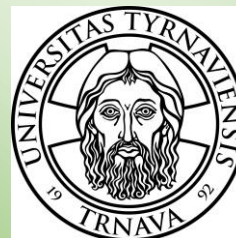




**KATEDRA BIOLÓGIE
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
TRNAVSKÁ UNIVERZITA
V TRNAVE**



DIDAKTICKÁ APLIKÁCIA UČIVA O EKOSYSTÉMOCH FORMOU TERÉNNEHO SKÚSENOSTNÉHO VYUČOVANIA VO VYBRANÝCH NÁUČNÝCH CHODNÍKOCH SLOVENSKA

(2. časť: Lúčny a lesný ekosystém)

Radoslav Kvasničák, Eliška Michalcová & Gabriela Olejárová



Názov: Didaktická aplikácia učiva o ekosystémoch formou terénneho skúsenostného vyučovania vo vybraných náučných chodníkoch Slovenska (2. časť: Lúčny a lesný ekosystém)

Autori: PaedDr. Radoslav Kvasničák, PhD.

Mgr. Eliška Michalcová

Bc. Gabriela Olejárová

Recenzenti:

doc. Ing. Viera Peterková, PhD.

Mgr. Zbyněk Vácha, Ph.D.

© Radoslav Kvasničák

Eliška Michalcová

Gabriela Olejárová

Recenzenti: doc. Ing. Viera Peterková, PhD.
Mgr. Zbyněk Vácha, Ph.D.

Zostavovateľ: PaedDr. Radoslav Kvasničák, PhD.

Fotografický materiál: Mgr. Eliška Michalcová
Bc. Gabriela Olejárová
Bc. Alexandra Rebrošová
Mgr. Dominika Burdová
Mgr. Vanesa Veľšicová
Mgr. Nikola Štrbková
PaedDr. Jana Libovičová
PaedDr. Radoslav Kvasničák, PhD.

Vydala: Trnavská univerzita v Trnave

Pedagogická fakulta

Katedra biológie

Rok vydania: 2021

ISBN: 978-80-568-0416-2

KÓD EAN: 978-80-568-0416-2

ÚVOD

„Stará škola učila slová a pojmy,
názorná škola učí názornému rozpoznávaníu...

Stará škola cvičila slovnú pamäť,
Nová škola myslí na rozvoj celého človeka.

Stará škola potlačovala rozum,
Nová škola rozum rozvíja...

A. Diesterweg
(1790 - 1866)

Stará škola bola školou učenia,
Nová je školou činu...“

Predkladaná učebnica je určená učiteľom a žiakom základných škôl a osemročných gymnázií a nadväzuje na spracovaný obsah metodickéj príručky zameraný na skúmanie vodného a pôdneho ekosystému (KVASNIČÁK, 2016). Tematicky súvisí s obsahom 5. ročníka predmetu Biológia spracovaného v tematickom celku *Človek a príroda* v súvislosti s poznávaním organizmov žijúcich v ľudských obydliach a vo vybraných typoch vodného, pôdneho, lúčneho a lesného ekosystému. Súčasťou predkladaných tém je aj *skúmanie potravinových vzťahov lúčneho a lesného ekosystému v prírodnom prostredí* spracovaného v súlade so Štátnym vzdelávacím programom predmetu *Biológia ISCED 2*. Prínosom pre prírodovedné vzdelávanie je *vlastná skúsenosť a veľká miera motivácie u žiaka* poznávajúceho organizmy a ich vzájomné vzťahy v skúmaných ekosystémoch. Navrhované výučbové aktivity sú súčasťou *neformálnej prírodovednej výučby* realizovanej v prírodnom prostredí s apelovaním na *ochranu chránených druhov rastlín a živočíchov vyskytujúcich sa na chránenom území*. Uvedenú neformálnu výučbu v teréne s obsahovým zameraním na vybrané typy ekosystémov (*lúka a les*) možno so žiakmi realizovať v blízkosti školy, napr. školskom pozemku, ako aj v aktuálne zriadených a navrhnutých školských náučných chodníkoch (ŠkNCH) vo vybraných oblastiach Slovenska:

- 1) Ekosystém lužného lesa (rekreačná oblasť Kamenný Mlyn Trnava)
- 2) Prírodné spoločenstvá vybraných ekosystémov: Chotárom Malženíc (okres Trnava)
- 3) Spoločenstvá rastlín a živočíchov vo vybraných obciach pod Považským Inovcom (Pastuchov, Dolné Otrokovce, Horné Otrokovce, Horné Trhovište, Tekold'any, Merašice)
- 4) ŠkNCH: Prírodné spoločenstvá organizmov lesoparku Brezina v meste Trenčín
- 5) ŠkNCH Hornooravskej oblasti Modralová (CHKO Horná Orava)
- 6) Prírodné spoločenstvá Oravíc (CHKO Horná Orava)
- 7) Prírodné spoločenstvá Doliny Kežmarskej Bielej vody a Doliny Zeleného plesa (TANAP)
- 8) Prírodné spoločenstvá doliny Chmúra v oblasti kysuckého skanzenu Vychylovka (CHKO Kysuce)

V rámci tematického spracovania učebných textov ide o *integráciu* viacerých prírodovedných predmetov, ako biológie, ekológie, fyziky a geografie. Pri kresbách živočíchov, rastlín a životného prostredia - ekosystému sa uplatňujú aj prvky výtvarnej výchovy. Z *vyučovacích foriem* dominujú terénne skúsenostné vyučovanie kombinované s problémovým a skupinovým vyučovaním. Po *metodickej stránke* prevláda riešenie problému, aktivizačný rozhovor, brainstorming, pojmové mapovanie, pozorovanie a školský experiment. Pri obsahovom spracovaní boli zohľadnené nasledovné *charakteristické znaky konštruktivistického vyučby*, ako je stavanie na prirodzenej zvedavosti žiakov, rešpektovanie predstáv žiakov, dôraz na dialóg medzi žiakmi a medzi žiakom a učiteľom a učenie sa žiakov v reálnych prírodných podmienkach.

Súčasťou každej témy je *metodický list pre učiteľa a žiacke pracovné listy*, ktoré obsahujú podrobný návod k samostatnej práci žiakov. V predkladaných témach prevláda biologicko-ekologický aspekt učiva. Cieľom je oboznámiť žiakov s ekológiou spoločenstva živočíchov a rastlín žijúcich v lúčnom a lesnom ekosystéme, ktoré fotograficky pri pozorovaní dokumentujú. Súčasťou praktických úloh sú aj fyzikálne merania abiotických zložiek prostredia. Atraktívnymi úlohami pre žiakov je fotodokumentácia pozorovania a skúmania účinkov drevokazného hmyzu ako aj poznanie vývinových štádií lienky sedembodkovej v bylinnom poraste kvitnúcich rastlín. Zaujímavou aktivitou u žiakov sa javí aj pozorovanie a fotodokumentácia charakteristických znakov modelových druhov rastlín (bylín a drevín) rastúcich v lúčnom (ďatelina lúčna) a lesnom type (smrek obyčajný) prírodného prostredia. Produktom tvorivej činnosti u žiakov sú *žiacke pracovné listy* prezentované v školskom prostredí pred kolektívom pomocou ústnej a písomnej vedeckej správy. Počas realizácie experimentálnych úloh učiteľ vystupuje v pozícii koordinátora - riadi činnosť žiakov a usmerňuje ich aktivitu. Následne dopĺňa poznatky žiakov vedomosťami, zaujímavými poznámkami o výskyte a spôsobe života pozorovaných živočíchov a rastlín v kontexte s vybraným typom ekosystému (*pozri: Kalendár výskytu a obrázková príloha modelových zástupcov rastlín a živočíchov*).

Jednotlivé témy (*Tabuľka č. 1*) pre vybrané ekosystémy sú metodicky spracované obdobným spôsobom s obsahovým zameraním integrovanej tematickej výučby na biológiu (B) a ekológiu (E). Ide o zámerný spôsob skúsenostnej výučby v prírodných a školských podmienkach, aby žiaci po absolvovaní vybraných experimentálnych úloh získali komplexný a ucelený systém poznatkov o skúmaných ekosystémoch pozorovaných v prírodnom prostredí. Súčasťou spracovaných úloh je aj navrhovaná časová dotácia počtu vyučovacích jednotiek, ktoré možno časovo modifikovať k realizácii úloh obsahovo zameraných na študovaný typ ekosystému (lúka vs. les) preberaný v kontexte so zriadeným školským náučným chodníkom vybranej oblasti Slovenska. Alternatívou môže byť aj prírodovedná neformálna výučba v teréne realizovaná v blízkosti základnej školy, napr. na školskom pozemku, priamo na kvitnúcej lúke, príp. pod listnatými a ihličnatými drevinami v rámci pozorovania života organizmov žijúcich v listovej opadánke.

Tabuľka č. 1: Vyučovaci model so zameraním na biológiu (B) a ekológiu (E) s hodinovou dotáciou

OBSAH	HODINOVÁ DOTÁCIA
<i>Téma A: Skúmanie lúčneho ekosystému</i>	<i>6 vyučovacích jednotiek</i>
1. Mapovanie študovaného územia (E)	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
2. Kvitnúce rastliny na študovanom území (B)	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
3. Ďateľina lúčna – charakteristický zástupca lúčneho spoločenstva (B)	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
4. Lienka sedembodková ako modelový druh lúčneho ekosystému (B)	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
5. Vzťahy v lúčnom ekosystéme (E)	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
6. Písomná správa výsledkov z pozorovaní	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
<i>Téma B: Skúmanie lesného ekosystému</i>	<i>6 vyučovacích jednotiek</i>
1. Mapovanie študovaného územia (E)	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
2. Dreviny na študovanom území (B)	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
3. Životný cyklus smreka obyčajného (B)	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
4. Pozorovanie a skúmanie účinkov drevokazného hmyzu (B)	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
5. Vzťahy v lesnom ekosystéme (E)	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
6. Komunikácia výsledkov z pozorovaní	1 vyučovacia jednotka (45 minút)
Spolu	<i>12 vyučovacích jednotiek</i>

Hore uvedený vyučovaci model biológie (ekológie) je doplnený v nasledujúcej kapitole vhodnou *organizačnou štruktúrou, metodicko-didaktickými kategóriami s medzipredmetovými vzťahmi a edukačnými kompetenciami* zameranými na preberaný typ ekosystému (*lúka a les*). Súčasťou učebných textov sú aj *žiacke pracovné listy* určené žiakom na vypracovanie v prírodných podmienkach. Učebnica obsahuje aj *súbor testovacích nástrojov* (dvojúrovňový test, test s voľnou tvorbou odpovede, pojmové mapovanie, analýza kresieb) na meranie žiackych vedomostí a predstáv o skúmanom ekosystéme. Veríme, že realizácia navrhnutých výučbových aktivít priamo v prírode v oblasti naučného chodníka bude mať pozitívny vplyv na výchovu a vzdelávanie žiakov. Uskutočnenými výskumami (PROKOP a kol. 2007, KVASNIČÁK 2011, 2013, 2018, 2019 a 2020) je preukázané, že práve pozorovanie, jednoduchý experiment a skúmanie biologických javov a organizmov v prírodnom prostredí pozitívne ovplyvňuje nie len osvojené vedomosti a predstavy žiakov z biológie - ekológie, ale má výrazný vplyv aj na ich environmentálne správanie. Veríme, že moderné vyučovacie formy a metódy, ktoré používame pri neformálnej výučbe v prírodnom prostredí, prispievajú k zvýšeniu záujmu o predmet biológia, tak zo strany žiakov, ako aj zo strany učiteľov.

Autori

OBSAH

1 SPRACOVANIE A REALIZÁCIA VYUČOVACIEHO MODELU EKOLÓGIE	8
2 DIDAKTICKÁ IMPLEMENTÁCIA UČIVA O EKOSYSTÉMOCH S VYUŽITÍM ŠKOLSKÉHO NAUČNÉHO CHODNÍKA	14
(Náučný chodník v oblasti lužného lesa v rekreačnej oblasti Kamenný Mlyn – Trnava)	
2.1 Prírodné predpoklady pre zriadenie náučného chodníka	14
2.2 Charakteristika náučného chodníka a jeho didaktické využitie	16
3 SKÚMANIE VZŤAHOV VO VYBRANÝCH EKOSYSTÉMOCH	21
3.1 Téma A: Skúmanie lúčneho ekosystému	22
3.1.1 Metodický list pre učiteľa	23
3.1.2 Súbor žiackych pracovných listov	28
3.1.3 Kalendár výskytu modelových zástupcov rastlín a živočíchov	34
3.1.4 Obrázková príloha modelových zástupcov rastlín a živočíchov	40
3.1.5 Testovacie a hodnotiace hárky na overenie žiackych vedomostí	52
3.2 Téma B: Skúmanie lesného ekosystému	60
3.2.1 Metodický list pre učiteľa	61
3.2.2 Súbor žiackych pracovných listov	65
3.2.3 Kalendár výskytu modelových zástupcov rastlín a živočíchov	83
3.2.4 Obrázková príloha modelových zástupcov rastlín a živočíchov	89
3.2.5 Testovacie a hodnotiace hárky na overenie žiackych vedomostí	101
4 LITERATÚRA	109
5 PRÍLOHY – grafická realizácia náučných chodníkov vo vybraných oblastiach Slovenska	
I. Náučný chodník lužného lesa v rekreačnej oblasti Kamenný Mlyn - Trnava	
II. Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Oravíc	
III. Náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Doliny Chmúra v oblasti Kysuckého skanzenu Vychylovka	
IV. Náučný chodník: Spoločenstvá rastlín a živočíchov vo vybraných obciach pod Považským Inovcom	
➤ obec Horné Trhovište (ekosystémový prístup biologického vzdelávania)	
➤ obec Pastuchov (ekosystémový prístup biologického vzdelávania)	
➤ obec Tekold'any (systematický prístup biologického vzdelávania)	

1 SPRACOVANIE A REALIZÁCIA VYUČOVACIEHO MODELU EKOLÓGIE

Spracovanie a realizácia vyučovacieho modelu ekológie vychádza z *predpokladu*, že žiaci už majú vytvorené predstavy o živote organizmov na lúke a v lese a poznajú ich život v skúmanom prírodnom prostredí (lúka a les). Spomínané témy sú súčasťou obsahu učebnice *Biológia pre 5. ročník základnej školy*, kde sú spracované a osvojené pojmy modelových zástupcov živočíchov a rastlín žijúcich na lúke, v lese a v blízkosti ľudských obydli (UHEREKOVÁ a kol. 2012, a). Tieto vedomosti sú ďalej prehĺbované *potravovými vzťahmi* v danom type lúčneho a lesného prostredia. Podobne aj v prezentovanej metodologickej príručke je riešená problematika pochopenia *vzájomných vzťahov* medzi organizmami a organizmami a ich lúčnym a lesným prostredím – ekosystémom skúmaným žiakmi aj v interakcii s človekom. Navrhnutý vyučovací model pristupuje k vzdelávaniu v oblasti ekológie prostredníctvom *heuristickej metódy* - metódy bádania a skúmania zákonitostí a javov prebiehajúcich v lúčnom a lesnom ekosystéme. Žiaci si na základe vlastnej skúsenosti priamo v prírode osvojujú *ekologické pojmy* ako abiotické a biotické zložky prostredia, potravové vzťahy medzi organizmami, ktoré sú typické pre daný typ ekosystému. *Využitie navrhnutého vyučovacieho modelu ekológie* navrhujeme ako praktickú súčasť výučby biológie v 5. a 6. ročníku II. stupňa základných škôl a osemročných gymnázií prípadne aj ako alternatívny výučbový program v rámci mimoškolskej záujmovej činnosti s tradičným prístupom k vzdelávaniu.

Pri praktickej realizácii vyučovacieho modelu ekológie v prírodných podmienkach sa odporúča postupovať v zmysle uvedených krokov:

I. Aktualizácia preberanej témy – riešenie problémových otázok

II. Práca v teréne – samostatná práca žiakov v heterogénnych skupinách

III. Fixácia získaných výsledkov – ústna a písomná vedecká správa

I. Aktualizácia preberanej témy metódou motivačného rozhovoru je realizovaná priamo v prírode na vybranom stanovišti. Tu žiaci dostanú od učiteľa *žiacke pracovné listy*, ktoré majú pre každú úlohu rovnakú didaktickú štruktúru zostavenú tak, aby čo najoptimálnejšie podporovala samostatnú prácu žiakov a kooperatívny charakter výučby. V úvodnom motivačnom rozhovore učiteľ sústreďuje pozornosť na *nové pojmy*, ktoré sú vyznačené v terénnych listoch zvýrazneným písmom. *Vzájomná komunikácia* učiteľ – žiak, žiak – učiteľ, žiak – kolektív prebieha v uvoľnenej priateľskej atmosfére, kde sa učiteľ stáva rovnocenným partnerom žiakov, ktorých motivuje, podnecuje a vedie. Učiteľ využíva *východiskové poznatky*

žiakov získané pri vlastných dotykoch s prírodou, pričom vedomosti nadobudnuté v nižších ročníkoch sú fixované aj prostredníctvom dostupných médií ako je encyklopedická literatúra, televízia, počítač a internet. *Obsahová náplň* predkladaného tematického celku ekológie súvisí aj s preberaným učivom (*Vnútrotná stavba tela rastlín, húb, bezstavovcov a stavovcov*) v učebnici biológie 6. ročníka základnej školy (UHEREKOVÁ a kol. 2012). Učivo o ekosystéme (*Ekologické podmienky života - ekosystém, živé a neživé zložky prostredia, organizmy a život ekosystému*) je súčasťou učebnice biológie ôsmeho ročníka ZŠ (UHEREKOVÁ – BIZUBOVÁ, 2011). Predmetová integrácia prírodovedných tém súvisí aj s učivom prírodovedy v treťom ročníku ZŠ a fyziky v ôsmom ročníku ZŠ (*teplo, teplota, fyzikálne merania, zisťovanie nadmorskej výšky, určovanie svetových strán, orientácia v teréne*). Uvedené úlohy s biologickým a ekologickým zameraním je možné realizovať aj so žiakmi nižších ročníkov základných škôl, v takom prípade je dôležité klásť väčší dôraz na *teoretický úvod* každej úlohy, ktorý musí byť podfarbený cez zážitky detí s použitím metód tvorivej dramatiky realizovaných výlučne v podmienkach prírody.

II. Práca v teréne je skupinová, žiaci sú rozdelení do štvorčlenných heterogénnych skupín, ktoré riešia rovnaké úlohy v rámci ekosystémov. Má kooperatívny charakter, *žiaci* v skupine modelujú prácu výskumného tímu, spoločne riešia zadané úlohy podľa pokynov v žiackych pracovných listoch a získané výsledky z pozorovaní si zapisujú do tabuliek v pracovných listoch. Dôležité sú zážitky pri získavaní nových poznatkov. *Kooperatívny charakter* práce vedie žiakov k tomu, aby boli voči sebe citlivejší, vnímavejší, kritickí, ale zároveň tolerantní. *Učiteľ* sleduje prácu žiakov, nie je v tejto fáze aktívnym činiteľom výučby, je iniciátorom skupinovej aktivity, motivuje a povzbudzuje žiakov, diskutuje o nastolenom probléme, usmerňuje žiakov pri tvorbe a verifikácii hypotéz, zostáva v úlohe poradcu.

III. Po skončení samostatnej práce v skupinách nasleduje *etapa utvrdenia učiva* a sumarizácia získaných poznatkov a vedomostí *formou diskusie* žiakov (príprava ústnej a písomnej vedeckej správy). *Žiaci* prezentujú stanovené hypotézy, výsledky svojich meraní, verifikujú hypotézy a zdôvodňujú získané údaje. Každá skupina si vyberie svojho zástupcu, ktorý komentuje postup práce a výsledky získané v jeho skupine. *Prezentácia* všetkých skupín končí porovnaním výsledkov jednotlivých skupín. V diskusii žiaci využívajú získané vedomosti pri riešení navrhovaných problémov a hľadajú odpovedi na kontrolné a problémové otázky uvedené v časti *Zhrnutie*. *Úlohou učiteľa* v tejto etape vyučovacej jednotky je udržiavať vzájomný dialóg v rovine učebnej látky, motivovať žiakov vyjadriť svoj názor na preberané učivo a výsledky získané experimentálnou prácou. Dôležité je rešpektovať názory

žiakov, nechať si ich vysvetliť a vzájomne komunikovať o ich správnosti. V zadaní sú navrhnuté úlohy pre samostatnú prácu žiakov. Sú to krátkodobé problémové úlohy zamerané na prácu s literatúrou, rozvíjanie experimentálnej činnosti a zručností žiakov. V dostatočnom časovom horizonte je možné využiť úlohy pre témy na vypracovanie projektov s pozorovaním a experimentovaním.

Metodický materiál predkladá didaktické modely praktických úloh tematického celku: ***Skúmanie vybraných typov ekosystémov (2. časť: Lúčny a lesný ekosystém)***. Ich štruktúra mapuje u žiaka postup mechanizmu riešenia problémovej úlohy a učenia sa vlastnou skúsenosťou v podmienkach prírody. V úlohe ekologického zamerania žiaci robia jednoduché *fyzikálne merania klimatických faktorov* skúmaného územia. Ďalšie úlohy s biologickým a ekologickým obsahom sú zamerané *na potravné vzťahy organizmov* a pozorovanie modelových druhov rastlín (ďatelina lúčna, smrek obyčajný) a živočíchov (lienka sedembodková, lykožrút smrekový) typických pre skúmaný typ ekosystému (lúka – ďatelina lúčna, les – smrek obyčajný). V každej úlohe je dominantným učivom vzťah pozorovaných organizmov k prostrediu a k sledovanému klimatickému faktoru a opačne. Prostredníctvom kontrolných a problémových otázok žiaci získavajú *informácie* o základných interakciách *ekologického charakteru*, ako sú vnútrodruhové, medzidruhové vzťahy, vzájomné pôsobenie biotických a abiotických zložiek prostredia, vplyvy jednotlivých faktorov na globálny ekosystém, napr. kolobeh vody v prírode, sukcesný vývoj ekosystému, biologická rovnováha a iné.

V edukačných aktivitách sa *žiaci* učia vedeckým postupom, pozorujú predmety a javy v ich prirodzených súvislostiach, stanovujú hypotézy a plánujú experimenty. Používajú skutočné experimentálne pomôcky, pretože jedným z cieľov je vzbudiť v žiakoch pocit, že sú schopní vedecky pracovať. Vysoko motivačne pôsobí skupinová práca pri realizácii kooperatívneho vyučovania, problémového a projektového vyučovania, blokovej tematickej výučby, objavujúceho a tvorivého vyučovania. Skúsenosti s realizáciou neformálneho vyučovania prírodovedných predmetov v teréne (PROKOP a kol. 2007, KVASNIČÁK 2011, 2013, 2018, 2019 a 2020) potvrdzujú, že zvolené organizačné formy vyučovania pozitívne ovplyvňujú u žiakov formovanie ich postojov k prírode, úroveň vedomostí a predstáv biologickej a ekologickej povahy študovaného prírodného prostredia. Pri realizácii výučby v prírodných podmienkach pozitívne ovplyvňujú aj rozvíjanie nonkognitívnych vlastností a charakteristík žiakov, ako sú aktivizácia, motivácia a kreativizácia osobnosti žiaka.

Zostavený vyučovací model ekológie *môže poslúžiť* pri realizácii neformálneho prírodovedného vzdelávania, napr. v školách v prírode, ale aj vo formálnom skúsenostnom vyučovaní prírodovedných predmetov v školských podmienkach. Prípadne ho možno použiť ako vzor alebo kľúč pre tvorbu analogických didaktických modelov pri skúmaní ďalších typov prírodného prostredia, príp. prostredia v okolí ľudských obydľí.

Vyučovacia forma:

Terénne skúsenostné vyučovanie s prvkami problémového a skupinového vyučovania.

Zadania čiastkových úloh:

- 1) Schematický náčrt skúmaného územia (SÚ) a náčrt pozorovaného ekosystému.
- 2) Tvorba fotografií botanického a zoologického materiálu v lúčnom a lesnom ekosystéme.
- 3) Určenie druhového názvu pozorovaných rastlín a živočíchov.
- 4) Skúmanie potravovej a vývinovej viazanosti pozorovaných druhov hmyzu na kvitnúce rastliny a listy drevín listovej opadánky (fotodokumentácia).
- 5) Zhotovenie potravných reťazcov z pozorovaných organizmov v prírode.
- 6) Zostavenie potravných pyramíd pozorovaného ekosystému.
- 7) Prezentácia získaných výsledkov – ústna a písomná vedecká správa.

Výchovno-vzdelávacie kompetencie:

Vzdelávacie kompetencie – informatívne:

- Oboznámiť sa s vybranými druhmi organizmov, ktoré žijú v danom type ekosystému.
- Vysvetliť vzájomné vzťahy medzi pozorovanými rastlinami a živočíchmi.
- Využiť východiskové poznatky: *prostredie organizmov* – lúka, les, baktérie, rastliny, živočíchy, človek a ich vzájomné vzťahy k prostrediu.
- Sprístupniť nové pojmy (ekológia, ekosystém – lúčny a lesný ekosystém, organizmy, potravná pyramída, producent, konzument, reducent, biologická rovnováha).
- Poukázať na škodlivý účinok drevokazného hmyzu na lesnom stanovišti a rozpoznať modelových zástupcov lykožrúta smrekového a lykokaza borovicového.

Výchovné kompetencie – formatívne:

- Rozvíjať u žiakov schopnosti tvorivej aplikácie vedomostí, napr.: fyzikálne vlastnosti prostredia (teplota vzduchu, teplota pôdy, stav oblačnosti, nadmorská výška a smer a rýchlosť vetra) a ich vplyv na život organizmov (pozorovaných rastlín a živočíchov).
- Poukázať na environmentálne aspekty: druhová ochrana pozorovaných rastlín a živočíchov.

Rozvíjajúce kompetencie:

- Rozvíjanie myslenia a rozumových schopností žiakov prostredníctvom riešenia problémových úloh a práce s biologickým materiálom v prírodnom prostredí.
- Nadobudnutie zručnosti pri zhotovovaní fotografií kvitnúcich rastlín a listov drevín.

Vyučovacie metódy:

- motivácia nastolením problému – problémové úlohy, aktivizačný rozhovor,
- demonštračná metóda, priame pozorovanie, školský experiment, heuristická metóda.

Medzipredmetové vzťahy:

• Biológia

- uviesť typických zástupcov živočíchov pre pozorovaný typ ekosystému.
- vedieť a poznať druhový názov typických zástupcov živočíchov pre daný typ ekosystému.
- charakterizovať modelové druhy lúčneho (lienka sedembodková) a lesného ekosystému (lykožrút smrekový).
- vedieť zaujímavú informáciu o spôsobe života živočíchov pozorovaných na skúmanom území.
- vedieť určiť druhový názov pozorovaných rastlín a živočíchov (podľa obrázkovej prílohy, atlasu resp. obr. kľúča).

• Ekológia

- poznať vzájomné vzťahy medzi pozorovanými organizmami a ich prostredím – ekosystémom.
- vedieť vysvetliť abiotické (neživé) a biotické (živé) faktory prostredia a uviesť príklad skúmaných faktorov a ich vplyv na pozorované organizmy.
- vedieť zostaviť potravinovú sieť a potravinovú pyramídu a pochopiť pojmy: predátor, producent, konzument, reducent a uviesť príklady druhových zástupcov živočíchov.

- **Výtvarná výchova**

- vedieť zakresliť skúmaný ekosystém (pohľad zhora – „vtáčia perspektíva“ a pohľad z boku).
- vedieť určiť druhové názvy pozorovaných živočíchov a rastlín podľa obrázkov v kľúči alebo v atlase – t. j. efektívne využiť pozorovacie a orientačné schopnosti priamo v teréne.

- **Anglický jazyk**

- prezentácia kľúčových slov anglických termínov danej témy formou pojmového mapovania.

Vyučovacie prostriedky:

- metodicko-didaktický manuál pre učiteľa (súčasť spracovanej témy).
- terénne pracovné listy – pracovný manuál pre žiakov (sú súčasťou spracovanej témy).
- kalendár výskytu modelových zástupcov živočíchov (vhodný pre učiteľa aj pre žiaka).
- žiacke pracovné listy – ako produkt tvorivej činnosti žiakov v teréne
- testovacie hárky žiackych predstáv (analýza a vyhodnotenie žiackych kresieb) a vedomostí (dvojúrovňový test, test s voľnou tvorbou odpovede, pojmové mapovanie),
- hodnotiaci hárok – manuál pre učiteľov s bodovým hodnotením testovacích nástrojov,
- použité pomôcky a literatúra – sú súčasťou každej úlohy a ako literárny odkaz je uvedený aj v zozname literatúry.

2 DIDAKTICKÁ IMPLEMENTÁCIA UČIVA O EKOSYSTÉMOCH S VYUŽITÍM ŠKOLSKÉHO NAUČNÉHO CHODNÍKA

Mokradný biotop lužného lesa v rekreačnej oblasti Kamenný Mlyn - Trnava

Príroda rekreačnej oblasti Kamenný Mlyn - Trnava v blízkosti Trnavských rybníkov ponúka v súčasnosti pre verejnosť veľa možností na oddychové, ale aj edukačné aktivity. Mesto Trnava sa môže popýšiť novovytvoreným školským naučným chodníkom predstavujúcim prírodné zaujímavosti mokradí a lužného lesa situovaného v blízkosti Chráneného



Obrázok č. 1: Okolie trasy naučného chodníka tvoria zachovalé lužné lesy s typickou faunou a mokradnou vegetáciou.

areálu Trnavské rybníky. Vznikol za spolupráce mestskej samosprávy mesta Trnava, CHKO Malé Karpaty a za účasti pracovníkov katedry biológie a chémie Pedagogickej fakulty Trnavskej univerzity. Vytvorený naučný chodník je súčasťou databázy naučných chodníkov na Slovensku dostupný elektronicky na stránke: <http://naucehodniky.eu/naucny-chodnik-rekreacna-oblast-kamenny-mlyn-trnava/>

2.1 Prírodné predpoklady pre zriadenie naučného chodníka

Rekreačná oblasť Kamenný mlyn - Trnava je súčasťou ochranného pásma Chráneného areálu Trnavské rybníky, kde platí tretí stupeň ochrany prírody. Samotný Chránený areál Trnavské rybníky je zahrnutý vo štvrtom stupni, pričom piaty stupeň ochrany prírody je najprísnejší. Z floristického hľadiska sa na mieste vybudovaných rybníkov nachádzali pôvodné lužné lesy, ktorých zvyšok sa zachoval aj do súčasnosti (**Obrázok č. 1**). Vegetácia lesoparku a blízkeho lužného lesa, susediaceho s rybníkmi má bujný vzhľad s výskytom brestu hrabolitého (*Ulmus minor*), vrbovitých (*Salix sp.*) a jelšovitých drevín (*Alnus sp.*). Dominantu lesného mokradného biotopu dotvárajú zachovalé porasty topoľov (*Populus sp.*) a jaseňov (*Fraxinus sp.*), v ktorých bylinnej etáži dominuje lianovitá vegetácia brečtana popínavého (*Hedera helix*). V blízkosti lesoparku brehy rybníkov lemujú porasty trstí obyčajnej (*Phragmites australis*), pálky úzkolistej

(*Typha angustifolia*) a pálky širokolistej (*T. latifolia*), ktoré sú sezónne zaplavované, príp. v jarnom období sezónne vypaľované. V trst'ových porastoch sa na niektorých miestach vyskytuje aj kosatec žltý (*Iris pseudacorus*), ježohlav vzpriamený (*Sparganium erectum*) a vzácna okrasa okolíkatá (*Butomus umbellatus*). Vodné hladiny rybníkov sú často pokryté žaburinkou menšou (*Lemna minor*). Na hrádzach možno v hojnom počte pozorovať vlkovec obyčajný (*Aristolochia clematitis*), na ktorý sa potravou a vývinom viaže farebný druh denného motýľa pestroňa vlkovcového (*Zerynthia polyxena*). V mierne tečúcich vodách (vypúšťací kanál) a rybníkoch možno pozorovať zástupcov zooplanktónu najmä dafnie (*Daphnia sp.*) a cyklopy (*Cyclops sp.*). Na dne vodných tokov sa vyskytujú larvy vodného hmyzu ako napr. podenky (*Ephemeroptera*), potočníky (*Trichoptera*), potápniky (*Dytiscidae*) a vážky (*Odonata*). V pobrežnej vegetácii rybníkov sú početne zastúpené vodné ulitníky (*Gastropoda*) s hojným výskytom vodniaka vysokého (*Lymnaea stagnalis*). V blízkosti vôd a krovín možno nájsť rôzne druhy obojživelníkov (*Amphibia*) ako napr. skokan rapotavý (*Rana ridibunda*), skokan zelený (*R. esculenta*) a rosnička zelená (*Hyla arborea*). Z plazov (*Reptilia*) sú zastúpené užovka obojková (*Natrix natrix*) a užovka stromová (*Zamenis longissimus*). Na hrádzach možno pozorovať vzácne aj ondatru pižmovú (*Ondatra zibethicus*). Najväčší význam majú rybníky a študovaná lokalita z hľadiska výskytu a hniezdenia vodných a pri vode žijúcich druhov vtákov (TRNKA, 2001). Z hniezdičov k najpočetnejším patrí lyska čierna (*Fulica atra*), potápka chochlatá (*Podiceps cristatus*) a z kačíc chochlačka sivá (*Aythya ferina*) a v súčasnosti vysadená kačica divá (*Anas platyrhynchos*). V poslednom období evidujeme aj hniezdenie labute hrbozobej (*Cygnus olor*), fúzatky trst'ovej (*Panurus biarmicus*) a z dravcov kane močiarnej (*Circus aeruginosus*). V pobrežnej vegetácii rybníkov možno pravidelne pozorovať rybáríka riečného (*Alcedo atthis*). Zo spevavcov sú významne zastúpené trsteniariky, z nich sa v trstinách hojne vyskytuje trsteniarik škriekavý (*Acrocephalus arundinaceus*) a trsteniarik spevavý (*A. palustris*). Autor A. TRNKA a kol. (1998) vo svojej odbornej publikácii *Príroda Trnavy* spomína v porastoch trstiny aj výskyt ohrozených druhov vtákov ako chriaštel' vodný (*Rallus aquaticus*), rybár riečny (*Sterna hirundo*), volavka popolavá (*Ardea cinerea*), bučiačik močiarny (*Ixobrychus minutus*, Obr. 3) a kriticky ohrozený bučiak veľký (*Botaurus stellaris*), vyskytujúci sa len počas migrácie v mimohniezdnom období. Dôležitý je aj ekologický význam chráneného areálu Trnavské rybníky, ktorého bohatá fauna a flóra je vhodnou názornou a učebnou lokalitou pre školské a prírodovedné poznávacie exkurzie.

2.2 Charakteristika náučného chodníka a jeho didaktické využitie

Na základe komplexnej charakteristiky skúmaného územia a zhodnotenia jeho prírodných a výchovno-vzdelávacích predpokladov (BIZUBOVÁ, 1996 a BIZUBOVÁ – KOLLÁR, 2015) predstavujeme nasledovný model školského náučného chodníka a jeho didaktické využitie v prírodovednom vzdelávaní (KVASNIČÁK - HELD, 2008 a 2011). Jeho súčasťou sú edukačné aktivity určené pre žiakov základných a stredných



Obrázok č. 2: Lokalizácia náučného chodníka lužného lesa s označením zastávok (1-6) v rekreačnej oblasti Kamenný Mlyn – Trnava.

škôl. Tie sú realizované priamo v prírode, čím ho možno zaradiť medzi jedinečné na Slovensku. Ide o predstavenie zachovaného lužného lesa a mokradného biotopu situovaného v rekreačnej oblasti Kamenný Mlyn v blízkosti trnavských rybníkov. Okružnú trasu novovybudovaného náučného chodníka dopĺňa šesť informačných tabúľ (**Obrázok č. 2**) obsahovo zameraných na predstavenie ekosystémov (lužný les, mokrad, pôda a lúka). Informácie o výskyte a kvitnutí modelových druhov rastlín a živočíchov počas ročného obdobia sú komplexne spracované vo forme tzv. „fenologického kalendára“ (**Obrázok č. 3**). Podľa spôsobu odovzdávania informácií sa jedná o náučný chodník so sprievodcovským doprovodom, ktorým môže byť učiteľ. Z hľadiska dĺžky trasy možno zaradiť náučný chodník medzi krátke náučné chodníky (trasa má približne 800 metrov). Návštevníci ho môžu celý absolvovať približne za 30 minút, príp. aj so zastávkami prírodovedného vyučovania v teréne s dĺžkou štyroch vyučovacích hodín. Zostavený náučný chodník s edukačným využitím je okrem verejnosti určený pre základné školy a osemročné gymnáziá lokalizovaných v meste Trnava a v jeho okolí (**Obrázok č. 4, 5**).



Obrázok č. 3: Práca žiakov v teréne pri určovaní modelových druhov rastlín a živočíchov (foto: N. Štrbková, 2018).



Obrázok č. 4: Pozorovanie hmyzu na lebovej pasci (foto: N. Štrbková, 2018).



Obrázok č. 5: Zber a pozorovanie vodných bezstavovcov (foto: N. Štrbková, 2018).

Jeho obsahové zameranie priamo súvisí s prírodovedným vzdelávaním v teréne, ktorého súčasťou sú úlohy s ekologickým zameraním. Ich riešenie priamo v prírode ponúka žiakom a učiteľom skúmanie vybraných ekosystémov (mokrad', lužný les, pôda a lúka). Úlohy sú aj elektronicky spracované vo forme metodickéj príručky pre učiteľov (KVASNIČÁK, 2016, a, b) zobrazených priamo na informačných tabuliach pod príslušnými QR kódmi. Preberané ekologické témy (Skúmanie vzťahov v prírode - ekosystémy) sú v súčasnosti obsahom vzdelávacieho štandardu (ISCED 2) učebníc biológie pre 5. – 9. ročník základnej školy a osemročných gymnázií (UHEREKOVÁ et. al. 2001). Na základe skúseností odporúčame školský náučný chodník so žiakmi realizovať v jarnom, letnom a jesennom období (máj – jún, september - október) školského roka. V nasledujúcom texte ponúkame graficky spracované informačné panely osadené v teréne, ktorých celkové zobrazenie uvádzame v rámci jednotlivých zastávok náučného chodníka. Ich súčasťou je stručný popis sledovanej lokality s apelovaním na miesto výskytu modelových zástupcov rastlín a živočíchov obývajúcich daný typ ekosystému. Informačné panely obsahujú základné úlohy s ekologickou tematikou určené žiakom a obrázkovú fotodokumentáciu z postupu realizácie skúsenostného vyučovania v prírodnom prostredí. Navrhovaný školský náučný chodník má východzie miesto a päť zastávok, kde navrhujeme pre žiakov uskutočniť nasledovné výučbové aktivity:

1. Východzie miesto: Rekreačná oblasť Kamenný Mlyn Trnava,

Umiestnenie informačného panelu:

v blízkosti hotela Koliba, pri amfiteátri v areáli detského ihriska v lesoparku.

Aktivity určené žiakom:

- ♣ oboznámiť sa s lokalizáciou náučného chodníka, jeho trasou, dĺžkou, časovou náročnosťou prechodu a dostupnosťou cieľového a východzieho miesta,
- ♣ podať základné informácie o náučnom chodníku a chránenom areáli Trnavské rybníky a o význame mokradného biotopu lužného lesa,
- ♣ upozorniť na cieľ náučného chodníka a jeho didaktické využitie,
- ♣ oboznámiť žiakov so zásadami správania sa v chránenej oblasti, s dôrazom na ich dodržiavanie.



4. zastávka

Názov informačného panelu:

Fenologický kalendár

Umiestnenie informačného panelu:

po ľavej strane náučného chodníka, smerom k detskému ihrisku.

Aktivity určené žiakom:

♣ mapovanie organizmov na skúmanom

území, výskyt modelových zástupcov

rastlín a živočíchov v teréne,

♣ druhová determinácia pozorovaných rastlín pomocou odbornej literatúry, zisťovanie času výskytu a kvitnutia a charakteristických znakov priamo v teréne.

♣ druhová determinácia pozorovaných živočíchov pomocou odbornej literatúry, zisťovanie času výskytu príp. rozmnožovania, charakteristických znakov a zaujímavých informácií o spôsobe života.



5. zastávka

Názov informačného panelu: Pôda

Umiestnenie informačného panelu:

v blízkosti pôdneho odkryvu, po ľavej strane náučného chodníka, smerom k detskému ihrisku.

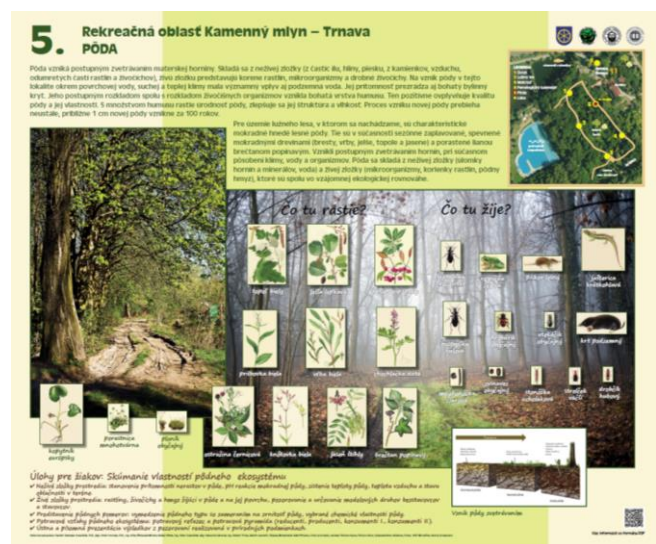
Aktivity určené žiakom:

♣ predstavenie pedologických pomerov na

skúmanom území, vymedzenie pôdneho typu so zameraním na zrnitosť pôdy a pôdnu reakciu - pH,

♣ skúmanie abiotických a biotických zložiek pôdneho ekosystému, oboznámenie sa s rastlinnými a živočíšnymi druhmi,

♣ vysvetlenie vzniku pôdy v prírode a vysvetlenie potravných vzťahov v pôdnom ekosystéme.



6. zastávka

Názov informačného panelu: Lúka

Umiestnenie informačného panelu:

na neskosenej lúke v blízkosti hotela Koliba pred detským ihriskom.

Aktivity určené žiakom:

- ♣ skúmanie abiotických a biotických zložiek lúčneho ekosystému,
- ♣ oboznámenie sa s rastlinnými a živočíšnymi druhmi obývajúcimi lúčny typ ekosystému,
- ♣ porovnanie spoločenstva hmyzu na vetroopelivých a hmyzoopelivých rastlinách,
- ♣ zhotovenie herbárových položiek kvitnúcich rastlín na skúmanom území,
- ♣ skúmanie potravných vzťahov a potravných vzťahov lúčneho hmyzu na kvitnúce druhy rastlín.



Odporúčania pre pedagogickú prax

Zriadením školského náučného chodníka v rekreačnej oblasti Kamenný Mlyn – Trnava podporujeme neformálne a formálne vzdelávanie v prírodných podmienkach, s vedomím ovplyvniť ekologické a environmentálne povedomie žiakov základných a stredných škôl trnavského regiónu. Jeho didaktické využitie možno implementovať aj v rámci školení budúcich učiteľov biológie v oblasti neformálneho prírodovedného vzdelávania. Veríme, že realizácia navrhnutých výučbových aktivít priamo v prírodnom prostredí náučného chodníka bude mať pozitívny vplyv na výchovu a vzdelávanie žiakov. Na základe zrealizovaných výskumov neformálnej výučby v teréne (PROKOP et al. 2007, KVASNIČÁK 2011, 2013, 2019 a 2020) je preukázané, že práve pozorovanie, jednoduchý experiment a skúmanie biologických javov a organizmov priamo v prírode pozitívne ovplyvňuje nie len osvojené vedomosti žiakov z ekológie, ale má výrazný vplyv aj na ich environmentálne správanie v prírodnom prostredí.

3 SKÚMANIE VZŤAHOV VO VYBRANÝCH EKOSYSTÉMOCH

3.1 Téma A: Skúmanie lúčneho ekosystému

3.2 Téma B: Skúmanie lesného ekosystému

3.1 Téma A: *Skúmanie lúčneho ekosystému*

3.1.1 Metodický list pre učiteľa

3.1.2 Súbor žiackych pracovných listov

3.1.3 Kalendár výskytu modelových zástupcov rastlín a živočíchov

3.1.4 Obrázková príloha modelových zástupcov rastlín a živočíchov

3.1.5 Testovacie a hodnotiace hárky na overenie žiackych vedomostí

3. 1. TÉMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

3. 1. 1 METODICKÝ LIST PRE UČITEĽA

CHARAKTERISTIKY NEVYHNUTNÉHO PROSTREDIA:

- Práca v teréne je realizovaná na lúčnom ekosystéme v blízkosti kvitnúcich rastlín.
- Žiaci majú na lúke možnosť výberu spoločenstva kvitnúcich rastlín (napr. spoločenstvo ďateliny lúčnej, púpavy lekárskej, či bazy čiernej).
- Ak sa nachádzate na chránenom území, rastliny nikdy netrhaj a živočíchy nezbieraj, môžeš ich pozorovať v prírode len voľným okom, príp. vytvoriť fotografický záznam.
- Úlohy možno realizovať aj na kvitnúcich rastlinách mimo chráneného územia, prípadne v záhrade a na školskom pozemku.
- Vhodné miesto na uskutočnenie experimentu si žiaci vyberajú na základe výskytu kvitnúcich rastlín.
- Na kvetoch a v ich blízkosti si žiaci všímajú menšie živočíchy, najmä lúčny hmyz. Ten je na rastliny prispôsobený celým vývojom, prípadne ich pravidelne navštevuje za účelom určitej činnosti – sanie nektáru, následné opelenie rastlín, potrava, striehnutie na korisť, hľadanie tienistých a oslnených miest.

PRÍPRAVA EXPERIMENTÁLNYCH ÚLOH:

- Žiaci aktívne zdolávajú problémové situácie na základe získaných schopností, vedomostí a zručností. Stanovujú hypotézy, ktoré na základe vlastnej skúsenosti postupne overujú.
- Učiteľ nastoľuje problémové situácie, organizuje a komplexne riadi činnosť žiakov.
- Príprava vyžaduje štúdium ekológie prostredia, v ktorom budeme pozorovať biologický materiál. Vhodné je oboznámiť sa s najtypickejšími zástupcami lúčneho ekosystému priamo na študovanom území a použiť *Kalendár výskytu modelových zástupcov rastlín a živočíchov lúčneho ekosystému*.
- Biologický materiál žiaci vyfotografujú pomocou fotoaparátu alebo smartfónu. Pracujú pod dozorom učiteľa.
- Výsledkom žiackych prác v teréne je mapka ekologických vzťahov, výkresy so snímkami kvitnúcich rastlín s menovkovými štítkami druhových zástupcov lúčnych živočíchov (*Žiacke pracovné listy*), ktoré prezentujú pomocou ústnej vedeckej správy. Súčasťou projektových úloh sú vedomosti o vzájomných vzťahoch medzi pozorovanými rastlinami a živočíchmi bez toho, aby došlo k narušeniu biologickej rovnováhy.

POZNÁMKY K PRIEBEHU A REALIZÁCIÍ EXPERIMENTÁLNYCH ÚLOH:

- Žiaci si na lúke zvolia hranice skúmaného územia (SÚ). Na základe orientačných bodov v teréne žiaci schematicky zakreslia mapku SÚ. Ako vhodné orientačné body im poslúžia: stromy, kríky, prípadne cesta.
- Súčasťou lúčneho ekosystému sú aj spoločenstvá živočíchov. Živočíchy žijúce na lúke žiaci zistili a zmapovali predchádzajúcimi pozorovaniami (hľadanie vhodného miesta na výskum, pozorovanie rastlín a živočíchov na skúmanom území).

- Mapku ekologických vzťahov žiaci vytvoria na základe pozorovania lúčneho ekosystému. Pozorujú neživé (abiotické) zložky prostredia.
- Na SÚ žiaci merajú teplotu vzduchu, zisťujú smer vetra a rýchlosť vetra, ktorý porovnávajú s Beaufortovou stupnicou pozorovaných javov.
- Sledujú stav oblačnosti, zisťujú nadmorskú výšku a merajú teplotu pôdy a teplotu ovzdušia skúmaného územia.
- Ďalej si všímajú kvitnúce rastliny, prípadne kvety drevín a krovín. Zistené rastliny zaznačia farebne do mapky SÚ (farba kvetov a listov sa zhoduje so skutočnosťou).
- Na základe atlasu rastlín určia ich druhový názov. Zistené druhové názvy rastlín zaznačia farebne do mapky SÚ.
- Na SÚ žiaci pozorujú aj výskyt živočíchov. Všímajú si hmyz, obrúčkavce, mäkkýše, obojživelníky, plazy, hmyzožravé vtáky a cicavce (*Kalendár výskytu modelových zástupcov rastlín a živočíchov*).
- Zo živých (biotických) faktorov si žiaci všímajú aj činnosť človeka. Na SÚ hľadajú dôkazy ľudskej činnosti ako kosenie lúčneho porastu, divoké skládky a odpady.
- Výsledky pozorovania si žiaci zapisujú do mapky SÚ a postupne ju „pretvárajú“ na mapku ekologických vzťahov. Pri zapisovaní získaných údajov si uvedomujú vzájomné vzťahy medzi organizmami a ich životným prostredím.
- Pri determinácii získaných živočíchov a rastlín žiaci používajú obrázkovú prílohu modelových zástupcov (*Obrázková príloha modelových zástupcov rastlín a živočíchov č. 1-12*). Zistia druhový (slovenský) názov určeného živočícha (uvedený pod obrázkom). Druhový názov žiaci zapíšu do pripraveného menovkového štítku.
- Vyplnia aj ostatné údaje na štítku (odborný názov, popis lokality, nadmorská výška, dátum a meno žiaka, ktorý daný exemplár determinoval a určil). Druhový odborný názov určeného jedinca žiaci vyhľadajú pomocou registra v odbornej literatúre.
- Používajú atlasy, kľúče, encyklopédie, v ktorých sa presvedčia o správnosti určenia druhového názvu (posilní to transfer vedomostí pri determinácii jednotlivých zástupcov živočíchov). Žiaci potom postupne determinujú a určujú aj ostatných živočíchov, ktorých potom správne priradia k herbárovej položke tej rastliny, na ktorej exemplár pozorovali (*Žiacke pracovné listy*).

DOPLNKOVÉ AKTIVITY:

- Ak žiaci pracujú v skupinách, môžu si zhotoviť aj ďalšie herbárové položky kvitnúcich rastlín a prípadne získať od spolužiakov menovkové štítky ostatných zástupcov živočíchov.
- Žiaci potom vyplnené menovkové štítky správne nalepia na výkres k tej rastline, na ktorú sú živočíchy (hmyz) svojím vývinom viazané (*Žiacke pracovné listy*).

I. POZOROVANIE ĎATELINY V PRÍRODNOM A ŠKOLSKOM PROSTREDÍ

Ďatelina lúčna ako charakteristický zástupca lúčneho ekosystému

PRÍPRAVA:

Ďatelina lúčna (*Trifolium pratense*) je trváca bylina, ktorá je vhodným objektom na pozorovanie v školskom prostredí, keďže sa vyskytuje na lúčach Slovenska vo všetkých nadmorských výškach. Zo systematického hľadiska ju zaraďujeme k dvojklíčnolistovým rastlinám, radu bôbotvaré (*Fabales*), čeľade bôbovité (*Fabaceae*). Vyznačuje sa trojpočetnými listami, zväzkovitým plazivým podzemkom a sýtoružovým súkvetím tvoriace hlávku. Dospelá rastlina môže dorastať do výšky až 50 cm. Z podzemku vyrastá najprv ružica listov, neskôr stonka, na ktorej vyrastajú listy a kvety v súkvetí. Po opelení sa z kvetov vytvorí malý nepukavý struk. V struku sa zvyčajne nachádzajú jedno až dve semená. Tie klíčia dvomi klíčovými listami. Ďatelina zohráva v lúčnom ekosystéme dôležitú úlohu. Okrem toho, že je zdrojom potravy pre hmyz a bylinožravce, obohacuje pôdu o dusík. Deje sa to vďaka hľuzkovitým baktériám žijúcim v symbióze s rastlinou na povrchu koreňov. Keďže tieto baktérie dokážu viazať vzdušný dusík, ďatelina sa často využíva v poľnohospodárstve na zúrodnenie pôdy (**Obrázok č. 6**).



Obrázok č. 6: Ďatelina lúčna ako modelový organizmus na pozorovanie v školskom a prírodnom prostredí.

POZNÁMKY K PRIEBEHU A REALIZÁCII EXPERIMENTÁLNYCH ÚLOH

- Výhodou prezentovaných úloh je ich etapovitá realizácia v prírodnom a školskom prostredí. Motivujúcou činnosťou pre žiakov v prírodnom prostredí je zber a fotodokumentácia botanického materiálu a príprava na transport do školského prostredia.
- V chránených územiach Slovenska rastliny nikdy netrháme, môžeme ich len fotograficky zdokumentovať. Alternatívne na zber ďateliny môžeme použiť prírodné prostredie záhrady, lúky, príp. školského pozemku v blízkosti školy. Školské podmienky sú vhodné pre žiakov na samostatnú prácu v skupinách zameranú na jednoduché pozorovanie stavby rastlinného tela ďateliny.
- Kvitnúce exempláre ďateliny môžu žiaci získať pomocou menšej lopatky. Rastliny je nutné následne premiestniť do skleneného pohára s vodou. Pre uľahčenie pozorovania je vhodné preložiť exemplár na biely papier, čím sa vytvorí kontrast rastliny s podkladom.

- Pri pozorovaní stavby tela rastliny môžeme použiť školskú lupu napr. s trojnásobným zväčšením. Zaujímavou aktivitou pre žiakov je určenie jednotlivých častí rastliny (koreň, list, kvet, plod) na základe obrázkov a jednotlivých vetných charakteristík.
- Spracovaný didaktický model je tematicky rozdelený *do dvoch problémových úloh*, ktoré charakterizujú daný druh samostatne, pričom majú obdobnú metodicko-didaktickú štruktúru:

Téma: Ďatelina lúčna ako charakteristický zástupca lúčneho spoločenstva

1) Poznávanie jednotlivých častí rastlinného tela

2) Poznávanie charakteristických znakov ďateliny lúčnej

II. POZOROVANIE LIENKY V PRÍRODNOM A ŠKOLSKOM PROSTREDÍ

Lienky ako atraktívne druhy chrobákov lúčneho ekosystému

PRÍPRAVA:

Lienka ako atraktívny druh svojím výzorom je vhodným objektom na pozorovanie v školskom prostredí, a to pre jej častý výskyt na kvetoch rastlín a jednoduchý zber v prírodných podmienkach. Zo systematického hľadiska ich zaradíme do triedy hmyz (*Insecta*) vyznačujúci sa článkovaným telom s charakteristickým výstražným sfarbením a na hlave s dokonalými zmyslovými orgánmi. **Lienka sedembodková** (*Coccinella septempunctata*) a **lienka štrnásťbodková** (*Propylea quatuordecimpunctata*) patria medzi najrozšírenejších zástupcov chrobákov z čeľade lienkovité na Slovensku, ale aj vo svete. Dospelá lienka meria 5-8 mm. Jej telo je okrúhle a vypuklé a štít často pokrýva hlavu. Článkované tykadlá majú krátke kyjačikovité zakončenia. Blanité krídla pokrývajú krovky, ktoré sú lesklé a niekedy ochlpené. Vyskytuje sa v rozličných biotopoch od nížin až po horské oblasti. Žije na rozličných rastlinách, na ktorých larvy aj imága prenasledujú vošky. Dospelé imága lienky sa prebúdzajú v prvých teplých jarných dňoch. Spočiatku sa živí peľom a nektárom, a keď sa objavia prvé vošky, postupne sa stávajú jej hlavnou potravou. Denne zožerie až 50 vošiek. Lienky, ktoré zimujú v budovách môžu byť aktívne aj počas zimy (**Obrázok č. 7**).



Obrázok č. 7: Lienka sedembodková a štrnásťbodková ako modelové organizmy na pozorovanie v školskom a prírodnom prostredí.

POZNÁMKY K PRIEBEHU A REALIZÁCI EXPERIMENTÁLNYCH ÚLOH

- Výhodou prezentovaných úloh je ich etapovitá realizácia v prírodnom a školskom prostredí. Motivujúcou činnosťou pre žiakov v prírodnom prostredí je zber biologického materiálu, jeho determinácia pomocou odbornej literatúry a príprava na transport do školského prostredia. Larvy a dospelé jedince lienky žijúce na kvetoch rastlín môžeme úspešne získať ručným zberom a následne determinovať pomocou odbornej literatúry (BRTEK a kol. 1997, GARMS a kol. 1997).
- V chránených územiach Slovenska lienky nikdy nezberáme, môžeme ich na kvetoch rastlín len fotograficky zdokumentovať. Alternatívne na zber lienok môžeme použiť prírodné prostredie záhrady, príp. školského pozemku v blízkosti školy. Školské podmienky sú vhodné pre žiakov na samostatnú prácu v skupinách zameranú na jednoduché pozorovanie lienky jej aktivitu, pohyb a správanie v umelom prostredí.
- Pri pozorovaní hmyzu v školskom prostredí sa osvedčili aj sklené misky (napr. Petriho misky) s vekom a priemerom do 15 centimetrov, pričom dno misky a pozorované jedince sú v kontraste s bielym papierom. Alternatívne možno na transport použiť aj plastový obal z nanukovej torty, ktorý je ľahko dostupný, avšak nezabezpečuje dostatočnú cirkuláciu vzduchu. Vlhkosť a potravu v zbernej nádobe možno zabezpečiť aj vložením vaty navlhčenej v cukrovom roztoku.
- Pri pozorovaní stavby tela hmyzu môžeme použiť školskú lupu napr. s trojnásobným zväčšením. Vhodne sa osvedčil aj stereomikroskop, ktorý umožňuje podsvietenie pozorovaného objektu a tým aj sledovanie správania jedincov pri nadmernom osvetlení (fototaxia).
- Zaujímavou aktivitou pre žiakov je určenie vývoja jedincov (vajíčka, larva, kukla a dospelý jedinec) na základe obrázkov a jednotlivých charakteristík, ktoré poukazujú na vývinové štádium hmyzu a na ich stavbu tela. Pozitívnym faktorom, ktorý vzbudzuje u žiakov zvedavosť je aj manipulácia s biologickým objektom v školskom prostredí, kde úlohou žiakov je zistiť reakciu lienky na prítomnosť iného hmyzu. Alternatívne možno použiť ako predátora pavúka a vošky ako druh koristi.
- Spracovaný didaktický model je tematicky rozdelený *do dvoch úloh*, ktoré charakterizujú daný druh samostatne, pričom majú obdobnú metodicko-didaktickú štruktúru:

Téma: Lienka sedembodková ako modelový druh lúčneho ekosystému

1) Poznanie vývinových štádií lienky

2) Pozorovanie stavby tela lienky

- Súčasťou každej úlohy je súbor problémových otázok a úloh, ktoré charakterizujú vedomosti žiakov získané pri pozorovaní biologického materiálu v školských podmienkach. V každej časti navrhujeme postup pri riešení experimentálnych úloh, ktoré žiaci riešia *v školskom prostredí* pre modelový druh hmyzu lienky sedembodkovej.

3.1 TÉMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

3.1.2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 1

ÚLOHA č. 1: Mapovanie študovaného územia

PROBLÉM č. 1: *Ako znázorniť výškové rozdiely v teréne?*

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: *Lúčny ekosystém* je prostredie, v ktorom žije veľké množstvo organizmov – kvitnúcich rastlín a živočíchov, ktorých vzájomné spolužitie závisí *od klimatických podmienok* (stav počasia, teplota vzduchu, smer vetra a i.) a *nadmorskej výšky* daného prostredia. Našou úlohou bude v teréne zmapovať výškové rozdiely, zistiť nadmorskú výšku a svetové strany na študovanom území.

OTÁZKY A ČIASTKOVÉ ÚLOHY:

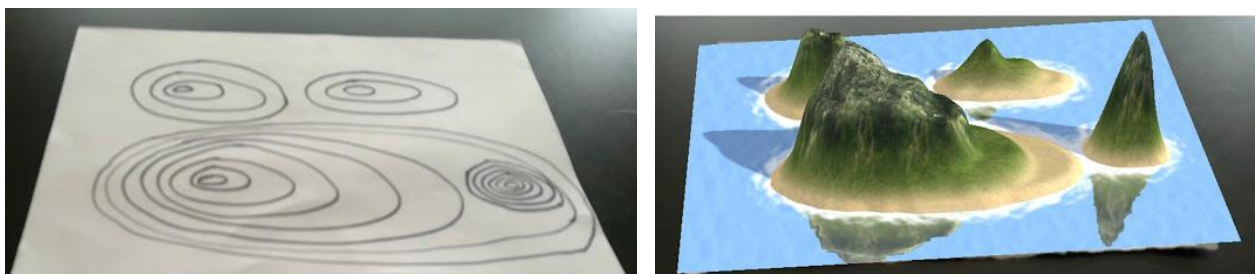
- Pokús sa zaznačiť na papier pohľad na prevýšenie pozorovaného územia, navrhni metodiku a postup merania terénnych nerovností.
- Zakresli tvar vrstevníc v terénnych nerovnostiach: dolina, vrchol, rovina, svah, priekopová prepadlina, dolina typu V, dolina typu U.
- Zamysli sa, kde v praxi sa využíva meranie terénnych nerovností a mapovanie územia.

POMÔCKY A LITERATÚRA:

- ♣ papier (2 ks), ceruzka, pravítko, kompas.
- ♣ AUTOATLAS, TURISTICKÁ MAPA ŠTUDOVANÉHO ÚZEMIA

POSTUP:

1. Pozoruj okolie študovaného územia lúčneho ekosystému.
2. Všímaj si terénne nerovnosti (doliny, kopce), činnosť vody (prameň, potok) a dôkazy ľudskej činnosti (cesta, budovy). Vytvor mapu študovaného územia a zaznač do nej svoje zistenia.
3. Na študovanom území sa pokús odhadnúť hodnotu nadmorskej výšky.
4. Odhad porovnaj so skutočnosťou v dostupnej literatúre. Pokús sa zistiť aj hodnotu nadmorskej výšky najvyššieho pozorovaného bodu. Svoje zistenia zapiš do mapky študovaného územia.
5. Do mapky študovaného územia zakresli aj miesta s rovnakou nadmorskou výškou, ktoré pospájaš súvislými čiarami. Ak máš problém, pomôž si **obrázkom č. 8**.



Obrázok č. 8: Znáznornenie výškových rozdielov v teréne.

6. Dokážeš určiť svetové strany na základe prírodných pomerov študovaného územia (tvar mraveniska, olistenie ihličnatých stromov, východ a západ slnka)?
7. Zisti svetové strany v teréne pomocou kompasu, pričom označená ručička kompasu ukazuje vždy na sever. Svoje odhady a zistenia zakresli do mapky skúmaného územia.

ZHRNUTIE:

Výškové rozdiely v teréne sú v mapách graficky znázornené pomocou vrstevníc. *Vrstevnice* sú miesta s rovnakou nadmorskou výškou. Dokážeš v teréne určiť miesta s približne rovnakou nadmorskou výškou? Určite vieš, že práve *nadmorská výška* ovplyvňuje *klimatické pomery* prírodného prostredia, vplýva najmä na teplotu vzduchu, a tým priamo ovplyvňuje *život všetkých organizmov* v prírode.

PROBLÉM č. 2: *Ako by si zhotovil mapku skúmaného územia lúčneho ekosystému?*

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: *Kosenie* lúčneho porastu a iné *zásahy človeka* do lúčneho ekosystému ovplyvňujú živočíšne spoločenstvá. Následne dochádza k *sťahovaniu živočíchov*, pretože pre mnoho druhov *chýba* potrebný *úkryt*. Napriek tomu sa niektoré vtáky a cicavce prispôbili životnému prostrediu. Mimoriadne veľké je aj *množstvo hmyzu*, ktorý v období *kvitnutia rastlín* nachádza na lúke *obytný priestor a obživu*.

OTÁZKY A ČIASTKOVÉ ÚLOHY:

- Porozmýšľaj ako ovplyvňuje kosenie lúčneho porastu biologickú rovnováhu v ekosystéme.
- Zamysli sa nad vzájomnými vzťahmi pozorovaných organizmov lúčneho ekosystému.
- Ktoré zložky tvoria lúčny ekosystém? Ako vplývajú tieto zložky na skúmaný typ ekosystému?
- Akým spôsobom vplýva človek na skúmaný typ lúčneho ekosystému?
- Ako ovplyvňuje smer vetra, teplota vzduchu a nadmorská výška život organizmov na lúke?

POMÔCKY A LITERATÚRA

- ♣ tvrdá podložka, veľký hárok papiera, farebné ceruzky, pero.
- ♣ BRTEK, L.: *Veľká kniha živočíchov, hmyz, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce*.
- ♣ ČERVENKA, M.: *Veľká kniha rastlín, hornín, minerálov a skamenelín*.
- ♣ GARMS, H.: *Rastliny a živočíchy, Príručka na určovanie*.

POSTUP:

1. Vyber si na lúke s kvitnúcimi rastlinami územie, ktoré budeš skúmať.
2. Schematicky nakresli mapku skúmaného územia (SÚ).
3. Na SÚ si všimaj orientačné body ako stromy, kríky, prípadne cestu a zaznač ich do mapky SÚ.
Pozoruj nasledovné klimatické faktory SÚ:

- nadmorská výška (približnú hodnotu zistíš v turistickej mape),
- teplota pôdy (zmeriaš ju presne pomocou teplomera),
- teplota ovzdušia (zistíš ju tiež pomocou teplomera).
- stav oblačnosti (jasno, polojasno, oblačno - uveď aktuálny stav),
- smer vetra (zistíš visiacou stužkou),
- rýchlosť vetra - zistíš pozorovaním a porovnaním s Beaufortovou stupnicou (**Tabuľka č. 2**).

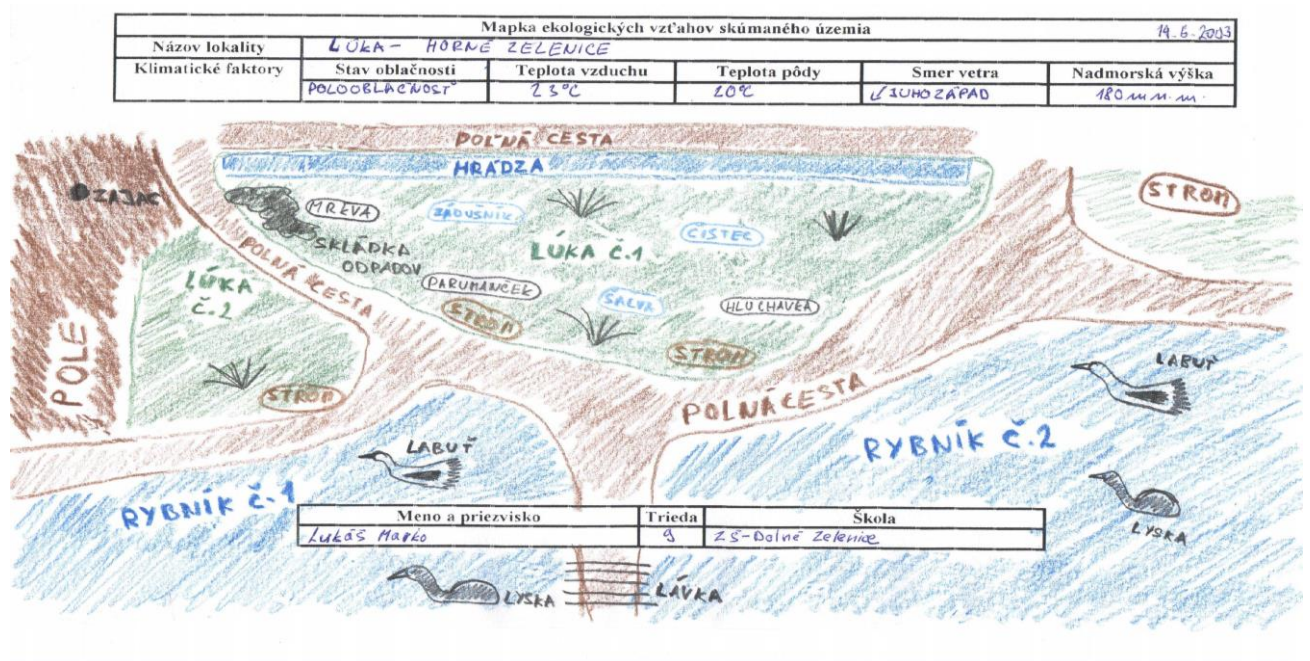
Tabuľka č. 2: Rýchlosť vetra stanovená Beaufortovou stupnicou.

Stupne	0.	1.	2.	3.	4.	5.
Charakteristika	Bezvetrie	Vánok	Slabý vietor	Mierny vietor	Čerstvý vietor	Prudký vietor
Rýchlosť (km/h)	0	3	9	16	34	56
Úkazy na pevnine	Dym stúpa kolmo na hor	Slabý pohyb lístia a dymu.	Šesť lístia, vietor citeľný na tvári.	Vietor rozvíja zástavy, pohyb vetvičiek	Vietor zdvíha prach a kúsky papiera.	Vietor pohybuje celými stromami.

5. Svoje zistenia zaznač do mapky SÚ.

6. Pozoruj život na SÚ, môže sa tu vyskytovať: hmyz, obrúčkavce, mäkkýše obojživelníky, plazy, ale aj hmyzožravé vtáky a cicavce.

7. Svoje pozorovania zakresli do mapky SÚ (**Obrázok č. 9**).



Obrázok č. 9: Mapka skúmaného územia lúčneho ekosystému zakreslená žiakom 9. ročníka ZŠ.

9. Hľadaj dôkazy ľudskej činnosti na SÚ. Schematicky ich zakresli a urob stručnú poznámku. Všímaj si tieto aktivity človeka: kosenie, divoké skládky a odpady.

ZHRNUTIE:

- Porozmýšľaj ako ovplyvňujú skúmané faktory život na študovanom území a uvádzané skutočnosti si zapíš do zošita.
- Všímaj si vzájomné vzťahy medzi organizmami, ktoré si pozoroval, napr.: včela, čmel-kvitnúce rastliny (opeľovanie), modlivka-rastliny (ochrana, zdroj potravy).
- Vysvetli slovné spojenie: vývinová väzba živočíchov, napr. hmyzu na živnú rastlinu.
- Za akým účelom navštevuje hmyz kvety lúčnych rastlín?

3.1 TÉMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

3.1.2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 1

Mapka ekologických vzťahov skúmaného územia					
Názov lokality					
Klimatické (abiotické) faktory	Stav oblačnosti	Teplota vzduchu	Teplota pôdy	Smer vetra	Nadmorská výška

Obrázok č. 1: Nákres pozorovaného ekosystému – mapka skúmaného územia (pohľad zhora)

Farebne zakresli skúmané územie ekosystému (orientačné body, rastliny, živočíchy) a krížikom vyznač miesta fotodokumentácie a výskytu rastlín a živočíchov.

Meno a priezvisko	Trieda	Škola	Dátum

3. 1 TÉMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

3. 1. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 2

ÚLOHA č. 2: Kvitnúce rastliny na študovanom území

PROBLÉM: *Ako dokážeš zdokumentovať druhové zastúpenie rastlín v prírode?*

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: Rastliny skúma vedná disciplína – *botanika*. Presné určenie *rastlinného druhu* je pre botanikov veľmi dôležité. Teraz si prácu botanikov vyskúšaš aj ty. V lúčnom poraste si vyberieš jednu kvitnúcu rastlinu, ktorú nepoznáš, a pokúsiš sa zistiť jej druhový názov. Rastlinu trhať nebudeš, ale ju zdokumentuješ s využitím dostupného fotografického prístroja.

OTÁZKY A ČIASTKOVÉ ÚLOHY PRE ŽIAKOV:

- Pomocou odbornej literatúry zisti druhový názov neznámej kvitnúcej rastliny v prírode.
- Na príklade vysvetli aký je rozdiel medzi rodovým a druhovým názvom rastliny?

POMÔCKY A LITERATÚRA:

- ♣ kvitnúce rastliny, atlas rastlín, fotoaparát (smartfón), lepiaca páska, výkres, ceruzka
- ♣ ČERVENKA, M.: *Veľká kniha rastlín, hornín, minerálov a skamenelín*.
- ♣ GARMS, H.: *Rastliny a živočíchy, Príručka na určovanie*.

POZOR!

- Ak sa nachádzaš v chránenom území Slovenska, rastliny netrhaj, môžeš ich pozorovať len voľným okom alebo pomocou lupy.
- Kvitnúce rastliny môžeš v chránenom území fotograficky zdokumentovať.

POSTUP:

- 1) Žiaci zo spoločenstva kvitnúcich rastlín vyberú jeden exemplár, ktorý vyfotografujú tak, aby boli listy aj kvety na snímke dobre viditeľné. Potom zistia druhový názov rastliny.
- 2) Vytvorenú snímku si žiaci vytlačia a nalepia na pripravený čistý výkres. Potom k rastline zapíšu zistený druhový názov.
- 3) Na výkrese nechajú voľné miesto pre nalepenie štítkov pozorovaných živočíchov, ktoré vyplnia v nasledujúcej úlohe.

ZHRNUTIE:

- Urči druhové názvy získaných rastlín na lúke. Kde sú tieto názvy správne uvedené?
- Blyskáč, prvosienka, púpava, fialka, snečnica, d'atelina sú rodové názvy rastlín. Pomocou odbornej literatúry urči ich správne druhové názvy a zisti: na akých miestach sa vyskytujú, v ktorom ročnom období začínajú kvitnúť, a kto je ich hlavným opel'ovačom.

3. 1 TĚMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTĚMU

3. 1. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 3

ÚLOHA č. 3: Ďatelina lúčna – charakteristický zástupca lúčneho spoločenstva

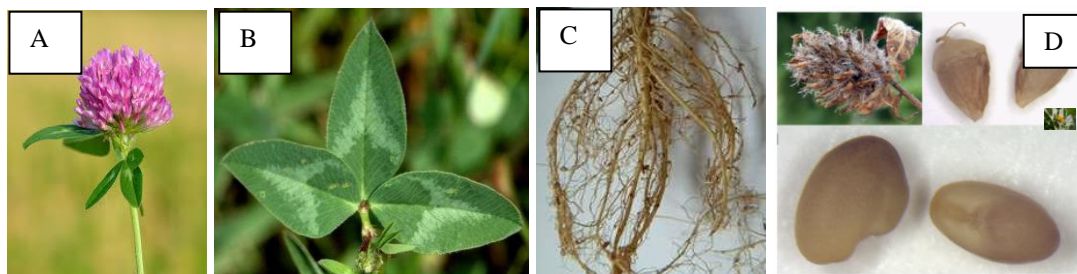
PROBLÉM č. 1: *Urči jednotlivé časti rastlinného tela a popíš ich význam.*

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: *Ďatelina lúčna (Trifolium pratense)* je trváca bylina z čeľade bôbovitých (f. *Fabaceae*). Ide o charakteristickú rastlinu lúčneho porastu, ktorá sa na Slovensku vyskytuje vo všetkých nadmorských výškach. V lúčnom ekosystéme zohráva ďatelina významnú úlohu – jej kvety a listy sú zrojom potravy pre lúčny hmyz. Stonka a listy sú potravou pre bylinožravé živočíchy. Koreň ďateliny obohacuje pôdu o *dusík* nevyhnutný pre život rastlín (**Obrázok č. 10**).

POMÔCKY:

- ♣ obrazový materiál (A, B, C, D),
- ♣ charakteristiky jednotlivých častí rastlinného tela (a – h).



Obrázok č. 10: *Jednotlivé časti orgánov ďateliny lúčnej (A - D)*

CHARAKTERISTIKY:

- a) v struku sa nachádzajú jedno až dve semená
- b) žijú na ňom symbiózne hľuzkové baktérie, ktoré dokážu viazať vzdušný dusík
- c) kvety tvoriace súkvetia hlávky, sú zdrojom potravy pre mnohé druhy lúčneho hmyzu.
- d) tvoria prízemnú ružicu a na stonke vyrastajú striedavo
- e) tvorí sa po opelení a odkvitnutí
- f) je tvorený zväzkovitým podzemkom
- g) je sýtoružovej farby a vyrastá na priamej hranatej stonke.
- h) na lícnej strane majú svetlú škvrnu v tvare šípu alebo polmesiaca

POSTUP:

1. Na obrázkoch A, B, C, D sú zobrazené štyri časti rastlinného tela ďateliny.
2. K jednotlivým častiam priradiť do *tabuľky č. 1* schematický obrázok a ich charakteristiku (a – h) tak, aby bola pre zobrazenú časť čo najtypickejšia.
3. Každéj časti rastlinného tela prislúcha jeden obrázok a dva výroky, ktoré ju bližšie charakterizujú (**Tabuľka č. 3**).

Tabuľka č. 3: Rastlinné telo d'ateliny lúčnej

Časti rastlinného tela	Obrázok	Charakteristika
1) koreň		
2) listy		
3) súkvetie		
4) plod		

(Správne odpovede: 1) C' b, f 2) B d, h 3) A c, g 4) D a, e)

ZHRNUTIE:

- Čím sa vyznačujú korene d'ateliny lúčnej?
- Aký význam má d'atelina v prírodnom spoločenstve?

PROBLÉM č. 2: Zisti charakteristické znaky d'ateliny lúčnej a popíš ich hospodársky význam.

PREDPOKLAD:

PRÍPRAVA: *Ďatelina lúčna (Trifolium pratense)* je trváca bylina čeľade *bôbovité*. Charakteristickými znakmi tejto kvitnúcej rastliny sú *zväzkovitý podzemok, trojpočetné listy, hranatá stonka* a *sýtoružové kvety* tvoriace *súkvetie – hlávku*. Podzemok zabezpečuje prežitie d'ateliny počas zimného obdobia. Na koreňoch žijú v *symbióze* s rastlinou *hl'uzkovité baktérie*, ktoré sú schopné viazať vzdušný *dusík*, prvok nevyhnutný pre život rastlín. Tým sa pôda výrazne zúrodňuje. Listy na jar vytvoria *prízemnú ružicu*. Neskôr vyrastajú striedavo na stonke. *Ďatelina* kvitne od mája do októbra. Po opelení sa zo súkvetia vytvára *nepukavý struk* so semenami.

BOTANICKÝ MATERIÁL A POMÔCKY:

- ♣ exempláre d'ateliny (získané mimo chráneného územia)
- ♣ malá lopatka, pinzeta, lupa, biely papier, sklenený pohár s vodou

POSTUP:

1. V lúčnom spoločenstve vyhľadaj d'atelinu lúčnu a pozoruj ju. Akí zástupcovia hmyzu sa pri nej zdržiavajú?
2. Mimo chráneného územia, najlepšie v blízkosti školy, vyhľadaj d'atelinu lúčnu a pomocou malej lopatky získaj dva exempláre (aj s koreňom).
3. Exempláre umiestni do pohára s vodou, aby nezvädli.
4. Pred pozorovaním prelož exempláre na biely papier (uľahčí to pozorovanie).
5. Pomocou lupy pozoruj detaily jednotlivých častí tela d'ateliny – kvety, listy, stonku, koreň, prípadne aj plod a semená.
6. Na koreni si všimaj hl'uzkovité útvary, ktoré sú dôkazom prítomnosti symbióznych baktérií.
7. Pozorovaný objekt si zakresli aj s popisom jednotlivých častí.

NÁKRES RASTLINY S OPISOM:

OZNAČ NASLEDOVNÉ POJMY:

- kvet
- súkvetie
- plod
- stonka
- list
- koreň
- hľuzkovité útvary

ZHRNUTIE:

- Čím sa vyznačuje koreň ďateliny a aký je jeho hospodársky význam?
- Aká je funkcia kvetov pre život ďateliny?
- Aké súkvetie má kvet ďateliny a aký má význam v prírode?
- Aké farby kvetov ďateliny môžeš pozorovať v prírode? O aké druhy ďateliny ide?
- Aký význam majú hľuzkovité baktérie pre pôdu?

3. 1 TĚMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTĚMU

3. 1. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 4

ÚLOHA č. 4: Zo života lienky – atraktívny zástupca lúčneho hmyzu

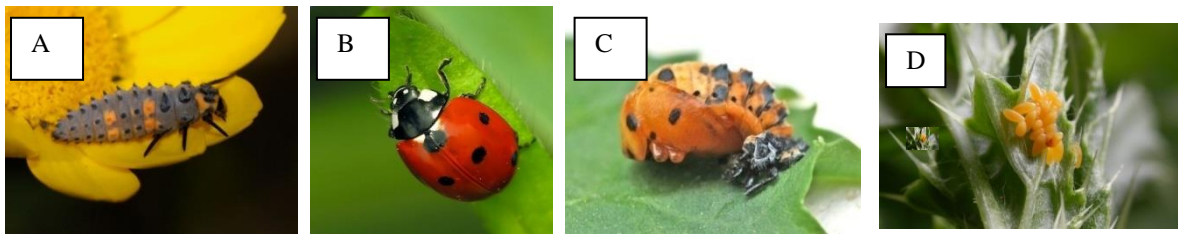
PROBLÉM č. 1: *Urči vývinové štádiá u lienky sedembodkovej*

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: Lienka má obrovskú *rozmnožovaciú schopnosť* – jedna samička kladie stovky vajíčok, vývoj od vajíčka cez larvu, kuklu až do dospelého jedinca trvá *len tri týždne*. Keď sa premnožia a nemajú čo žrať, sú schopné vo veľkom počte *napádať aj človeka*. Rovnako *larvy sú dravé* a prepadajú vošky, ktoré sú hlavnou zložkou ich potravy. Lienka je v prírode *veľmi užitočná* (**Obrázok č. 11**).

POMÔCKY:

obrazový materiál (A,B,C,D),
charakteristiky pozorovaných jedincov (a- l).



Obrázok č. 11: *Vývinové štádiá lienky sedembodkovej (A - D)*

CHARAKTERISTIKY:

- a) sú žltej farby.*
- b) vyskytujú sa na spodnej strane listov rastlín.*
- c) po 4 až 5 dňoch pri teplote 15 až 20 °C sa z nich vyľiahnu larvy.*
- d) likvidujú najviac vošiek.*
- e) sú modro-sivej farby so žltými škvrnami.*
- f) živia sa voškami, ale aj vajíčkami lienok, sú veľmi pohyblivé.*
- g) nemá nohy.*
- h) sú prichytené na liste a nepohybujú sa, pričom sa podobajú larvám pásavky.*
- i) vyvinú sa z nich dospelé jedince.*
- j) ak je ohrozená, vylučuje žltú páchnucu tekutinu.*
- k) má červenú farbu s čiernymi bodkami.*
- l) samička nakladie za život až 70 vajíčok.*

POSTUP:

1. Na obrázkoch A, B, C, D sú zobrazené štyri vývinové štádiá lienky.
2. K jednotlivým vývinovým štádiám lienky priradiť do *tabuľky č. 4* schematický obrázok a ich charakteristiku (a - l) tak, aby bola pre zobrazeného jedinca čo najtypickejšia.
3. Pre každý vývinový stupeň prislúcha jeden obrázok a tri výroky, ktoré bližšie charakterizujú pozorovaného jedinca.

Tabuľka č. 4: Životný cyklus lienky

<i>Jedince</i>	<i>Obrázok</i>	<i>Charakteristika</i>
<i>1) vajíčko</i>		
<i>2) larva</i>		
<i>3) kukla</i>		
<i>4) dospelý jedinec</i>		

(*Správne odpovede: 1) D a, b, c 2) A d, e, f 3) C g, h, i 4) B j, k, l*)

ZHRNUTIE:

- Ktorý obrázok charakterizuje larvu a kuklu lienky?
- Aké vonkajšie znaky tela sú charakteristické pre larvu a kuklu lienky?
- Aký má význam lienka v prírodnom spoločenstve? Prečo má dospelá lienka červenú farbu?

PROBLÉM č. 2: *Ako je lienka stavbou tela prispôsobená prírodnému prostrediu?*

PREDPOKLAD:

PRÍPRAVA: Telo hmyzu je spevnené *vonkajšou kostrou*. Na hlave lienky sú dôležité *zmyslové orgány* – tykadlá, oči a ústne ústroje. Funkciou *tykadiel* je rozpoznávanie feromónových stôp, pohybov vetra, vibrácií a slúžia tiež na komunikáciu prostredníctvom dotykov. Hmyz má na hlave *dve zložené oči*, zložené z jednoduchých očiek, ktoré zabezpečujú mozaikové videnie. Na hlave sa nachádzajú aj *hryzadlá*, ktoré sa používajú na kŕmenie. *Hruď* je zložená z troch častí, z ktorých vyrastajú *tri páry kráčavých nôh a dva páry krídel*. Odborníci sa domnievajú, že niektoré druhy lienok používajú svoje pestré sfarbenie ako ochranu proti predátorom.

ZOOLOGICKÝ MATERIÁL A POMÔCKY:

- ♣ dospelé jedince lienok,
- ♣ pinzeta, sklenený pohár, smartfón,
- ♣ Petriho misky, lupa, biely papier.

POZOR!

- Ak sa nachádzaš v chránenom území, žiadne živočíchy v tvojom okolí nezbieraj, môžeš ich v prírode pozorovať len voľným okom prípadne využiť moment prekvapenia a menšie živočíchy fotograficky zdokumentovať.
- Jedince lienok môžeš získať aj mimo chráneného územia, napr. v záhrade alebo v blízkosti školy na školskom pozemku.

POSTUP:

1. Pomocou exhaustora odober lienku z kvetov kvitnúcich rastlín mimo chráneného územia.
2. Pri zbere môžeš použiť aj individuálny zber pomocou mäkkej entomologickej pinzety.
3. Živé jedince premiestni do skleneného pohára so substrátom listov.
4. Dospelé jedince potom po jednom exemplári vlož do Petriho misiek, pod ktoré umiestni biely papier, ktorý umožní lepšie pozorovanie detailov častí tela.
5. Do Petriho misky potom vlož kúsok vaty, namočenú v liehu, výpary alkoholu ovplyvnia pohybovú aktivitu pozorovaných jedincov.
6. Pohyb jedincov pozoruj pod lupou a všímaj si tvar tela a jeho členenie, počet končatín, počet krídel, tykadlá, ústne orgány, zmyslové orgány.
7. Pozorovaný objekt si zakresli a nezabudni uviesť zväčšenie, pod ktorým si ho pozoroval.
8. Ak sa nachádzaš v chránenom území, lienky nezbieraj, ale využi moment prekvapenia a dospelú lienku odfoť s využitím smartfónu.
9. Pomocou fotografie a vytlačného obrázka uskutočni pozorovanie morfolologickej stavby dospelých lienky. Ak sa ti podarí pozorovať larvu lienky, môžeš porovnať jej stavbu s dospelým jedincem.

NÁKRES S OPISOM:

OZNAČ NASLEDOVNÉ POJMY:

- hlava, hrud', bruško, tykadlá, ústne orgány, končatiny a krídla.

ZHRNUTIE:

- Akými časťami tela sú lienky pripôsobené prostrediu, v ktorom žijú?
- Ktoré zmyslové orgány používajú lienky pri hľadaní potravy?
- Vieš uviesť aj ďalšie druhy lienok, ktorých jedince nájdeme v prírode?
- Ako vplýva zafarbenie na život dospelého jedica v prírodnom prostredí?

3.1 TÉMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

3.1.2 TERÉNNY PRACOVNÝ LIST č. 5

ÚLOHA č. 5: Vzťahy organizmov v lúčnom ekosystéme

PROBLÉM: *Existujú vzťahy medzi hmyzom a kvitnúcimi rastlinami?*

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: Neoddeliteľnou súčasťou *lúk* sú lúčne rastliny, ale aj kry a stromy rastúce na medziach. Je to pestré životné prostredie, v ktorom žijú typické druhy *živočíchov*. Mnohé tu nachádzajú *úkryt*, iné *potravu*. Niektoré živočíchov sú dokonca *viazané* svojím vývinom *na živnú rastlinu*, od ktorej závisí aj ich rozmnožovanie (napr. d'atelina lúčna a čmeľ zemný, včela medonosná). Tvojou úlohou bude zistiť, za akým účelom navštevujú kvitnúce rastliny pozorované živočíchov a určiť ich druhové názvoslovie pomocou odbornej literatúry.

OTÁZKY A ČIASTKOVÉ ÚLOHY PRE ŽIAKOV:

- Aké sú vzťahy medzi živočíchmi a rastlinami žijúcimi v lúčnom ekosystéme?
- Za akým účelom navštevuje hmyz svoje „živné“ rastliny?

POMÔCKY A LITERATÚRA:

- ♣ lupa, tvrdá podložka, farebné ceruzky, pero, fotoaparát (smartfón)
- ♣ GARMS, H.: *Rastliny a živočíchov, Príručka na určovanie*.

POZOR!

- Ak sa nachádzaš v chránenom území, žiadne živočíchov a rastliny v tvojom okolí nezbieraj, môžeš ich v prírode pozorovať len voľným okom prípadne fotograficky zdokumentovať.
- Jedince kvitnúcich rastlín a živočíchov môžeš pozorovať aj mimo chráneného územia, napr. v záhrade alebo v blízkosti školy na školskom pozemku.

POSTUP:

- 1) Žiaci pozorujú prítomnosť živočíchov (najmä hmyzu) na rastlinách, ktoré pozorovali a skúmali v *Úlohe č. 2*. Pozorované jedince si vyfotografujú. Snímku živočicha potom prilepia k snímke rastliny, na ktorú je jedinec potravou a vývinom viazaný.
- 2) Pri určovaní pozorovaných živočíchov žiaci používajú odbornú literatúru. Zistia druhový (slovenský) názov pozorovaného živočicha. Druhový názov žiaci zapíšu do pripraveného menovkového štítku (*Obrázok č. 12*). Vyplnia aj ostatné údaje na štítku (odborný názov, popis lokality, dátum a meno žiaka, ktorý daný exemplár určil).
- 3) Druhový odborný názov určeného jedinca žiaci vyhľadajú pomocou registra v odbornej literatúre. Používajú atlasy, kľúče, encyklopédie, v ktorých sa presvedčia o správnosti určenia druhového názvu. Žiaci potom postupne určujú aj ostatných živočíchov, ktorých potom priradia k fotografii kvitnúcich bylín, kde exemplár získali.
- 4) Ak žiaci pracujú v skupinách, môžu si zhotoviť aj ďalšie fotografie kvitnúcich rastlín a prípadne získať od spolužiakov štítky ostatných zástupcov živočíchov. Žiaci potom vyplnené štítky nalepia na výkres k fotografii tej rastliny, na ktorú sú živočíchov svojím vývinom a potravou viazané.

DRUHOVÝ NÁZOV ŽIVOČÍCHA
SLOVENSKÝ NÁZOV:
ODBORNÝ NÁZOV:
LOKALITA:
DÁTUM:
URČIL:

Obrázok č. 12: Menovkový štítok

ZHRNUTIE:

- Objasni pojem „vývinová viazanosť“ lúčneho hmyzu na kvitnúce rastliny.
- Porozmýšľaj, ako sa získané druhy živočíchov prispôbili svojmu prostrediu.
- Zisti čo najviac informácií o spôsobe života pozorovaných zástupcov lúčneho hmyzu.

3.1 TÉMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

3.1.2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 4

Obrázok č. 2: Živočíchy žijúce na lúke a kvitnúcich rastlinách

Sem nalep menovkové štítky s druhovými názvami pozorovaných živočíchov (hmyzu) a správne ich priradiť (farebne – pomocou šípok) k herbárovej položke (príp. fotografii) kvitnúcej rastliny.

Úloha č. 1: Odôvodni na základe pozorovaní väzbovosť pozorovaných živočíchov (lúčneho hmyzu) na kvitnúce rastliny.

Úloha č. 2: Zisti, za akým účelom navštevuje lúčny hmyz svoje „živné rastliny“.

Meno a priezvisko	Trieda	Škola	Dátum

3.1 TÉMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

3.1.2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 5

POJMOVÉ MAPOVANIE

Postup: • Zostav pojmovú mapu z anglických termínov slovnej zásoby. ⇒

- Jednotlivé anglické termíny si prepíš na malé papieriky.
- Zamysli sa nad významom anglických slovíčok.
- Postupuj tak, že vytvoríš kategórie pojmov, ktoré spolu súvisia.
- Vytvorené kategórie slov prirad' do súvisiacich skupín a podskupín.
- Pojmy zorad'uj postupne od jednoduchších k zložitejším.
- Zostavenú pojmovú sieť anglických termínov farebne prepíš (podľa kategórií) na čistý výkres.
- Zhotovenú pojmovú sieť anglických slovíčok pospájaj čiarami so šípkou od všeobecných ku konkrétnym pojmom.
- Ak máš problém, obráť sa na učiteľa.

Slovná zásoba k téme A:

- ♣ *ecosystem of meadow* – lúčny ekosystém
- ♣ *the map of study area* – mapka skúmaného územia
- ♣ *animals* – živočíchy
- ♣ *ecology* – ekológia
- ♣ *ecologic relationships* – ekologické vzťahy
- ♣ *collection of plants* – herbár rastlín
- ♣ *water strainer* – planktónová sieťka
- ♣ *blooming plants* – kvitnúce rastliny
- ♣ *insect* - hmyz
- ♣ *community of insect* – spoločenstvo hmyzu
- ♣ *human activity* – ľudská činnosť
- ♣ *verbal scientific information* – ústna vedecká správa

Pracovná plocha pre žiaka

(Podľa postupu usporiadaj vystrihnuté a prepísané anglické slovíčka – pojmy a vytvor z nich zmysluplnú pojmovú mapu)

3. 1 TÉMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

3. 1. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 6

ÚLOHA č. 6: Písomná správa výsledkov z pozorovaní

PROBLÉM: *Aké sú znaky písomnej vedeckej správy?*

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: Na základe skúsenosti z pozorovaní lúčneho ekosystému odporúčame pristúpiť k písomnému spracovaniu získaných výsledkov. Výhodou je, že žiaci sa oboznámili s danou témou a v pracovných listoch majú zozbierané údaje z jednoduchých pokusov a pozorovaní. Teraz získané údaje žiaci spracujú podľa pokynov formou *písomnej vedeckej správy* a prezentujú vytvorenú správu svojim spolužiakom.

OTÁZKY A ČIASTKOVÉ ÚLOHY PRE ŽIAKOV:

- Pokús sa spracovať svoje výsledky z pozorovaní písomnou formou.
- Zamysli sa nad štruktúrou a obsahom písomnej vedeckej správy.
- Priprav si písomnú vedeckú správu podľa uvedeného postupu.

POMÔCKY A ZHOTOVENÝ ŠTUDIJNÝ MATERIÁL

- ♣ poznámkový blok a ceruzka, vypracované žiacke pracovné listy,
- ♣ mapa študovaných vzťahov na SÚ a nákres zložiek lúčneho ekosystému,
- ♣ herbárové položky kvitnúcich rastlín,
- ♣ menovkové štítky – druhové názvy pozorovaných živočíchov.

POSTUP:

- 1) Po realizácii experimentálnych úloh si žiaci pripravlia žiacke pracovné listy, ktoré počas výskumu vytvorili (mapka skúmaného územia, herbárové položky kvitnúcich rastlín, menovkové štítky s druhovým názvoslovím pozorovaných živočíchov).
- 2) Zamyslia sa nad problémovými otázkami, ktoré počas experimentu riešili. Môžu rozobrať aj nasledujúce problémy: neživé a živé zložky lúčneho ekosystému, ich vplyv na spoločenstvá lúčneho hmyzu, potravné vzťahy medzi živočíchmi a rastlinami na skúmanom území.
- 3) Žiaci samostatne vypracujú písomnú vedeckú správu, ktorej súčasťou je:
 - Nadpis** – žiaci sa pokúsia v niekoľkých slovách výstižne pomenovať svoj výskum,
 - Obsah** – rozdelia vypracované žiacke pracovné listy do niekoľkých obsahovo príbuzných častí a vhodne ich usporiadajú,
 - Úvod** – stanovlia hlavný problém výskumu a popíšu stav jeho riešenia,
 - Pomôcky a výskumné metódy** – uvedú základné pomôcky, ktoré pri svojom výskume použili a opíšu metódy svojej práce tak aby experiment mohol zopakovať aj niekto iný.
 - Výsledky z pozorovaní** – popíšu vlastnými slovami výsledky svojho experimentu.
 - Tabuľky** – namerané hodnoty klimatických faktorov prostredia usporiadajú prehľadne do tabuľky, ktoré sú súčasťou pracovných listov.
 - Záver** – výsledky svojich pozorovaní žiaci zosumarizujú do záveru, pokúsia sa zhodnotiť výsledky a správnosť postupu. Prípadne môžu navrhnúť aj iné postupy a metódy riešenia stanoveného problému.
 - Literatúra** – súčasťou písomnej vedeckej správy je aj literatúra, ktorú žiaci počas pozorovaní študovaného územia použili (atlasy, príručky, kľúče a encyklopédie).

ZHRNUTIE:

- Prezentuj pripravenú vedeckú správu svojim spolužiakom.

3. 1. 3. a) KALENDÁR VÝSKYTU (KVITNUTIA) MODELOVÝCH ZÁSTUPCOV RASTLÍN

Rastliny rastúce na lúke, poli a v záhradách a sadoch.				
Druh rastliny	Mesiac	Charakteristické znaky	Miesto výskytu	Poznámka
Huby				
kyjanička purpurová ¹³⁵	V.-IX.	Čierne útvary na klase raži.	Na klase raži, ražná hubka – námeľ.	Na druhý rok vyrastajú fialovočervené plodničky. Výroba liekov.
plazmopara viničová ¹³⁵	V.-XI.	Žltkasté škvrny na listoch.	Parazit viniča známa ako perenospora.	Nákaza sa rozšíri po celom liste vetrom aj na bobuliach viniča.
hrdza trávová ¹³⁵	IV.-IX.	Hrdzavé povlaky na listoch.	Parazit lipnicovitých rastlín – trávy.	Plodničky vznikajú na rube listov dráča a neskôr nakazia trávy.
smrčok jedlý ¹³⁵	VI.-IX.	Žltkastý zvráskavený klobúk.	Rastie na jar na trávnatých miestach.	Klobúk - po celej dĺžke prirastený k hlúbiku. Výborná jedlá huba.
kuriatko jedlé ¹³⁵	V.-IX.	Plodnica je žltkovožltá.	Rastie v lesoch, najmä ihličnatých.	Hlúbik je zúžený. Výborná jedlá huba príjemnej korenistej chuti.
prašnica bradavičnatá ¹³⁵	V.-XI.	Plodnica hruškovitého tvaru.	Pomerne častá na lúkach a v lesoch.	Sivastá plodnica má veľkosť 5 cm. Mladá je dobrá jedlá huba.
Paprad'orasty				
praslička roľná ¹³⁵	III.-IV.	Na vrchole hnedkastý klas.	Rastie na poliach a lúkach ako burina.	Bylina s článkovanou dutou a praslenovito rozkonárenou stonkou.
vratička mesiačikovitá ¹³⁵	V.-VIII.	Listky sú polmesiačikovité.	Na lúkach od nížin po horský stupeň.	Žltozelená vegetatívna časť s listami vyrastá v polovici rastliny.
Krytosemenné rastliny				
mak vlčí ¹³⁵	V.-VII.	Jednoročná mliečiaca bylina.	Ako burina na poliach a rumoviskách.	Tvorí biele mlieko. Kalich a koruna červeného kvetu je prchavá.
mak pochybný ¹³⁵	IV.-VI.	Bielo kvitnúci burinný druh.	Výslnné svahy, polia a úhory.	Peľnice sú modré. Vyskytuje sa roztrúsene v teplejších oblastiach.
lastovičník väčší ¹³⁵	V.-VIII.	30 – 50 cm vysoká trvalka.	Výskyt hojný najmä na rumoviskách.	Mliečnice tvoria oranžové mlieko. Používa sa na liečenie bradavíc.
loboda tatárska ¹³⁵	VII.-IX.	Trojuholníkovitý tvar listov.	Typická burina mestských sídlisk.	Teplomilný druh nížin masovo osídľujúci pôdy s obsahom dusíka.
blyskáč jarný ¹³⁵	III.-IV.	Žlto kvitnúca trvácna bylina.	Obľubuje trávnaté porasty i lužné lesy.	Koreňový dimorfizmus: koreňové hľuzy a vyživovacie korene.
ostrôžka poľná ¹³⁵	V.-VIII.	List tvorí čiarkovité úkrojky.	Častá poľná burina nenáročná na pôdu.	Kališné listky majú modré zafarbenie, horný tvorí dlhú ostrohu.
klinček kartuziánsky ¹³⁵	VI.-VIII.	Hlávkové súkvetie. Trvalka.	Rastie na lúkach a výslnných stráňach.	Podkališné listence sú hnedé, kožovité a ukončené ostňom.
knotovka biela ¹³⁵	V.-X.	Biele kvety sú jednopohlavné	Lúky, priekopy a trávnaté suché svahy.	Na spoločných lokalitách tvorí krížence s knotovkou červenou.
vlkovec obyčajný ¹³⁵	V.-VII.	Trvácna a páchnuca bylina.	Rastie vo viniciach a priekopách.	Vzácný. Pri opelení sa viaže na neho motýľ – pestroň vlkovecový.

Pri determinácii rastlín a určení druhového názvu môžeme pre vlastné použitie zhotoviť *obrázkovú prílohu*. Zostavíme ju prekopírovaním obrázkov podľa priloženého *kalendára výskytu modelových zástupcov rastlín lúčneho ekosystému*. Pri každom druhu nájdeme odkaz na *publikáciu*, v ktorej sa zobrazenie rastliny nachádza. Druhy *chránené zákonom* sú v texte a obrázkovej prílohe označené *červeným písmom*, preto pri ich pozorovaní v prírodnom prostredí dbáme na *prísnu ochranu*. Použitím obrázkovej prílohy priamo v teréne žiaci efektívne a rýchlo determinujú pozorované rastliny typické pre lúčny typ ekosystému.

1. *Naší prírodou, krok za krokom*, adresár Picflora, Albatros, Praha 1997.
2. GARMS, H., 1997: *Rastliny a živočchy, Príručka na určovanie*. Knižné centrum, Žilina 1997.
3. ČERVENKA, M. a kol. 1997: *Veľká kniha rastlín, hornín, minerálov a skamenelín*. Príroda a. s., Bratislava, 1997.

3. 1. 3. b) KALENDÁR VÝSKYTU MODELOVÝCH ZÁSTUPCOV ŽIVOČÍCHOV – BEZSTAVOVCOV

Druh živočicha	Mesiac	Miesto výskytu	Poznámka
Ulítníky			
slimák záhradný ¹²³	V.-VIII.	Žije v nižších teplých polohách.	Patrí medzi najväčšie európske slimáky. Obľubuje vápencové pôdy.
slimák meňavý ¹²³	VI.-IX.	Obľubuje na lúkach vlhké miesta.	Väčšina jedincov z trávnatých oblastí je žltá a často bez pásikov.
Roztoče			
kliešť obyčajný ¹²³⁴	IV.-IX.	Vyskytuje sa v teplých oblastiach.	Cicajúca samička zväčší hmotnosť až dvestokrát. Sú prenášačmi chorôb.
roztočik červený ¹²⁴	V.-IX.	Žije hojne na poliach a lúkach.	Larvy v čase kosby vyliezajú na ľudí a vpichujú do kože svoje hryzadlá.
Pavúky			
križiak pásavý ¹²⁴	V.-IX.	Na slnečných a vlhkejších lúkach.	Často si stavia okrúhle siete s typickým kľukatým vláknom – stabilimentom.
križiak obyčajný ¹²³⁴	VII.-X.	Bežne rozšírený druh.	Patrí medzi najhojnejšie európske pavúky. Okrúhle siete si robí na kríkoch.
kvetárik menlivý ¹²³	V.-VIII.	Hojný na teplých lokalitách.	Mení zafarbenie podľa farby kvetov, na ktorých číha na hmyz. Je dravý.
Kosce			
kosec domový ¹²³⁴	V.-IX.	V blízkosti ľudských obydli.	V prírode je bežne rozšírený. Je aktívny v noci. Živí sa roztočmi a voškami.
Modlivky			
modlivka zelená ¹²³⁴	V.-IX.	Na výslnných suchých lúkach.	Je dravá, na korisť striehne a hmyzu sa zmocňuje prednými končatinami.
Koníky			
koník zelený ¹²⁴	VI.-X.	Obýva suché i vlhké lesné lúky.	Vo vegetačnom období môže mať až dve generácie. Živí sa najmä rastlinami.
koník modrokrídly ¹²³⁴	VII.-X.	Obľubuje suché a teplé stanovišťa.	Nápadný je belasomodrými zadnými krídlami, ktoré sa ukážu pri vzlietnutí.
koník červenokrídly ¹²³⁴	VI.-X.	Na suchých výslnných lúkach.	Pri lietaní je nápadný krvavočervenými krídlami, ktorými vydáva zvuk.
Kobylky			
kobylka zelená ¹²³⁴	VII.-X.	V blízkosti suchých a teplých lúk.	Živí sa voškami. Ich cvrlikavý zvuk je veľmi prenikavý a závisí od počasia.
kobylka hryzavá ¹²³	VI.-X.	Žije na vlhkých lúkach a pasienkoch.	V ľudovom lekárstve sa používala na vyhryzávanie bradavíc na rukách.
Bzdochy			
cifruša bezkrídla ¹²³⁴	IV.- XI.	Hojne na lúkach a v parkoch.	Vyskytuje sa v skupinách na kmeni stromov: najmä u líp a gaštanov.
obrúbnica štiavová ¹²⁴	IV.-X.	Vlhké okraje lúk a breh potokov.	Živia sa len rastlinnými šťavami. Ich potravou sú najmä listy a semená.
bzdocha pásikavá ¹²⁴	IV.-IX.	Na kvetoch mrkvovitých rastlín.	Je to južný druh, ktorý prenikol na suché stanovišťa strednej Európy.
bzdocha húseničiarka ¹²⁴	IV.-IX.	Žije na stromoch v blízkosti lúk.	Nymfy aj dospelce sú dravé, vyciavajú larvy hmyzu.
peniarka nižinná ¹²⁴	V.-VI.	Suché výslnné stráne a lúčky.	Larvy v penovitom obale cicajú rastlinnú šťavu. Je pomerne hojná.
peniarka obyčajná ¹²³⁴	IV.-X.	Hojná na lúkach a v kroviskách.	Larvy sa zdržujú v penovitom obale, ktorý ich chráni pred vyschnutím.

Druh živočicha	Mesiac	Miesto výskytu	Poznámka
Vošky			
voška kapustová ¹²	V.-IX.	Žije na kapustovitých rastlinách.	Na chrbte vylučuje ochranné látky – nimi môže polepiť ústa útočníka.
voška chmeľová ¹²	V.-IX.	Vyskytuje sa na lúkach a v sadoch.	Ich kolónie sa zdržujú na mladých listoch a spôsobujú ich kučeravosť.
Červce			
červec lúčovitý ¹²	V.-X.	Obľubuje lúčne a okrasné rastliny.	Z vláken vosku vytvára vatovitú sieť, v ktorej sa zdržiavajú larvy.
pukavka slivková ¹²	V.-VIII.	Žije najmä na agáte a slivkách.	Larvy sa rozliezajú po konárkoch a začínajú cicat' šťavu.
Méry			
méra jablonoňová ¹²⁴	V.-IX.	Vyskytuje sa v jablonoňových sadoch.	Jej larvy spočiatku cicajú na púčikoch a kvetoch, ktoré neskôr usychajú.
Chrobáky			
snehulčík obyčajný ¹²³⁴	V.-VIII.	Často na kvetoch a kroch.	Je to dravý druh, ktorý sa živí pavúkmi a hmyzom. Larvy sú husto ochlpené.
malachius obyčajný ¹²⁴	IV.-VII.	Na lúkach s trávnaťm porastom.	Imága a larvy sú dravé. Prenasledujú drobný hmyz na bylinách a pod kôrou.
pestroš včeli ¹²⁴	V.-VIII.	Na kvetoch mrkvovitých rastlín.	Larvy sa vyvíjajú v úľoch včely medonosnej a v hniezdach divých včiel.
pľuzgiernik lekársky ¹²⁴	IV.-X.	Hromadne na listnatých stromoch.	Ich obrannou látkou je kantharidín, ktorý spôsobuje na pokožke pľuzgiere.
svetluška obyčajná ¹²³⁴	V.-VII.	Hojná na okraji lesov.	Samička je bezkrídla, podobná larve. Samček je okrídlený. Obe svetielkujú.
lienka sedembodková ¹²⁴	IV.-IX.	Žije na rozličných rastlinách.	Imága, ale aj oceľovomodré larvy, sú dravé a živia sa voškami a červcami.
lienka štrnásťbodková ¹²⁴	IV.-X.	Hojná na suchších lúkach.	Dospelce prezimujú pod kôrou stromov, prípadne pod machom.
chlpáčik škvrnitý ¹²⁴	VI.-IX.	Obýva kvety suchších stanovišť.	Larvy sa vyvíjajú v starom dreve. Imága vyhľadávajú kvety rastlín.
zlatoň obyčajný ¹²³⁴	V.-VIII.	Na kvetoch rozličných rastlín.	Larvy žijú v práchnivom dreve stromov, v humuse aj pri mraveniskách.
chrúst obyčajný ¹²³⁴	V.-VII.	Bežný druh nížin a pahorkatín.	Dospelce sa živia listami stromov a krov. Larvy žijú v pôde.
chrústik letný ¹²³⁴	IX.-VI.	Suchšie lúky, záhrady a polia.	Larvy sa vyvíjajú v pôde a živia sa korenkami. Sú škodcami rastlín.
krasoň lesklý ¹²	V.-VIII.	Na iskerníkovitých rastlinách.	Pomerne hojný na lesostepných lokalitách.
krasoň zelenkastý ¹²⁴	V.-VII.	Hojný na listoch krovín a drevín.	Rozšírený je od nížin po horské oblasti. Pomerne hojný.
kováčik sivý ¹²	IV.-IX.	Hojne na medziach a lúkach.	Pri premnožení spôsobuje veľké škody. Vykusuje púčiky dubov a bukov.
kováčik obilný ¹²³⁴	V.-VII.	Na lesných lúkach a kroch.	Keď sa ocitne na chrbte, prudko sa vymršťí na hor, pričom počuť puknutie.
vrbinár hladký ¹²	V.-IX.	Vfbové kry a iné listnaté stromy.	V ohrození stiahne nohy tesne k telu a predstiera mŕtveho živočicha.
liskavka topoľová ¹²	V.-IX.	Výskyt hojný na topoľoch a vrbach.	Larvy a dospelce sa živia listami topoľov, ktoré skeletujú a poškodzujú.
skočka kapustová ¹²⁴	IV.-X.	Bylinný porast neobrábanej pôdy.	Larvy a dospelé jedince požierajú mladé výhonky kapustovitých rastlín.
štítnatec zelený ¹²⁴	V.-X.	Žije na hluchavkovitých rastlinách.	Má vypuklý zelený štít a krovky, ktoré nevrhajú tieň, keď sedí na liste.
Blanokrídlowce			
hrčiarika ružová ¹²³⁴	IV.-X.	Svojím vývojom je viazaná na ruže.	Samičky znášajú vajčka do púčikov ruží, ktoré larvy pretvárajú na hrčky.
kutavka obyčajná ¹²³⁴	IV.-X.	Výslnné stráne a trávnať medze.	Živí sa húsenicami, ktoré omráči žihadlom a potom zatiahne do hniezda.

Blanokrídlavce			
včela medonosná ¹²⁴	IV.-X.	Opeluje kvitnúce rastliny a stromy.	Spoločenstvo tvorí plodná samička (matka), robotnice a samčeky (trúdy).
osa obyčajná ¹²	IV.-X.	Je všeobecne rozšírená a hojná.	Samička si hniezda buduje v zemi. Je mäsožravá, živí sa najmä hmyzom.
čmeľ zemný ^{1234*}	IV.-X.	Na medziach, poliach a lúkach.	Obyčajne hniezdi v zemných dierach a pod kameňmi, kde neskôr aj zimuje.
Dvojkřídlavce			
tipuľa kapustová ¹²³⁴	IV.-VII.	Hojná na vlhkých lúkach.	Lieta prevažne v noci a často prilietá za svetlom. Larvy žijú vo vlhkej pôde.
mucha zdochlinová ¹²	IV.-X.	Žije na rozličných bylinách.	Samička vyhľadáva rozkladajúce sa živočíšne telá, na ktoré znáša vajíčka.
pestrica ríbezl'ová ¹²⁴	IV.-XI.	Obýva sady, lúky a záhrady.	Spolu s inými príbuznými druhmi ju chráni výzor, ktorým pripomína osu.
Motýle			
mlynárik kapustový ¹²³	IV.-X.	Lúčne a stepné stanovištia.	Sfarbenie krídel a nepríjemný pach ho chránia pred nepriateľmi – lumčikmi.
vretienka obyčajná ¹²³	VI.-IX.	Obýva výslnné lúčne stanovištia.	Patrí k najhojnejším druhom vretienok. Húsenica žije na ladenci rožkatom.
okáň hruškový ¹²	IV.-VII.	Vyskytuje sa v teplých oblastiach.	Najväčší stredoeurópsky motýľ. Samička znáša vajíčka na ovocné stromy.
lišaj marinkový ¹²³	V.-XI.	Hojný je v stepných oblastiach.	Zelená húsenica s bielymi bodkami žije na marinke a lipkavci.
babôčka pávooká ¹²³	IV.-X.	Suché, teplé stanovištia.	Motýle jarnej generácie majú poškodené krídla a nevýrazné sfarbenie.
babôčka osiková ¹²³	VI.-IX.	Najmä na okrajoch lesných ciest.	Húsenice sú čierne s červenými škvrkami na chrbtovej strane. Sú otŕnené.
babôčka pŕhľavová ¹²³	V.-X.	Lúky a stepné stanovištia.	V našich podmienkach máva až tri generácie za rok. Húsenice sú chlpaté.
babôčka admirálska ¹²³	V.-X.	Obýva suché i vlhké stanovištia.	Je sťahovavý druh motýľa, ktorý sa pravidelne objavuje až na Islande.
vidlochvost feniklový ¹³	V.-VIII.	Lúčne stepné a lesostepné oblasti.	Patrí medzi najväčšie motýle v strednej Európe. Obýva mrkvovité rastliny.
perlovec červený ¹²	IV.-IX.	Výslnné lúky a krovité oblasti.	Rozmnožuje sa trikrát za rok. Tmavosivé húsenice žijú často na fiolkách.
pestroň vlkocový ¹²	III.-VI.	Stepné a lesostepné stanovištia.	Živnou rastlinou húseníc je vlkovec obyčajný. Žije na teplých stanovištiach.
žltáček ranostajový ¹²³	VI.-IX.	Obýva vlhké lúky a polia.	Rozmnožuje sa až trikrát do roka, pričom húsenica sa živí strukovinami.

Pri determinácii živočíchov (bezstavovcov) a určení druhového názvu môžeme pre vlastné použitie zhotoviť *obrázkovú prílohu*. Zostavíme ju prekopírovaním obrázkov prípadne podľa priloženého *kalendára výskytu modelových zástupcov živočíchov lúčneho ekosystému*. Pri každom druhu nájdeme odkaz na *publikáciu*, v ktorej sa zobrazenie živočicha nachádza. Druhy *chránené zákonom* sú v texte a obrázkovej prílohe označené *červeným písmom*, preto pri ich pozorovaní v prírodnom prostredí dbáme na *prísnu ochranu*. Použitím obrázkovej prílohy priamo v teréne žiaci efektívne a rýchlo determinujú pozorovaných živočíchov typických pre lúčny ekosystém.

1. *Naší prírodou, krok za krokom*, adresár Picfauna, Albatros, Praha 1997.
2. BRTEK, L. a kol. 1997: *Veľká kniha živočíchov, hmyz, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce*. Príroda a. s., Bratislava, 1997.
3. GARMS, H., 1997: *Rastliny a živočichy, Príručka na určovanie*. Knižné centrum, Žilina 1997.
4. REICHHOLFOVÁ-RIEHMOVÁ, H., 1997: *Sprievodca prírodou, Hmyz*. Ikar, Bratislava 1997.

3. 1. 3. c) KALENDÁR VÝSKYTU MODELOVÝCH ZÁSTUPCOV ŽIVOČÍCHOV – STAVOVCOV

Živočíchý žijúce na lúke, v záhradách a sadoch a v okolí ľudských obydlií.			
Druh živočícha	Charakteristické znaky	Miesto výskytu	Poznámka
Plazy			
jašterica krátkohlavá ¹²³	Golierik je pílkovitého tvaru.	Obyva výslnné a kamenisté stráne.	Cez deň je aktívna, žíví sa hmyzom a pavúkmi. Užitočný a chránený živočích.
vretenica severná ²³	Na hlave nápadné červené oči.	Horské polohy až do 2000 m n. m.	Samička rodí živé mláďatá. Žíví sa myšami - udržiava biologickú rovnováhu.
Vtáky			
hrdlíčka záhradná ¹²³	Piesková s čiernym obojkom.	Hniezdič záhrad, parkov a cintorínov.	Hniezdi niekoľko ráz do roka. Žíví sa výlučne semenami kultúrnych rastlín.
škorec obyčajný ¹²³	Na tele má žltobiele škvrny.	Okraje lesov a záhrady v nížinách.	Hniezdia v stromových dutinách. Žerú hmyz, príležitostne čerešne a hrozno.
žltochvost domový ¹²³	Hrdzavo-hnedý chvost.	Pôvodný obyvateľ skalných stien.	Žíví sa hmyzom. Patria medzi užitočné vtáky. Hniezdia dva razy do roka.
stehlík obyčajný ¹²³	Pestro sfarbený (červené líca).	Žije v Európe a západnej Ázii.	Potravu tvoria semená bodliakov, lopúchov, na jar aj bahniatka a hmyz.
vrabec domový ¹²³	Samec má sivú „čiapočku“.	Typický obyvateľ záhrad a polí.	Hniezdo stavajú obaja partneri voľne na strome príp. v dutinách stromov.
strnádka obyčajná ^{123*}	Telo je hnedo-žlté škvrnité.	Lúky, pasienky so solitérnymi krami.	Mláďatá kfmia rodičia zmäkčeným zrnom z hrvoľa. Potravu tvorí najmä hmyz
sýkorka veľká ¹²³	Čierny vrch hlavy a biele líca.	Lesy, parky, záhrady a v okolí vôd.	Známe sú prípady zahniezdenia vo vtáčích búdkach, poštovej schránke...
drozd čierny ¹²	Samec je čierny, samica hnedá.	Okraje lesov, parky a záhrady.	Hniezda z konárikov, trávy, listov a machu, spevnené hlinou mávajú na kroch.
drozd plavý ^{123*}	Vrchná časť tela je tmavohnedá	Obyva lesy rozličného typu a parky.	Potrava: hmyz, červy a drobné slimáky. V jeseni a v zime sa žívia aj plodmi.
slávik červienka ¹²³	Tehlovočervená tvár.	Lesy a parky s krovinatým porastom.	Hniezdia dva razy do roka. Žíví sa hmyzom. Patria medzi užitočné vtáky.
slávik obyčajný ¹²³	Hrdzavohnedý chvost.	Lesy, parky, záhrady a okolo tokov.	Samec sa ozýva v čase hniezdenia silným spevom. Často spieva aj v noci.
penica obyčajná ^{123*}	Obe pohlavia sú hnedosivé.	Krovinný podrast v lesoch a parkoch	Užitočný druh. Potravu tvorí najmä hmyz. Hniezdia dva razy do roka.
zelienka obyčajná ¹²³	Zafarbenie: sivozelené	Lesy, parky a krovinaté pasienky.	Žíví sa rastlinnými semenami, príp. plodmi, listami a pukmi. Na jar hmyzom.

Pri determinácii živočíchov (stavovcov) a určení ich druhového názvu môžeme pre vlastné použitie zhotoviť *obrázkovú prílohu*. Zostavíme ju prekopírovaním obrázkov podľa priloženého *kalendára výskytu modelových zástupcov živočíchov lúčneho ekosystému*. Pri každom druhu nájdeme odkaz na *publikáciu*, v ktorej sa zobrazenie živočícha nachádza. Druhy *európskeho a národného významu a chránené zákonom* sú v texte a obrázkovej prílohe označené *červeným písmom*, preto pri ich pozorovaní v prírodnom prostredí dbáme na *prísnu ochranu*. Použitím obrázkovej prílohy stavovcov priamo v teréne žiaci efektívne a rýchlo určujú pozorovaných živočíchov typických pre lúčny typ ekosystému. Niektoré *spomínané druhy vtákov* (sýkorka veľká, drozd čierny, drozd plavý, slávik červienka, slávik krovinový) možno pozorovať najmä v *krovinnej etáži a rozptýlenej stromovej zelene v okolí ľudských obydlií a záhrad*.

1. *Naší prírodou, krok za krokom*, adresár Picfauna, Albatros, Praha 1997.
2. BRTEK, L. a kol. 1997: *Veľká kniha živočíchov, hmyz, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce*. Príroda a. s., Bratislava.
3. GARMS, H., 1997: *Rastliny a živočíchý, Príručka na určovanie*. Knižné centrum, Žilina 1997.

3. 1. 4 Obrázková príloha č. 1: Modeloví zástupcovia rastlín a húb lúčneho ekosystému



kyjanička
purpurová



hrdza trávová



plazmopara viničová



smrčok jedlý



kuriatko jedlé



prašnica bradavičnatá



praslička roľná



vratička mesiačikovitá



hadivka obyčajná

3. 1. 4 Obrázková príloha č. 2: Modeloví zástupcovia rastlín lúčneho ekosystému



mak vlčí



mak pochybný



lastovičník väčší



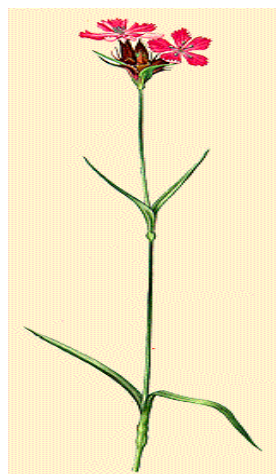
loboda tatárska



blyskáč jarný



ostrôžka poľná



klinček kartuziánsky

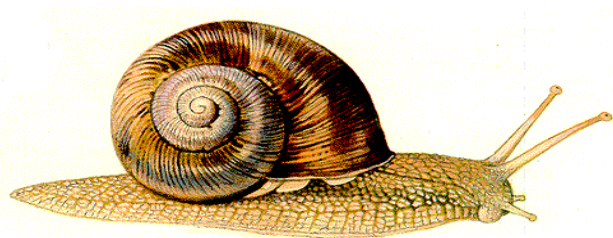


knotovka biela



vlkovec obyčajný

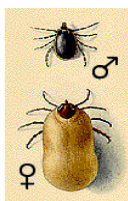
3. 1. 4 Obrázková príloha č. 3: Modeloví zástupcovia živočíchov lúčneho ekosystému



slimák záhradný



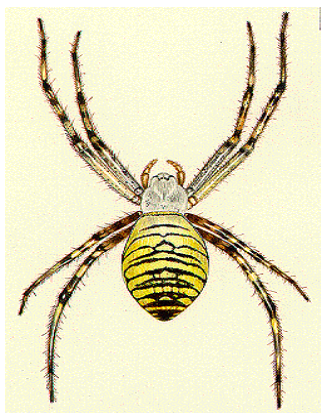
slimák meňavý



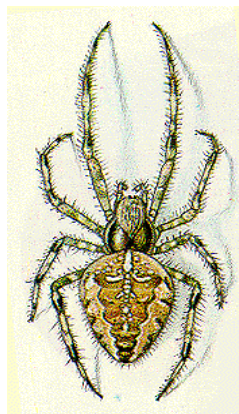
kliešť obyčajný



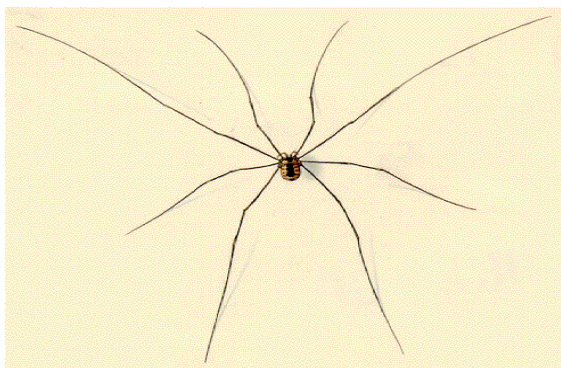
roztočik červený



križiak pásavý



križiak obyčajný

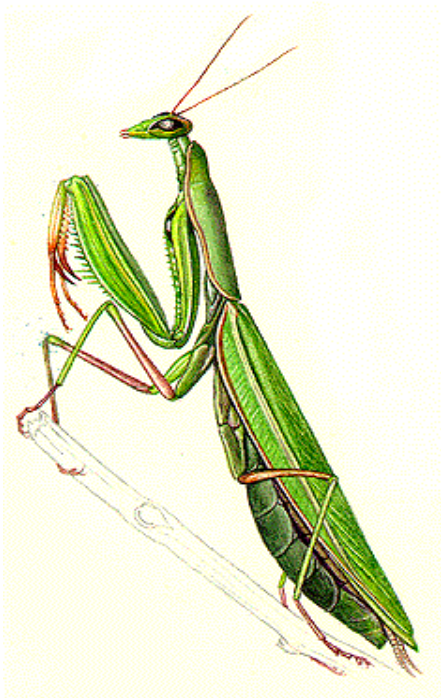


kosec domový

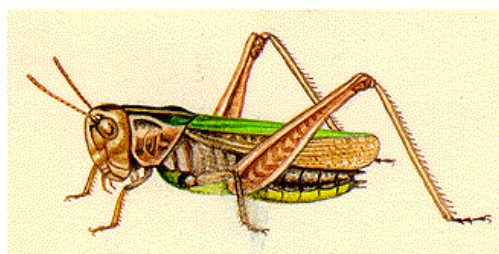


kvetárik (bežník) menlivý

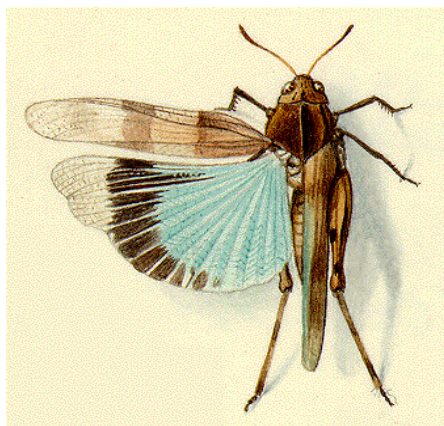
3. 1. 4 Obrázková príloha č. 4: Modeloví zástupcovia živočíchov lúčneho ekosystému



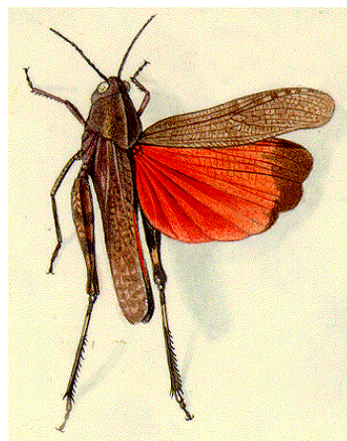
modlivka zelená



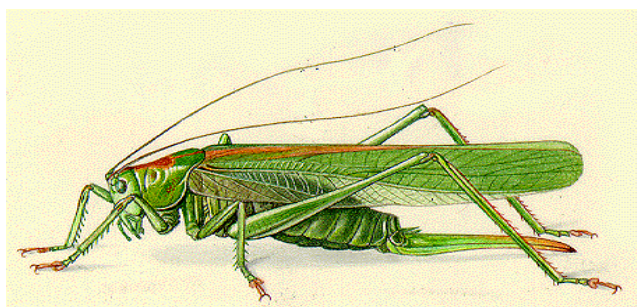
koník zelený



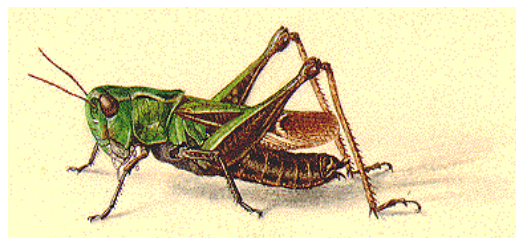
koník modrokřídly



koník červenokřídly



kobylka zelená

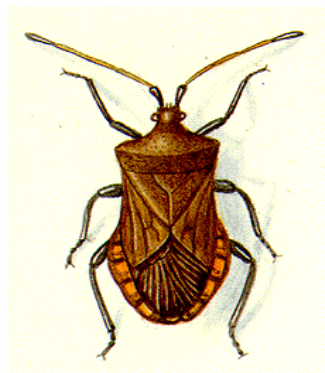


kobylka hřezavá

3. 1. 4 Obrázková príloha č. 5: Modeloví zástupcovia živočíchov lúčneho ekosystému



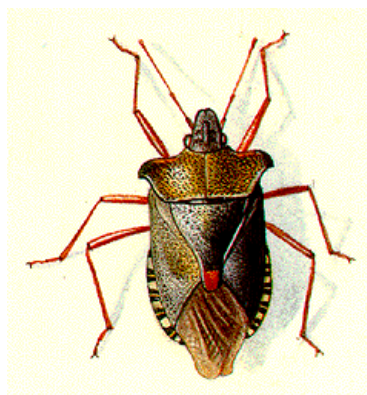
cifruša bezkrídla



obrubnica štiavová



bzdocha pásikavá



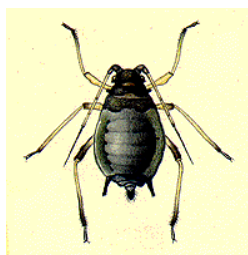
bzdocha húseničiarka



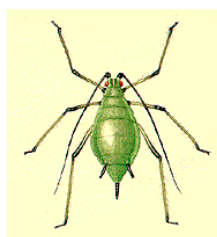
peniarka nížinná



peniarka obyčajná

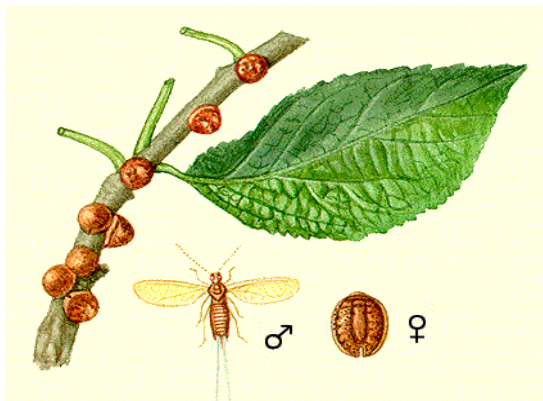


voška kapustová



voška chmeľová

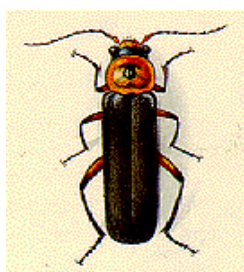
3. 1. 4 Obrázková príloha č. 6: Modeloví zástupcovia živočíchov lúčneho ekosystému



pukavka slivková



červec lúčovitý



snehuľčík obyčajný



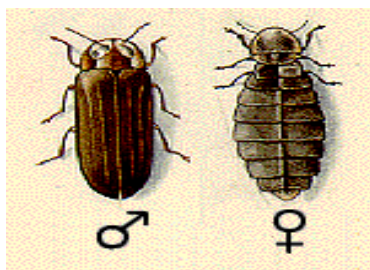
malachius obyčajný



pestroš včelí



pľuzgiernik lekársky



svetluška obyčajná



májka obyčajná

3. 1. 4 Obrázková príloha č. 7: Modeloví zástupcovia živočíchov lúčneho ekosystému



lienka sedembodková



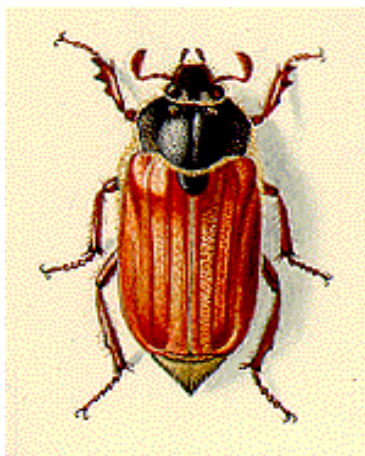
lienka štrnásťbodková



chlpáčik škvrnitý



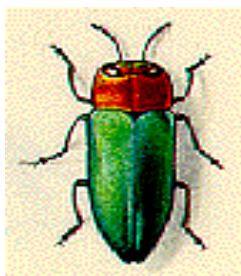
zlatoň obyčajný



chrúst obyčajný



chrústik letný

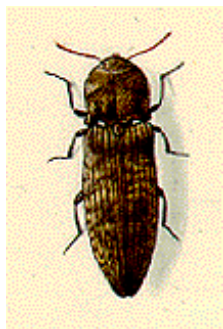


krasoň lesklý



krasoň zelenkastý

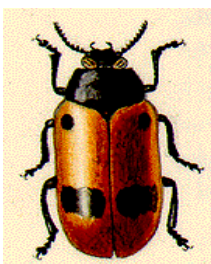
3. 1. 4 Obrázková príloha č. 8: Modeloví zástupcovia živočíchov lúčneho ekosystému



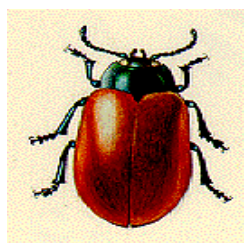
kováčik sivý



kováčik lemovaný



vrbinár hladký



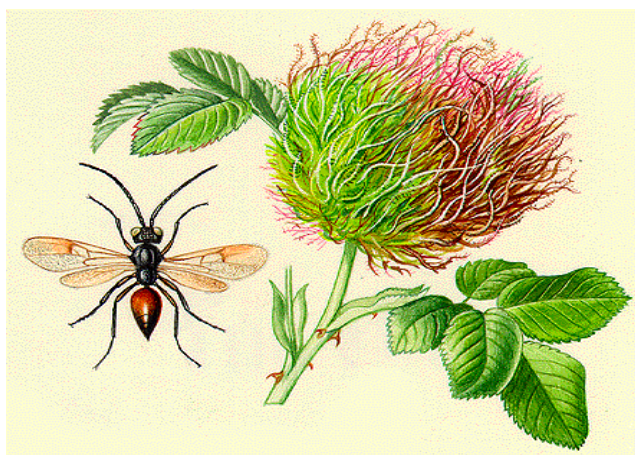
liskavka topoľová



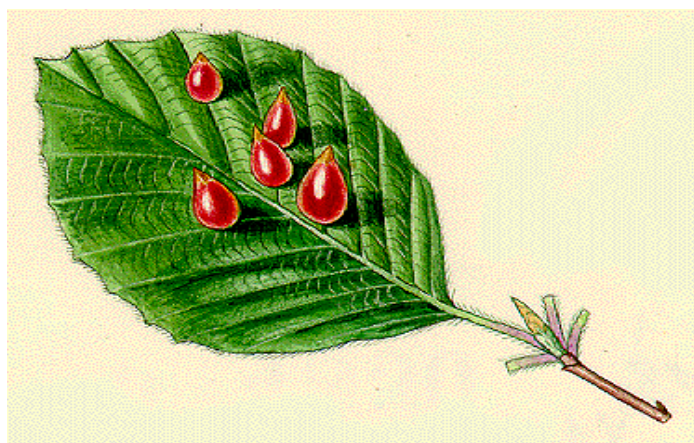
skočka kapustová



štítnatec zelený



hrčiarka ružová



méra jabloňová

3. 1. 4 Obrázková príloha č. 9: Modeloví zástupcovia živočíchov lúčneho ekosystému



kutavka piesočná



osa obyčajná



včela medonosná



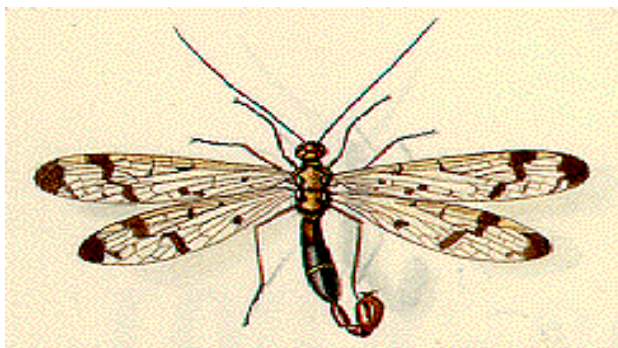
osa útočná



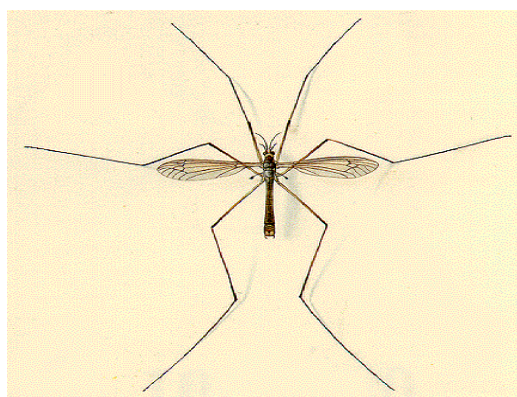
čmeľ skalný



čmeľ zemný



srpica obyčajná



tipuľa kapustová

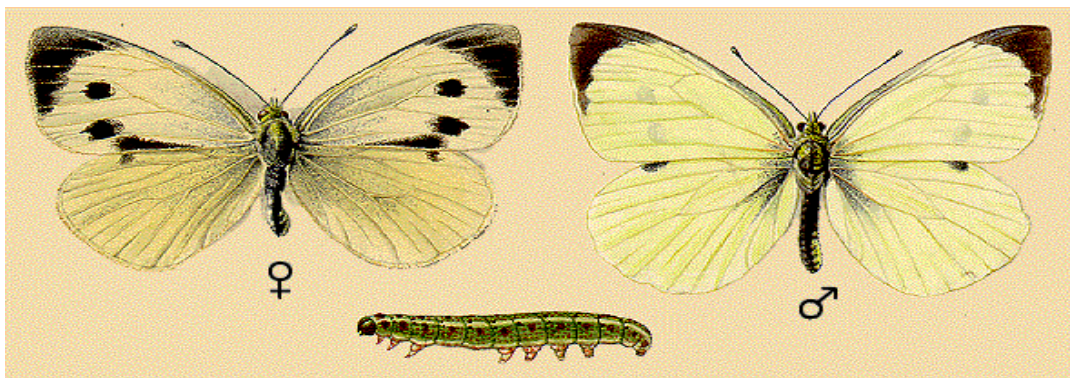
3. 1. 4 Obrázková príloha č. 10: Modeloví zástupcovia živočíchov lúčneho ekosystému



mucha zdochlinová



pestrica ríbezl'ová



mlynárik kapustový



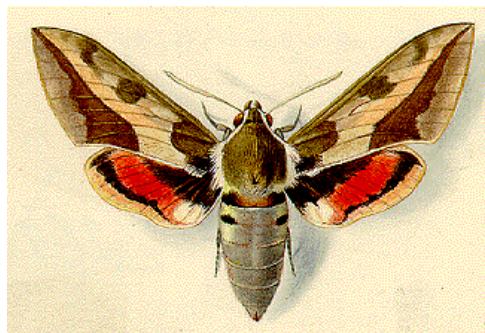
vretienka obyčajná



bieloškvrnáč púpavcový



jason červenoooký

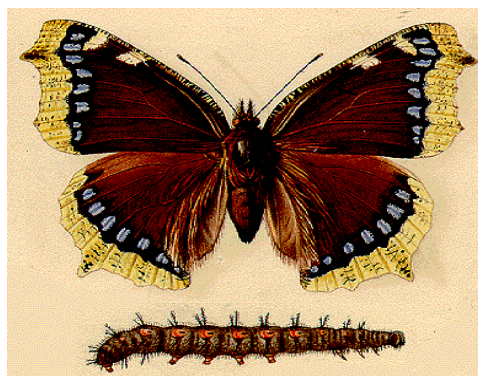


lišaj marinkový

3. 1. 4 Obrázková príloha č. 11: Modeloví zástupcovia živočíchov lúčneho ekosystému



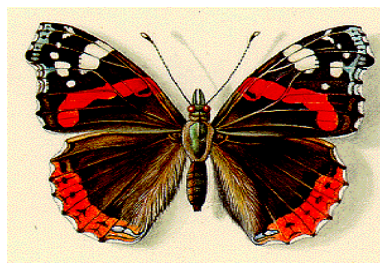
babôčka pávoooká



babôčka osiková



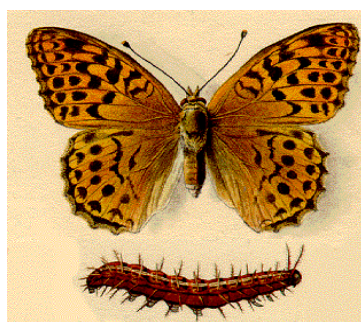
babôčka prhľavová



babôčka admirálska



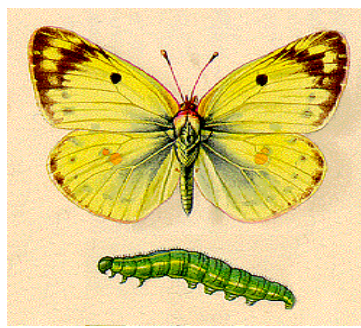
vidlochvost feniklový



perlovec červený

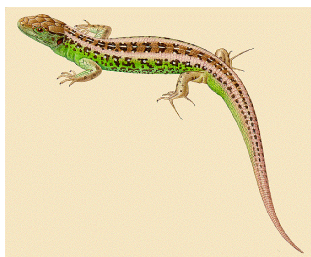


pestroň vlkocový

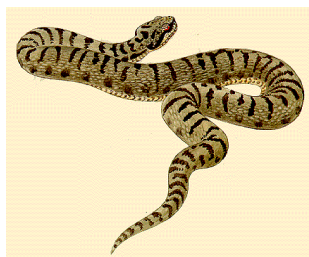


žltáčik ranostajový

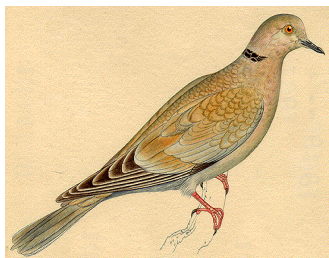
3. 1. 4 Obrázková príloha č. 12: Modeloví zástupcovia živočíchov žijúcich na lúkach, poliach, v záhradách a sadoch a v okolí ľudských obydľí



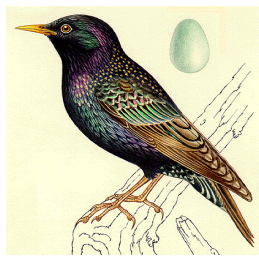
jašterica krátkohlavá



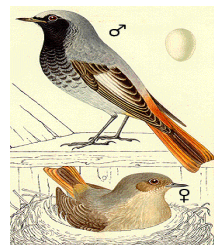
vretenica severná



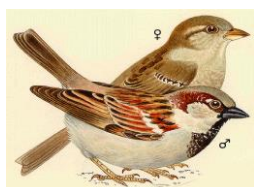
hrdlička záhradná



škorec obyčajný



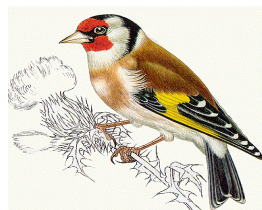
žltouchvost domový



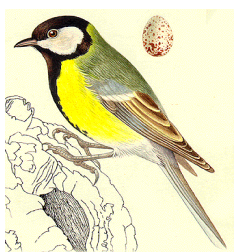
vrabec domový



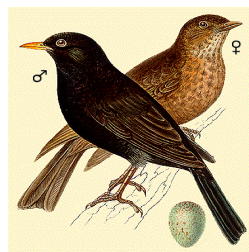
strnádka obyčajná



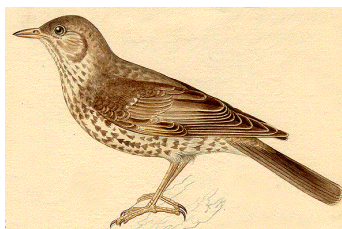
stehlík obyčajný



sýkorka veľká



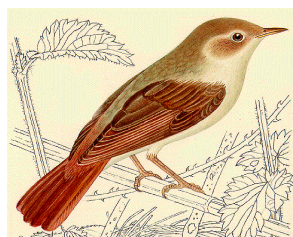
drozd čierny



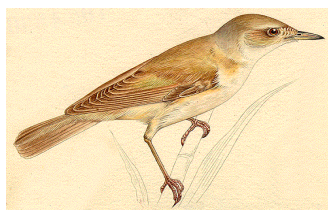
drozd plavý



slávik červienka



slávik obyčajný



penica obyčajná



zelenka obyčajná

3. 1. 5 TESTOVACIE A HODNOTIACE HÁRKY NA OVERENIE VEDOMOSTÍ

Téma A: *Skúmanie lúčneho ekosystému*

Dvojúrovňový test

Test s voľnou tvorbou odpovede

Pojmové mapovanie

Analýza žiackych kresieb

3. 1. 5 TESTOVACÍ HÁROK
TÉMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

Meno a priezvisko:

Trieda:

Postup: Zakrúžkuj správnu odpoveď v dvojúrovňovom teste.

- Doplň požadované údaje, prípadne zakrúžkuj jednu správnu odpoveď.

1) Lúčny ekosystém tvoria a ovplyvňujú:

- a) organizmy žijúce na kvetoch lúčnych rastlín
- b) živé zložky a neživé zložky lúčneho prostredia
- c) rastliny a živočíchy žijúce na lúkach
- d) rastliny a živočíchy žijúce v tesnej blízkosti lúk

Výber svojej odpovede odôvodňujem tým, že

- a) medzi jeho zložkami dochádza k obehu látok a energie
- b) neživé zložky prostredia neovplyvňujú lúčne organizmy
- c) je to typické zoskupenie lúčnych rastlín a živočíchov
- d) tieto rastliny a živočíchy žijú na lúke

2) Blyskáč, prvosienka a púpava sú rastliny, ktoré začínajú kvitnúť skoro na jar:

- a) nie
- b) áno
- c) áno, ale často púpava kvitne v hojnom počte aj na jeseň
- d) iné

Výber svojej odpovede odôvodňujem tým, že

- a) podmienky pre rast púpavy ešte nie sú optimálne
- b) životné podmienky, ako vlhkosť, svetlo a teplo, sú v tomto období nevyhovujúce
- c) rastliny kvitnú v jarnom období skôr, aby mohli kvitnúť aj v lete
- d) životné podmienky, ako teplo, svetlo a vlhkosť, sú v tomto období vyhovujúce

3) Medzi typických zástupcov lúčneho ekosystému patria:

- a) včela medonosná a čmel' zemný
- b) lišaj smrtihlav a mníška obyčajná
- c) krtonôžka obyčajná a hrobárik obyčajný
- d) slizniak veľký a slimák záhradný

Výber svojej odpovede odôvodňujem tým, že živočíchy....

- a) farebne splývajú s okolím
- b) majú cicavé ústne orgány
- c) majú končatiny prispôsobené na hrabanie
- d) na lúke nachádzajú dostatok potravy

4) Stabilný potravný reťazec lúčneho ekosystému zahŕňa :

- a) hluchavkovité rastliny → liskavka dúhová → bažant poľný → líška hrdzavá → človek
- b) líška hrdzavá → bažant poľný → liskavka dúhová → hluchavkovité rastliny
- c) liskavka dúhová → bažant poľný → líška hrdzavá → človek
- d) hluchavkovité rastliny → liskavka dúhová → bažant poľný → líška hrdzavá

Výber svojej odpovede odôvodňujem tým, že potravný reťazec....

- a) musí obsahovať najväčšie množstvo dravcov a najmenšie množstvo hluchaviek
- b) je stabilný, ak jeho súčasťou je aj človek
- c) musí obsahovať najväčšie množstvo hluchaviek a najmenšie množstvo dravcov

Správne odpovede: 1) b, a 2) b, d 3) a, b 4) d, c

Postup: (Test s voľnou tvorbou odpovede)

- Doplň požadované údaje. Svoju odpoveď odôvodni na príkladoch.

1) Vysvetli pojem lúčny ekosystém a uved' tri príklady na lúčny ekosystém.

2) Vymenuj tri neživé faktory prostredia a popíš, ako uvedené faktory ovplyvňujú život organizmov na lúke.

3) Vymenuj tri živé faktory prostredia a popíš, ako uvedené faktory ovplyvňujú lúčny ekosystém.

4) Vysvetli pojmy producent, konzument, reducent a uved' k nim príklady lúčnych organizmov.

5) Napíš tri druhové názvy hmyzu (napr. kobylka zelená), ktorý obýva lúčny ekosystém. K druhovým názvom prirad' zaujímavú informáciu o spôsobe života.

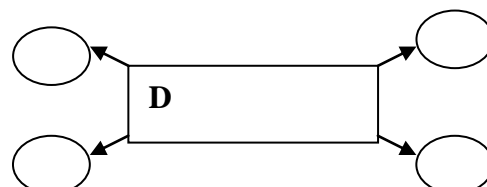
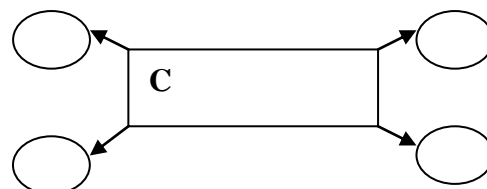
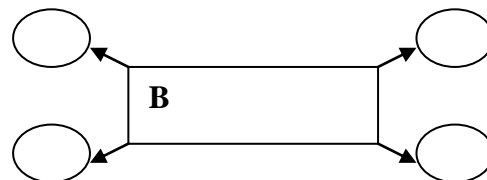
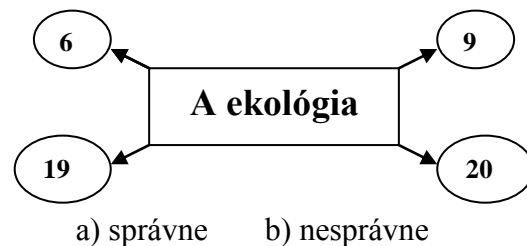
Postup:

- Pozorne si prečítaj všetky pojmy a porozmýšľaj nad ich významom.
- Z uvedených pojmov označených číslami vyber 3 základné (všeobecné) pojmy a každý napíš do stredy pojmovej siete označenej písmenami: B, C, D.
- K základnému pojmu priradi do krúžkov tie čísla pojmov, ktoré spolu súvisia a so základným pojmom vytvárajú zmysluplnú pojmovú sieť ucelených poznatkov.
- Rozhodni o správnosti doplnených pojmov uvedených v pojmovej sieti A.
- Svoje tvrdenie podčiarkni.

Pojmy:

- 1 teplota ovzdušia
- 2 reducenty
- 3 potravné vzťahy
- 4 ľudská činnosť
- 5 teplota pôdy
- 6 ~~ľúčny ekosystém~~
- 7 nadmorská výška
- 8 živé faktory prostredia
- 9 ~~ekologické vzťahy~~
- 10 stav oblačnosti
- 11 ~~ekológia~~
- 12 rozkladajúce sa živočíšne telá
- 13 producenty
- 14 potravná pyramída
- 15 živočíchy
- 16 konzumenty
- 17 rastliny
- 18 neživé faktory prostredia
- 19 ~~prostredie organizmov~~
- 20 ~~spoločenstvo organizmov~~

Pojmová sieť:



3. 1. 5 TESTOVACÍ HÁROK SO SPRÁVNÝMI ODPOVĚDAMI
TÉMA A: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

DVOJÚROVŇOVÝ TEST: 1) *b, a* 2) *b, d* 3) *a, b* 4) *d, c*

TEST S VOĽNOU TVORBOU ODPOVEDE:

1. Lúčny ekosystém: tvoria živé a neživé zložky lúčneho prostredia.
2. Neživé faktory prostredia: (voda, pôda, slnečná energia, odumreté organizmy)
3. Živé faktory prostredia: (rastliny, živočíchy, mikroorganizmy, huby a človek)
4. Producent (vykonáva fotosyntézu, rastliny),
Konzument (vyživuje sa heterotrofne, živočíchy a človek),
Reducent (rozkladači biomasy, mikroorganizmy, baktérie a huby)
5. Druhové názvy organizmov lúčneho ekosystému:
d'atelina lúčna – vytvára súkvetia hlávky opelené prevažne čmeliakmi, jej korene obsahujú nitrifikačné baktérie
lienka sedembodková – je užitočná, larvy sa živia voškami, majú ochranné červenočierny sfarbenie
babôčka pávooká – denný motýľ s pestrosfarbenými krídlami, jej húsenice sú čierne s ostňami na povrchu tela

POJMOVÉ MAPOVANIE: *A správne, B 18 (1, 5, 7, 10), C 8 (4, 15, 12, 17), D 3 (2, 13, 14, 16)*

3. 1. 5 HODNOTIACI HÁROK K ŽIACKYM KRESBÁM (BODOVÉ HODNOTENIE)

TÉMA: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

Meno a priezvisko:.....

Nákres lúčneho ekosystému:								
<i>Ekosystém - vzťahy</i>	vzťahy / šípky	1	umiestnenie	1	spolu	2		
<i>Abiotické faktory</i>	pôda	1	slnečný zdroj	1	spolu	2		
<i>Biotické faktory</i>	rastliny	1	živočíchy	1	spolu	2		
<i>Antropické vplyvy</i>	skládka / iné	1	zemná pasca	1	spolu	2		
Schéma potravinovej pyramídy lúčneho ekosystému:								
<i>Reducenty</i>	umiestnenie	1	organizmy	1	spolu	2		
<i>Producenty</i>	umiestnenie	1	organizmy	1	spolu	2		
<i>Konzumenty I</i>	umiestnenie	1	organizmy	1	spolu	2		
<i>Konzumenty II</i>	umiestnenie	1	organizmy	1	spolu	2		
Odborné názvy živočíchov lúčneho ekosystému:								
<i>Druhové názvy / slovenské</i>	počet druh. názvov	4	správnosť	1	spolu	1		
<i>Druhové názvy / vedecké</i>	počet druh. názvov	4	správnosť	1	spolu	1		
<i>Celkom</i>	Nákres:	8	Pyramída:	8	Názvy:	2	Spolu:	18

3. 1. 5 HODNOTIACI HÁROK K ŽIACKYM KRESBÁM (PRACOVNÝ VZOR)

TÉMA: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

Meno a priezvisko:.....

Nákres lúčneho ekosystému:								
<i>Ekosystém - vzťahy</i>	vzťahy / šípky		umiestnenie		spolu			
<i>Abiotické faktory</i>	pôda		slnečný zdroj		spolu			
<i>Biotické faktory</i>	rastliny		živočíchy		spolu			
<i>Antropické vplyvy</i>	skládka / iné		zemná pasca		spolu			
Schéma potravinovej pyramídy lúčneho ekosystému:								
<i>Reducenty</i>	umiestnenie		organizmy		spolu			
<i>Producenty</i>	umiestnenie		organizmy		spolu			
<i>Konzumenty I</i>	umiestnenie		organizmy		spolu			
<i>Konzumenty II</i>	umiestnenie		organizmy		spolu			
Odborné názvy živočíchov lúčneho ekosystému:								
<i>Druhové názvy / slovenské</i>	počet		správnosť		spolu			
<i>Druhové názvy / vedecké</i>	počet		správnosť		spolu			
<i>Celkom</i>	Nákres:		Pyramída:		Názvy:		Spolu:	

3. 1. 5 HODNOTIACI HÁROK K TESTOVACÍM POLOŽKÁM (BODOVÉ HODNOTENIE)

TÉMA: SKÚMANIE LÚČNEHO EKOSYSTÉMU

Meno a priezvisko:.....

Testovací nástroj:	Úloha č. / Počet získaných bodov						Ekosystém-vzťahy				Abiotické vzťahy				Biotické vzťahy				Potravové vzťahy				Druhový názov 5. ú.			
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	spolu	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	dn	z	Σ
DT					X	X		1				2				4				3				X	X	X
TVO								1				2				3				4						
PM					X	X		A				B				C				D				X	X	X
spolu								X				X				X				X						

Poznámky:

Bodové hodnotenie testových položiek	Ekosystém				Abiotické v.				Biotické v.				Potravové v.				Druh. názov			Spolu	
Testovací nástroj	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	dn	z	Σ	n	Σ
DT (I. – 1. úroveň, II. – 2. úroveň)	1	1	1	2	2	1	1	2	3	1	1	2	4	1	1	2	X	X	X	X	8
TVO (I. – príklad, II. - vzťah)	1	1	3	4	2	3	3	6	3	3	3	6	4	3	3	6	3	3	6	1	28
PM (I. – základný pojem, II. – ostatné pojmy)	A*	2	4	6	B	2	4	6	C	2	4	6	D	2	4	6	X	X	X	X	24
spolu	X	4	8	12	X	6	8	14	X	6	8	14	X	6	8	14	3	3	6	1	62

Legenda: čú – číslo úlohy, I.,II. – testovacie úrovne (DT-dvojúrovňový test, TVO-test s voľnou tvorbou odpovede, PM -pojmové mapovanie, 5.ú-5. úloha, 6.ú-6. úloha), dn – druh. názov živočicha, z – zaujímavosť o spôsobe života, Σ – spolu.

3. 2 Téma B: *Skúmanie lesného ekosystému*

3. 2. 1 Metodický list pre učiteľa

3.2. 2 Súbor žiackych pracovných listov

3. 2. 3 Kalendár výskytu modelových zástupcov rastlín a živočíchov

3. 2. 4 Obrázková príloha modelových zástupcov rastlín a živočíchov

3. 2. 5 Testovacie a hodnotiace hárky na overenie žiackych vedomostí

3. 2 TĚMA B: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

3. 2. 1 METODICKÝ LIST PRE UČITEĽA

CHARAKTERISTIKY NEVYHNUTNÉHO PROSTREDIA:

- Práca v teréne je realizovaná v lesnom ekosystéme v blízkosti listovej opadánky.
- Žiaci majú na okraji lesa možnosť výberu spoločenstva lesných drevín a krovín (napr. spoločenstvo duba letného, smreka obyčajného, borovice lesnej či javora poľného).
- Ak sa nachádzate na chránenom území, rastliny nikdy netrhaj a živočíchy nezberaj, môžeš ich pozorovať v prírode len voľným okom, príp. vytvoriť fotografický záznam. Úlohy možno realizovať aj na listovej opadánke drevín skúmaného územia, príp. pod stromami na školskom pozemku.
- Vhodné miesto na uskutočnenie experimentu si žiaci vyberajú na základe výskytu listovej opadánky. V lesnej pôde, pod listovou opadánkou, ale i pod kôrou si všimajú menšie živočíchy, najmä lesný hmyz. Ten je na drevinu viazaný celým vývojom. Listovú opadánku pravidelne navštevuje za účelom určitej činnosti – ochrana pred nepriaznivými podmienkami, zdroj potravy, striehnutie na korisť a hľadanie tienistých miest.

PRÍPRAVA EXPERIMENTÁLNYCH ÚLOH:

- Žiaci aktívne zdolávajú problémové situácie na základe získaných schopností, vedomostí a zručností. Stanovujú hypotézy, ktoré na základe vlastnej skúsenosti postupne overujú.
- Učiteľ nastoľuje problémové situácie, organizuje a komplexne riadi činnosť žiakov.
- Príprava vyžaduje štúdium ekológie prostredia, na ktorom budeme pozorovať biologický materiál. Vhodné je sa oboznámiť s najtypickejšími zástupcami lesného ekosystému priamo na študovanom území a použiť kalendár výskytu modelových zástupcov živočíchov lesného ekosystému.
- Žiaci pracujú pod dozorom učiteľa, ktorý im objasní metodiku práce. Výsledkom žiackych prác v teréne je mapka ekologických vzťahov, herbárové položky listov drevín a krovín s menovkovými štítkami druhových zástupcov lesných živočíchov (*Žiacke pracovné listy*), ktoré prezentujú pomocou ústnej vedeckej správy.
- Súčasťou sú aj vedomosti o vzájomných vzťahoch medzi rastlinami a živočíchmi pozorovanými v listovej opadánke.

POZNÁMKY K PRIEBEHU A REALIZÁCII EXPERIMENTÁLNYCH ÚLOH:

- Žiaci si v lese zvolia hranice skúmaného územia (SÚ). Na základe orientačných bodov v teréne žiaci schematicky zakreslia mapku SÚ. Ako vhodné orientačné body im poslúžia: stromy, kríky, lesná cesta, skládky dreva, odpočívadlo, studnička, prípadne práchnivý kmeň.

- Súčasťou lesného ekosystému sú aj spoločenstvá živočíchov. Živočíchy žijúce v lese žiaci zistili z predchádzajúcich pozorovaní (hľadanie vhodného miesta na výskum, pozorovanie listov drevín a živočíchov na skúmanom území).
- Mapku ekologických vzťahov žiaci vytvoria na základe pozorovania lesného ekosystému.
- Pozorujú neživé (abiotické) zložky prostredia. Žiaci pracujú v heterogénnych skupinách, pričom vykonávajú v prírodnom prostredí jednoduché fyzikálne merania ako sú: smer a rýchlosť vetra, ktorý porovnávajú s Beaufortovou stupnicou pozorovaných javov.
- Sledujú stav oblačnosti, zisťujú nadmorskú výšku a merajú teplotu vody a teplotu ovzdušia skúmaného územia.
- Ďalej si všímajú stromy a kry. Zistené dreviny zaznačia farebne do mapky SÚ (farba a tvar listov sa zhoduje so skutočnosťou). Na základe atlasu rastlín určia ich druhový názov. Zistené druhové názvy drevín zaznačia farebne do mapky.
- Na SÚ žiaci pozorujú aj výskyt rastlín a živočíchov. Všímajú si hmyz, obrúčkavce, mäkkýše, vtáky a cicavce, ale aj trus živočíchov a rozkladajúci sa biologický materiál (*Kalendár výskytu modelových zástupcov rastlín a živočíchov*).
- Zo živých (biotických) faktorov si žiaci všímajú aj činnosť človeka. Na SÚ hľadajú dôkazy ľudskej činnosti ako hrabanie listovej opadánky, divoké skládky a odpady.
- Výsledky pozorovania si žiaci zapisujú do mapky SÚ a postupne ju „pretvárajú“ na mapku ekologických vzťahov. Pri zapisovaní získaných údajov si uvedomujú vzájomné vzťahy medzi organizmami a ich životným prostredím.
- Druhové názvy drevín si žiaci osvojili v predchádzajúcej úlohe. Teraz sa naučia na základe postupu zhotoviť herbárové položky listov pozorovaných drevín.
- Žiaci z listovej opadánky vyberú z každého druhu jeden zachovalý exemplár listu, ktorý položia na novinový papier. Dbajú na vyrovnanie čepele a stopky listu. Asi za týždeň získajú vysušený list dreviny, ktorý položia na čistý výkres. Potom k listu žiaci zapíšu zistený druhový názov. Na herbárovej položke nechajú voľné miesto pre nalepenie menovkových štítkov pozorovaných živočíchov, ktoré vyplnia v nasledujúcej úlohe.
- Pri determinácii získaných rastlín a živočíchov žiaci používajú obrázkovú prílohu model. zástupcov (*Obrázková príloha modelových zástupcov rastlín a živočíchov č. 1-12*). Zistia druhový (slovenský) názov určeného živočícha (uvedený pod obrázkom). Druhový názov žiaci zapíšu do pripraveného menovkového štítka.
- Vyplnia aj ostatné údaje na štítku (odborný názov, popis lokality, nadmorská výška, dátum a meno žiaka, ktorý daný exemplár determinoval a určil). Druhový odborný názov určeného jedinca žiaci vyhľadajú pomocou registra v odbornej literatúre.
- Používajú atlasy, kľúče, encyklopédie, v ktorých sa presvedčia o správnosti určenia druhového názvu (posilní to transfer vedomostí pri determinácii jednotlivých zástupcov živočíchov). Žiaci potom postupne determinujú a určujú aj ostatných živočíchov, ktorých potom správne priradia k herbárovej položke listov drevín (*Žiacke pracovné listy*).

DOPLNKOVÉ AKTIVITY:

- Žiaci pozorujú živočíchy v listovej opadánke. O výsledku svojho pozorovania informujú aj ostatných spolužiakov. Všímajú si tvar a farbu tela. Na základe farby a morfológických znakov tela determinujú jednotlivých zástupcov hmyzu (*Obrázková príloha modelových zástupcov živočíchov č. 4-12*).
- Ak žiaci pracujú v skupinách, môžu si zhotoviť aj ďalšie herbárové položky listov a prípadne získať od spolužiakov menovkové štítky ostatných zástupcov živočíchov. Žiaci potom vyplnené menovkové štítky správne nalepia na herbárovú položku tých listov drevín, na ktorú sú živočíchy svojím vývinom viazané (*Žiacke pracovné listy*).

I. POZOROVANIE SMREKA V PRÍRODNOM A ŠKOLSKOM PROSTREDÍ

Smrek obyčajný ako charakteristický zástupca lesného porastu

PRÍPRAVA

Smrek obyčajný (*Picea abies*) je typickým zástupcom lesného ekosystému, a to najmä vo vyšších nadmorských polohách. Ide o druh čeľade *borovicovité* (*Pinaceae*), kam patria aj jedľa či borovica. Od tých sa odlišuje *hranatými špicatými ihlicami*, ktoré obrastajú celý konárik. Na rozdiel od jedle a borovice sú korene smreka plytko rozvetvené, preto často dochádza k jeho vyvráteniu počas víchrice. Dospelé jedince kvitnú v období apríl – máj. *Samčie súkvetia – šišky* vyrastajú vzpriamene v pazuchách ihlíc. Rovnako aj *samičie šišky* vyrastajú smerom nahor, do zvislej polohy sa prekláňajú až po opelení. Po opelení a oplodnení vznikajú v samičej šiške malé krídlaté semená. Samičie šišky sú spočiatku mäkké a majú purpurovočervenú farbu. Po oplodnení tvrdnú, schnú a nadobúdajú hnedú farbu. Na rozdiel od jedľových šišiek sú na strome nerozpadavé. Prirodzene sa smrekové porasty vyskytujú do výšky 1500 – 1550 m n. m. Vďaka ľahko spracovateľnému drevu sa smrek obyčajný využíva v papierníckom, stavebnom, chemickom priemysle a nábytkárstve. V minulosti sa vo veľkom množstve vysádzali smrekové monokultúry, ktoré sa ľahko vyvrátia počas silných víchric a sú náchylnejšie na napadnutie lykožrútom, čím vzniká kalamitný stav. V súčasnosti sa od tohto trendu upúšťa a vysádzajú sa zmiešané lesy podľa podmienok prostredia.

POZNÁMKY K PRIEBEHU A REALIZÁCII EXPERIMENTÁLNYCH ÚLOH

- Výhodou prezentovaných úloh je ich etapovitá realizácia v prírodnom a školskom prostredí. Motivujúcou činnosťou žiakov v prírodnom prostredí je *zber biologického materiálu* (opadaného ihličia), ktorý môžu žiaci získavať individuálne pod dozorom učiteľa. Školské podmienky sú vhodné pre žiakov na samostatnú prácu v skupinách zameranú na jednoduché pozorovanie ihličia a určenie druhu ihličnanu, ktorému patrí.
- Pri pozorovaní žiaci používajú lupu, prípadne mikroskop, a skalpel. Aby sa zabránilo poraneniu, prácu so skalpelom vykoná učiteľ. Úlohou žiakov tak bude len pozorovať vzniknutý prierez ihlíc.
- Spracovaná *téma je rozdelená do dvoch častí*, ktoré sú prezentované nasledujúcimi úlohami:
 - 1) *Životný cyklus smreka obyčajného*
 - 2) *Porovnanie smreka obyčajného s inými ihličnanmi*
- Súčasťou každej úlohy je súbor problémových otázok a úloh, ktoré charakterizujú vedomosti žiakov získané pri pozorovaní biologického materiálu.
- V každej časti navrhujeme postup pri riešení experimentálnych úloh.

3. 2 TÉMA B: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

3. 2. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 1

ÚLOHA č. 1: Mapovanie študovaného územia

PROBLÉM: *Ako by si zhotovil mapku skúmaného územia lesného ekosystému?*

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: V rôzne dlhých časových obdobiach (niekoľko desiatok až sto tisíc rokov) *sa spoločenstvá ekosystému menia* v závislosti od zmien klímy, kvality ovzdušia, vody, vlhkosti, horotvorných procesov a činnosti človeka. Príkladom je *opustený rybník*, ktorý suchom postupne vysychá. Odumreté rastliny klesajú na dno, tvorí sa vyššia vrstva bahna. Na niektorých miestach z priviatych semien vyrastajú byliny, neskôr vŕby, postupne pribúdajú jelše, jasene a nakoniec sa stáva z rybníka *listnatý les*. Súčasne s rastlinami *sa vyvíja aj živočíšne spoločenstvo*.

OTÁZKY A ČIASTKOVÉ ÚLOHY:

- Zamysli sa nad dlhodobým vývojom lesného ekosystému a popíš jeho vznik.
- Aké zložky ho v súčasnosti tvoria?
- Zisti ekologické vzťahy medzi zložkami pozorovaného lesného ekosystému.
- V jesennom a zimnom období dochádza k výdatnému opadávaní listov listnatých drevín. Súvisí táto skutočnosť so zmenou skupenstva zrážok?

POMÔCKY A LITERATÚRA:

- ♣ tvrdá podložka, veľký hárok papiera, farebné ceruzky, pero
- ♣ BRTEK, L.: *Veľká kniha živočíchov, hmyz, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce*.
- ♣ ČERVENKA, M.: *Veľká kniha rastlín, hornín, minerálov a skamenelín*.
- ♣ GARMS, H.: *Rastliny a živočíchy, Príručka na určovanie*.

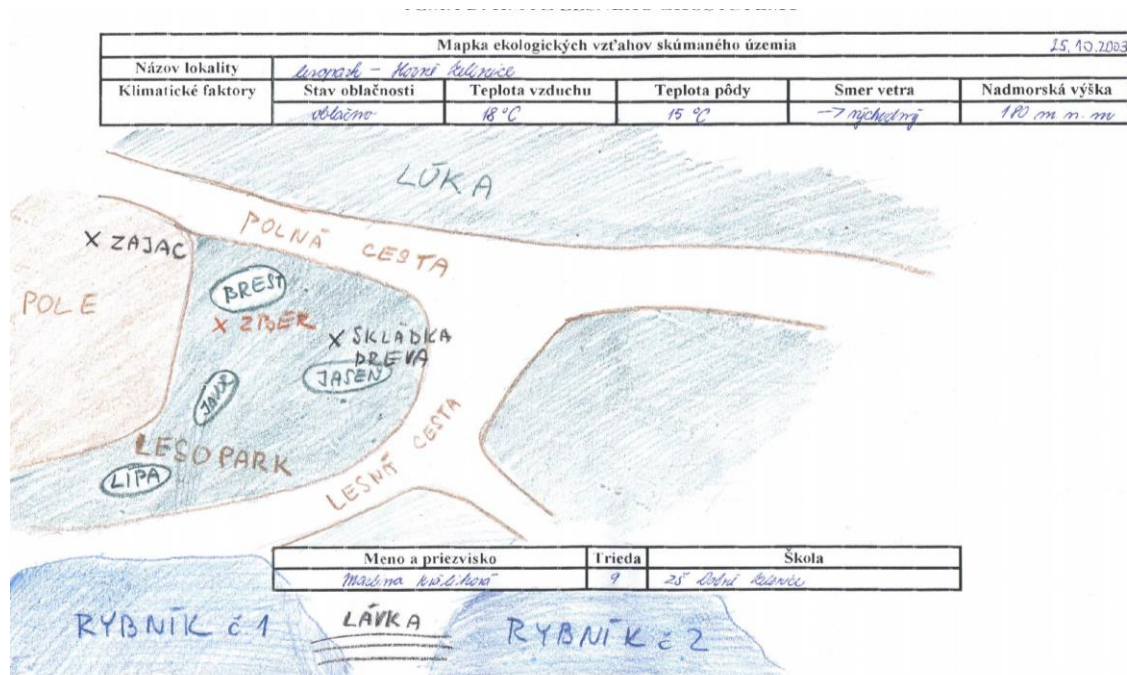
POSTUP:

1. Vyber si v lese územie s listovou opadávkou, ktoré budeš skúmať.
2. Nakresli mapku skúmaného územia (SÚ).
3. Na SÚ si všímaj orientačné body ako stromy, kríky, lesnú cestu, skládky dreva, prípadne studničku a zanač ich do mapky.
4. Pozoruj fyzikálne vlastnosti SÚ. Do pozorovania zahrň tieto faktory:
 - nadmorská výška (približnú hodnotu zistíš v turistickej mape),
 - teplota ovzdušia (zmeriaš ju presne pomocou teplomera),
 - teplota pôdy (zistíš ju tiež pomocou teplomera),
 - stav oblačnosti (jasno, polojasno, oblačno - uveď aktuálny stav),
 - smer vetra (zistíš visiacou stužkou),
 - rýchlosť vetra - zistíš porovnaním s Beaufortovou stupnicou (*Tabuľka č. 5*).

Tabuľka č. 5: Rýchlosť vetra znázornená Beaufortovou stupnicou

Stupne	0.	1.	2.	3.	4.	5.
Charakteristika	Bezvetrie	Vánok	Slabý vietor	Mierny vietor	Čerstvý vietor	Prudký vietor
Rýchlosť (km/h)	0	3	9	16	34	56
Úkazy na pevnine	Dym stúpa kolmo na hor	Slabý pohyb listia a dymu.	Šeľest listia, vietor citeľný na tvári.	Vietor rozvíja zástavy, pohyb vetvičiek	Vietor zdvíha prach a kúsok papiera.	Vietor pohybuje celými stromami.

- Svoje zistenia zaznač do mapky SÚ.
- Pozoruj život na SÚ, môže sa tu vyskytovať: hmyz, obrúčkavce, mäkkýše, vtáky a cicavce, ale aj trus živočíchov a rozkladajúci sa biologický materiál.
- Svoje pozorovania zakresli do mapky.
- Hľadaj dôkazy ľudskej činnosti na SÚ. Schematicky ich zakresli a urob stručnú poznámku. Všímaj si tieto aktivity človeka: hrabanie listovej opadanky, skládky dreva a divoké skládky odpadov (**Obrázok č. 13**).



Obrázok č. 13: Mapovanie skúmaného územia žiakom 9. ročníka základnej školy.

ZHRNUTIE:

- Všímaj si vzájomné vzťahy medzi organizmami, ktoré si pozoroval, napr.: ulitníky - listová opadanka (úkryt a ochrana), lienka - vošky (užitočnosť), drevokazný hmyz - stromy (škodlivosť), lumok, lumčík - húsenica (užitočnosť).
- Porozmýšľaj, ako ovplyvňujú klimatické faktory život na skúmanom území (SÚ) a uvádzané skutočnosti si zapíš do zošita.
- Napíš do zošita odpoveď na každú problémovú úlohu.

3. 2 TĚMA A: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

3. 2. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 1

Mapka ekologických vzťahov skúmaného územia					
Názov lokality					
Klimatické (abiotické) faktory	Stav oblačnosti	Teplota vzduchu	Teplota pôdy	Smer vetra	Nadmorská výška

Obrázok č. 1: Nákres pozorovaného ekosystému – mapka skúmaného územia (pohľad zhora)

Farebne zakresli skúmané územie ekosystému (orientačné body, rastliny, živočíchy) a krížikom vyznač miesta výskytu a fotodokumentácie rastlín a živočíchov.

Meno a priezvisko	Trieda	Škola	Dátum

3. 2 TĚMA B: SKÚMANIE LESNĚHO EKOSYSTĚMU

3. 2. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 2

ÚLOHA č. 2: Listová opadánka a dreviny rastúce na študovanom území

PROBLÉM: *Existuje život v listovej opadánke?*

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: *Listová opadánka je domovom veľkého množstva rozličných živočíchov. Mnohé tu nachádzajú úkryt, iné potravu. Zo živočíchov je najpočetnejší v lesoch hmyz. Veľa druhov hmyzu sú obávaní škodcovia listnatých a ihličnatých stromov. Pri premnožení môžu zničiť aj celé plochy lesa. Mnoho škodlivého hmyzu vyhubia užitočné druhy hmyzu a iné živočíchy, najmä vtáky. Ničením škodcov pomáhajú udržiavať biologickú rovnováhu.*

OTÁZKY A ČIASTKOVÉ ÚLOHY:

- Pozoruj život v listovej opadánke.
Aké životné podmienky poskytuje menším živočíchom listová opadánka?
- Z listov drevín zhotov herbárové položky.
Pomocou literatúry zisti, ako správne postupovať.
- Čo rozumieš pod pojmom rodový a druhový názov rastliny?
Urči rodové a druhové názvy pozorovaných listov drevín. Kde sú tieto názvy správne uvedené?

POMÔCKY A LITERATÚRA:

- ♣ listy rastlín, atlas rastlín, novinový papier,
- ♣ tri ťažšie knihy na zaťaženie, výkres, lepiaca páska, ceruzka.
- ♣ ČERVENKA, M.: *Veľká kniha rastlín, hornín, minerálov a skamenelín.*
- ♣ GARMS, H.: *Rastliny a živočíchy, Príručka na určovanie.*

POZOR!

- Ak sa nachádzaš v chránenom území, listy zo stromov a kríkov netrhaj, môžeš ich pozorovať len voľným okom alebo pomocou lupy. Znaky ihličnanov môžeš v blízkom okolí fotograficky zdokumentovať, príp. použiť zachovalé exempláre v listovej opadánke.

POSTUP:

1. Z listovej opadánky zober z každého druhu listu jeden exemplár (**Obrázok č. 14**). Ak listy nie sú v zchovalom stave alebo ich nie je dostatok, môžeš ich vyfotografovať priamo na strome (netrhaj ich, ak sa nachádzaš v chránenom území).
2. Každý list polož na novinový papier.
3. Na liste vyrovnaj listovú čepel' a stopku.
4. List prelož d'alším novinovým papierom, ktorý zaťažíš tromi ťažšími knihami.
5. Za týždeň získaš vysušený list rastliny, ktorý položíš na čistý výkres.
6. Aby sa ti list na výkrese nepohol, použi lepiacu pásku.
7. Tento postup zopakuj pri každom liste, ktorý si získal. Ak si listy vyfotografoval, vytlačené snímky nalep na výkres.
8. Prirad' im slovenské mená, ktoré zapíšeš do pravého spodného rohu výkresu.
9. Získané herbárové výkresy listov rastlín si dobre uchovaj. Zídu sa ti pri ďalšom výskume.

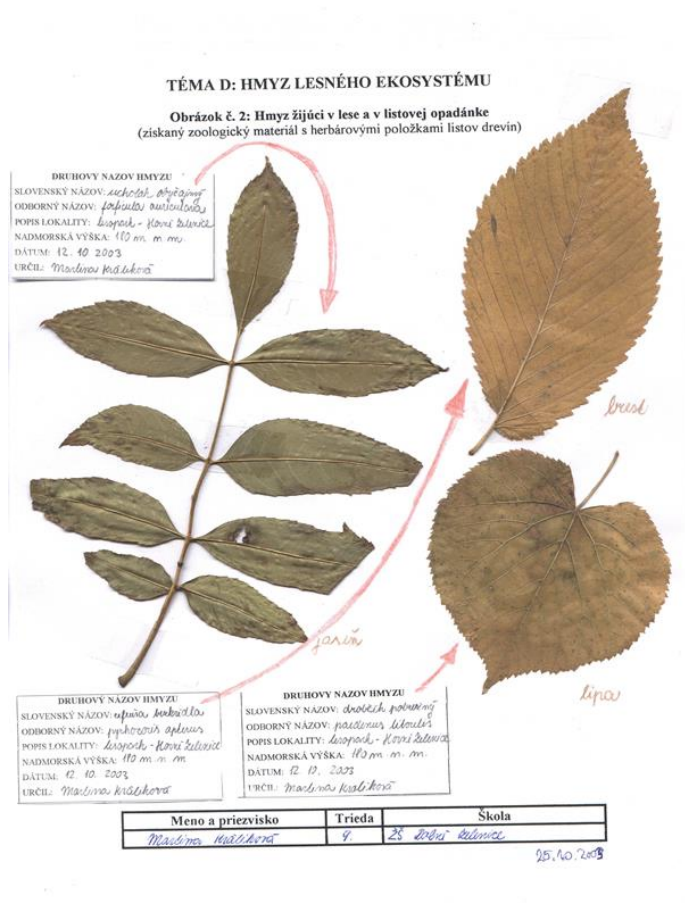
ZHRNUTIE:

- Všímaj si vzájomné vzťahy medzi pozorovanými živočíchmi a listovou opadánkou.
- Ktoré klimatické faktory ovplyvňujú život v lese resp. v lesnom ekosystéme?
- Roháč a lykožrút sú rodové názvy lesného hmyzu.

Pomocou literatúry urči ich správne druhové názvy a zisti:

- na aké dreviny sa svojím vývinom viažu,
- v ktorom ročnom období sa vyskytujú,
- ako ovplyvňujú biologickú rovnováhu v lesnom ekosystéme.

- Napíš do žiackych pracovných listov odpoveď na každú úlohu, ak máš problém, poraď sa so spolužiakmi, prípadne s učiteľom.



Obrázok č. 14: Viazanosť – väzba druhových zástupcov hmyzu na živnú rastlinu – listov drevín listovej opadánky.

3. 2 TĚMA B: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

3. 2. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 3

ÚLOHA č. 3: Životný cyklus smreka obyčajného

PROBLÉM č. 1: *Urči vývinové štádiá smreka obyčajného.*

PREDPOKLAD: _____

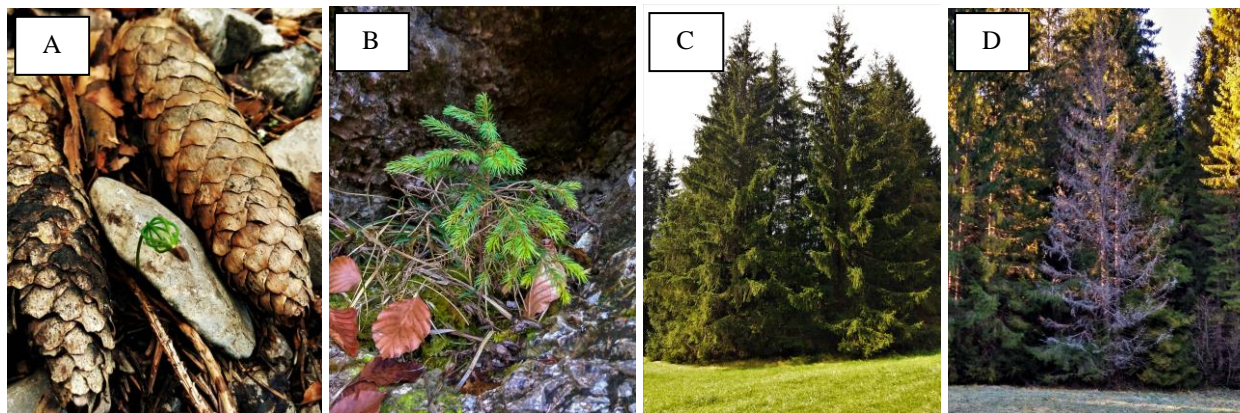
PRÍPRAVA: *Smrek obyčajný (Picea abies)* je typickým zástupcom lesného ekosystému, a to najmä vo vyšších nadmorských polohách. Ide o druh čeľade *borovicovité (Pinaceae)*, kam patria aj jedľa či borovica. Od tých sa odlišuje *hranatými špicatými ihlicami*, ktoré obrastajú celý konárik. Na rozdiel od jedle a borovice sú korene smreka plytko rozvetvené, preto často dochádza k jeho vyvráteniu počas výchrice. Dospelé jedince kvitnú v období apríl – máj. *Samčie súkvetia – šišky* vyrastajú vzpriamene v pazuchách ihlíc. Rovnako aj *samičie purpurovo červené šišky* vyrastajú smerom nahor, do zvislej polohy sa prekláňajú až po opelení. Po opelení a oplodnení vznikajú v samičej šiške malé krídlaté semenka (**Obrázok č. 15**).

OTÁZKY A ČIASTKOVÉ ÚLOHY:

- Ako je smrek prispôsobený životu vo vyšších nadmorských polohách?
- Akými znakmi sa smrek odlišuje od iných ihličnanov (napr. jedle a borovice)?

POMÔCKY:

- ♣ obrazový materiál (A, B, C, D)
- ♣ charakteristiky vývinových štádií (a – h)



Obrázok č. 15: *Vývinové štádiá a rast dreviny smreka obyčajného.*

CHARAKTERISTIKY:

- a) Má znaky dospelého jedinca, no ešte nie je schopný vytvárať plody – šišky.
- b) Toto štádium vzniká prirodzene, ale aj po zásahu drevokazného hmyzu a húb.
- c) Vyrastá z malého semienka nerozpadavej šišky.
- d) Jeho kmeň sa nerozvetvuje a dorastá do výšky 50 m.
- e) Má už vytvorené prvé konáre.
- f) Je schopný vytvárať kvety a plody so semenami.
- g) Klíči 6 – 9 klíčovými listami – ihlicami v praslene.
- h) Charakteristickými znakmi sú suché drevo, opadnuté ihličie a postupný rozpad.

POSTUP:

1. Na obrázkoch A, B, C, D sú zobrazené štyri štádiá životného cyklu smreka.
2. K jednotlivým štádiám priradiť do **tabuľky č. 6** schematický obrázok a ich charakteristiku (a – h) tak, aby bola pre zobrazené štádium čo najtypickejšia.
3. Každému štádiu prislúcha jeden obrázok a dva výroky, ktoré ho bližšie charakterizujú.

Tabuľka č. 6: Vývinové štádiá smreka obyčajného

Vývinové štádiá	Obrázok	Charakteristika
1) <i>dospelý strom</i>		
2) <i>mladý strom</i>		
3) <i>semenáč</i>		
4) <i>mŕtvy strom</i>		

Správne odpovede: 1) C d, f 2) B a, e 3) A e, g 4) D b, h

ZHRNUTIE:

- Ktorý obrázok charakterizuje mladý a dospelý strom?
- Aký je rozdiel medzi samčou a samičou šiškou?
- Popíš znaky mŕtveho stromu.

PROBLÉM č. 2: Zisti, ako sa ihličie smreka líši od ihličia ostatných borovicovitých druhov?

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: Druhy čeľade *borovicovité (Pinaceae)* sú charakteristické ihlicovitým tvarom listov. Ide o vždyzelené dreviny, čo znamená, že *ihličie* im na jeseň neopadáva. Deje sa to len u smrekovca opadavého. U ostatných druhov opadáva ihličie priebežne počas roka alebo vo väčšom množstve po napadnutí drevokazným hmyzom, hubami či určitým ochorením. *Ihlice* jednotlivých druhov sa od seba líšia, či už dĺžkou alebo tvarom. *Smrekové ihličie* má hranatý a špicatý tvar a obrastajú celý konárik. *Ihlice jedle bielej* sú ploché a vykrojené, na spodnej strane sa nachádzajú dva biele voskové pásiky. *Borovicové ihlice* vyrastajú vo zväzkoch po 2 – 5 a sú dlhé od 4 – 8 cm (u niektorých druhov až 35 cm). *Smrekovec opadavý* sa vyznačuje mäkkým opadavým ihličím vyrastajúcim vo veľkom počte vo zväzkoch.

OTÁZKY A ČIASTKOVÉ ÚLOHY:

- Akým spôsobom je smrek prispôbostený prostrediu, v ktorom žije?
- Akými znakmi sa smrek odlišuje od iných ihličnanov (napr. jedľa, borovica, tis, smrekovec)?

BIOLOGICKÝ MATERIÁL A POMÔCKY:

- ♣ ihličie získané z opadánky
- ♣ menšia nádoba s uzáverom, pinzeta,
- ♣ lupa (prípadne aj mikroskop), skalpel/nožik, biely papier, ceruzka

LITERATÚRA:

- ♣ GARMS, H., 1997: *Rastliny a živočích, Príručka na určovanie*. Knižné centrum, Žilina.
- ♣ REICHHOLFOVÁ-RIEHMOVÁ, H., 1997: *Sprievodca prírodou, Hmyz*. Ikar, Bratislava.

POZOR!

- Ak sa nachádzaš v chránenom území, listy zo stromov a kríkov netrhaj, môžeš ich pozorovať len voľným okom alebo pomocou lupy.
- Znaky ihličnanov môžeš v blízkom okolí fotograficky zdokumentovať, príp. použiť zachovalé exempláre v listovej opadánke.

POSTUP:

1. Z opadánky pod ihličnanmi odoberte ihličie (aspoň 10 ihlíc) v zachovalom stave.
2. Nájdene ihličie premiestnite do nádoby. Uistite sa, že ste spolu s ihličím neodobrali aj drobné živočích, žijúce v listovej opadánke.
3. Pomocou skalpelu/nožička rozrežte ihlice na polovicu.
4. Pozorujte vzhľad aj prierez ihlíc pomocou lupy, prípadne mikroskopu.
5. Pozorujte, ako sa od seba odlišujú.
6. Pomocou informácií poskytnutých v príprave a v odbornej literatúre skúste určiť, ktorému zástupcovi ihličnanov patria jednotlivé ihlice.
7. Ihlice, ktoré sa od seba odlišovali, si schematicky zakreslite a napíšte, ktorému druhu z ihličnanov patria. Nezapísať aj zväčšenie, pri akom ste ihličie pozorovali.

NÁKRES S OPISOM:

ZVÄČŠENIE:

ZHRNUTIE:

- Ako sa ihlice smreka odlišujú od ihlíc ostatných ihličnanov?
- Aké sú ďalšie odlišné znaky smreka obyčajného od iných ihličnanov?
- Porovnaj zloženie a veľkosť šišky smreka a jedle.

3. 2 TĚMA B: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

3. 2. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 4

ÚLOHA č. 4: Zisti prítomnosť drevokazného hmyzu na lesnom stanovišti.

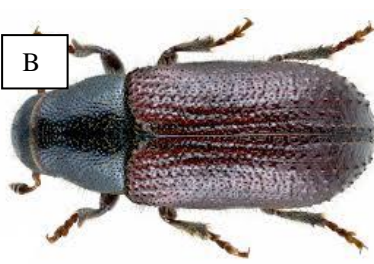
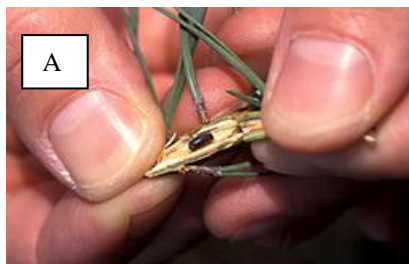
PROBLÉM: Dokáž škodlivý účinok podkôrneho drevokazného hmyzu.

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: Na boj a kontrolovanie počtu podkôrneho hmyzu využívame v praxi tzv. *feromónové lapače*. Do týchto lapačov sa v čase rojenia hmyzu dávajú feromónové odparníky, ktoré uvoľňujú do prostredia feromóny lákajúce hmyz (**Obrázok č. 17**). Feromóny sú hormóny (chemické látky), ktoré prenášajú dôležitú informáciu pre reprodukciu. Niektoré druhy hmyzu sa nimi navzájom informujú o možnosti párenia. Hmyz je do lapačov lákaný túžbou *spáriť sa* (**Obrázok č. 12**). Tu je následne uväznený do zbernej nádoby, ktorá je pravidelne kontrolovaná. Medzi najčastejších podkôrnych škodcov borovicových a smrekových porastov patria *lykokazy* a *lykožrúty*. Ide o nenápadné chrobáky s valcovitým telom s veľkosťou približne pol centimetra. Ich telo pokrýva *štít*, pričom predný pár krídiel tvoria tzv. *krovky* (**Obrázok č. 16 a 18**).

BIOLOGICKÝ MATERIÁL A POMÔCKY:

♣ napadnuté ihličie a kôra stromov, feromónové lapače, farbičky, pinzeta, lupá a meradlo.



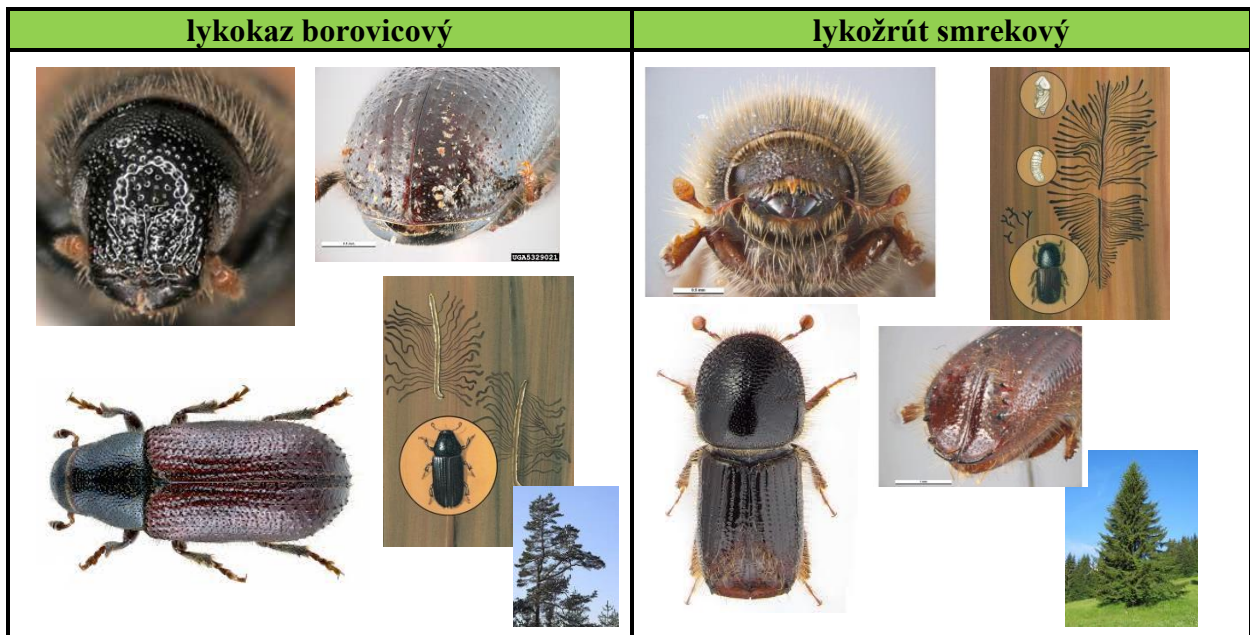
Obrázok č. 16: Škodlivý účinok podkôrneho hmyzu u lykokaza borovicového (A) a lykožrúta smrekového (B)

Obrázok č. 17: Feromónové lapače na odchyt podkôrneho hmyzu.

POSTUP:

1. Na základe pozorovania napadnutej kôry stromov zakreslite typické chodbičky, ktoré vytvárajú lykokazy a lykožrúty:
2. Čo sa nachádza na koncoch kolmých chodbičiek?
3. Podľa čoho zistíme, že strom je napadnutý lykokazom borovicovým?
4. Podľa vlastných pozorovaní škodlivých účinkov doplňte správne slová do viet:
 - a) Lykokazy požierajú
 - b) Vďaka tomu sa preruší komunikácia medzi a.....
 - c) Nedochádza k obojsmernej asimilácii a
 - d) Listy (ihličie) v dôsledku nedostatku hynú.
 - e) Môže to viesť až k uhynutiu
 - f) Proti lykokazom bojujeme
5. Na základe uvedených fotografií porovnajte škodlivý účinok lykokaza borovicového a lykožrúta smrekového.

Nákres



Obrázok č. 18: Porovnanie morfolologickej stavby a škodlivého účinku podkôrneho hmyzu lykokaza borovicového a lykožrúta smrekového

6. Uved'te päť rozdielnych znakov týchto dvoch škodcov. Znaky zapíšte prehľadne do tabuľky:

Znaky	lykokaz borovicový	lykožrút smrekový
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Správne odpovede

1. schematický náčrt napadnutej kôry lykokazom borovicovým =>

2. zakultúrená larva

3. ihličie je vyschnuté a hnedé, na konárkoch sa nachádzajú vyvítané diery.

4.

a) lyko

b) koreňovou sústavou a listami/ihličím

c) transpirácii

d) vody a živín

e) celého stromu

f) feromónovými lapačmi

6.

Znaky	Lykokaz borovicový	Lykožrút smrekový
1.	Na hostiteľskej drevine borovice lesnej.	Napáda prevažne porasty smreka obyčajného.
2.	Krovky vytvárajú typický oblúk.	Krovky na koncoch tela vytvárajú priehlbinu.
3.	Menej výrazné chlčky na konci bruška.	Výrazné chlčky po celom tele aj na hlave.
4.	Napáda svojím žerom korunu stromu.	Žerom poškodzuje najmä kmeň stromu.
5.	Chodbičky sú približne rovnako dlhé.	Chodbičky sa pri otvore postupne skracujú.

3. 2 TĚMA B: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

3. 2. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 5

ÚLOHA č. 5: Vzájomné vzťahy lesného ekosystému

PROBLÉM: *Existujú vzťahy medzi lesným hmyzom a listovou opadánkou?*

PREDPOKLAD: _____

PRÍPRAVA: V lesnej pôde, na jej povrchu a v listovej opadánke žije množstvo živočíchov. V zemi rastú rastliny, ktorými sa živia bylinožravé živočíchy. Tie sú potravou všežravých a mäsožravých živočíchov. Všetky odumreté zvyšky organizmov sa postupne rozkladajú pomocou baktérií, a tak sa v podobe živín vracajú do obehu látok, ktorý je nevyhnutný pre zachovanie biologickej rovnováhy lesného ekosystému.

OTÁZKY A ČIASTKOVÉ ÚLOHY:

- Ktoré živočíchy a rastliny žijú v skúmanom lesnom ekosystéme? Vieš ich rodové názvy?
- Ktoré faktory pozitívne a negatívne vplyvajú na početnosť hmyzu v lese?
- Ako sú zástupcovia lesného hmyzu stavbou tela prispôbení životnému prostrediu?

POMÔCKY A LITERATÚRA:

- ♣ malá lopatka, biela látka, lupa, tvrdá podložka, pero, fotoaparát (smartfón)
- ♣ farebné ceruzky, nákresy rastlín a živočíchov
- ♣ BRTEK, L.: *Veľká kniha živočíchov, hmyz, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce.*
- ♣ GARMS, H.: *Rastliny a živočíchy, Príručka na určovanie.*

POZOR!

- Ak sa nachádzaš v chránenom území, rastliny a živočíchy nikdy nezbieraj, môžeš ich pozorovať len voľným okom, príp. fotograficky zdokumentovať.
- Listy zo stromov a kríkov netrhaj, hľadaj len zachovalé exempláre v listovej opadánke.

POSTUP:

1. Pomocou malej lopatky opatrne odober listovú opadánku z plochy približne 20 x 20 cm a premiestni ju na bielu látku položenú na zemi. Dávaj pozor, aby si počas toho nepoškodil žiadne rastliny ani neohrozil hmyz ukrytý pod listovou opadánkou.
2. Pomocou lupy pozoruj bezstavovce, ktoré sa ukrývali pod opadánkou. Všímaj si najmä ich vonkajšiu stavbu a správanie. Rovnako pozoruj aj bezstavovce, ktoré sa mohli zachytiť na opadánke nachádzajúcej sa na bielej látke.
3. Pozorované živočíchy potom vyfotografuj tak, aby neskôr bolo možné určiť ich názov.
4. K dispozícii máš nákresy živočíchov žijúcich v lese.
5. Vedci-biológovia sa "dorozumievajú" pomocou odborných (vedeckých) názvov, ktoré aj ty presne určíš pomocou odbornej literatúry.
6. Vyplň podľa obrázka (v predchádzajúcich témach) rodový a druhový názov živočícha na prekreslené menovkové štítky a potom doplň aj ostatné údaje na štítku.
7. Po skončení pozorovania opatrne prelož opadánku z bielej látky naspäť na miesto, z ktorého si ju odobral. Dávaj pozor, aby si pri tom neohrozil živočíchy zachytené v opadánke

ZHRNUTIE:

- Za akým účelom navštevujú menšie živočíchy (hmyz) svoje „živné“ rastliny?
- Objasni pojem viazanosť – fidelitu lesného hmyzu na listovú opadánku.
- Zisti z literatúry, ako sa nájdené druhy živočíchov prispôbili svojmu prostrediu.
- Pozorne počúvaj učiteľa a zapamätaj si čo najviac zaujímavostí o získaných živočíchoch.
- Každú zaujímavosť si zapíš ako poznámku k získanému druhu živočicha.
- Urob schematický náčrt pozorovaných živočíchov. Všimni si ich vnútornú a vonkajšiu stavbu. Ich "farebnosť" je tiež dôležitá. Zakresli ju a porozmýšľaj prečo?
- Ktoré faktory ovplyvňujú životné prejavy pozorovaných rastlín a živočíchov?
- Porozprávaj svojim spolužiakom zistené zaujímavosti o pozorovaných živočíchoch.

3. 2 TĚMA B: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

3. 2. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 5

Obrázok č. 2: Živočíchy žijúce v lese a v listovej opadánke

Sem nalep menovkové štítky s druhovými názvami pozorovaných živočíchov a správne ich priradi (farebne – pomocou šípok) k herbárovým položkám listov drevín.

Úloha č. 1: *Odôvodni na základe pozorovaní väzbovosť pozorovaných živočíchov (hmyzu) na listy drevín.*

Úloha č. 2: *Zisti, za akým účelom navštevuje lesný hmyz svoje „živné rastliny“. Čo poskytuje hmyzu listová opadánka?*

Meno a priezvisko	Trieda	Škola	Dátum

3. 2 TĚMA B: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

3. 2. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 6

POJMOVÉ MAPOVANIE

Postup:

- Zostav *pojmovú mapu z anglických termínov* slovnej zásoby. ⇒
- Jednotlivé anglické termíny si *prepíš* na malé papieriky.
- Zamysli sa nad významom anglických slovíčok.
- Postupuj tak, že vytvoríš *kategórie pojmov*, ktoré spolu súvisia.
- Vytvorené kategórie slov priradiť *do súvisiacich skupín a podskupín*.
- Pojmy zoradiť postupne *od jednoduchších k zložitejším*.
- Zostavenú pojmovú sieť anglických termínov *farebne prepíš* (podľa kategórií) *na čistý výkres*.
- Zhotovenú pojmovú sieť anglických slovíčok *pospájaj čiarami* so šípkou *od všeobecných ku konkrétnym pojmom*.
- Ak máš problém, *obráť sa na učiteľa*.

Slovná zásoba k téme B:

- ♣ *ecosystem of forest* – lesný ekosystém
- ♣ *the map of study area* – mapka SÚ
- ♣ *animals* – živočíchy
- ♣ *ecology* – ekológia
- ♣ *ecologic relationships* – ekologické vzťahy
- ♣ *collection of plants* – herbár rastlín
- ♣ *food pyramid* – potravinová pyramída
- ♣ *leaves of plants* – listy rastlín (drevín)
- ♣ *insect* – hmyz
- ♣ *community of insect* – spoločenstvo hmyzu
- ♣ *human activity* – ľudská činnosť
- ♣ *kind of insect* – druh hmyzu

Pracovná plocha pre žiaka

(Podľa postupu usporiadaj vystrihnuté a prepísané anglické termíny a vytvor z daných pojmov zmysluplnú pojmovú mapu)

3. 2 TĚMA B: SKÚMANIE LESNĚHO EKOSYSTĚMU

3. 2. 2 ŽIACKY PRACOVNÝ LIST č. 7

ÚLOHA č. 6: Komunikácia výsledkov z pozorovaní

PROBLÉM: Aké sú zásady odbornej komunikácie?

PRÍPRAVA: Vedieť vytvoriť zmysluplnú informáciu, ktorá bude pre tvojich spolužiakov zaujímavá, je záležitosťou cviku. Vyskúšaj si svoju vedeckú tvorivosť, komunikačné, vyjadrovacie schopnosti a prezentuj získané výsledky z pozorovaní pomocou *ústnej odbornej správy*. Výsledkom tvojej práce je získaný biologický materiál na študovanom území, náčrt lesného ekosystému a potravné reťazce pozorovaných organizmov v podmienkach prírody.

OTÁZKY A ČIASTKOVÉ ÚLOHY:

- Dokážeš svoje výsledky z pozorovaní prerozprávať svojim spolužiakom?
- Priprav si ústnu odbornú správu. Jej štruktúra a obsah sú tiež dôležité.
- Prezentuj zistenia z pozorovaní svojim spolužiakom.

POMÔCKY A ZHOTOVENÝ ŠTÚDIJNÝ MATERIÁL

- ♣ poznámkový blok a ceruzka,
- ♣ vypracované žiacke pracovné listy.

POSTUP:

1. Priprav si žiacke pracovné listy, ktoré si počas výskumu vytvoril.
Zamysli sa nad svojimi zisteniami, na ktorých si počas skúmania ekosystému pracoval.
2. Môžeš rozobrať nasledujúce situácie:
 - fyzikálne faktory a ich vplyv na spoločenstvo lesných organizmov,
 - získané rastliny a živočíchy na skúmanom území a ich vzájomné vzťahy,
 - potravné vzťahy na SÚ, vplyv človeka a stabilita lesného ekosystému.
3. Počas prezentácie výsledkov hovor nahlas, pomaly a zrozumiteľne.
4. Pozeraj sa do tváre tým, ktorým adresuješ svoje zistenia.
5. Jasne sformuluj problémovú situáciu a pouvažuj nad jej riešením.
6. Napíš ho na tabuľu - pomôžeš poslucháčom sledovať svoje vystúpenie.
7. Svoje tvrdenia dokumentuj mapkou SÚ, náčrtom ekosystému a jeho potravnými vzťahmi.
8. Ukáž aj menovkové štítky – druhové názvy lesných živočíchov, ktoré si na SÚ pozoroval.
9. Vysvetli výsledky a zistenia z pozorovaní svojim spolužiakom.
10. Zvýrazni svoje úspešné zistenia, ale povedz aj o ťažkostiach a neúspechoch svojej práce.
11. Spýtaj sa svojich spolužiakov na ich poznámky a kritiku.
12. So spolužiakmi ved' diskusiu a daj každému príležitosť vyjadriť sa.
13. Obhajuj svoju prácu, ale buď pripravený od spolužiakov prijať ich návrhy a nové nápady.
14. Po ukončení prezentácie svojich pozorovaní sa nezabudni spolužiakom poďakovať za pozornosť.

ZHRNUTIE:

Zmysluplné vyhľadávanie informácií, riešenie úloh prostredníctvom stanovovania hypotéz a ich overenie v podmienkach prírody je v biológii veľmi dôležité. Podobne aj vo vede býva práca vykonaná jedným človekom často cenná aj pre iných ľudí. Aj tvoj výskum a dosiahnutá práca môže byť užitočná pre žiakov v iných triedach. Možno práve oni sa pokúsia vyriešiť problémy, ktoré si načrtnol, preveria tvoju prácu a posunú tvoje skúmanie o kúsok ďalej.

3. 2. 3. a) KALENDÁR VÝSKYTU (KVITNUTIA) MODELOVÝCH ZÁSTUPCOV RASTLÍN

Rastliny rastúce v lese a na okraji lesov.				
Druh rastliny	Mesiac	Charakteristické znaky	Miesto výskytu	Poznámka
Huby				
trúdnikovec chlpatý ¹²³	II.-XI.	Sivý polkruhovitý klobúk.	Na živom a mŕtvom dreve list. drevín.	Vytvára kožovito korkovité klobúky. Spôsobuje biele tlenie dreva.
ohňovec obyčajný ¹²³	III.-X.	Hrubý polkruhovitý klobúk.	Parazit drevín, najmä topoľov a vrb.	Drevnatá dužina sa v minulosti používala ako zápalná hubka.
strapačka žltá ¹²³	VI.-X.	Žltá rozkonárená plodnička.	Vyskytuje sa najmä v ihlič. lesoch.	Plodnica - priemer až 20 cm, jej dužina je belavá korenistej vône.
hríb dubový ¹²³	VI.-IX.	Bledohnedý mäsitý klobúk.	Obľubuje dubové lesy – mykoríza.	Svetlohnedý hlúbik je výrazne sieťkovaný. Výborná jedlá huba.
suchohrúb hnedý ¹²³	V.-XI.	Klobúk je gaštanovohnedý.	Rastie najmä v ihličnatých lesoch.	Dužina je biela, na reznej ploche modrajúca. Dobrá jedlá huba.
kozák brezový ¹²³	VIII.-X.	Hnedosivý mäsitý klobúk.	Vyskytuje sa často pod brezami.	Výborná jedlá huba. Dužina spolu s rúrkami je belavá.
kozák osikový ¹²³	VI.-X.	Klobúk je oranžovočervený.	Rastie pod osikami a hrabmi.	Hlúbik až 20 cm vysoký, na reznej ploche červenajúci. Jedlá huba.
bedľa vysoká ¹²³	V.-XI.	Belavý až žltohnedý klobúk.	Na trávnatých miestach a v lesoch.	Výborná huba. Hlúbik je štíhly, vysoký s pohyblivým prsteňom.
plávka škodlivá ¹²³	VI.-XI.	Má jasnočervený klobúk.	Rastie v tónistých lesoch.	Hlúbik a lupene sú biele. Dužina je belavá, štipľavá–môže uškodiť.
muchotrávka zelená ¹²³	VI.-XI.	Klenutý, zelenkastý klobúk.	Hojná najmä v dubových lesoch.	Znaky: odstávajúca pošva a blanitý prsteň. Smrteľne jedovatá!!!
muchotrávka červená ¹²³	VI.-XI.	Klobúk je živo červený.	Rastie v lesoch rôzneho typu.	Na klobúku biele útržky „bodky“ umiestnené v kruhoch. Jedovatá.
Machorasty				
ploník obyčajný ¹²³	III.-IX.	Má dlhé odstávajúce palistky	Na vrchoviskách a rašelinných lúkach.	Výtrusnica je hranatá na dlhej stopke, s plstnatou čiapočkou.
bielomach sivý ¹²³	V.-X.	Tvorí koberce sivastej farby.	V borovicových a smrekových lesoch	Lesnícky významný druh. Indikuje kyslé pôdy chudobné na dusík.
rašelinník kostrbatý ^{123*}	IV.-X.	Mach modrastého vzhľadu.	Hojne vo vlhkých lesoch a jelšínach.	Ostnato kostrbatý vzhľad. Po odumretí sa pôda ťaží ako rašelina.
Paprad'orasty				
plavúň obyčajný ^{123*}	VI.-VII.	Bylina s plazivou stonkou.	Obýva suché lesy rôzneho typu.	Stonka dlhá až 1 m. Výtrusy sa používajú v medicíne ako zásyp.
praslička lesná ¹²³	IV.-VI.	Praslenovito ovisnuté listy.	Rastie vo vlhkých lesoch a krovinách.	Spočiatku bledá plodná byl' zozelenie a rozkonáruje sa. Jedovatá.
paprad' samčia ¹²³	VI.-IX.	Listy sú perovito zložené.	Hojná v tónistých humózných lesoch.	Jedovatý podzemok sa kedysi používal proti črevným parazitom.
Nahosemenné rastliny				
borovica čierna ¹²³	VI.-VII.	Tmavý kmeň a dlhé ihlice.	Obľubuje skalnaté vápencové lokality.	Kmeň má čiernu rozbrázdenu borku. Ihlice zoskupené po dvoch.
smrek obyčajný ¹²³	IV.-VI.	Kmeň má červenohnedú kôru.	Tvorí samostatné lesné porasty.	Ihlice špirálovito obrastajú drsný konárik. Šišky sú ovisnuté nadol.
jedľa biela ¹²³	V.-VI.	Borka je hladká a bielosivá.	Podhorská drevina ihličnatých lesov.	Ihlice: na rube 2 voskové pásiky. Rozpadavé šišky sú vzpriamené.
smrekovec opadavý ¹²³	IV.-V.	Opadavé ihlice vo zväzoch.	Horský a subalpínsky stupeň.	„Červený smrek“ - kvalitné červenkasté drevo. Výroba nábytkov.
borievka obyčajná ¹²³	IV.-VI.	Ker s pichľavými listami.	Rastie na pasienkoch a okrajoch lesov.	Zrelé šiškové bobule – borievky sú čiernomodré, výroba destilátov.
tis obyčajný ^{123*}	III.-IV.	Ihlice vo dvoch radoch.	Zriedkavý druh vápencových bučín.	Plodom je červená semenná bobuľa, ktorou sa živí vták - orešnica.

Rastliny rastúce v lese a na okraji lesov.				
Druh rastliny	Kvitnutie	Charakteristické znaky	Miesto výskytu	Poznámka
Krytosemenné rastliny				
pečeňovník trojlaločný ¹²³	III.-V.	Kožovité listy sú trojlaločné.	Druh listnatých a zmiešaných lesov.	Opadavé okvetie vyrastá z pazúch troch zelených listeňov.
klinček ľadovcový ¹²³	VII.-VIII.	Korunné lupienky zúbkaté.	Vysokohorský druh skalných štrbín.	Zo semien sa veľmi dobre pestuje ako okrasná alpínka. Chránený.
hlaváčik jamný ¹²³	IV.-V.	Žlté kvety - priemer až 7 cm.	Obľubuje lesostepné výslnné porasty.	Je liečivou rastlinou. Jeho prirodzený výskyt klesá-chránený druh.
hlaváčik letný ¹²³	V.-VIII.	Červeno kvitnúca bylina.	Rastie hojne ako poľná burina.	Ak sa jeho nažky zomelú s obilím, múka je sivá a horkastej chuti.
veternica narcisokvetá ¹³	V.-VI.	Listy vyrastajú v praslenoch.	Masovo na horských lúkach a holiach.	Zákonom chránený bielo kvitnuci druh z čeľade iskerníkovitých.
poniklec veľkokvetý ¹²³	III.-V.	Listy sú čiarkovito strihané.	Nížiny a výslnné kamenisté stráne.	Jediný veľký fialový kvet je na stopke, ktorá sa za plodu predlžuje.
veternica lesná ¹²³	IV.-VI.	Chlpaté biele okvetné lístky.	Častý druh dubovo-bukových lesov.	Uprednostňuje vápencový substrát. Kvitne skoro na jar. Chránená.
prilbica pestrá ¹²³	IV.-V.	Bylina vysoká až 120 cm.	Svetlé lesy, sutiny, nivy a vápence.	Listy sú dľaňovito strihané a hrubo zubaté. Jedovatý zástupca.
silienka dlhokvetá ¹²³	VI.-VIII.	Biely kvet dlhý okolo 2 cm.	Trávnaté spoločenstvá a svetlé lesy.	Kalich je svetlozelený, príp. červenkastý s rebrami. Vzácny druh.
breza previsnutá ²³	III. – V.	Biela borka a striedavé listy.	Na okraji lesov. Tvorí aj lesné porasty.	Rýchlo rastúci strom. Jeho drevo veľmi dobre horí. Plody sú jahňady.
dub letný ²³	V. – VI.	Laločnaté listy, hladká borka.	Od nížin až po podhorské oblasti.	Poskytuje veľmi tvrdé drevo, má široké uplatnenie v stavebníctve.
buk lesný ²³	IV. – V.	Hladké, celistvo okrajové listy.	Lesné porasty mierneho pásma.	Kôra je hnedosivá, prechádza do svetlosivej borky. Plody sú bukvice.
hrab obyčajný ²³	IV. – V.	Dvojito, ostro pílkované listy.	Tvorí lesy v Európe, Kaukaze a Ázii.	Súkvetím sú jahňady. Plodom je oriešok. Poskytuje veľmi tvrdé drevo.
topoľ kanadský ²³	IV. – VI.	Borka svetlošedá s brázdami.	Rýchlorastúca drevina lužných lesov.	Výroba papiera, buničiny a zápaliiek. Plodom je tobolka – alergén.
lipa veľkolistá ²³	VI. – VII.	Srdcovité listy. Šedá kôra	Najmä v parkoch, aj na Bojníckom zámku.	Z kvetov sa robí čaj, ktorý posilňuje imunitný systém. Liečivá drevina.
jelša lepkavá ²³	II. – IV.	Listy sú na rube lepkavé.	Vlhké lúžné lesy. Brehové porasty.	Má vodoodolné drevo, využitie pre vodné stavby a k výrobe zápaliiek.
vřba krehká ²³	IV. – V.	Veľmi krehké lámavé vetvičky.	Vytvára pobrežné krovinové porasty.	Listy sú úzke. Kvety sú usporiadané v jahňadách. Plodom je tobolka.
jaseň štíhly ²³	V. – VI.	Listy nepárno perovito zložené.	Pôvodná chránená drevina lužných lesov.	Kvety sa rozvíjajú skôr ako listy. Plodom sú krídlaté nažky.
trnka obyčajná ²³	IV. – V.	Rozkonárený ker, ostré tře.	Najmä na okraji lesov ako okrasný ker.	Pät'početné biele kvety vyrastajú pred olistením. Plodom je kóstkovica.
čerešňa vtáčia ²³	IV. – V.	Guľovitá koruna, sivá borka.	Okrasná drevina na okrajoch lesov.	Listy sú striedavé a zúbkaté. Kvety sú päťpočetné tvoriace okolík.
agát biely ²³	V. – VI.	Listy-nepárno perovito zložené.	Okraje lesov. Často v parkoch a sadoch.	Medonosná rastlina, má málo škodcov a je odolná voči chorobám.

Pri determinácii rastlín a určení druhového názvu môžeme pre vlastné použitie zhotoviť *obrázkovú prílohu*. Zostavíme ju prekopírovaním obrázkov podľa priloženého *kalendára výskytu modelových zástupcov rastlín lesného ekosystému*. Pri každom druhu nájdeme odkaz na *publikáciu*, v ktorej sa zobrazenie rastliny nachádza. Druhy *chránené zákonom* sú v texte a obrázkovej prílohe označené *červeným písmom*, preto pri ich pozorovaní v prírodnom prostredí dbáme na *prísnu ochranu*. Použitím obrázkovej prílohy priamo v teréne žiaci efektívne a rýchlo determinujú pozorované rastliny typické pre lesný ekosystém.

1. *Naší přírodou, krok za krokem*, adresár Picflora, Albatros, Praha 1997.
2. GARMS, H., 1997: *Rastliny a živočichy, Průručka na určování*. Knižné centrum, Žilina.
3. ČERVENKA, M. a kol. 1997: *Velká kniha rostlín, hornín, minerálů a skamenelín*. Příroda a. s., Bratislava.

3. 2. 3. b) KALENDÁR VÝSKYTU MODELOVÝCH ZÁSTUPCOV ŽIVOČÍCHOV – BEZSTAVOVCOV

Druh živočícha	Mesiac	Miesto výskytu	Poznámka
Ulitníky			
slizniak pásavý ¹²	IV.-X.	Lesný druh žijúci pod kôrou drevín.	Živí sa najmä hubami a lišajníkmi. V Alpách stúpa až do výšky 2500 m n. m.
slizniak veľký ¹²³	IV.-XI.	Obýva kultúrne a lesné plochy.	Veľkosťou patrí medzi naše najdlhšie ulitníky. Často sa zdržiava v komposte.
slizovec hnedý ¹²³	IV.-X.	Často na hubách a hniúcich látkach.	Spod kôry a opadaného lístia vylieza v noci a za daždivého počasia.
Červce			
červec smrekový ¹²	V.-X.	Žije v smrekových lesoch.	Larvy sa rozliezajú po konároch. Pri premnožení nové výhonky usychajú.
Švehly			
švehla obyčajná ¹²⁴	V.-IX.	Častá v domácnostiach a v prírode.	Teplomilný druh. Na vhodných stanovištiach sa vyskytuje dosť hojne.
Ucholaky			
ucholak obyčajný ¹²³⁴	IV.-X.	Obýva lúky, lesy, polia a záhrady.	Zdržuje sa obyčajne vo vlhkej pôde pod kameňmi a opadaným listím.
Chrobáky			
roháč obyčajný ¹²³⁴	IV.-VII.	Rozšírený najmä v dubinách.	Samce majú veľké a silné hryzadlá, ktoré používajú pri súbojoch o samice.
roháčik obyčajný ¹²³⁴	IV.-X.	Vyskytuje sa v hájoch a parkoch.	Nájdeme ho pod kôrou a v starých práchnivých pňoch, kde sa vyvíjajú larvy.
fuzáč hrubý ¹²⁴	VII.-IX.	Obýva listnaté a ihličnaté lesy.	Larva žije v kmeňoch a koreňoch dubov, bukov, borovic, smrekov a jedlí.
fuzáč zavalitý ¹²⁴	VII.-IX.	Typický druh borovicových lesov.	Larvy sa vyvíjajú väčšinou v starých pňoch borovic, čím spôsobujú škody.
fuzáč alpský ¹²³⁴	VI.-IX.	Vyskytuje sa v bukových lesoch.	Dospelce naletujú na čerstvé bukové siahovice, kde sa vyvíjajú aj ich larvy.
fuzáč pižmový ¹²⁴	V.-VIII.	Častý na vrúbach, ale aj na kvetoch.	Vyznačujú sa vylučovaním voňavého sekrétu pripomínajúce pižmo.
fuzáč bukový ¹²⁴	V.-IX.	Listnaté stromy najmä buky.	Larvy vyžierajú drevo pod kôrou. Imága sa vyskytujú na rozličných kvetoch.
fuzáč vrbový ¹²³	V.-VI.	Často obýva vrbiny a listnaté lesy.	Imága sa vyskytujú najčastejšie v pôde v blízkosti vrbového krovia.
fuzáč borovicový ¹²⁴	VI.-IX.	Hojne lietajú na rúbaniskách.	Larvy žijú v odumierajúcom dreve borovic. Imága sú aktívne najmä večer.
fuzáč obyčajný ¹²⁴	VI.-IX.	Obýva ihličnaté a zmiešané lesy.	Dospelce lietajú na okrajoch lesov, zdržujú sa na dreve a na kvetoch ratlín.
vrzúnik borovicový ¹²	IV.-IX.	Častý v borovicových lesoch.	Vyznačuje sa výraznou pohlavnou dvojtvárnosťou v dĺžke tykadiel.
vrzúnik topoľový ¹²³⁴	VII.-IX.	Listy a konáre topoľov a vrb.	Samička vykusuje v kôre malých stromov jamku, do ktorej vkladá vajíčko.
svetluška obyčajná ¹²³⁴	V.-VII.	Hojná na okrajoch lesov.	Samička je bezkrídla, podobná larve. Samček je okrídlený. Obe svetielkujú.
pestroš mravcový ¹²⁴	VI.-X.	Ihličnaté lesy od nížin po vrchy.	Imága lezú po brvnách, pňoch, kde prenasledujú mravce a lykožrúty.
krasoň borovicový ¹²	VI.-IX.	Borovicové lesy a rúbaniská.	Imága v lete naletujú za slnečného počasia na zrúbané kmene stromov.
krasoň lipový ¹²⁴	V.-VI.	Obýva listnaté lesy najmä lipy.	Larvy sa vyvíjajú pod kôrou líp. Svojím žerom spôsobujú značné škody.
tvrdoň smrekový ¹²³⁴	V.-IX.	Vyskytuje sa v ihličnatých lesoch.	Imága sa živí kôrou mladých sadenic smrekov a borovic. Škodlivý druh.

Druh živočicha	Mesiac	Miesto výskytu	Poznámka
Chrobáky			
nosáčik žalud'ový ¹²³⁴	IV.-X.	Obýva listnaté lesy najmä dubiny.	Larvy vyžierajú žalude dubín, ktoré potom vysychajú a predčasne opadávajú.
lykožrút smrekový ¹²³⁴	III.-X.	Hojný v smrekových lesoch.	Vyžiera chodby pod kôrou. Pri premnožení zapríčiňuje v lesoch kalamity.
lykokaz borovicový ¹²³	IV.-IX.	Žije najmä v borovicových lesoch.	Larvy vyžierajú chodby pod kôrou, kde sa aj zakukľujú. Nebezpečný škodca.
Blanokrídlavce			
lumčik žltónohý ¹²⁴	V.-VIII.	Na poliach a ovocných sadoch.	Larvy parazitujú v húseniciach viacerých druhov motýľov a iných škodcov.
lumok veľký ¹²³⁴	IV.-IX.	Naletujú na zrúbané sklady dreva.	Samičky vyhľadávajú larvy drevokazného hmyzu. Sú veľmi užitočné.
píllovka veľká ¹²³⁴	V.-VIII.	Žije v ihličnatých lesoch.	Zafarbením tela pripomína sršňa, čím odstrašuje prirodzených nepriateľov.
hrčiarka listová ¹²³⁴	IV.-X.	Vyskytuje sa v dubových lesoch.	Larvy vytvárajú na listoch dubov guľovité hrčky, nazývané „dubienky“.
mravec lesný ¹²³⁴	IV.-X.	Je rozšírený vo väčších lesoch.	Hniezdo si stavia z konárikov a ihličia, premiešaného zrnkami piesku.
sršeň obyčajný ¹²³⁴	V.-IX.	Obýva okraje listnatých lesov.	Patrí k najväčším stredoeurópskym osám. Živí sa plodmi ovocných stromov.
drevár fialový ¹²⁴	V.-X.	Žije v teplých oblastiach lesov.	Hniezdo si buduje v suchom dreve, do ktorého vyhryzie zvislé chodby.
Motýle			
podobník sršňovitý ¹²³	V.-VII.	Vyskytuje sa v listnatých lesoch.	Sfarbením pripomína sršňa. Húsenica žije pod kôrou topoľa a živí sa drevom.
drevotoč obyčajný ¹²³	VI.-VII.	Hojný v lesostepných oblastiach.	Húsenica vyžiera drevo listnatých stromov. Patrí k závažným škodcom dreva.
lišaj smrtihlav ¹²³	V.-VII.	Obýva ihličnaté a listnaté lesy.	Motýľ priletuje do strednej Európy z južných krajov, kde sa aj rozmnožuje.
lišaj borovicový ¹²³	V.-VIII.	Vyskytuje sa v ihličnatých lesoch.	Často sedí na kmeňoch stromov a maskuje sa svojím ochranným sfarbením.
okáň bukový ¹²	V.-IX.	Listnaté lesy najmä bučiny.	Samička sa často zdržuje na opadanom lístí alebo na kmeni stromov pri zemi.
mniška obyčajná ¹²³	VII.-IX.	V ihličnatých a listnatých lesoch.	Jej húsenice patria medzi kalamitných škodcov listnatých a ihličnatých lesov.
stužkovec dubový ¹²³	VII.-IX.	Rozšírený je v listnatých lesoch.	Húsenica vyžiera drevo na duboch, čím spôsobuje značné škody.
dúhovec väčší ¹²³	V.-VIII.	Listnaté lesy v korunách stromov.	Zelenkastá húsenica s roškami na hlave žije na vrbach, osike a topoľoch.

Pri determinácii živočíchov (beststavovcov) a určení druhového názvu môžeme pre vlastné použitie zhotoviť *obrázkovú prílohu*. Zostavíme ju prekopírovaním obrázkov, prípadne podľa priloženého *kalendára výskytu modelových zástupcov živočíchov lesného ekosystému*. Pri každom druhu nájdeme odkaz na *publikáciu*, v ktorej sa zobrazenie živočicha nachádza. Druhy *chránené zákonom* sú v texte a obrázkovej prílohe označené *červeným písmom*, preto pri ich pozorovaní v prírodnom prostredí dbáme na *prisnu ochranu*. Použitím obrázkovej prílohy priamo v teréne žiaci efektívne a rýchlo determinujú pozorovaných živočíchov typických pre lesný ekosystém.

1. *Naší přírodou, krok za krokem*, adresár Picfauna, Albatros, Praha 1997.
2. BRTEK, L. a kol. 1997: *Velká kniha živočíchov, hmyz, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce*. Příroda a. s., Bratislava.
3. GARMS, H., 1997: *Rastliny a živočichy, Průručka na určování*. Knižné centrum, Žilina.

3. 2. 3. c) KALENDÁR VÝSKYTU MODELOVÝCH ZÁSTUPCOV ŽIVOČÍCHOV – STAVOVCOV

Živočichy žijúce v lese a na okraji lesov.			
Druh živočícha	Charakteristické znaky	Miesto výskytu	Poznámka
Obojživelníky			
salamandra škvrnitá ¹²³	Čierno-žlté výstražné sfarbenie.	V blízkosti studničiek a potôčikov.	Často sa ukrýva pod kameňmi a drevom. Živí sa červami, slimákmi, hmyzom.
rosnička zelená ¹²³	Telo má hladkú zelenú kožu.	Hojná je najmä v nižších polohách.	Samce kožu hrdla pri škrekotaní nadúvajú. Prezimuje na dne stojatých vôd.
kunka žltobruchá ¹²³	Bruško má žltó zafarbené.	Aj vo vyšších polohách do 1600 m n.m.	Žije v periodicky zaplavovaných lesných mlákach. Jej kožný sekret je jedovatý.
skokan rapotavý ¹²³	Zadná končatina presahuje telo.	Rozšírený v južnej a strednej Európe	Samičky znášajú vajíčka v chumáčoch, ktoré sú ponorené pod hladinou vody.
ropucha bradavičnatá ¹²³	Telo s bradavičnatou kožou.	V lesoch, na poliach a v záhradách.	Za očami má zoskupené jedové žľazy. Vajíčka kladie do dvojitého pásika.
Plazy			
užovka stromová ¹²³	Hlava je elipsovitého tvaru.	Obýva teplé listnaté lesy a stráne.	Loví myši a na stromoch vyberá vtáčie mláďatá z hniezd. Vie dobre plávať.
Vtáky			
holub hrivnák ¹²³	Biela škvrna na bokoch hrdla.	Žije v lesoch rozličného typu.	Hniezdo zo suchých stebiel a konárikov si robia obaja partneri v dutinách.
tetrov obyčajný ¹²³	Samec: lýrovitý modrý chvost.	Rúbane, hole a krovinaté pasienky.	Hniezdeniu predchádza tokanie samcov. Živí sa hmyzom, semenami drevín.
kukučka jarabá ¹²³	Sivo-biele jarabé brucho.	Lesy najrozličnejšieho typu.	Typická hniezdnym parazitizmom. Užitočná, uprednostňuje chlpaté húsenice.
myšiak hôrny ¹²³	Chvost je hnedo priečne pásavý.	Hory rozličného typu v Európe, Ázii.	Hniezdenie sa začína svadobnými letmi. Základom potravy sú malé hlodavce.
jastrab veľký ¹²³	Dlhý chvost a krátke krídla.	Obýva lesy mierneho pásma.	Rodičia sa spoločne starajú o výchovu mláďat. Základom potravy sú vtáky.
haja tmavá ¹²³	Vidlicovite vykrojený chvost.	Lesy v blízkosti vôd.	Živia sa menšími stavovcami, zdochlinami a odpadkami. Užitočný dravý vták.
sova obyčajná ¹²³	Sivé lúčovité perá okolo očí.	Parky, lesy, cintoríny a pod.	Hniezdia obyčajne v búľavých stromoch. Vajcia sú biele a guľatého tvaru.
myšiarka ušatá ¹²³	Perové ušká na sivej hlave.	Obýva lesy rozličného typu.	Samica znáša 2-8 guľovitých vajec. Ich počet závisí od množstva potravy.
kuvičok vrabčí ¹²³	Naša najmenšia sova.	Ihličnaté a zmiešané lesy.	Potravu tvorí prevažne hmyz. Hniezdi v stromových dutinách. Užitočný vták.
ďateľ veľký ¹²³	Na hlave čierny pás v tvare X.	Lesy všetkých typov, parky, záhrady.	Živí sa hmyzom, ktorý hľadá pod kôrou stromov, v zime plodmi a semenami.
žlna zelená ¹²³	Na hlave „červená čiapočka“.	Redšie lesy nižších polôh.	Živia sa mravcami, ktoré vyberajú spod kôry. V zime zimujúcim hmyzom.
tesár čierny ¹²³	Čierne telo s červenou čiapkou.	Ihličnaté a zmiešané lesy.	Charakteristický oválny otvor vyzobáva pred hniezdením samec aj samica.
brhlík obyčajný ¹²³	Modrosivá farba tela.	Listnaté, zmiešané lesy a parky.	Obratne lezie po kôre stromov i dolu hlavou. Potravu tvorí hmyz a semená.
dudok obyčajný ¹²³	Chochlík z vejárovitých pier.	Obľubuje pasienky, lúky a sady.	V nebezpečenstve vylučujú páchnucu látku – ochrana. Živia sa hmyzom.
sojka škriekavá ¹²³	Modrasto-biele krídla.	Obýva lesy rozličného typu.	Živia sa hmyzom, bukvicami a žaludmi – pomáhajú rozširovaniu lesov.
hýľ obyčajný ¹²³	Čierna hlava, červené bruško.	Najmä ihličnaté lesy.	Hniezdi 2 razy do roka. Živí sa semenami a bobuľami stromov a kriačín.
glezg obyčajný ¹²³	Mohutný kužeľovitý zobák.	Redšie listnaté a zmiešané lesy.	Živia sa hmyzom, semenami, kôstkami čerešní, višní, sliviek a bukvicami.
krivonos obyčajný ¹²³	Typický skrížený zobák.	Viaže sa na ihličnaté lesy.	Samica stavia hniezdo na vyšších stromoch. Potravu tvoria semená ihličín.
sýkorka belasá ¹²³	Svietivomodrá čiapočka.	Obľubuje lesy, parky a záhrady.	Užitočné hmyzožravé vtáky. Hniezdia v stromových dutinách a príp. búdkach.

Živočíchy žijúce v lese a na okraji lesov.			
Druh živočícha	Charakteristické znaky	Miesto výskytu	Poznámka
Cicavce			
netopier sivý ¹²³	Uši s výrastkami. Sivé telo.	Teplé oblasti nížin. Obýva jaskyne.	Bežne osídľuje dutiny stromov. Potravu tvorí hmyz, je užitočný a chránený.
veverica stromová ¹²³	Charakteristický huňatý chvost.	Typický stromový živočích.	Zafarbenie je hrdzavé - v južných oblastiach a hnedé - vo vysokých polohách.
plch sivý ¹²³	Čierna maska a huňatý chvost.	Rád vyhľadáva staré ovocné sady.	Zákonom chránený živočích. Živí sa hmyzom. Druh s nočnou aktivitou.
kuna lesná ¹²³	Žltá škvrna pod hrdlom.	V pásme lesa až do 2400 m n. m..	Aktívna je najmä v noci. Nepohrdne hrabošmi, vevericami, hmyzom a plodmi.
diviak lesný ¹²³	U samcov biele hladké kly.	Obľubuje polia, lesy a lesostepi.	Je verný teritóriu kde má vyšľapané cestičky. Škodí na ovocných stromčekoch
rys ostrovid ¹²³	Typické sú osrstené ušnice.	Obýva prevažne hlboké lesy.	Živí sa zajacmi a menšími kopytníkmi. Chránený veľmi zriedkavý druh.
medveď hnedý ¹²³	Telo hmotnosti 150 až 250 kg.	Obyvateľ lesov Eurázie. Vzácny.	Živí sa lesnými plodmi, hmyzom, larvami, hľuzami rastlín a zdochlinami.
jazvec lesný ¹²³	Má silné hrabavé nohy.	Južne exponované svahy lesov.	Potravu tvorí hmyz a drobné zemné cicavce – myši a hraboše. Užitočný druh.
líška hrdzavá ¹²³	Huňatý chvost s bielym koncom	Obýva rozličné biotopy, lúky a lesy.	Kožušinové zviera. Loví hraboše a choré zvieratá. Prenáša besnotu.
vlk dravý ¹²³	Dĺžka tela až 1,1 až 1,4 m.	Vo svorkách v Eurázii a Amerike.	Nenapadá fyzicky zdatnú zver, len chorú, čím reguluje množstvo kopytníkov.
srnec lesný ¹²³	Výška v kohútiku 70 až 80 cm.	Polia a svetlé listnaté lesy a rúbane.	Parohy zhadzuje v novembri, dozrievajú mu v máji. Kvalitná divina.
muflón hôrny ¹²³	Šija samcov pokrytá hrivou.	Pôvodom zo Sardínie a Korziky.	Poľovnícky vyhľadávaná zver s vysokou trofejovou hodnotou.
jeleň lesný ¹²³	Na hlave samcov hustá hriva.	V horách so strmým svahom.	Parohy zhadzuje v marci. Ohryzom drevín spôsobuje veľké škody.

Pri determinácii živočíchov (stavovcov) a určení druhového názvu môžeme pre vlastné použitie zhotoviť *obrázkovú prílohu*. Zostavíme ju prekopírovaním obrázkov podľa priloženého *kalendára výskytu modelových zástupcov živočíchov lesného ekosystému*. Pri každom druhu nájdeme odkaz na *publikáciu*, v ktorej sa zobrazenie živočícha nachádza. Druhy *európskeho a národného významu a chránené zákonom* sú v texte a obrázkovej prílohe označené *červeným písmom*, preto pri ich pozorovaní v prírodnom prostredí dbáme na *prísnu ochranu*. Použitím obrázkovej prílohy stavovcov priamo v teréne žiaci efektívne a rýchlo určujú pozorovaných živočíchov typických pre lúčny typ ekosystému. Niektoré *spomínané druhy vtákov* (holub hrivnák, myšiarka ušatá) a *obojživelníkov* (rosnička zelená) možno pozorovať najmä v *krovinnej etáži a rozptýlenej stromovej zelene v okolí ľudských obydli a záhrad*.

1. *Naší prírodou, krok za krokom*, adresár Picfauna, Albatros, Praha 1997.
2. BRTEK, Ľ. a kol. 1997: *Veľká kniha živočíchov, hmyz, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce*. Príroda a. s., Bratislava.
3. GARMS, H., 1997: *Rastliny a živočíchy, Príručka na určovanie*. Knižné centrum, Žilina.

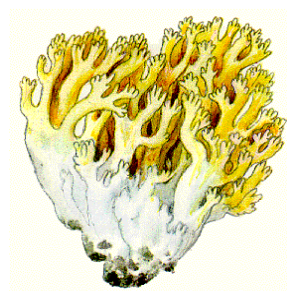
3. 2. 4 Obrázková príloha č. 1: Modeloví zástupcovia húb lesného ekosystému



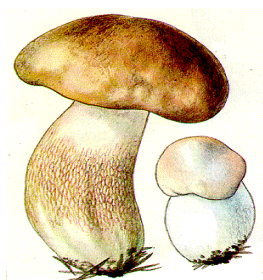
trúdnikovec chlpatý



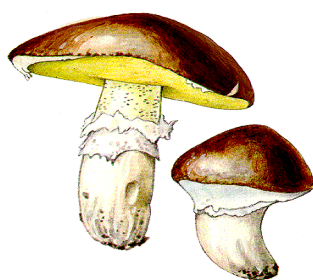
ohňovec obyčajný



strapačka žltá



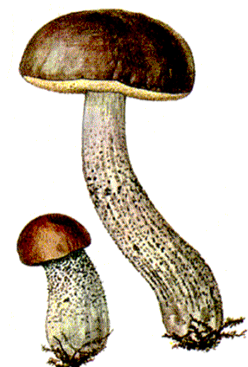
hríb dubový



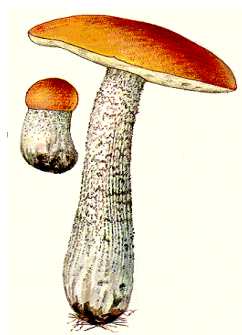
suchohrúb hnedý



suchohrúb žltomäsový



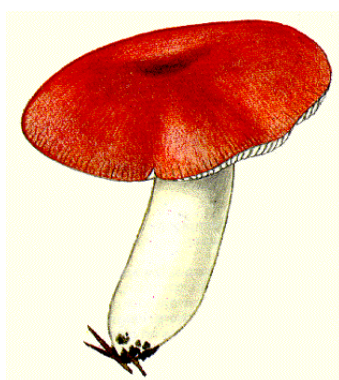
kozák brezový



kozák osikový



bedľa vysoká



plávka škodlivá



muchotrávka zelená



muchotrávka červená

3. 2. 4 Obrázková príloha č. 2: Modeloví zástupcovia rastlín lesného ekosystému



plavúň obyčajný



rašelinník kostrbatý



papraď samčia



tis obyčajný



borievka obyčajná



smrekovec opadavý



smrek obyčajný



jedľa biela



borovica čierna



buk lesný



dub letný



hrab obyčajný



lipa veľkolistá



jelša lepkavá

3. 2. 4 **Obrázková příloha č. 3:** Modeloví zástupcovia rastlín lesného ekosystému



pečeňovník trojlaločný



klinček ľadovcový



hlaváčik letný



veternica narcisokvetá



poniklec veľkokvetý



veternica lesná



prilbica pestrá



hlaváčik jarný

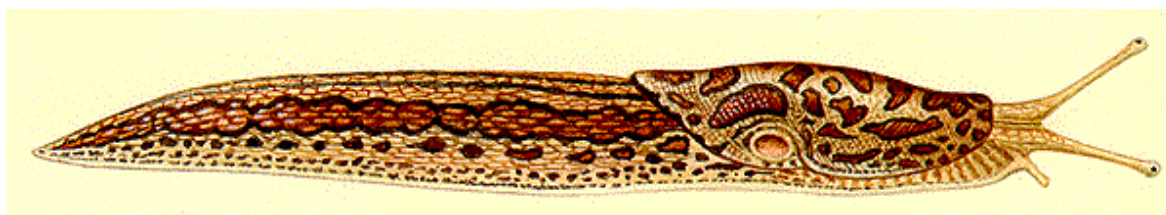


silenka dlhokvetá

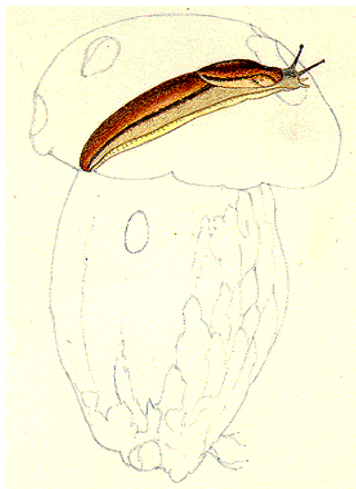
3. 2. 4 Obrázková príloha č. 4: Modeloví zástupcovia živočíchov lesného ekosystému



slizniak pásavý



slizniak veľký



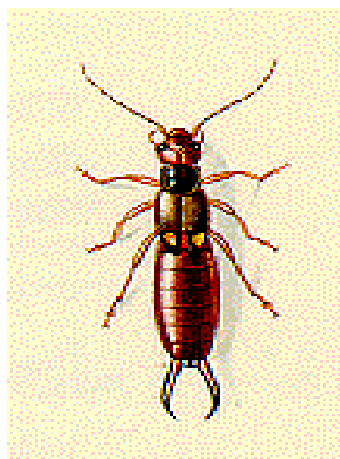
slizovec hnedý



červec smrekový

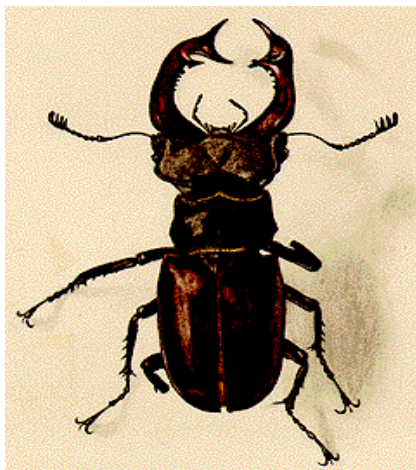


švehla obyčajná

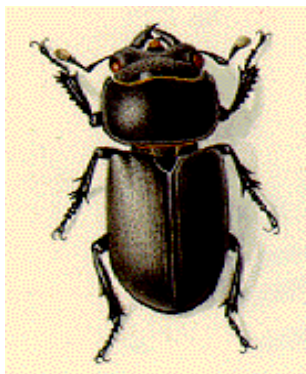


ucholak obyčajný

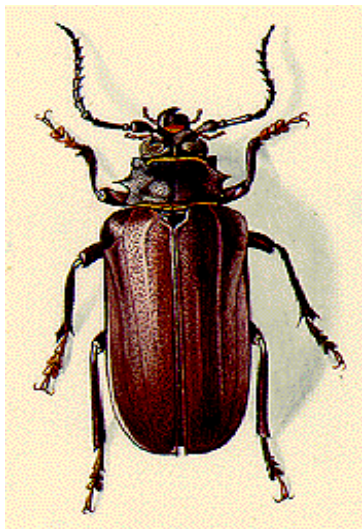
3. 2. 4 Obrázková príloha č. 5: Modeloví zástupcovia živočíchov lesného ekosystému



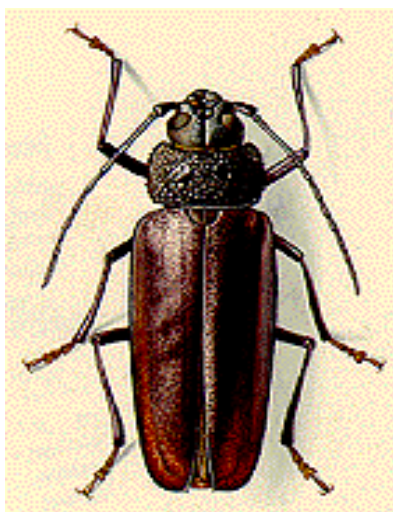
roháč obyčajný



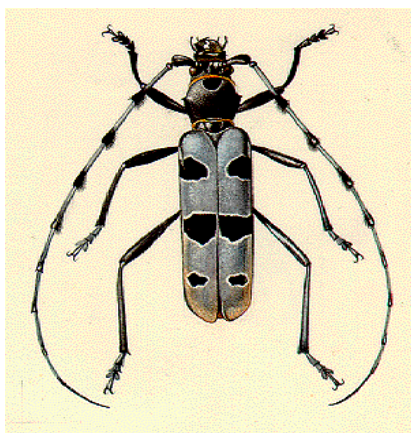
roháčik obyčajný



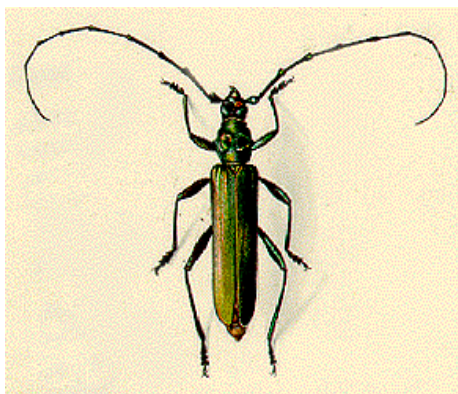
fuzáč hrubý



fuzáč zavalitý

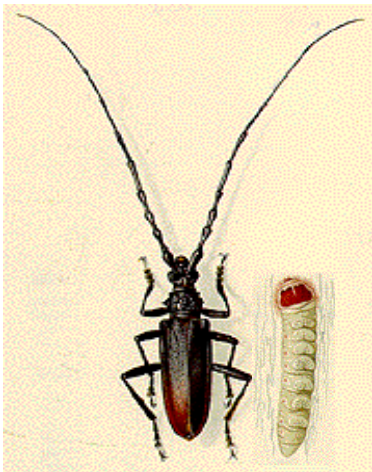


fuzáč alpský

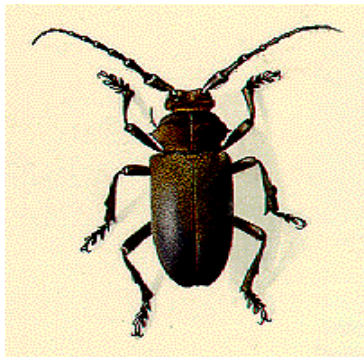


fuzáč pižmový

3. 2. 4 Obrázková príloha č. 6: Modeloví zástupcovia živočíchov lesného ekosystému



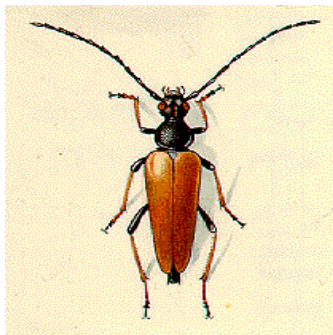
fuzáč bukový



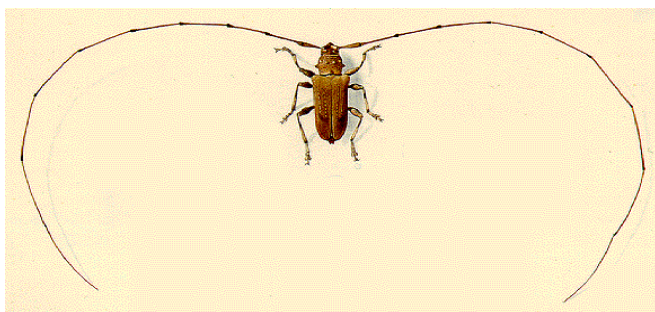
fuzáč vrbový



fuzáč borovicový



fuzáč obyčajný

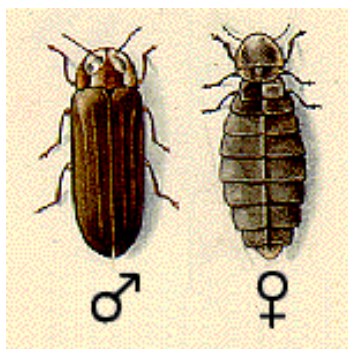


vrzúnik borovicový



vrzúnik topol'ový

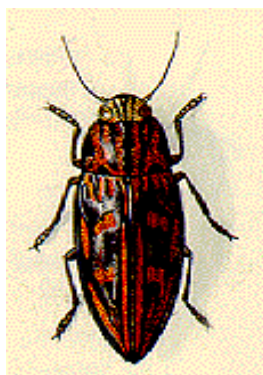
3. 2. 4 Obrázková príloha č. 7: Modeloví zástupcovia živočíchov lesného ekosystému



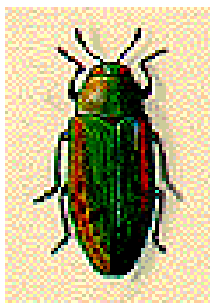
svetluška obyčajná



pestroš mravcový



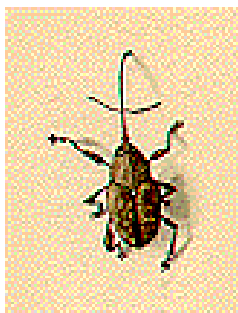
krasoň borovicový



krasoň lipový



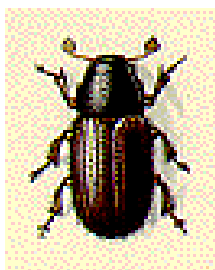
tvrdoň smrekový



nosáčik žalud'ový

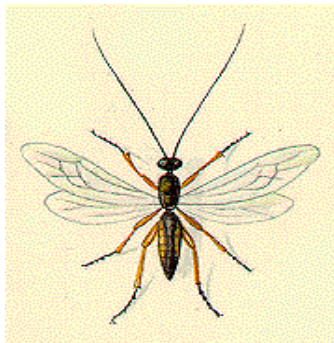


lykožrút smrekový

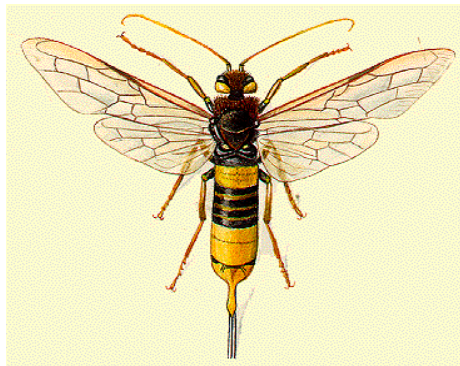


lykokaz borovicový

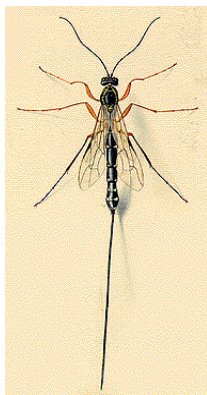
3. 2. 4 Obrázková príloha č. 8: Modeloví zástupcovia živočíchov lesného ekosystému



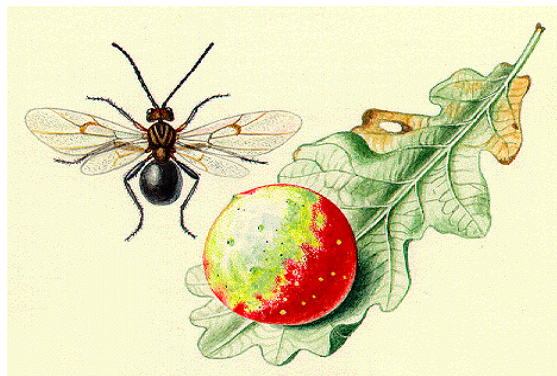
lumčík žltanohý



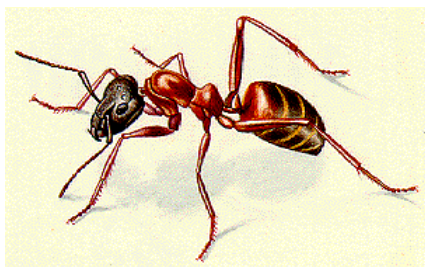
pílovka veľká



lumok veľký



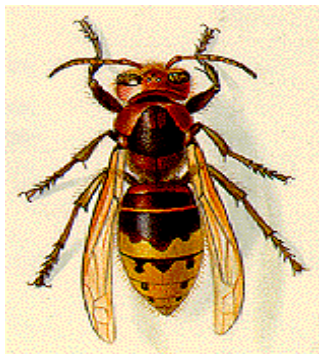
hrčiarka listová



mravec lesný



mravec čierny



sršeň obyčajný

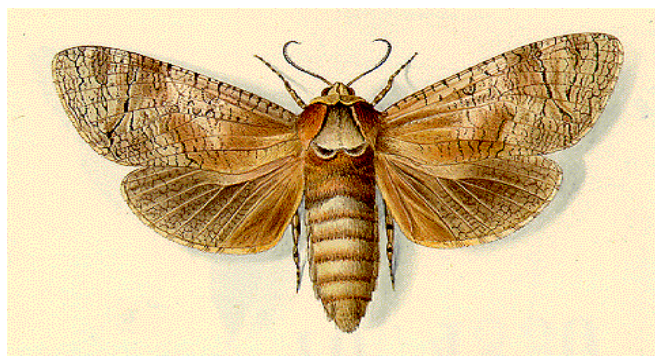


drevár fialový

3. 2. 4 Obrázková příloha č. 9: Modeloví zástupcovia živočíchov lesného ekosystému



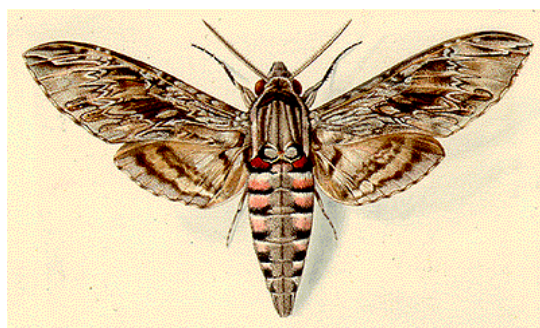
podobník sršňovitý



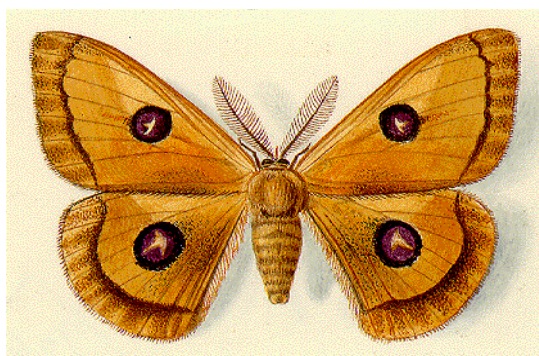
drevotoč obyčajný



lišaj smrťhlav



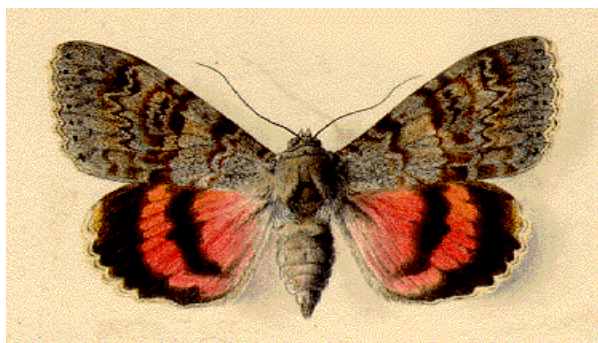
lišaj borovicový



okáň bukový



mníška obyčajná



stužkovec dubový



dúhovec väčší

3. 2. 4 Obrázková príloha č. 10: Modeloví zástupcovia živočíchov lesného ekosystému



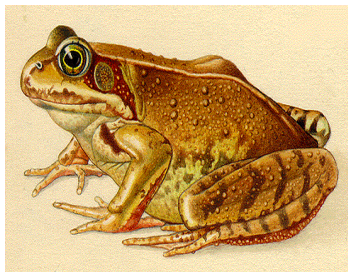
salamandra škvritá



rosnička zelená



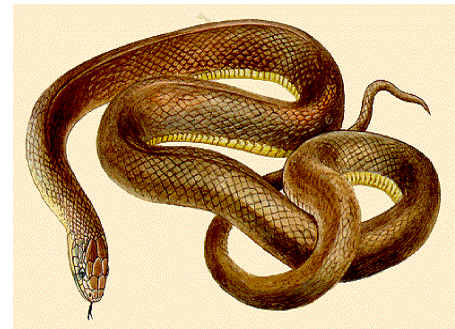
kunka žltobruchá



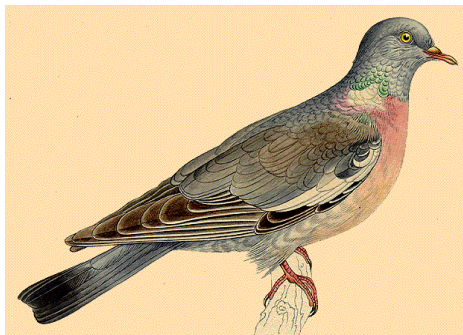
skokan hnedý



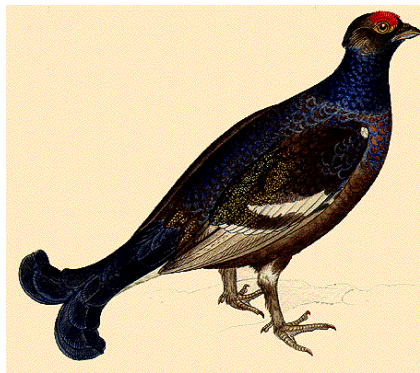
ropucha bradavičnatá



užovka stromová



holub hrivnák



tetrov obyčajný



kukučka jarabá



myšiak hôrny



jastrab veľký



haja tmavá

3. 2. 4 Obrázková príloha č. 11: Modeloví zástupcovia živočíchov lesného ekosystému



sova obyčajná



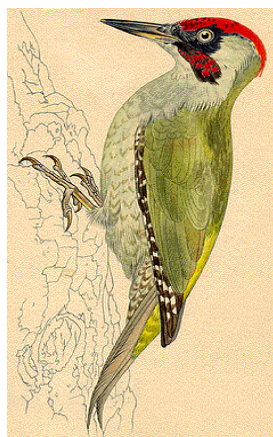
myšiarka ušatá



kuváčok vrabčí



ďateľ veľký



žlna zelená



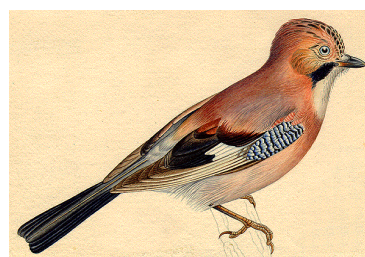
tesár čierny



brhlík obyčajný



dudok obyčajný



sojka škriekavá



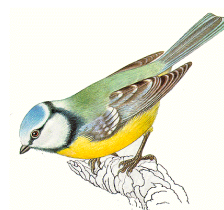
hýľ obyčajný



glezg obyčajný



krivonos obyčajný



sýkorka belasá

3. 2. 4 Obrázková príloha č. 12: Modeloví zástupcovia živočíchov lesného ekosystému



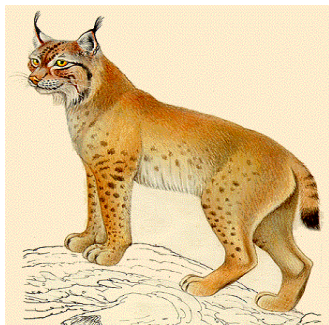
kuna lesná



diviak lesný



veverica stromová



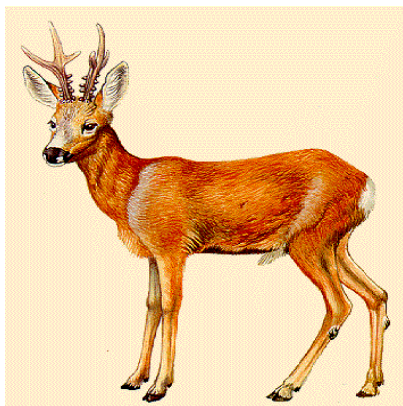
rys ostrovid



jazvec lesný



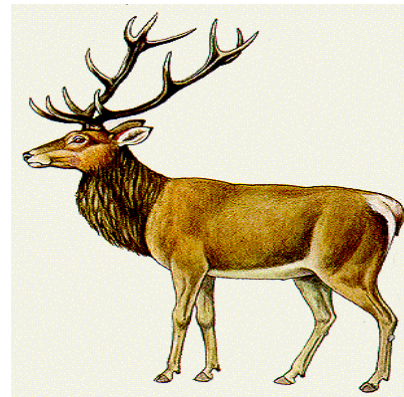
líška hrdzavá



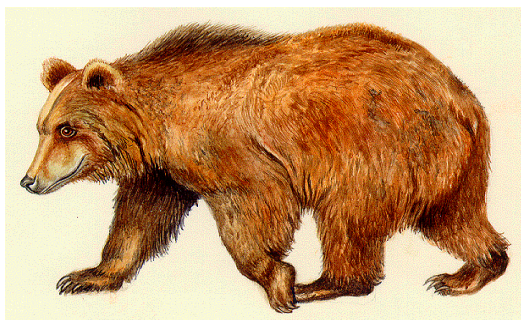
srnec lesný



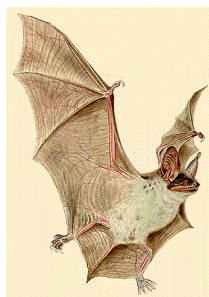
muflón hôrny



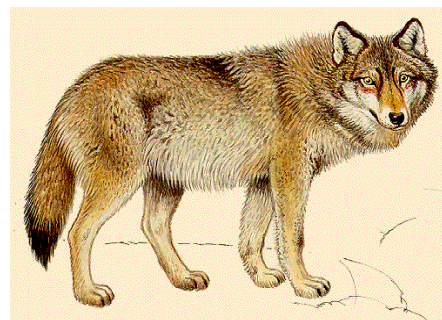
jeleň lesný



medveď hnedý



netopier sivý



vlk dravý

3. 2. 5 TESTOVACIE A HODNOTIACE HÁRKY NA OVERENIE VEDOMOSTÍ

Téma B: *Skúmanie lesného ekosystému*

Dvojúrovňový test

Test s voľnou tvorbou odpovede

Pojmové mapovanie

Analýza žiackych kresieb

3. 2. 5 TESTOVACÍ HÁROK
TÉMA B: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

Meno a priezvisko:

Trieda:

Postup: Zakrúžkuj správnu odpoveď v dvojúrovňovom teste.

- Doplň požadované údaje, prípadne zakrúžkuj jednu správnu odpoveď.

1) Lesný ekosystém tvoria a ovplyvňujú:

- a) rastliny a živočíchy žijúce v lese
- b) rastliny a živočíchy žijúce v listnatom, ihličnatom a zmiešanom lese
- c) živé zložky a neživé zložky lesného prostredia
- d) organizmy žijúce v listovej opadánke

Výber svojej odpovede odôvodňujem tým, že

- a) Je to typické zoskupenie lesných rastlín a živočíchov
- b) tieto rastliny a živočíchy žijú v lese
- c) neživé zložky prostredia neovplyvňujú lesné organizmy
- d) medzi jeho zložkami dochádza k obehu látok a energie

2) V jesennom a zimnom období dochádza k výdatnému opadávaní listov listnatých drevín. Súvisí táto skutočnosť so zmenou skupenstva zrážok?

- a) iba ak teplota klesne pod bod mrazu
- b) nie
- c) áno
- d) iné

Výber svojej odpovede odôvodňujem tým, že

- a) opadávanie listov je podmienené nedostatkom vlhky
- b) dni sa postupne skracujú a listy opadávajú nedostatkom svetla
- c) nasledujúce vegetačné obdobie ich vymenia za nové
- d) voda v tuhom skupenstve neumožňuje fotosyntézu a výmenu plynov

3) Medzi typických obyvateľov lesného ekosystému patrí:

- a) vidlochvost feniklový a babôčka pávooká
- b) komár piskľavý a ovad hovädzí
- c) kvetárik (bežník) menlivý a kliešť obyčajný
- d) roháč obyčajný a lykožrút smrekový

Výber svojej odpovede odôvodňujem tým, že živočíchy....

- a) majú bodavo-cicavé ústne ústroje
- b) keď sú v pokoji, majú ochranné sfarbenie
- c) sú prispôsobené prostrediu celým vývinom

4) Stabilný potravný reťazec lesného ekosystému zahŕňa :

- a) jastrab krahulcový → sýkorka veľká → húsenica mníšky obyčajnej
- b) húsenica mníšky obyčajnej → sýkorka veľká → jastrab krahulcový
- c) ihličie → húsenica mníšky obyčajnej → sýkorka veľká → jastrab krahulcový
- d) listy drevín → húsenica mníšky obyčajnej → sýkorka veľká → jastrab krahulcový

Výber svojej odpovede odôvodňujem tým, že potravný reťazec....

- a) musí obsahovať najväčšie množstvo húseníc a najmenšie množstvo dravcov
- b) musí obsahovať najmenšie množstvo ihličia a najväčšie množstvo dravcov
- c) musí obsahovať najväčšie množstvo ihličia a najmenšie množstvo dravcov

Správne odpovede: 1) c, d 2) c, d 3) d, c 4) c, c

Postup: (Test s voľnou tvorbou odpovede)

- Doplň požadované údaje. Svoju odpoveď odôvodni na **príkladoch**.

1) Vysvetli pojem lesný ekosystém a uved' tri príklady na lesný ekosystém.

2) Vymenuj tri neživé faktory prostredia a popíš, ako uvedené faktory ovplyvňujú organizmy žijúce v lese.

3) Vymenuj tri živé faktory prostredia a popíš, ako uvedené faktory ovplyvňujú lesný ekosystém.

4) Vysvetli pojmy producent, konzument reducent a uved' k nim príklady organizmov obývajúcich lesný ekosystém.

5) Napíš tri druhové názvy živočíchov (napr. mravec lesný), ktoré žijú v lese. K druhovým názvom prirad' zaujímavú informáciu o spôsobe života.

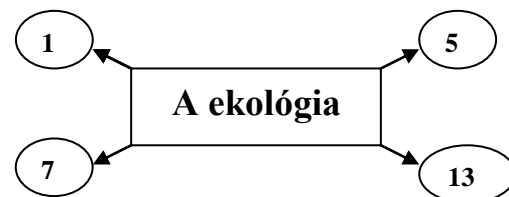
Postup: (Pojmové mapovanie)

- Pozorne si prečítaj všetky pojmy a porozmýšľaj nad ich významom.
- Z uvedených pojmov označených číslami vyber 3 základné (všeobecné) pojmy a každý napíš do stredy pojmovej siete označenej písmenami: B, C, D.
- K základnému pojmu prirad' do krúžkov tie čísla pojmov, ktoré spolu súvisia a so základným pojmom vytvárajú zmysluplnú pojmovú sieť ucelených poznatkov.
- Rozhodni o správnosti doplnených pojmov uvedených v pojmovej sieti A.
- Svoje tvrdenie podčiarkni.

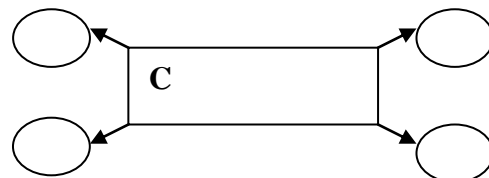
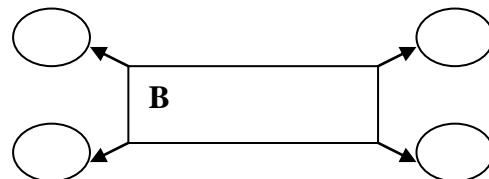
Pojmy:

- ~~1 ekologicke vzťahy~~
- 2 teplota ovzdušia
- 3 nadmorská výška
- 4 potravné vzťahy
- ~~5 spoločenstvo organizmov~~
- 6 živé faktory prostredia
- ~~7 lesný ekosystém~~
- ~~8 ekológia~~
- 9 ľudská činnosť
- 10 rozkladajúce sa živočíšne telá
- 11 živočíchy
- 12 reducenty
- ~~13 prostredie organizmov~~
- 14 neživé faktory prostredia
- 15 rastliny
- 16 stav oblačnosti
- 17 konzumenty
- 18 potravná pyramída
- 19 producenty
- 20 teplota pôdy

Pojmová sieť:



a) správne b) nesprávne



3. 2. 5 TESTOVACÍ HÁROK SO SPRÁVNÝMI ODPOVĚDAMI
TÉMA A: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

DVOJÚROVŇOVÝ TEST: 1) c,d 2) c, d 3) d,c 4) c, c

TEST S VOLNOU TVORBOU ODPOVEDE:

1. Lesný ekosystém: tvoria živé a neživé zložky lesného prostredia.
2. Neživé faktory prostredia: (voda, pôda, slnečná energia, odumreté organizmy)
3. Živé faktory prostredia: (rastliny, živočíchy, mikroorganizmy, huby a človek)
4. Producent (vykonáva fotosyntézu, rastliny),
Konzument (vyživuje sa heterotrofne, živočíchy a človek),
Reducent (rozkladači biomasy, mikroorganizmy, baktérie a huby)
5. Druhové názvy organizmov lesného ekosystému:
lykožrút smrekový – podkôrny hmyz, vytvára v lyku žerové chodbičky, škodlivý druh smrekových lesných porastov
sojka škriekavá – v nebezpečí v lese ohlasuje škriekavým hlasom prítomnosť predátora
tesár čierny – na hlave s charakteristickou červenou čiapočkou, užitočný, živí sa hmyzom

POJMOVÉ MAPOVANIE: A správne, B 14 (2, 3, 16, 20), C 6 (9, 10, 11, 15), D 4 (12, 17, 18, 19)

3. 2. 5 HODNOTIACI HÁROK K ŽIACKYM KRESBÁM (BODOVÉ HODNOTENIE)

TÉMA: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

Meno a priezvisko:.....

Nákres lesného ekosystému:								
<i>Ekosystém - vzťahy</i>	vzťahy / šípky	1	umiestnenie	1	spolu	2		
<i>Abiotické faktory</i>	pôda	1	slnečný zdroj	1	spolu	2		
<i>Biotické faktory</i>	rastliny	1	živočíchy	1	spolu	2		
<i>Antropické vplyvy</i>	skládka / iné	1	zemná pasca	1	spolu	2		
Schéma potravinovej pyramídy lesného ekosystému:								
<i>Reducenty</i>	umiestnenie	1	organizmy	1	spolu	2		
<i>Producenty</i>	umiestnenie	1	organizmy	1	spolu	2		
<i>Konzumenty I</i>	umiestnenie	1	organizmy	1	spolu	2		
<i>Konzumenty II</i>	umiestnenie	1	organizmy	1	spolu	2		
Odborné názvy živočíchov lesného ekosystému:								
<i>Druhové názvy / slovenské</i>	počet druh. názvov	4	správnosť	1	spolu	1		
<i>Druhové názvy / vedecké</i>	počet druh. názvov	4	správnosť	1	spolu	1		
<i>Celkom</i>	Nákres:	8	Pyramída:	8	Názvy:	2	Spolu:	18

3. 2. 5 HODNOTIACI HÁROK K ŽIACKYM KRESBÁM (PRACOVNÝ VZOR)

TÉMA: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

Meno a priezvisko:.....

Nákres lesného ekosystému:								
<i>Ekosystém - vzťahy</i>	vzťahy / šípky		umiestnenie		spolu			
<i>Abiotické faktory</i>	pôda		slnečný zdroj		spolu			
<i>Biotické faktory</i>	rastliny		živočíchy		spolu			
<i>Antropické vplyvy</i>	skládka / iné		zemná pasca		spolu			
Schéma potravinovej pyramídy lesného ekosystému:								
<i>Reducenty</i>	umiestnenie		organizmy		spolu			
<i>Producenty</i>	umiestnenie		organizmy		spolu			
<i>Konzumenty I</i>	umiestnenie		organizmy		spolu			
<i>Konzumenty II</i>	umiestnenie		organizmy		spolu			
Odborné názvy živočíchov lesného ekosystému:								
<i>Druhové názvy / slovenské</i>	počet		správnosť		spolu			
<i>Druhové názvy / vedecké</i>	počet		správnosť		spolu			
<i>Celkom</i>	Nákres:		Pyramída:		Názvy:		Spolu:	

3. 2. 5 HODNOTIACI HÁROK K TESTOVACÍM POLOŽKÁM (BODOVÉ HODNOTENIE)

TÉMA: SKÚMANIE LESNÉHO EKOSYSTÉMU

Meno a priezvisko:.....

Testovací nástroj:	Úloha č. / Počet získaných bodov						Ekosystém-vzťahy				Abiotické vzťahy				Biotické vzťahy				Potravové vzťahy				Druhový názov 5. ú.			
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	spolu	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	dn	z	Σ
DT					X	X		1				2				4				3				X	X	X
TVO								1				2				3				4						
PM					X	X		A				B				C				D				X	X	X
spolu								X				X				X				X						

Poznámky:

Bodové hodnotenie testových položiek	Ekosystém				Abiotické v.				Biotické v.				Potravové v.				Druh. názov			Spolu	
Testovací nástroj	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	čú	I.	II.	Σ	dn	z	Σ	n	Σ
DT (I. – 1. úroveň, II. – 2. úroveň)	1	1	1	2	2	1	1	2	3	1	1	2	4	1	1	2	X	X	X	X	8
TVO (I. – príklad, II. - vzťah)	1	1	3	4	2	3	3	6	3	3	3	6	4	3	3	6	3	3	6	1	28
PM (I. – základný pojem, II. – ostatné pojmy)	A*	2	4	6	B	2	4	6	C	2	4	6	D	2	4	6	X	X	X	X	24
spolu	X	4	8	12	X	6	8	14	X	6	8	14	X	6	8	14	3	3	6	1	62

Legenda: čú – číslo úlohy, I.,II. – testovacie úrovne (DT-dvojúrovňový test, TVO-test s voľnou tvorbou odpovede, PM-pojmové mapovanie, 5.ú.-5. úloha, 6.ú.-6. úloha), dn – druh. názov živočicha, z – zaujímavosť o spôsobe života, Σ – spolu.

4 LITERATÚRA

1. BIZUBOVÁ, M.: *Úloha náučných chodníkov v prírodovednom vzdelávaní na základných školách*. In: *Stratégia environmentálnej výchovy a vzdelávania na školách: Zborník príspevkov z konferencie v rámci podujatí Európskeho roku prírody ENCY 95*. Bratislava, 1996, s. 198 – 202.
2. BIZUBOVÁ, M. – KOLLÁR, D.: *Náučné chodníky – juhozápad: 43 náučných chodníkov po Slovensku*. Bratislava: Dajama, 2015. 160 s.
3. BRTEK, Ľ. a kol. 1997: *Veľká kniha živočíchov, hmyz, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce*. Príroda a. s., Bratislava 1997. 345 s. ISBN 80-07-00990-6.
4. ČERVENKA, M. a kol. 1997: *Veľká kniha rastlín, hornín, minerálov a skamenelín*. Príroda a. s., Bratislava 1997. 393 s. ISBN 80-07-00988-4.
5. GARMS, H.: *Rastliny a živočíchy, Príručka na určovanie*, Knížné centrum, Žilina 1997, 336 s. ISBN 80-88723-62-0.
6. HÍLEK, K. a kol. 1997: *Naši prírodou, krok za krokom*, adresár Picfauna a Picflora, Albatros, Praha 1997.
7. CHRENKOVÁ, M. a kol. 2006: *Školy pomáhajú zlepšiť životné prostredie*, Príručka k environmentálnej výchove, Daphne, 2006, s. 41-49.
8. KVASNIČÁK, R., 2005: *Neformálne vyučovanie v teréne ovplyvňuje genézu postojov u žiakov základných škôl*. Acta Facultatis Pedagogicae Universitas Tyrnaviensis, Ser. D, s. 25 -35, ISBN 80-8082-048-1.
9. KVASNIČÁK, R., 2006a: *Vybrané kapitoly z ekológie realizované formou terénneho skúsenostného vyučovania I*. In: *Medzinárodná konferencia - Aktuálne vývojové trendy vo vyučovaní prírodných vied*, Smolenice, 9. – 11. 5. 2005.
10. KVASNIČÁK, R., 2011: *Vplyv skúsenostného vyučovania v prírodných podmienkach na predstavy žiakov o ekosystéme*. Pedagogika, 2, 2011, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlová v Praze, s. 175-186, ISSN 0031-3815.
11. KVASNIČÁK, R., 2013: *Krátkodobý vplyv skúsenostného vyučovania v teréne na vedomosti žiakov o ekosystéme*. Pedagogika, č. 2, 2013, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlová v Praze: 2013, s. 198-219, ISSN 0031-3815.
12. KVASNIČÁK, R., 2014: *Vplyv krátkodobého vyučovania v prírode na postoje a vedomosti o hmyze u žiakov základných škôl*. Naša škola, Odborný metodický časopis pre učiteľov materských škôl a 1. stupňa základných škôl, 2014, č. 7, roč. 18, PAMIKO spol. s. r. o. Bratislava, s. 40 – 51, ISSN 1335 – 2733.
13. KVASNIČÁK, R., 2015: *Pôda ako námet pre integrovanú tematickú výučbu biológie, ekológie, chémie v prírodnom a školskom prostredí*. Didaktika, Špeciálna príloha časopisu Manažment školy v praxi. 2015, č. 1, s. 9 – 18, ISSN 1336-9849.
14. KVASNIČÁK, R., 2016: *Metodická príručka pre učiteľov základných škôl a osemročných gymnázií so zameraním na skúmanie vybraných typov ekosystémov v prírodnom prostredí (1. časť: Vodný a pôdny ekosystém)*. Trnava: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2016a. 119 s., ISBN 978-80-8082-979-7.

15. KVASNIČÁK, R., 2016: *Metodická príručka pre učiteľov základných škôl a osemročných gymnázií so zameraním na skúmanie vybraných typov ekosystémov v prírodnom prