáte běžně se vyskytující zástupce hub?

Výstupy

Žák po absolvování této aktivity nabývá následujících kompetencí:

- Rozpozná typické zástupce některých jedovatých a jedlých hub vyskytujících se na území ČR.
- Ovládá základní mykologickou terminologii.
- Je seznámen s interdisciplinární přesahem významu hub a houbám podobných organismů do dalších vědeckých oborů (biochemie, molekulární biologie, medicína, farmakologie, atd.).

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3.5.4.4.2. Reflexe

Otázky směrem ke studentům, které se týkají realizovaného bloku 4.

Dojde ke zhodnocení přínosu studovaného tématu a k vyhodnocení tohoto terénního cvičení. Žáci zhodnotí přínos exkurze a terénního cvičení, pedagog a mentor svým proaktivním přístupem bude žáky motivovat k pokládání tematických otázek.

3.5.4.4.3. Promítnutí výsledků do dalších předmětů

Žáci mohou dále výsledky své činnosti prezentovat elektronickou formou (např. powerpointová prezentace), v aplikaci Kahoot vytvářet sérii soutěžních otázek souvisejících s danými tématy, která byla v rámci realizované exkurze vypracována.

Pro dnešní den se s Vámi, milí studenti, loučíme a těšíme se třeba někdy opět na viděnou. Máte nyní prostor nám zanechat vzkaz, jak se Vám dnešní setkání líbilo. Napište nám jej prosím na papír, uložte ho do připravené schránky, kterou nám při cestě na autobus schovejte. Úkryt zaznačte do slepé mapy a my se následně pokusíme schránku nalézt.

3.5.4.4.4. Přesun na autobusovou zastávku

Časová dotace: 10 min

4. Přílohy

Příloha č. 1 – Biodiverzita

Příloha č. 2 – Krajina a krajinné prvky

Příloha č. 3 – Slepá mapa

Příloha č. 4a – Ornitologie

Příloha č. 4b – Ornitologie (vypracované zadání pro lektory)

Příloha č. 5 – Vědecká hypotéza

Příloha č. 6 – Zoofenologie a fytofenologie

Příloha č. 7 – Sad

Příloha č. 8 – Rybník a tůně

Příloha č. 9a – Plazi a obojživelníci

Příloha č. 9b – Plazi a obojživelníci (vypracované zadání pro lektory)

Příloha č. 10 – Biotechnické stavby v krajině

Příloha č. 11 – Základní hydrologická měření

Příloha č. 12a – Opylovači

Příloha č. 12b – Opylovači (vypracované zadání pro lektory)

Příloha č. 13 – Stanovení pH extraktu vzorků půdy

Příloha č. 14 – Křížovka

Příloha č. 15 – Agrivoltaika

Příloha č. 16 – Význam starého dřeva

Příloha č. 17 – Klinometrie

Příloha č. 18a – Mykologie

Příloha č. 18b – Mykologie (vypracované zadání pro lektory)

Příloha č. 1

BIODIVERZITA

Význam

- Podporuje opylování.
- Pomáhá udržet stabilitu ekosystémů.
- Poskytuje člověku širokou škálu produktů a služeb.

Ohrožení

- Znečištění ovzduší.
- Špatné lesní hospodaření.
- Degradace a ztráta biotopů.
- Invazivní druhy.
- Změny klimatu.
- Intenzivní zemědělství.

Co může udělat jednotlivec

- Jednat lokálně, myslet globálně.
- Třídit odpady.
- Chodit pěšky.
- Zúčastňovat se ochranářských brigád.
- Používat bezobalové produkty.

Co může udělat společnost

- Poskytovat osvětu veřejnosti.
- Pracovat se zelení a vodou ve městech – zelená a modrá infrastruktura.
- Zajistit kvalitní zákony na ochranu přírodního prostředí.
- Chránit přírodní stanoviště.

Biodiverzita rozmanitost živých organismů na Zemi, což zahrnuje rozmanitost druhů i diverzitu ekosystémů

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 1

BIODIVERZITA

Význam

Ohrožení

Co může udělat jednotlivec

Co může udělat společnost

Biodiverzita rozmanitost živých organismů na Zemi, což zahrnuje rozmanitost druhů i diverzitu ekosystémů

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 2

Krajina a krajinné prvky

1 Úkol

1.1 Rozstříhejte pracovní list krajinné prvky na jednotlivé buňky. Poté správně přiřaďte definice k pojmům. Rozdělte krajinné prvky na přírodní a umělé.

1.2 Za pomoci pracovního listu s geografickým značením krajinných prvků zkontrolujte předchozí úkol. Při přesunech mezi jednotlivými stanovišti v rámci terénní výuky pozorujte okolní krajinu a pozorované krajinné prvky zakreslujte do slepé mapy.

1.3 Výsledky své práce zhodnoťte a prezentujte před ostatními skupinami. Diskutujte.

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

2. Pracovní list krajinné prvky

soubor veškerých neživých i živých činitelů, které ve vzájemném působení vytvářejí životní prostředí určitého jedince, druhu, populace	krajinný prvek	specializovaná výsadba dřevin za účelem pěstování ovocných stromů a keřů.
krajinné prvky umělé	dřevina solitérní	biotop
skalisko	tůň	vodní tok přirozený
samostatně rostoucí strom nebo vyšší (nad 1,5 m) keř	voda tekoucí samospádem po zemském povrchu v korytě vytvořeném erozními procesy vody	lesní plášť
terénní prohlubně zatopené vodou, většinou bez trvalého přítoku a odtoku	hranice zemědělských pozemků, většinou zatravněná, často s výskytem keřů	skupina dřevin rostoucích mimo lesní porost
skupina dřevin	louka	krajinné prvky přirozené
přírodní společenstvo či zemědělská kultura tvořená společenstvím různých druhů trav, jetelovin a bylin.	skalní výběžek, skalisko vybíhající nad zemský povrch	zemědělská komunikace
přírodní nebo člověkem vytvořené útvary, které jsou nedílnou součástí zemědělské krajiny, člení ji a spoluvytvářejí její ráz.	vodní nádrž umělá	vodní tok umělý
skupina stromů a keřů určená k plnění funkcí lesa	většinou nezpevněná komunikace uvnitř nebo v okrajích polních nebo lučních komplexů	mez
stromořadí	uměle vytvořené koryto vodního toku	okraj lesního porostu vytvořený společenstvem bylin, keřů a nízkých stromů
les	vodohospodářská stavba určená především k chovu ryb	sad
liniová skupina stromů		

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3. Pracovní list geografické značení

Pořadové číslo	značka	krajinný prvek	popis krajinného prvku
1		tůň	terénní prohlubně zatopené vodou, většinou bez trvalého přítoku a odtoku
2		skalisko	skalní výběžek, skalisko vybíhající nad zemský povrch
3		dřevina solitérní	samostatně rostoucí strom nebo vyšší (nad 1,5 m) keř
4		les	skupina stromů a keřů určená k plnění funkcí lesa
5		louka	přírodní společenstvo či zemědělská kultura tvořená společenstvím různých druhů trav, jetelovin a bylin.
6		stromořadí	liniová skupina stromů
7		vodní nádrž umělá	vodohospodářská stavba určená především k chovu ryb
8		obecní komunikace	nezpevněná komunikace na okraji lesa
9		sad	specializovaná výsadba dřevin za účelem pěstování ovocných stromů a keřů.
10		drobný vodní tok	upravené koryto vodního toku
11		skupina dřevin	skupina dřevin rostoucích mimo lesní porost
12		mez	hranice zemědělských pozemků, většinou zatravněná, často s výskytem keřů
13		elektrické vedení	umělý krajinný prvek
14		krmelec	umělý krajinný prvek
15		posed	umělý krajinný prvek
16		lávka	umělý krajinný prvek
Krajinný prvek		**přírodní nebo člověkem vytvořené útvary, které jsou nedílnou součástí zemědělské krajiny, člení ji a spoluvytvářejí její ráz.**	

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 3 - Slepá mapa

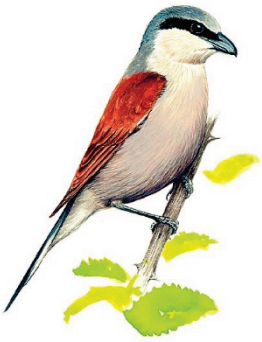


Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí,
projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 4a - Ornitologie

Úkol č. 1: Přiřaď k obrázkům rodové a druhové jméno ptáka a jeho latinský ekvivalent:

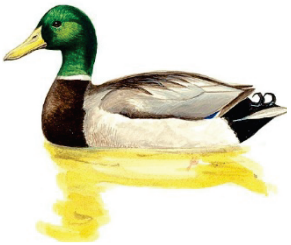






_____

_____

_____




_____

_____

_____

1) ťuhýk obecný
2) kukačka obecná
3) poštolka obecná
4) kachna divoká
5) krkavec velký
6) strakapoud velký
7) sýkora koňadra
8) vrabec domácí
9) kulíšek nejmenší
10) sojka obecná

a) Parus major	*b) Lanius corullio*
c) Anas platyrhynchos	*d) Glaucidium passerinum*
e) Falco tinnunculus	*f) Cuculus canorus*
g) Garrulus glandarius	*h) Passer domesticus*
i) Corvus corax	*j) Dendrocopos major*

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Úkol č. 2: K rodovému a druhovému jménu ptáka přiřaď jeho typickou vlastnost, nebo zajímavost, která se s ním pojí:

jméno ptáka	číslo	jméno ptáka	číslo
ťuhýk obecný		kukačka obecná	
sojka obecná		kulíšek nejmenší	
sýkora koňadra		poštolka obecná	
vrabec domácí		kachna divoká	
krkavec velký		strakapoud velký	

1) Svoji potravu napichuje na trny. Rodové jméno ptáka je odvozeno z latinského označení pro řezníka.
2) Hnízdní parazit. „Miluje“ rákosníka velkého.
3) Na bocích horní čelisti svého zobáku má ostrý výběžek, tzv. zejk.
4) Samci zástupců řádu, kam tento pták patří, společně se zástupci pštrosovitých, mají penis.
5) Největší pěvec žijící na území České republiky.
6) Využívá tzv. kovadliny, tj. speciálně vytvořené prohlubně v borce a dřevě stromů, kam umisťuje tvrdé plody, které následně vyklovává.
7) Výjimečně zabíjí i malé ptáky (králíčci, lejsci, čečetky i strnadové), vzácně i malé netopýry. Posléze konzumují jen jejich mozkovou tkáň.
8) Kdysi hojný druh, blízký příbuzný africkým snovačům. Za posledních třicet let jeho početní stavy významně poklesly. Pták roku 2003.
9) Vysoký pískavý hlas. Urputně, až agresivně brání své teritorium, především pak okolí svého hnízda. Nezalekne se ani člověka.
10) Rozhrabává mraveniště, nebo mravence chytá a potírá si jimi křídla. Bránící se mravenci stříkají na ptáka kyselinu mravenčí, kterou si impregnuje křídla a zbavuje se parazitů.

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

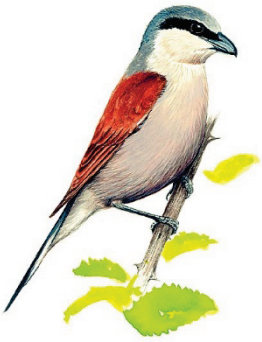
Příloha č. 4b - Ornitologie

Úkol č. 1: Přiřaď k obrázkům rodové a druhové jméno ptáka a jeho latinský ekvivalent:



vrabec domácí

(*Passer domesticus*)



ťuhýk obecný

(*Lanius corullio*)



sýkora koňadra

(*Parus major*)



krkavec velký

(*Corvus corax*)



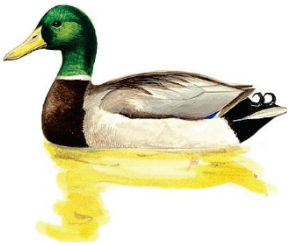
strakapoud velký

(*Dendrocopos major*)



sojka obecná

(*Garullus gandarius*)



kachna divoká

(*Anas platyrhynchos*)



poštolka obecná

(*Falco tinnunculus*)



kukačka obecná

(*Cuculus canorus*)



kulíšek nejmenší

(*Glaucidium passerinum*)

1) ťuhýk obecný
2) kukačka obecná
3) poštolka obecná
4) kachna divoká
5) krkavec velký
6) strakapoud velký
7) sýkora koňadra
8) vrabec domácí
9) kulíšek nejmenší
10) sojka obecná

a) Parus major	*b) Lanius corullio*
c) Anas platyrhynchos	*d) Glaucidium passerinum*
e) Falco tinnunculus	*f) Cuculus canorus*
g) Garrulus glandarius	*h) Passer domesticus*
i) Corvus corax	*j) Dendrocopos major*

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Úkol č. 2: K rodovému a druhovému jménu ptáka přiřaď jeho typickou vlastnost, nebo zajímavost, která se s ním pojí:

jméno ptáka	číslo	jméno ptáka	číslo
ťuhýk obecný	**1**	kukačka obecná	**2**
sojka obecná	**10**	kulíšek nejmenší	**9**
sýkora koňadra	**7**	poštolka obecná	**3**
vrabec domácí	**8**	kachna divoká	**4**
krkavec velký	**5**	strakapoud velký	**6**

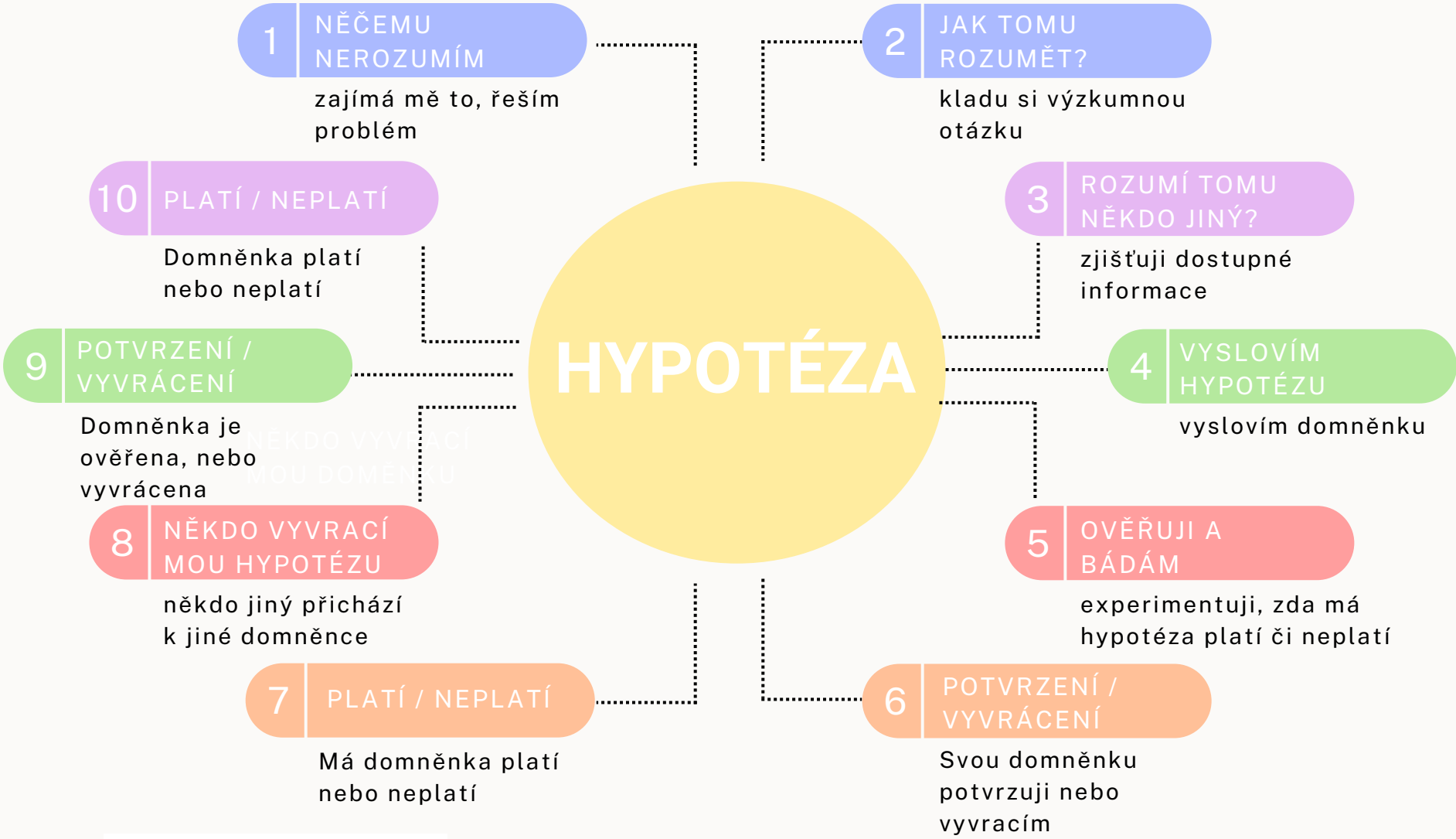
1) Svoji potravu napichuje na trny. Rodové jméno ptáka je odvozeno z latinského označení pro řezníka.
2) Hnízdní parazit. „Miluje“ rákosníka velkého.
3) Na bocích horní čelisti svého zobáku má ostrý výběžek, tzv. zejk.
4) Samci zástupců řádu, kam tento pták patří, společně se zástupci pštrosovitých, mají penis.
5) Největší pěvec žijící na území České republiky.
6) Využívá tzv. kovadliny, tj. speciálně vytvořené prohlubně v borce a dřevě stromů, kam umisťuje tvrdé plody, které následně vyklovává.
7) Výjimečně zabíjí i malé ptáky (králíčci, lejsci, čečetky i strnadové), vzácně i malé netopýry. Posléze konzumují jen jejich mozkovou tkáň.
8) Kdysi hojný druh, blízký příbuzný africkým snovačům. Za posledních třicet let jeho početní stavy významně poklesly. Pták roku 2003.
9) Vysoký pískavý hlas. Urputně, až agresivně brání své teritorium, především pak okolí svého hnízda. Nezalekne se ani člověka.
10) Rozhrabává mraveniště, nebo mravence chytá a potírá si jimi křídla. Bránící se mravenci stříkají na ptáka kyselinu mravenčí, kterou si impregnuje křídla a zbavuje se parazitů.

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 5

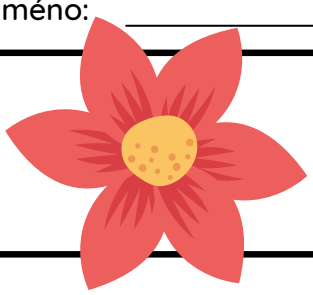
BADATELSKÁ VÝUKA



Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Jméno: _____ Datum: _____



Fenologie

Biotop louka, sad, tůně, potok

Vybrané biotopy:

Výzkumná otázka:

Hypotéza:

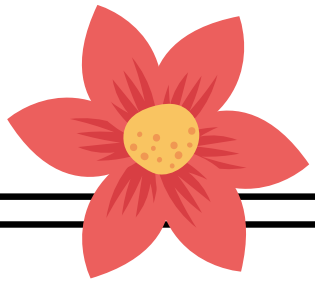
Postup:

Závěr:

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 6



Fenologie

Biotop louka, sad, tůně, potok

Záznamový arch:

Biotop:	Biotop:

Příloha č. 7

SAD

Přínos ovocných stromů

- Potrava lidem i zvířatům.
- Výroba moštů, pálenek, sirupů, marmelád, sušení ovoce.
- Včelařství. Opylovači.
- Výroba předmětů z ovocného dřeva.
- Zvyšování biologické rozmanitosti.
- Estetická a krajinotvorná funkce.

Trend současné doby

- Neznalost sadebních principů.
- Sucho.
- Zarůstání náletem, kácení.
- Dovoz ovoce ze zahraničí.
- Mizí mošťárny, pálenice.
- Intenzivní zemědělství.
- Nerentabilita ekonomiky provozu.

Genofondový sad

- Pěstují se staré odrůdy. Příklady: Špinka, Titan, Bláhovo oranžové, Matčino...
- Přesná evidence.
- Extenzivní x intenzivní sad.
- Zachování biodiverzity.

Hospodářské rozdělení ovocných stromů

- Jádroviny: jablka, hrušně, oskeruše, jeřáby.
- Peckoviny: třešně, višně, švestky, meruňky, broskvoně.
- Skořápkoviny: ořešák, líska.
- Drobné ovoce: rybíz, malina, ostružina, angrešt.

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 7

SAD

Přínos ovocných stromů

Trend současné doby

Genofondový sad

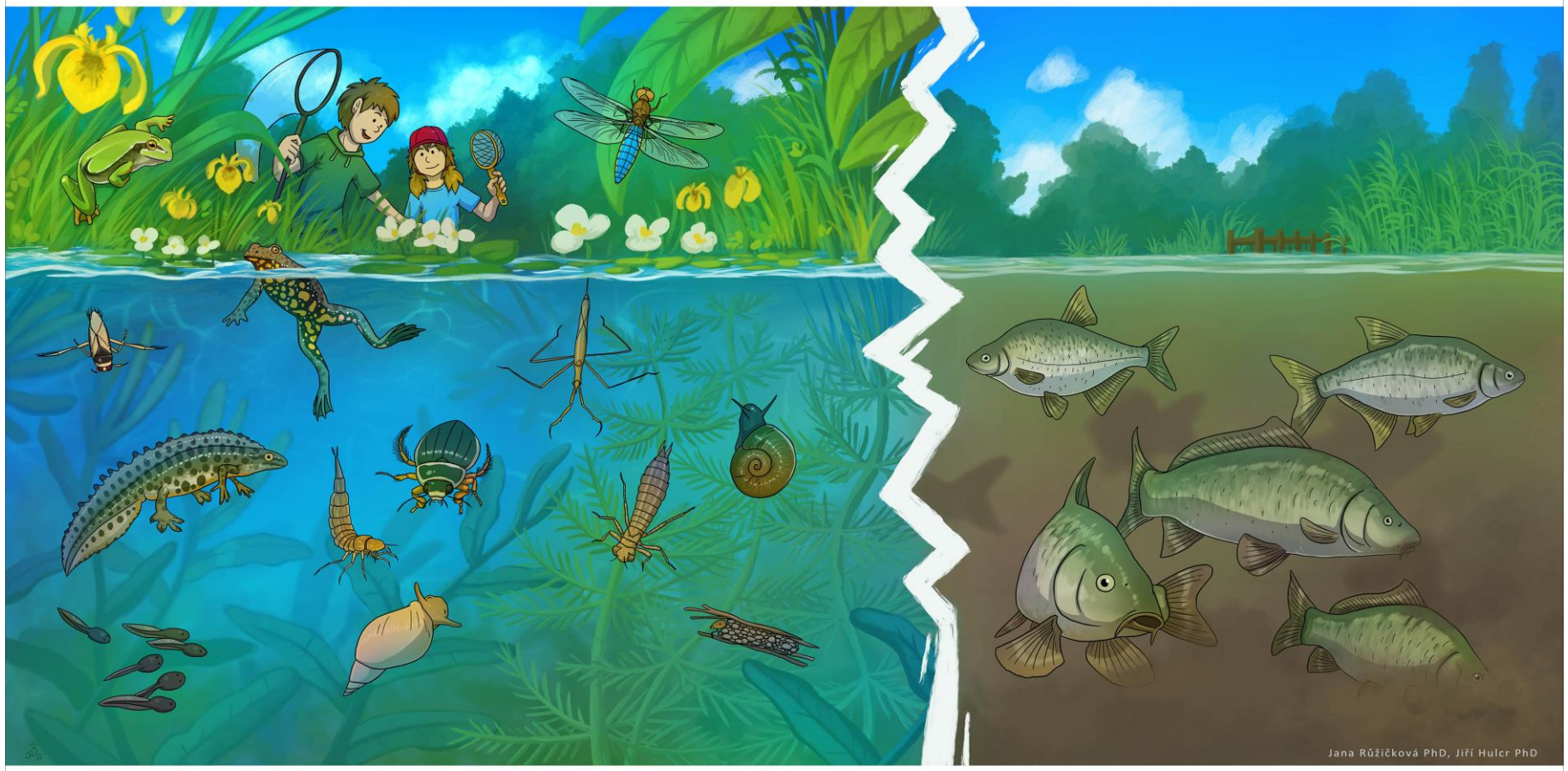
Hospodářské rozdělení ovocných stromů

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 8

Jaký rybník je ti sympatický?



Klíčem k čisté a zdravé vodě jsou **VODNÍ ROSTLINY**. Tahle zahrádka pod hladinou není žádný plevel! Odebírá živiny řasám a sinicím; ty se pak nemůžou přemnožit a dělat z rybníka zelenou polívku. Rostliny okysličují vodu, a slouží jako úkryt a potrava stovkám druhů zvířátek. Bohužel ve většině rybníků jsme si tyhle kouzelné čističe vody zničili.

Výzva: najdeš tyto obyvatele zdravé tůně?: **Čolci** potřebují rostliny ke kladení vajíček. Šneci **plovatka** a **okružák** se rostlinami přímo živí. **Chrostíci** si staví domečky z lístečků a kamínků. **Rosničky** a **kuňky** se rozmnožují jen v přítomnosti vodní vegetace. **Potápník** a jeho **larva** jsou draví. **Vážka** létá ve vzduchu ale má podvodní **larvu**. Jehlanka vypadá jako štír, ale je neškodná. Zato **znakoplavka** umí pěkně štípnout. A najdeš **kosatec**, **stolístek**, **voďanku** a **rdest**?

Kapr ničí vodní prostředí tím že ryje v bahně, vyrývá vodní rostliny, a víří sedimenty. Přitom kapr je v Čechách nepůvodní, byl sem vypuštěn lidmi ve středověku.
Ryby jako **plotice** nebo **cejn** zase žerou přímo vodní rostliny, a znemožňují tak samočistící procesy. Ve vodě s rybami se množí řasy a sinice, takže u hladiny je zeleno, a ve spodní vrstvě je naopak tma a nedostatek kyslíku.

POMOZTE TŮNÍM – NEPOUŠTĚJTE DO NICH RYBY!

Statek Páleč, 2021

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

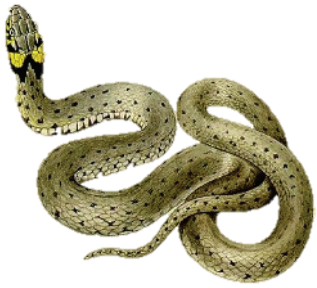
Pálečský statek

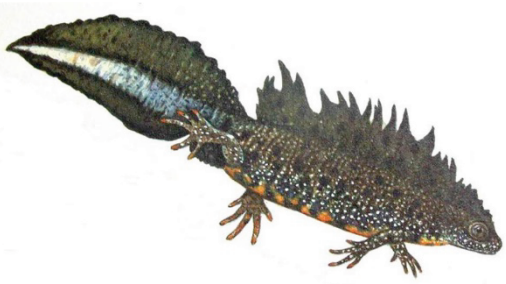
Příloha č. 9a – Plazi a obojživelníci

GYMNÁZIUM VÁCLAVA BENEŠE TŘEBÍZSKÉHO

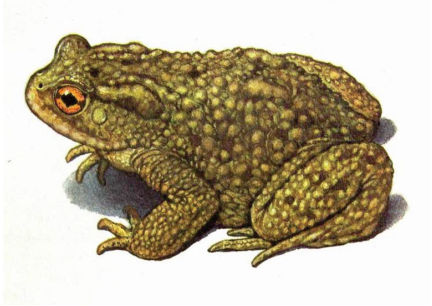
Úkol č. 1: Přiřaď k obrázkům rodové a druhové jméno zvířete a jeho latinský ekvivalent:













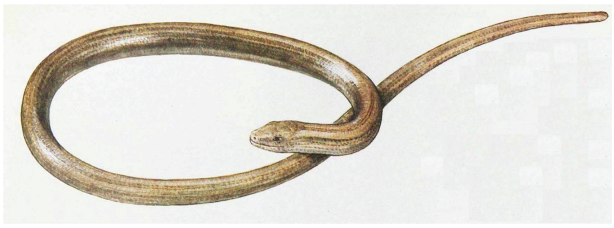
1 – ještěrka zelená
2 – čolek velký
3 – mlok skvrnitý
4 – skokan hnědý
5 – čolek obecný
6 – zmije obecná
7 – skokan zelený
8 – slepýš křehký
9 – rosnička zelená
10 – skokan skřehotavý
11 – užovka obojková
12 – ropucha obecná

a – *Vipera berus*
b – *Triturus cristatus*
c – *Pelophylax ridibundus*
d – *Natrix natrix*
e – *Rana temporaria*
f – *Lacerta viridis*
g – *Hyla arborea*
h – *Pelophylax esculentus*
ch – *Lissotriton vulgaris*
i – *Salamandra salamandra*
j – *Bufo bufo*
k – *Anguis fragilis*

Ministerstvo životního prostředí „Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

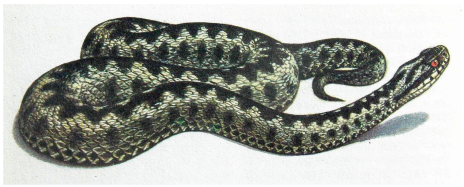
Příloha č. 9a – Plazi a obojživelníci

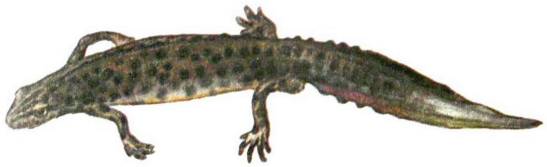
Úkol č. 1: Přiřaď k obrázkům rodové a druhové jméno zvířete a jeho latinský ekvivalent – pokračování:













1 – ještěrka zelená	a – *Vipera berus*
2 – čolek velký	b – *Triturus cristatus*
3 – mlok skvrnitý	c – *Pelophylax ridibundus*
4 – skokan hnědý	d – *Natrix natrix*
5 – čolek obecný	e – *Rana temporaria*
6 – zmije obecná	f – *Lacerta viridis*
7 – skokan zelený	g – *Hyla arborea*
8 – slepýš křehký	h – *Pelophylax esculentus*
9 – rosnička zelená	ch – *Lissotriton vulgaris*
10 – skokan skřehotavý	i – *Salamandra salamandra*
11 – užovka obojková	j – *Bufo bufo*
12 – ropucha obecná	k – *Anguis fragilis*

Ministerstvo životního prostředí „Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Úkol č. 2: K rodovému a druhovému jménu živočicha přiřaď jeho typickou vlastnost, nebo zajímavost, která se s ním pojí:

jméno živočicha	číslo	jméno živočicha	číslo
ropucha obecná		mlok skvrnitý	
skokan zelený		rosnička zelená	
zmije obecná		slepýš křehký	
ještěrka zelená		čolek velký	
skokan skřehotavý		skokan hnědý	
čolek obecný		užovka obojková	

1) Tento živočich loví především obojživelníky (žáby), dále pak i malé kaprovité ryby, občas malé hlodavce a malé ptáky. Jeho sliny obsahují chemické sloučeniny, které jsou pro obojživelníky vysoce jedovaté.

2) Významný pohlavní dimorfismus (pohlavní dvojtvárnost). Samice jsou hnědavé až zelené s tmavšími skvrnami, které se nacházejí podél dvou žlutavých podélných pruhů po stranách hřbetu. V době rozmnožování samci své soupeře zahánějí a hrozí jim otevřenou tlamou.

3) Druhové jméno lze z latiny přeložit jako stromová. Změna zbarvení tohoto živočicha bývá proměnlivé (především odstíny zelené; také se vyskytuje nažloutlé, šedé, výjimečně i nahnědlé zbarvení), neboť kožní pigmenty reagují na změnu teploty a vlhkosti. Konce prstů jsou opatřeny příchytnými terčíky.

4) Je to největší žába ČR a největší z původně se vyskytujících žab v Evropě. Samci mají na každé straně hlavy jeden ozvučný měchýřek (bubínek).

Ministerstvo životního prostředí „Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

5) Jedná se o křížence dvou původních druhů (tzv. hybridogenní hybrid). Zbarvení a tvar tohoto živočicha bývá vysoce proměnlivé, nejvíce dominují odstíny zelené s hnědými tečkami a pruhy a bílým břichem.

6) Nemá téměř žádného přirozeného nepřítele, kůží vylučuje silné toxiny. V přirozených podmínkách se dožívá cca 20 let, v zajetí i 50 let. Živí se drobnými bezobratlými živočichy (žížaly, hmyz, pavouci). Jedná se o silně ohrožený druh.

7) Kůže tohoto živočicha je zrnitá a zůstává vlhká i v případě, že v danou chvíli žije suchozemským způsobem života. Jedná se o největší druh daného rodu v Evropě.

8) Tento živočich produkuje jed (směs nejrůznějších chemických látek), který především způsobuje především hemokoagulaci (srážení krve). Živí se drobnými živočichy. Areál jeho výskytu přesahuje i hranici polárního kruhu.

9) Za očima jsou vyvinuty půlměsíčité jedové žlázy, které produkují bělavý sekret obsahující směs toxických látek, které u případného predátora vyvolává silné pálení na sliznicích a tvorbu puchýřů (celá trávicí soustava). Nejhojnější zástupce daného rodu na území ČR.

10) Jedná se o vejcoživorodého obratlovce. V případě svého ohrožení je schopen odhodit část svého ocasu, který sebou mrská. V ČR je to silně ohrožený zákonem chráněný druh, jehož velikost populace silně klesá.

11) Tento živočich vydává zvuk pouze prostřednictvím hrdelního rezonátoru (vaku), ozvučné měchýřky na každé straně hlavy nejsou přítomny. Na vodní prostředí jsou vázány jen v době svého rozmnožování, jinak preferují suchozemské prostředí.

12) Kůže tohoto živočicha je jemná, jemnozrnná a v případě, že v danou chvíli žije suchozemským způsobem života, je suchá. Výrazný pohlavní dimorfismus.

Ministerstvo životního prostředí „Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

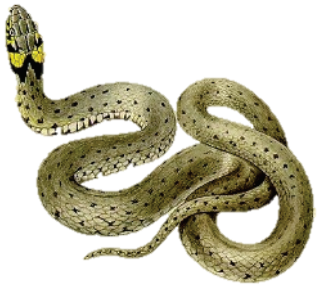
Pálečský statek

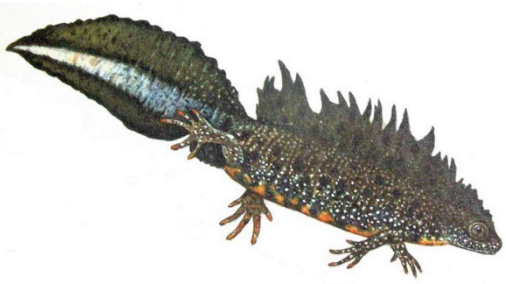
Příloha č. 9b – Plazi a obojživelníci

GYMNÁZIUM VÁCLAVA BENEŠE TŘEBÍZSKÉHO

Úkol č. 1: Přiřaď k obrázkům rodové a druhové jméno zvířete a jeho latinský ekvivalent:

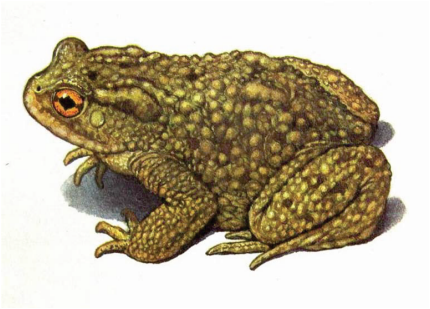






skokan zelený	**užovka obojková**	**čolek velký**
(***Pelophylax esculentus***)	(***Natrix natrix***)	(***Triturus cristatus***)







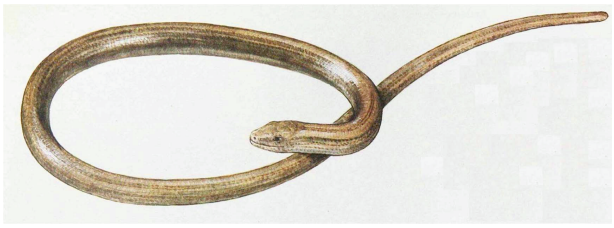
skokan hnědý	**ropucha obecná**	**mlok skvrnitý**
(***Rana temporaria***)	(***Bufo bufo***)	(***Salamandra salamandra***)

1 – ještěrka zelená	a – *Vipera berus*
2 – čolek velký	b – *Triturus cristatus*
3 – mlok skvrnitý	c – *Pelophylax ridibundus*
4 – skokan hnědý	d – *Natrix natrix*
5 – čolek obecný	e – *Rana temporaria*
6 – zmije obecná	f – *Lacerta viridis*
7 – skokan zelený	g – *Hyla arborea*
8 – slepýš křehký	h – *Pelophylax esculentus*
9 – rosnička zelená	ch – *Lissotriton vulgaris*
10 – skokan skřehotavý	i – *Salamandra salamandra*
11 – užovka obojková	j – *Bufo bufo*
12 – ropucha obecná	k – *Anguis fragilis*

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

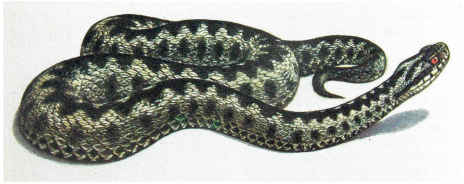
Úkol č. 1: Přiřaď k obrázkům rodové a druhové jméno zvířete a jeho latinský ekvivalent – pokračování:

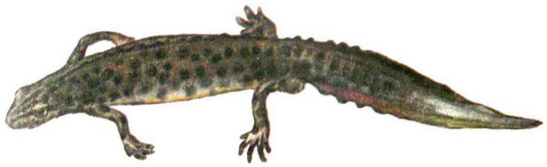






slepýš křehký	**rosnička zelená**	**skokan skřehotavý**
(***Anguis fragilis***)	(***Hyla arborea***)	(***Pelophylax ridibundus***)







zmije obecná	**čolek obecný**	**ještěrka zelená**
(***Vipera berus***)	(***Lissotriton vulgaris***)	(***Lacerta viridis***)

1 – ještěrka zelená	a – *Vipera berus*
2 – čolek velký	b – *Triturus cristatus*
3 – mlok skvrnitý	c – *Pelophylax ridibundus*
4 – skokan hnědý	d – *Natrix natrix*
5 – čolek obecný	e – *Rana temporaria*
6 – zmije obecná	f – *Lacerta viridis*
7 – skokan zelený	g – *Hyla arborea*
8 – slepýš křehký	h – *Pelophylax esculentus*
9 – rosnička zelená	ch – *Lissotriton vulgaris*
10 – skokan skřehotavý	i – *Salamandra salamandra*
11 – užovka obojková	j – *Bufo bufo*
12 – ropucha obecná	k – *Anguis fragilis*

Ministerstvo životního prostředí „Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Úkol č. 2: K rodovému a druhovému jménu živočicha přiřaď jeho typickou vlastnost, nebo zajímavost, která se s ním pojí:

jméno živočicha	**číslo**	**jméno živočicha**	**číslo**
ropucha obecná	9	mlok skvrnitý	6
skokan zelený	5	rosnička zelená	3
zmije obecná	8	slepýš křehký	10
ještěrka zelená	2	čolek velký	7
skokan skřehotavý	4	skokan hnědý	11
čolek obecný	12	užovka obojková	1

1) Tento živočich loví především obojživelníky (žáby), dále pak i malé kaprovité ryby, občas malé hlodavce a malé ptáky. Jeho sliny obsahují chemické sloučeniny, které jsou pro obojživelníky vysoce jedovaté.

2) Významný pohlavní dimorfismus (pohlavní dvojtvárnost). Samice jsou hnědavé až zelené s tmavšími skvrnami, které se nacházejí podél dvou žlutavých podélných pruhů po stranách hřbetu. V době rozmnožování samci své soupeře zahánějí a hrozí jim otevřenou tlamou.

3) Druhové jméno lze z latiny přeložit jako stromová. Změna zbarvení tohoto živočicha bývá proměnlivé (především odstíny zelené; také se vyskytuje nažloutlé, šedé, výjimečně i nahnědlé zbarvení), neboť kožní pigmenty reagují na změnu teploty a vlhkosti. Konce prstů jsou opatřeny příchytnými terčíky.

4) Je to největší žába ČR a největší z původně se vyskytujících žab v Evropě. Samci mají na každé straně hlavy jeden ozvučný měchýřek (bubínek).

Ministerstvo životního prostředí „Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

5) Jedná se o křížence dvou původních druhů (tzv. hybridogenní hybrid). Zbarvení a tvar tohoto živočicha bývá vysoce proměnlivé, nejvíce dominují odstíny zelené s hnědými tečkami a pruhy a bílým břichem.

6) Nemá téměř žádného přirozeného nepřítele, kůží vylučuje silné toxiny. V přirozených podmínkách se dožívá cca 20 let, v zajetí i 50 let. Živí se drobnými bezobratlými živočichy (žížaly, hmyz, pavouci). Jedná se o silně ohrožený druh.

7) Kůže tohoto živočicha je zrnitá a zůstává vlhká i v případě, že v danou chvíli žije suchozemským způsobem života. Jedná se o největší druh daného rodu v Evropě.

8) Tento živočich produkuje jed (směs nejrůznějších chemických látek), který především způsobuje především hemokoagulaci (srážení krve). Živí se drobnými živočichy. Areál jeho výskytu přesahuje i hranici polárního kruhu.

9) Za očima jsou vyvinuty půlměsíčité jedové žlázy, které produkují bělavý sekret obsahující směs toxických látek, které u případného predátora vyvolává silné pálení na sliznicích a tvorbu puchýřů (celá trávicí soustava). Nejhojnější zástupce daného rodu na území ČR.

10) Jedná se o vejcoživorodého obratlovce. V případě svého ohrožení je schopen odhodit část svého ocasu, který sebou mrská. V ČR je to silně ohrožený zákonem chráněný druh, jehož velikost populace silně klesá.

11) Tento živočich vydává zvuk pouze prostřednictvím hrdelního rezonátoru (vaku), ozvučné měchýřky na každé straně hlavy nejsou přítomny. Na vodní prostředí jsou vázány jen v době svého rozmnožování, jinak preferují suchozemské prostředí.

12) Kůže tohoto živočicha je jemná, jemnozrnná a v případě, že v danou chvíli žije suchozemským způsobem života, je suchá. Výrazný pohlavní dimorfismus.

Ministerstvo životního prostředí „Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 10

BIOTECHNICKÉ STAVBY V KRAJINĚ

STĚNA PRO LEDŇÁČKA

KAMENNÉ ZÍDKY

BROUKOVIŠTĚ

HADNÍKY

LÍHNIŠTĚ

BIODIVERZNÍ VALY

ZIMOVIŠTĚ

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 11
Základní hydrologická měření

1 Úkol

1.1 Proveďte základní hydrologická měření v tůni A,B,C – změřte teplotu, průhlednost a Ph.

1.2 **Formulujte a ověřte vědecké hypotézy**, které se budou vztahovat k Vámi očekávané hodnotě průhlednosti, teploty vody a pH vody a lokalitě, ze které byla získána. Svoje hypotézy ověřte měřením a diskutujte.

2 Teorie

2.1 Průhlednost vody

Měření průhlednosti vody Secchiho diskem

Postup

- Vnořte disk pomalu do vody. Pokud je jasno, zastiňte pozorované místo deštníkem či kartonem.
- V momentě, kdy již nerozlišíte černobílé rozhraní na disku, označte na laně hladinu vody kolíčkem.
- Ponořte disk o dalších 10 cm a začněte disk pomalu vynořovat.
- V okamžiku, kdy opět rozeznáte černobílé rozhraní, označte na laně znovu vodní hladinu kolíčkem.
- V případě, že se tyto hloubky liší o více než 10 cm, zopakujte měření znovu.
- Pokud označíte lano přímo na vodní hladině, je vzdálenost mezi hladinou a pozorovatelem nula.
- Pokud nedosáhnete k hladině, označte si lano ve výšce nějakého pevného bodu - např. zábradlí lávky, a změřte vzdálenost od tohoto bodu k hladině. Tuto vzdálenost pak zapište jako vzdálenost mezi hladinou a pozorovatelem.
- Pokud disk dosáhne dna a vy ho stále uvidíte, zaznamenejte hloubku vody v místě měření.

Měření průhlednosti vody trubicí

Postup

- Lijte postupně malé vzorky vody do trubice.
- Sledujte černobílý obraz na dně trubice.
- Během pozorování otáčejte trubicí, abyste zjistili, zda rozlišíte černobílý obrazec.
- Ve chvíli, kdy obrazec neuvidíte, zaznamenejte výšku vody v trubici a zaokrouhlete ji na cm.
- Pokud naplníte trubici až po okraj a černobílý obrazec stále uvidíte, označte v tabulce příslušné políčko x a zapište délku trubice.
- Při jasné obloze si stoupněte zády ke slunci, abyste si stínili.

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Průhlednost je jedním ze základních ukazatelů čistoty vody. Průhlednost změříme určením hloubky, do které pod hladinu proniká sluneční světlo. Průhlednost dodává informaci o obsahu drobných mikroorganismů a vznášejících se částic látek, jako je jíl a humus.
Průhlednost vody klesá s počtem částic a molekul, které pohlcují či rozptylují světlo a způsobují zabarvení či zakalení vody. Např. uhličitan vápenatý způsobuje modré až modrozelené zabarvení vody, řasy zbarvují vodu více do zelena či žluta, žlutohnědá barva je typická pro převahu humusových látek, za šedočernou barvu odpovídají většinou hnilobné látky, načervenalé odstíny ukazují na přítomnost železa. Řeky s velkým množstvím sedimentů mají často stejné zabarvení jako tyto sedimenty.
Zakalení může být způsobeno planktonem (tzv. vegetační zákal), organickými, nebo minerálními látkami. Při silném zákalu proniká do vody méně světla umožňujícího fotosyntézu a vrstva fytoplanktonu je tak limitována.

Proč zjišťujeme průhlednost vody
Průhlednost vody se mění v závislosti na environmentálních faktorech. Hustota a rozložení částic, které ovlivňují průnik světla vodou, se výrazně mění v čase. Eroze a odplavování půdy v průběhu silných srážek a bouří způsobuje zakalení vody sedimenty. Živiny, jako např. fosfor obsažený ve splaškových vodách, jsou příčinou velkého nárůstu vodního květu. Více rozptýlených částic znamená nižší průhlednost. Nízká průhlednost znamená málo světla pronikajícího pod hladinu, což ovlivňuje celý vodní ekosystém.
Vědci zjišťují průhlednost vody, aby zjistili kondici vodního ekosystému. Data o průhlednosti vody umožnují vědcům spočítat (odhadnout) množství živin a sedimentů vstupujících do vodních toků a nádrží.
Průhlednost zjišťujeme jednoduchým měřením, je vhodným doplněním informací o kvalitě vody při vašich badatelských projektech.

O čem vypovídají naměřená data
Obecně lze říct, že průhlednost přírodních vod kolísá od 1 m do několika metrů. Nízkou průhlednost vody s hodnotou menší než 1 m lze očekávat u vysoce produktivních vod s velkým množstvím řas. Voda extrémně čistých horských jezer či voda kolem korálových ostrovů dosahuje průhlednosti kolem 30-40 m.

Průhlednost se často významně mění i na jednom stanovišti. Mění se se změnou obsahu rozpustných látek a částic, obsahem vodních mikroorganismů apod.
Během velké bouře se například průhlednost vody v řece může drasticky snížit v průběhu několika minut. Je to způsobeno turbulencí vzniklou prudkým deštěm. Zároveň je při přívalech deště do vody splaveno větší množství částic půdy, které způsobují zakalení vody a opět snižují průhlednost. Zajímavé je porovnání průhlednosti vody v souvislosti s množstvím srážek v určitém období.
Data o průhlednosti nám mohou poskytnout informace o **biologické produktivitě** ve vodním toku či nádrži, která v našich podmínkách úzce souvisí se zemědělstvím a znečištěním vod anorganickými látkami, zejména dusíkem, fosforem a draslíkem. Typicky produktivní jezera mají nízkou průhlednost. Pokud je průhlednost menší než 1 m, i malá změna ve vstupu živin může znamenat významné změny ve vodním ekosystému.

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

2.2 pH

pH je definováno jako aktivita oxoniových kationtů, která je vyjádřena záporným dekadickým logaritmem. Hodnota pH je vždy závislá na koncentraci, teplotě a dalších fyzikálních veličinách.

$$pH = -\log_{10} a_{H_3O^+}$$

Hodnotu pH vody lze zjistit odběrem vody a analýzou získaného vzorku. Hodnotu pH lze měřit univerzálním pH papírkem, který obsahuje nejrůznější acidobazické indikátory, které při dané hodnotě pH mění svoje zbarvení. Výslednou hodnotu pH lze odečíst na základě srovnání s referenční barevnou škálou v manuálu. Instrumentálně je hodnota pH stanovována za pomocí pH metru, který za použití skleněné elektrody měří koncentraci oxoniových kationtů.

2.3 Teplota

Teplota vody je jedním z jednodušších měření, přesto její hodnota o mnohém vypovídá. Teplota vody ovlivňuje život ve vodě a jeho různorodost.
V závislosti na teplotě jsou stojaté vody vertikálně rozvrstveny (více viz *Měření teploty a dalších vlastností vody v hloubce*).
Tekoucí voda v potocích a řekách je obvykle tak dobře promíchána, že teplota je ve všech místech toku prakticky stejná. Rybníky a jezera, v nichž je slabší proudění, mohou vykazovat malé odchylky teplot měřených na různých místech. Např. voda u zastíněného břehu může být o jeden nebo dva stupně chladnější než voda ve středu vodní plochy. Malý přítok může mít jinou teplotu než tok, do kterého se vlévá.

Proč měříme teplotu vody
Teplota vody je pro nás důležitá, protože ovlivňuje téměř všechny vlastnosti vody i chemické reakce, které ve vodě probíhají. Teplota vody nám umožní správně porozumět dalším měřením – vodivosti, pH a rozpuštěnému kyslíku. Teplota vody přímo ovlivňuje, kolik kyslíku se ve vodě může rozpustit. Při oteplení vody dochází k poklesu koncentrace rozpuštěného kyslíku, což může být v extrémních případech příčinou úhynu některých citlivějších druhů ryb (lososi, pstruzi). Vyšší teplota urychluje chemické reakce probíhající ve vodě a ovlivňuje rovnováhu reaktantů a produktů. Při vyšší teplotě se obecně zvyšuje množství uvolněných iontů ve vodě, zvyšuje se konduktivita vody, pH mírně klesá. Teplota vody mívá výrazně sezónní průběh, neobvyklé výkyvy je dobré prozkoumat.
Teplota vody nás zajímá i kvůli lepšímu porozumění počasí na místní úrovni, vypařování jako významná část koloběhu vody přímo souvisí s teplotou vody. Teplota vzduchu ovlivňuje teplotu vody a naopak, voda ovlivňuje teplotu vzduchu ve svém bezprostředním okolí. Teplota vody se díky své vyšší tepelné kapacitě mění pozvolna – pomaleji se ohřívá a pomaleji chladne.

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3 Formulace vědeckých hypotéz

Vědecká hypotéza č. 1

Vědecká hypotéza č. 2

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

4 Výsledky měření

Měřené parametry	Tůň A	Tůň B	Tůň C
Průhlednost			
teplota			
pH (pH metr)			
pH (pH papírek)			

5 Závěr a diskuse

Své vědecké hypotézy porovnejte s experimentem a výsledky diskutujte.

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 12a – Opylovači

Úkol č. 1: Přiřaď k obrázkům rodové a druhové jméno opylovače a jeho latinský ekvivalent:






_____

_____

_____

_____






_____

_____

_____

_____

_____

1) pestřenka pruhovaná
2) včela medonosná
3) pestrokrovečník včelový
4) babočka admirál
5) dlouhozobka svízelová
6) čmelák zemní
7) drvodělka fialová
8) sršeň obecná

a) Episyrphus balteatus
b) Vespa carbo
c) Apis millifera
d) Macroglossum stellatarum
e) Vanessa atlanta
f) Bombus terestris
g) Xylocopa violacea
h) Trichodes apiarius

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Úkol č. 2: K rodovému a druhovému jménu opylovače přiřaď jeho typickou vlastnost, nebo zajímavost, která se s ním pojí:

jméno ptáka	číslo	jméno ptáka	číslo
drvodělka fialová		pestrokrovečník včelový	
včela medonosná		čmelák zemní	
sršeň obecná		pestřenka pruhovaná	
babočka admirál		dlouhozobka svízelová	

1) Housenky tohoto opylovače lze velice často spatřit na kopřivách. Početní stavy tohoto druhu hmyzu, stejně tak jako ostatních zástupců příbuzných taxonů významně ubývá.
2) Jejich let připomíná kolibříka, neboť dokáží výborně manévrovat s v letu zůstat na místě. Noční motýl, který však létá i přes den (především poledne), poté spíše večer a v noci.
3) Důležitý opylovač rostlin z čeledi miříkovitých, pojídá pylová zrna a zároveň loví drobný hmyz. Dále klade vajíčka v blízkosti samotářských včel.
4) Samotářská včela, největší zástupce v ČR, vyskytující se především teplých oblastech (dominuje Jižní Morava, ale i Jižní Čechy).
5) Významný opylovač, který produkuje propolis a další významné produkty.
6) Zákonem chráněný relativně neútočný hmyz (zuřivě útočí jen v případě napadení svého hnízda). Predátor drobného hmyzu.
7) Nesou tzv. aposematické zbarvení (výstražné zbarvení) napodobující bodavý hmyz (vosy a sršně).
8) Významní opylovači, kteří jsou schopni opylovat rostliny, které včely díky délce svého sosáku opylovat nedokážou. Velmi neútoční. Útočníka varují postupným zvedáním nohou do vzduchu a posléze leží na zádech, zuřivě bzučí a ukazují žihadlo.

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 12b – Opylovači

Úkol č. 1: Přiřaď k obrázkům rodové a druhové jméno opylovače a jeho latinský ekvivalent:



sršeň obecná

(*Vespa carbo*)



pestrokrovečník včelový

(*Trichodes apiarius*)



čmelák zemní

(*Bombus terestris*)



dlouhozobka svízelová

(*Macroglossum stellatarum*)



včela medonosná

(*Apis millifera*)



babočka admirál

(*Vanessa atlanta*)



drvodělka fialová

(*Xylocopa violacea*)



pestřenka pruhovaná

(*Episyrphus balteatus*)

1) pestřenka pruhovaná
2) včela medonosná
3) pestrokrovečník včelový
4) babočka admirál
5) dlouhozobka svízelová
6) čmelák zemní
7) drvodělka fialová
8) sršeň obecná

a) Episyrphus balteatus	*b) Vespa carbo*
c) Apis millifera	*d) Macroglossum stellatarum*
e) Vanessa atlanta	*f) Bombus terestris*
g) Xylocopa violacea	*h) Trichodes apiarius*

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Úkol č. 2: K rodovému a druhovému jménu opylovače přiřaď jeho typickou vlastnost, nebo zajímavost, která se s ním pojí:

jméno ptáka	číslo	jméno ptáka	číslo
drvodělka fialová	**4**	pestrokrovečník včelový	**3**
včela medonosná	**5**	čmelák zemní	**8**
sršeň obecná	**6**	pestřenka pruhovaná	**7**
babočka admirál	**1**	dlouhozobka svízelová	**2**

1) Housenky tohoto opylovače lze velice často spatřit na kopřivách. Početní stavy tohoto druhu hmyzu, stejně tak jako ostatních zástupců příbuzných taxonů významně ubývá.
2) Jejich let připomíná kolibříka, neboť dokáží výborně manévrovat s v letu zůstat na místě. Noční motýl, který však létá i přes den (především poledne), poté spíše večer a v noci.
3) Důležitý opylovač rostlin z čeledi miříkovitých, pojídá pylová zrna a zároveň loví drobný hmyz. Dále klade vajíčka v blízkosti samotářských včel.
4) Samotářská včela, největší zástupce v ČR, vyskytující se především teplých oblastech (dominuje Jižní Morava, ale i Jižní Čechy).
5) Významný opylovač, který produkuje propolis a další významné produkty.
6) Zákonem chráněný relativně neútočný hmyz (zuřivě útočí jen v případě napadení svého hnízda). Predátor drobného hmyzu.
7) Nesou tzv. aposematické zbarvení (výstražné zbarvení) napodobující bodavý hmyz (vosy a sršně).
8) Významní opylovači, kteří jsou schopni opylovat rostliny, které včely díky délce svého sosáku opylovat nedokážou. Velmi neútoční. Útočníka varují postupným zvedáním nohou do vzduchu a posléze leží na zádech, zuřivě bzučí a ukazují žihadlo.

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 13
Stanovení pH extraktu vzorků půdy

1 Úkol

1.1 Stanovte hodnotu pH vzorku půdy nacházející se ***a)*** **na poli,** ***b)*** **v lese,** ***c)*** **v okolí tůní**. **1.2 Formulujte a ověřte vědeckou hypotézu**, která se bude vztahovat k Vámi očekávané hodnotě pH půdy a lokalitě, ze které byla získána. Svoji hypotézu ověřte měřením a diskutujte.

1.3 Formulujte a ověřte vědeckou hypotézu, která se týká citlivosti měření pH za použití dvou nezávislých metod. (Která metoda měření pH bude nejcitlivější a nejsprávnější a proč?). Svoji hypotézu ověřte prakticky a závěr diskutujte.

2 Teorie

2.1 pH půdy

Půda tvoří jednu ze základních složek životního prostředí. Mezi důležité parametry, které společně s vnějšími podmínkami přesně definují její charakteristiku jsou řazeny koncentrace živin, organických a anorganických látek, vodní režim, porozita půdy, pH, atd.).

Hodnota pH je důležitým faktorem, neboť se jedná o významný parametr, který s výše uvedenými faktory ko-determinuje (spoluovlivňuje) vlastnosti vnějšího prostředí (půda, voda) a následný výskyt jednotlivých životních forem a dostupnost jednotlivých živin, které dané organismy mohou využívat. Hodnota pH je tedy ovlivněna nejen přirozeným prostředím a vlastnostmi dané lokality, ale i antropogenně (člověkem).

Podle hodnoty pH lze organismy dělit na:

- acidofily, kdy hodnota pH je < 6,7
- neutrofily, kdy hodnota pH je ± 7,0
- bazofily, kdy hodnota pH je > 7,2
- extremofily, kdy hodnoty pH <4, nebo pH > 9

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

2.2 pH

pH je definováno jako aktivita oxoniových kationtů, která je vyjádřena záporným dekadickým logaritmem. Hodnota pH je vždy závislá na koncentraci, teplotě a dalších fyzikálních veličinách.

$$pH = -\log_{10} a_{H_3O^+}$$

Hodnotu pH půdy lze zjistit extrakcí vzorku půdy ve vhodném rozpouštědle (destilovaná voda) a analýzou získaného filtrátu. Hodnotu pH lze měřit univerzálním pH papírkem, který obsahuje nejrůznější acidobazické indikátory, které při dané hodnotě pH mění svoje zbarvení. Výslednou hodnotu pH lze odečíst na základě srovnání s referenční barevnou škálou v manuálu. Instrumentálně je hodnota pH stanovována za pomocí pH metru, který za použití skleněné elektrody měří koncentraci oxoniových kationtů.

2.3 Extrakce

Extrakce je fyzikální metoda, která je využívána k převodu chemických látek do vhodného rozpouštědla. Extrakce je ovlivněna *a)* fyzikálně-chemickými vlastnostmi směsi, ze které je extrakt získáván (velikost částic, pH, atd.); *b)* fyzikálně-chemickými vlastnostmi extrahovaných chemických látek (pH, polarita, atd.); *c)* fyzikálně-chemickými vlastnostmi extrakčního činidla (pH, polarita, atd.) a *d)* vnějšími podmínkami (teplota, koncentrační gradient, gravitační potenciál, atd.). Účinnost a rychlost extrakce lze významně ovlivnit uspořádáním extrakční soustavy (teplota, extrakční činidlo, velikost částic, gravitační potenciál, atd.).

2.4 Filtrace

Filtrace je fyzikální metoda, která je využívána k separaci (rozdělení) směsí látek, a to na základě rozdílné velikosti separovaných částic. Filtr, prostřednictvím kterého je separace prováděna obsahuje póry o přesně definované velikosti. Částice, které jsou menší, než je velikost pórů, procházejí během filtrace do tzv. filtrátu, zatímco částice, které jsou větší, než je velikost pórů filtru zůstávají na filtru a vytváří tzv. filtrační koláč. Průběh a rychlost filtrace závisí na *a)* fyzikálně-chemických vlastnostech filtrované směsi (iontová síla roztoku, viskozita směsi, hustota složek roztoku, povrchové napětí směsi, velikost separovaných částic, atd.); *b)* na vnějších podmínkách (teplota, tlakový gradient ve filtrační soustavě, atd.). Účinnost a rychlost filtrace lze významně ovlivnit uspořádáním filtrační soustavy (filtrační materiál, tlakový gradient, teplota, atd.).

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3 Formulace vědeckých hypotéz

Vědecká hypotéza č. 1

Vědecká hypotéza č. 2

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

4 Laboratorní pomůcky a chemikálie

Odběr vzorku půdy, extrakce a filtrace	Počet [ks]	Stanovení pH extraktu půdy a roztoků hydroxidu sodného, kyseliny citrónové a dest. vody	Počet [ks]
Lopatka	1	pH Papírek	3
Vzorek zeminy	3	pH Metr	1
Kádinka na zeminu	3	Kyselina citrónová (c = 10 $g.l^{-1}$)	1
Kádinka na filtrát	3	Hydroxid sodný (c = 10 $g.l^{-1}$)	1
Nálevka	3	Destilovaná voda	1
Filtr	3		
Míchací tyčinka	3		
Destilovaná voda	1		
Permanentní popisovač	1		

5 Pracovní postup

5.1 Formulace vědecké hypotézy

- Dle zadání v sekci „1 Úkol“ definujte dvě vědecké hypotézy.

5.2 Popis a příprava laboratorních pomůcek

- Kádinky určené k odběru zeminy pečlivě popište, a to následujícím způsobem:

  vzorek zeminy č. 1
  vzorek zeminy č. 2
  vzorek zeminy č. 3

- Kádinky určené k získání filtrátu pečlivě popište, a to následujícím způsobem:

  filtrát č. 1
  filtrát č. 2
  filtrát č. 3

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

- Tyčinky určené k míchání vodné suspenze vzorku zeminy popište, a to následujícím způsobem:

  tyčinka č. 1
  tyčinka č. 2
  tyčinka č. 3

5.3 Odběr vzorků půdy

- Dle zadání si pečlivě vyberte tři stanoviště, ze kterých budete vzorky zeminy odebírat.
- Do pracovního listu danou lokalitu stručně popište a uveďte GPS souřadnice odběrového místa. Odběrové místo, včetně přilehlé lokality, vyfotografujte.
- Za pomoci čisté lopatky odhrňte cca 10 cm povrchové vrstvy půdy a do odběrové kádinky určené pro vzorek půdy převeďte určené množství vzorku půdy (ryska č. 1).
- Při každém novém odběru následujícího vzorku půdy je třeba použitou lopatku omýt destilovanou vodu a osušit.

5.4 Extrakce půdy

- K odebraným vzorkům půdy převeďte určené množství destilované vody (ryska č. 2) a za pomoci tyčinky celou suspenzi míchejte po dobu 60 s.
- Poté nechte všechny tři vzorky suspenze zeminy po dobu 10 minut volně stát.

5.5 Filtrace extraktu půdy

- Za pomoci dodaných filtrů a nálevek do předem připravených a označených kádinek (filtrát) přefiltrujte suspenzi zeminy. Pracujte opatrně, aby nedošlo k porušení filtračního papíru.
- Před další filtrací nového vzorku je třeba nálevku vymýt destilovanou vodou a osušit a použít nový filtr.
- S filtrátem budete dále pracovat.

5.6 Stanovení hodnoty pH filtrátu extraktu zeminy

5.6.1 Stanovení hodnoty pH za pomoci pH papírku

- Do získaného filtrátu zeminy lehce namočte pH papírek. Změnu barvy papírku porovnejte s referenční stupnicí uvedenou v manuálu a zjištěnou hodnotu pH zapište do tabulky.

5.6.2 Stanovení hodnoty pH pomocí pH metru

- V destilované vodě očištěnou a osušenou sondu pH metru opatrně vložte do filtrátu zeminy. Zjištěnou hodnotu pH zaneste do tabulky.
- Před stanovením hodnoty pH dalších roztoků filtrátu zeminy sondu vždy omyjte destilovanou vodou a osušte.

5.7 Stanovení hodnoty pH roztoku kyseliny citrónové, destilované vody a roztoku hydroxidu sodného

5.7.1 Stanovení hodnoty pH pomocí pH papírku

- pH Papírek lehce ponořte do roztoku kyseliny citrónové. Změnu barvy papírku porovnejte s referenční stupnicí uvedenou v manuálu a zjištěnou hodnotu pH zapište do tabulky.
- Danou proceduru opakujte i v případě stanovení hodnoty pH i v případě roztoku hydroxidu sodného a destilované vody.
- Ke stanovení hodnoty pH vždy použijte nový pH papírek.

5.7.2 Stanovení hodnoty pH pomocí pH metru

- V destilované vodě očištěnou a osušenou sondu pH metru opatrně vložte do roztoku kyseliny citrónové. Zjištěnou hodnotu pH zaneste do tabulky.
- Před stanovením hodnoty pH destilované vody a roztoku hydroxidu sodného sondu vždy omyjte destilovanou vodou a osušte.

6 Výsledky měření

Měřené parametry	**Vzorek půdy č. 1**	**Vzorek půdy č. 2**	**Vzorek půdy č. 3**
Popis odběrového místa			
GPS odběrového místa			
pH (pH metr)			
pH (pH papírek)			

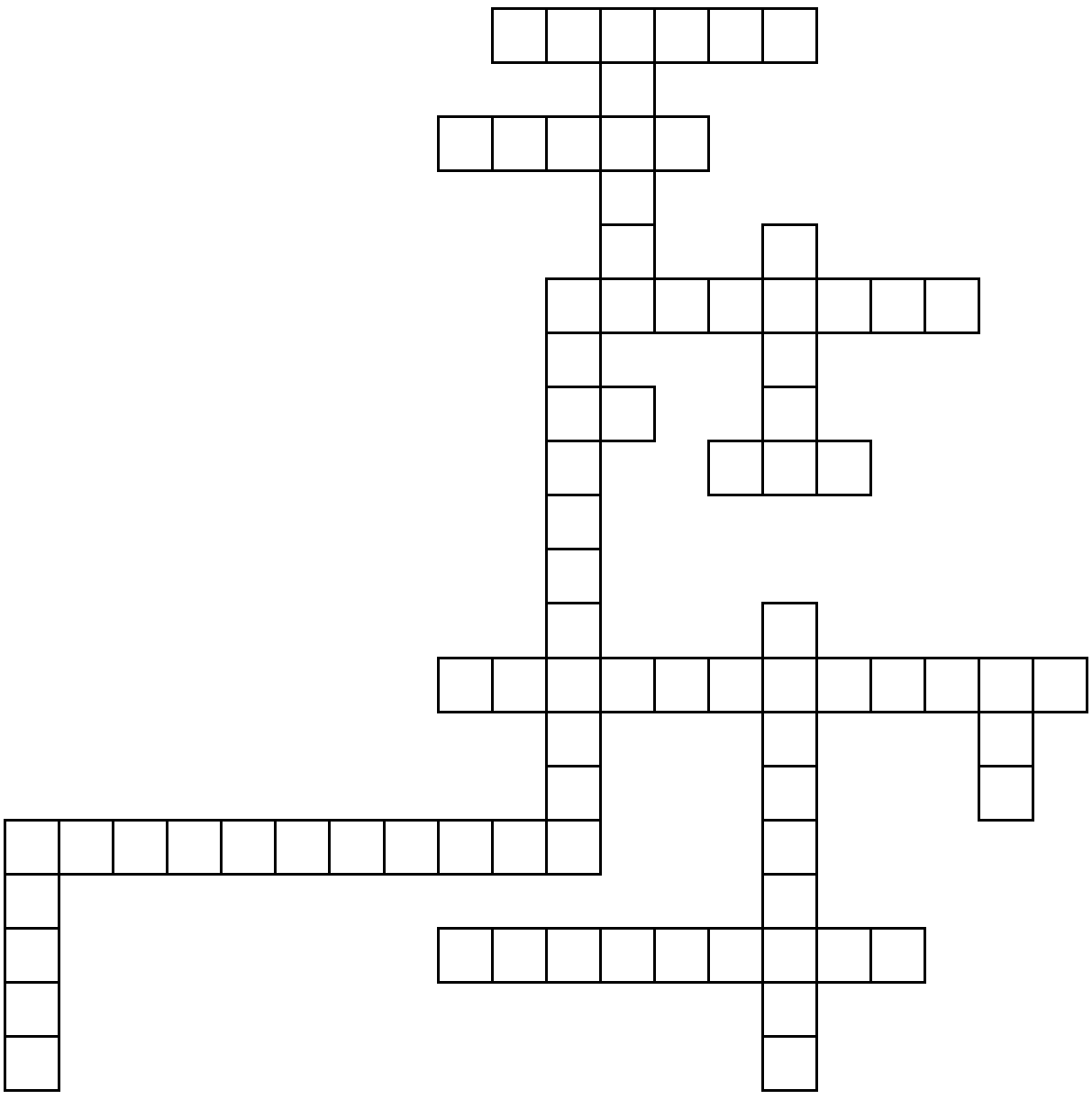
Měřené parametry	**Roztok (kyselina citrónová)**	**Destilovaná voda**	**Roztok (hydroxid sodný)**
pH (pH metr)			
pH (pH papírek)			

7 Závěr a diskuse

Své vědecké hypotézy porovnejte s experimentem a výsledky diskutujte.

Příloha č. 14

Nyní si vyzkoušíte, co si pamatujete



Vodorovně

1. Objekt, který má technické prvky (hráz, stavidlo atd.) a bývá určen k chovu ryb.

3. Objekt, který může krajinu zavodňovat i odvodňovat (rychlý odtok vody z krajiny), technické úpravy mají významně negativní vliv na biodiverzitu.

5. Živočich, který zajišťuje opylení

6. zemském povrchu následovaný jejich transportem.

7. Specializovaná výsadba dřevin, která je primárně uzpůsobena pro pěstování ovocných stromů a keřů.

9. Termín označující rodovou a druhovou různorodost životních forem.

11. Věda, která se zabývá studiem hmyzu.

12. Věda zabývající se studiem hub a houbám podobných organismů.

Svisle

2. Přírodní, nebo uměle vytvořená stanoviště v krajině, které má své vlastní klima a je tvořena souborem živých i neživých součástí, které na sebe vzájemně působí a vzájemně se ovlivňují.

4. Přírodní společenstvo, či zemědělská kultura tvořená různými druhy trav, jetelovin a bylin.

5. Zoologická věda zabývající se studiem ptáků a jejich životem.

8. Nauka o časovém průběhu základních životních projevů živých organismů v závislosti na změnách počasí, klimatu a dalších vnějších vlivů prostředí.

10. Objekt, který většinou vzniká přírodními procesy, zavodňuje krajinu a bývá významným biotopem podporujícím biodiverzitu.

11. Přirozený fyzikálně-chemický proces rozrušovaní struktury nejrůznějších objektů

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 15
Agrivoltaika – Solární elektrárny nemusí zabírat zemědělskou půdu

Myšlenka spojení zemědělské výroby a solární výroby elektřiny není nová ani nějak výrazně originální. Ale jak se ukázalo, je to koncept mimořádně efektivní, který přináší celou řadu výhod. Tím nejjednodušším způsobem této symbiózy je využití ovcí na spásání trávy pod solárními panely.

Typická agrivoltaická sluneční soustava se skládá z pozemních solárních polí s plodinami vysazenými buď pod nebo mezi řadami solárních panelů. Panely mohou být instalovány na držáky, které jsou dostatečně vysoké, aby umožnily průchod zemědělské techniky pod nebo mezi řadami panelů. Tímto systémem lze docílit úplné nebo částečné energetické nezávislosti farmy.

Na první pohled by se mohlo zdát, že nemá smysl sázet plodiny pod solární panely, protože nebudou mít dostatek světla. Jenže mnoho plodin naopak vyžaduje stín nebo polostín a příliš mnoho slunce jim škodí. Zde tedy problém není, jde jen o výběr plodin a navržení konstrukce panelů tak, aby byl přísun světla optimální. Ve Francii mají dobré zkušenosti s vinnou révou, v Holandsku zkoušejí červený rybíz, maliny, ostružiny a borůvky. Dále jsou to plodiny jako je třeba salát, špenát, chřest, jablka nebo hrušky.

Výsadba plodin pod solární panely má také vliv na vyšší účinnost panelů. Studie provedená v University of Oregon zjistila, že solární panely produkují až o 10 % více sluneční energie, když se pod nimi pěstují rostliny. Rostliny pod solárními panely uvolňují vlhkost během procesu známého jako evapotranspirace, který snižuje teplotu vzduchu obklopujícího rostliny. Solární panely jsou tak vlastně chlazeny a vyprodukují víc elektřiny.

V zemědělské výrobě jsou časté a budou stále častější výpadky příjmů díky změnám klimatu a jejich důsledkům – sucho, krupobití, noví škůdci, náhlé mrazy apod. Solární elektrárna tak pro zemědělce může být zajímavým zdrojem příjmů. Nedostatek vody bude tím nejvážnějším problémem, kterému budeme čelit. Teploty budou nadále stoupat a zvyšovat spotřebu vody, kterou každý, včetně zemědělců, potřebuje. Pokud však zemědělec nainstaluje agrivoltaické fotovoltaické pole, sníží tím množství vody potřebné k chodu farmy, protože nadbytek světla (slunce) způsobuje u rostlin stres, díky kterému spotřebují více vody než obvykle. Zastínění panely tento stres eliminuje a současně brání zbytečnému odpařování vody. Je tedy třeba méně zavlažovat a současně lze pro zavlažování použít vlastní elektřinu.

Převzato z Magazínu Technologické agentury ČR TA.DI (13/2021). Autor: Leoš Kopecký, Lukáš Juřina.

Výstavba agrivolaických systému může být, v důsledku masivního a často nešetrného rozšíření fotovoltaických systémů z let 2009-2010, stigmatizována. Během „solárního boomu“ často docházelo k masivní destrukci zemědělské půdy (pole, louky, atd), vedoucí k nepříznivým fenoménům (degradace humusu, eroze, ztráta kapilarity půdy, snížení bonity, atd.). Mezi tyto příklady lze zařadit ilegální výstavbu a následnou demontáž solární elektrárny v Ráječku (okr. Blansko) z roku 2010.

https://blanensky.denik.cz/zpravy_region/elektrarnu-v-rajecku-stavi-bez-povoleni20101004.html

https://blanensky.denik.cz/zpravy_region/rajecko-misto-elektrarny-ovce-20150124.html

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Kde se agrivoltické řešení už používají?

Solární soustava v Piolenc, Francie

Vývojář společnosti Agrivoltaics Sun'Agri nainstaloval agrivoltaický systém o výkonu 84 kW na vinici ve francouzském Piolencu. Systém se skládá z 280 panelů umístěných ve výšce asi 14 stop. Na tomto systému je skutečně jedinečné to, že využívá umělou inteligenci (AI) k pohybu solárních sledovačů, na kterých jsou panely nainstalovány.

Použitý program umělé inteligence je naprogramován tak, aby maximalizoval růst rostlin, nikoli solární produkci. V případě extrémních povětrnostních podmínek, jako je sníh nebo silný déšť, může program AI změnit sklon panelů, aby rostliny lépe chránil, čímž je vinná réva odolnější vůči vlnám horka. Zlepšila se také kvalita hroznů, které mají více červených pigmentů a vyšší úroveň kyselosti. Panely také snížily spotřebu vody asi o 30 %.

Mallemort, Francie

Agrivoltaický systém instalovaný v Mallemort ve Francii pomohl jabloním využívat méně vody. Ve Francii je asi 3 942 jabloňových sadů, což z nich činí významnou část zemědělského sektoru země. Tato sluneční soustava se skládá ze 196 panelů instalovaných ve výšce asi 4,5 m. Sledování stromů zatím ukazuje, že úroveň vodního stresu zastíněných stromů byla o 63 % nižší než nezastíněných stromů v sadu. V oblasti pod solárními panely byly zaznamenány nižší průměrné teploty, což umožňuje zvýšenou produkci sluneční energie.

Solar farm Donaueschingen-Aasen, Baden-Württemberg, Německo

V říjnu 2019 byla oficiálně zahájena stavba zatím největší agrivoltaické elektrárny v Evropě. Elektrárna stojí v Německu asi 500 km od našich hranic, byla uvedena do provozu na začátku roku 2020 německým startupem Next2Sun, má asi 5000 oboustranných svislých panelů, které dávají nejvíc elektřiny ráno a večer, a zásobuje asi 1400 domácností.

Výsledky ukazují, že panely přistiňují plodiny, aby nebyly ohroženy suchem, a ty naopak přispívají k lepšímu mikroklimatu – ochlazují vzduch v okolí panelů, které se tak nepřehřívají a mají vyšší výkon. Firma Next2Sun má za sebou už několik podobných projektů, které kombinují zemědělství a výrobu elektřiny v Rakousku, Irsku, Jižní Koreji a nejvíc samozřejmě především v Německu.

Agrivoltaická sluneční soustava v Iwaki City, Fukušima, Japonsko

Agripark Iwaki je farma v Japonsku, která produkuje fíky. Původně měli majitelé v úmyslu vybudovat klasickou solární elektrárnu na celé ploše, to ale japonské zákony nedovolují. Proto nad a mezi fíkovníky nainstalovali 75 pozemních solárních pilířů, každý s 25 panely. Konstrukce tohoto systému umožňuje dostatek světla mezi slunečními pilíři, takže fíky mohou stále růst.

Podle majitele Agripark Iwaki nemají solární panely žádný dopad na produkci fíkového ovoce. Farma tedy bude i nadále produkovat stejné množství ovoce a zároveň vyrábět sluneční energii, kterou mohou použít pro spotřebu farmy.

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Umíš odpovědět na následující otázky?

Co je agrivoltaika?

Je možné v případě agrivoltaiky využívat zemědělskou techniku?

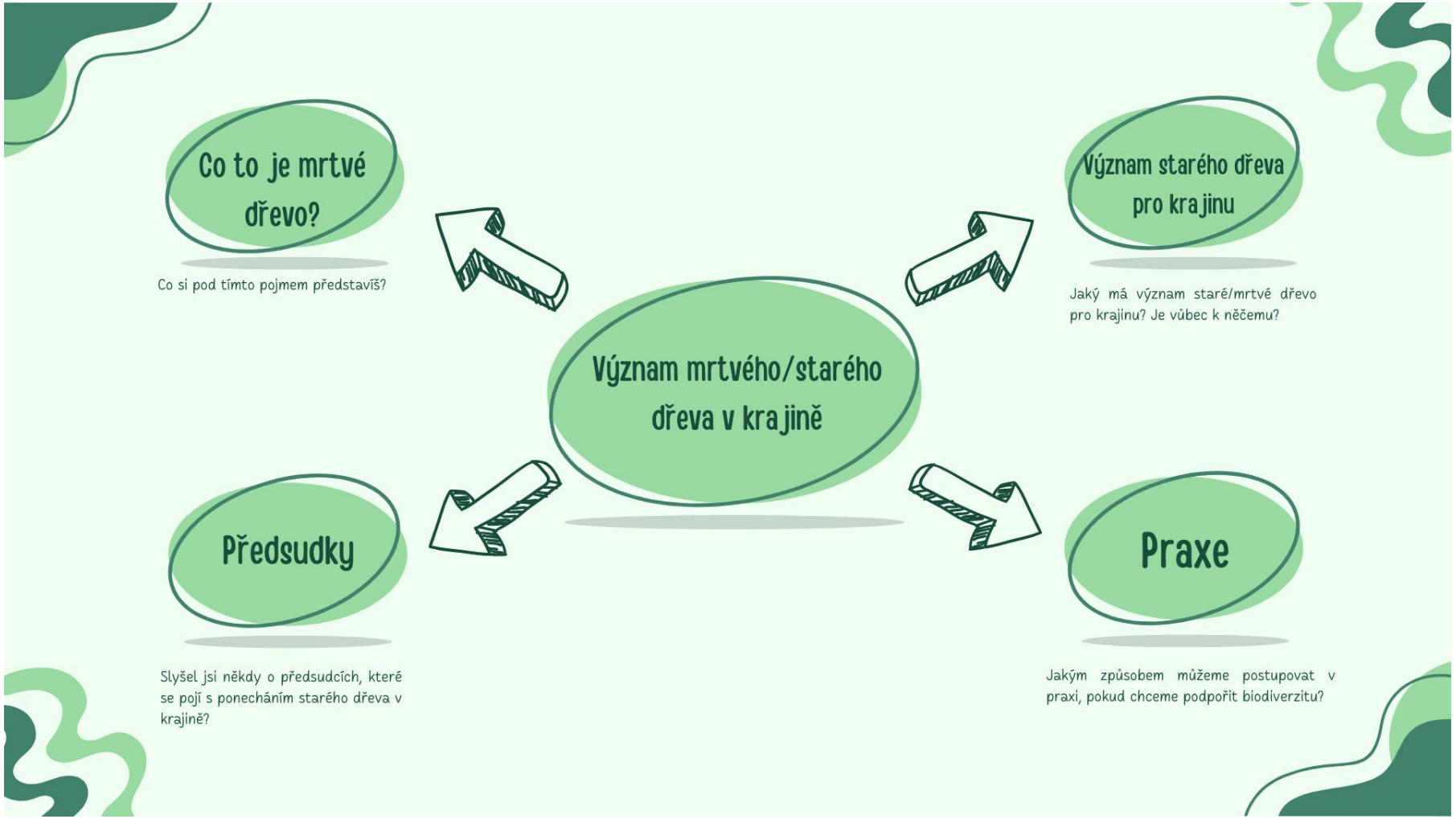
Jaké plodiny jsou vhodné na výsadbu pod solární panely?

Popiš, jak agrivoltaika může přispět ke snížení spotřeby vody.

Využití agrivoltaiky snižuje anebo zvyšuje účinnost solárních panelů?

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 16



Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 17
Klinometrie

1 Úkol

1.1 Za použití klinometru vypočítejte výšku stromu trigonometricky.

1.2 Formulujte a ověřte vědeckou hypotézu, která se bude vztahovat k Vámi odhadované výšce stromu. Svoji hypotézu ověřte měřením a diskutujte.

1.3 Navrhněte alternativní metodu výškoměrnou metodu, kterou by bylo možné výšku stromu měřit.

2 Teorie

2.1 Stanovení výšky objektu

V řadě případů je třeba zjistit, byť orientačně, výšku objektu. V případě stromů je to důležitý parametr, který často vypovídá o věku a zdravotního stavu daného jedince, což je důležitě v rámci nejrůznějších oborů (lesnictví, zemědělství, geodezie, meteorologie, atd.).

2.2 Klinometr

Ke stanovení tohoto parametru se v praxi užívá nejrůznějších metod. Jednou z nich je metoda klinometrická, využívající vlastností goniometrických funkcí, kdy je délka (výška) vypočítána na základě tangenty úhlu elevace záměrného zařízení klinometru.

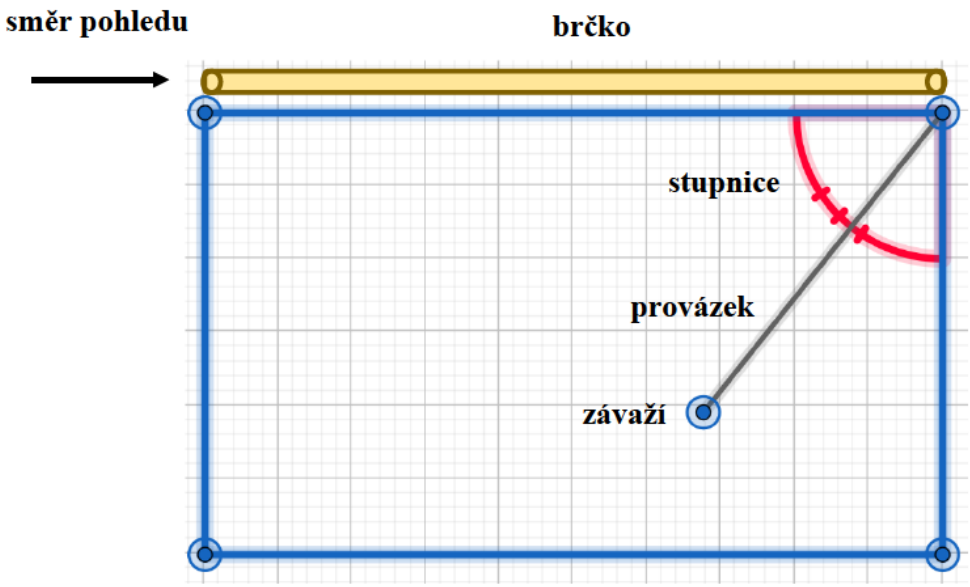
Prostřednictvím klinometru lze stanovit:

- Sevřené úhly mezi objekty
- Délku (vzdálenost, výška)

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Přesnost klinometrů je dána jejich konstrukcí, ať se jedná o jednoduchá uspořádání, až po kalibrovatelné elektronické instrumenty s integrovanými korekčními mechanismy.

V rámci tohoto experimentu bude využíván papírový klinometr, který je možné vyrobit v domácích podmínkách. Toto uspořádání sestává z pravoúhlé desky opatřené úhlovým dělením se stupnicí, záměrným zařízením (brčko), provázkem s maticí ukotvené ve vrcholu záměrného zařízení *(Obr. 1)*.

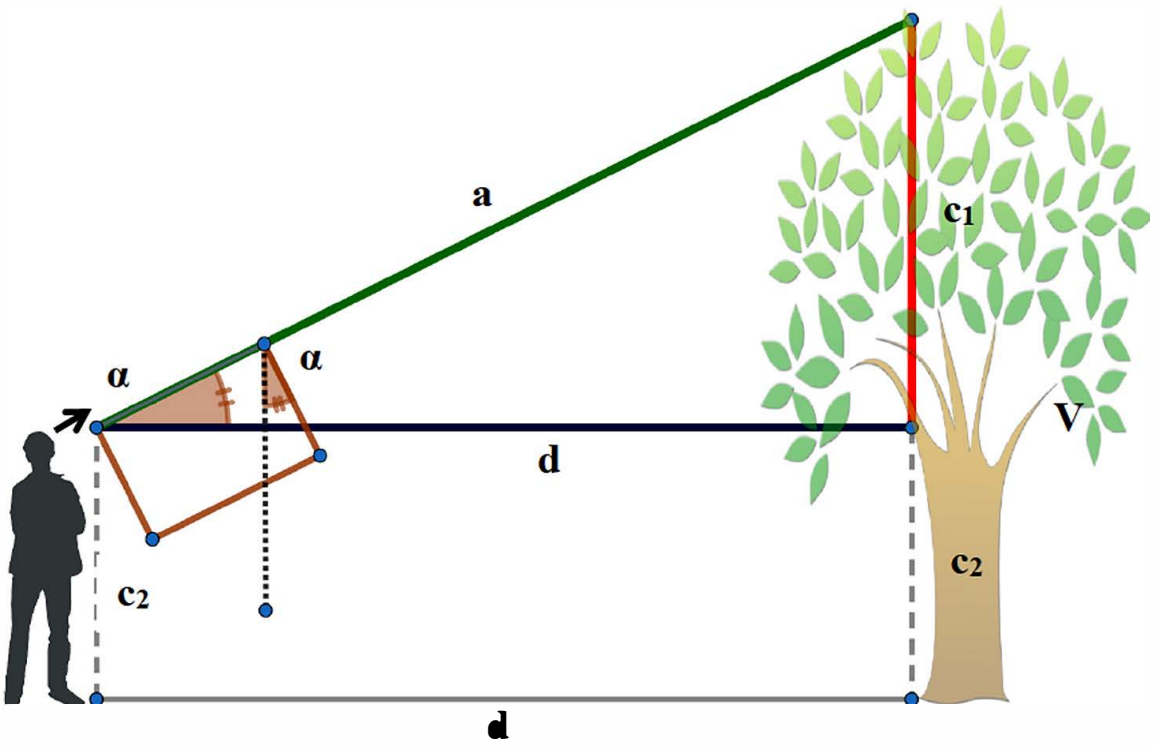


Obr. 1 Schématické znázornění klinometru

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

2.3 Odvození rovnice pro výpočet výšky stromu

Odvození dané rovnice vychází z vlastností pravoúhlého trojúhelníku *(Obr. 2)*.



Obr. 2 Mechanismus měření výšky stromu pomocí klinometru

Konstrukce úhlového dělení klinometru je realizována tak, že velikost úhlu α odečteného na stupnici klinometru odpovídá úhlu elevace α. Přímka tvořící vzdálenost klinometru od paty stromu odpovídá délce d přilehlé odvěsny trojúhelníku. Přímka představující část výšky stromu odpovídá délce protilehlé odvěsny trojúhelníku c_1. Z toho vyplývá, že:

$$\tan\alpha = \left(\frac{c_1}{d}\right) \qquad (1)$$

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Z rovnice (1) lze vypočítat část výšky stromu c_1:

$$c_1 = d \tan \alpha \qquad (2)$$

Celkovou výšku stromu V lze pak vypočítat prostým součtem částečné výšky stromu c_1 a vzdáleností c_2 klinometru od povrchu terénu, jež odpovídá té části výšky stromu, kterou goniometrický výpočet nezahrnul:

$$V = c_1 + c_2 \qquad (3)$$

Finální rovnici pro výpočet výšky stromu obdržíme dosazením rovnice (2) do rovnice (3), přičemž získáme vztah:

$$V = (d \tan \alpha) + c_2 \qquad (4)$$

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Vědecká hypotéza č. 1

Vědecká hypotéza č. 2

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

3 Pracovní pomůcky

Klinometr, pásmo, kalkulačka, papír, tužka, barevný lepicí papírek, permanentní popisovač

4 Pracovní postup

4.1 Formulace vědecké hypotézy

- Dle zadání v sekci „1 Úkol“ definujte dvě vědecké hypotézy.

4.2 Měření výšky stromu

- Při práci s klinometrem je třeba pracovat min. ve dvojicích, kdy jeden student pracuje s klinometrem, zatímco druhý provádí matematické operace.
- Je třeba si vybrat vhodný strom, který se bude nalézat v terénu s rovným povrchem.
- Pásmem, nebo „vědeckým krokem“ změřte vaši vzdálenost d od paty stromu a hodnotu zapište do tabulky.
- Zkontrolujte, že přímka tvořící linii terénu mezi měřeným stanovištěm a patou stromu, je, pokud možno, v co nejvyšší míře vodorovná. (Pokud by vodorovná nebyla, výsledek měření by byl chybný. (*Pokuste se v tomto případě zamyslet, proč by se tak stalo.*)
- Pomocí brčka umístěného na klinometru zaměřte nejvyšší bod koruny stromu a na stupnici odečtěte úhel elevace α, který zapište do tabulky.
- Pomocí pásma změřte vzdálenost c_2 okuláru klinometru od povrchu terénu (tato vzdálenost odpovídá výšce stromu c_2) a tuto hodnotu zapište do tabulky.
- Dle rovnice (4) vypočítejte celkovou výšku stromu V a hodnotu zaneste do tabulky.

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

5 Výsledky měření

Rodové a druhové jméno stromu	Úhel elevace α [°]	tan α	Vzdálenost klinometru od stromu *d* [m]	Vzdálenost klinometru od povrchu terénu c_2 [m]	Výška c_1 [m]	Celková výška stromu *V* [m]

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

6 Závěr a diskuse

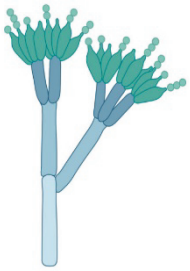
Své vědecké hypotézy porovnejte s experimentem a výsledky diskutujte.

Ministerstvo životního prostředí
„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Příloha č. 18a – Mykologie

Úkol č. 1: Přiřaď k obrázkům rodové a druhové jméno houby, nebo houbového organismu včetně jeho latinského ekvivalentu:







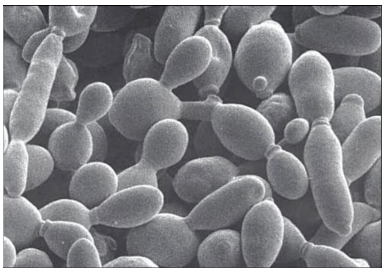
_____

_____

_____

_____

_____



_____

_____

_____

_____

_____

1) hadovka smrdutá
2) hřib smrkový
3) vlčí mléko červené
4) muchomůrka růžovka
5) březovník obecný
6) muchomůrka zelená
7) štětičkovec žlutavý
8) kvasinka pivní

a) Amanita phalloides	*b) Penicillium chrysogenum*
c) Saccharomyces cerevisiae	*d) Lycogala epidendrum*
e) Piptoporus betulinus	*f) Boletus edulis*
g) Phallus impudicus	*h) Amanita rubescens*

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Úkol č. 2: K rodovému a druhovému jménu houby, nebo houbového organismu přiřaď jeho typickou vlastnost, nebo zajímavost, která se s ním pojí:

rodové a druhové jméno	**číslo**	**rodové a druhové jméno**	**číslo**
muchomůrka zelená		hadovka smrdutá	
vlčí mléko červené		hřib smrkový	
březovník obecný		muchomůrka růžovka	
štětičkovec žlutavý		kvasinka pivní	

1) Jedná se o symbiotický organismus, který je významně vázán na různé druhy jehličnatých stromů. Plodnice vytváří pouze v případě, že je symbiotický vtah vytvořen.
2) Tento houbám podobný organismus vytváří nejen plodnice, ale i pohyblivá stádia (tzv. myxomonády a myxoflageláty), která se shlukují do útvaru zvaného plasmodium, které je schopné vlastního pohybu.
3) Z této houby bylo poprvé ve 30. letech 20. stol. extrahováno významné antibiotikum.
4) Používá se v biotechnologii, potravinářství, pivovarnictví a vinařství.
5) Nejjedovatější houba na světě. Otrava se projevuje až po cca 8 hodinách.
6) Tuto houbu je možné zaměnit s muchomůrkou tygrovanou. Na rozdíl o ní, nikdy nemá pochvu. Je jedlá.
7) Mladé plodnice této houby je možné konzumovat. K šíření této houby významně napomáhají mouchy a koprofágní hmyz.
8) Představuje nejvýznamnější parazitickou houbu stromu s typicky zbarvenou borkou.

Ministerstvo životního prostředí „Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Úkol č. 1: Přiřaď k obrázkům rodové a druhové jméno houby, nebo houbového organismu včetně jeho latinského ekvivalentu:



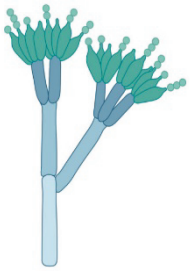
muchomůrka růžovka

(*Amanita rubescens*)



hřib smrkový

(*Boletus edulis*)





štětičkovec žlutavý

(*Penicillium chrysogenum*)



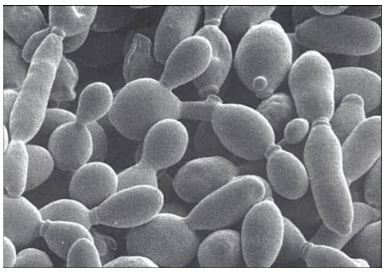
hadovka smrdutá

(*Phallus impudicus*)



vlčí mléko červené

(*Lycogala epidendrum*)



kvasinka pivní

(*Saccharomyces cerevisiae*)



muchomůrka zelená

(*Amanita phalloides*)



březovník obecný

(*Piptoporus betulinus*)

1) hadovka smrdutá
2) hřib smrkový
3) vlčí mléko červené
4) muchomůrka růžovka
5) březovník obecný
6) muchomůrka zelená
7) štětičkovec žlutavý
8) kvasinka pivní

a) Amanita phalloides	*b) Penicillium chrysogenum*
c) Saccharomyces cerevisiae	*d) Lycogala epidendrum*
e) Piptoporus betulinus	*f) Boletus edulis*
g) Phallus impudicus	*h) Amanita rubescens*

Ministerstvo životního prostředí

„Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“

Úkol č. 2: K rodovému a druhovému jménu houby, nebo houbového organismu přiřaď jeho typickou vlastnost, nebo zajímavost, která se s ním pojí:

rodové a druhové jméno	číslo	rodové a druhové jméno	číslo
muchomůrka zelená	**5**	hadovka smrdutá	**7**
vlčí mléko červené	**2**	hřib smrkový	**1**
březovník obecný	**8**	muchomůrka růžovka	**6**
štětičkovec žlutavý	**3**	kvasinka pivní	**4**

1) Jedná se o symbiotický organismus, který je významně vázán na různé druhy jehličnatých stromů. Plodnice vytváří pouze v případě, že je symbiotický vtah vytvořen.
2) Tento houbám podobný organismus vytváří nejen plodnice, ale i pohyblivá stádia (tzv. myxomonády a myxoflageláty), která se shlukují do útvaru zvaného plasmodium, které je schopné vlastního pohybu.
3) Z této houby bylo poprvé ve 30. letech 20. stol. extrahováno významné antibiotikum.
4) Používá se v biotechnologii, potravinářství, pivovarnictví a vinařství.
5) Nejjedovatější houba na světě. Otrava se projevuje až po cca 8 hodinách.
6) Tuto houbu je možné zaměnit s muchomůrkou tygrovanou. Na rozdíl o ní, nikdy nemá pochvu. Je jedlá.
7) Mladé plodnice této houby je možné konzumovat. K šíření této houby významně napomáhají mouchy a koprofágní hmyz.
8) Představuje nejvýznamnější parazitickou houbu stromu s typicky zbarvenou borkou.

Ministerstvo životního prostředí „Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí, projekt nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP“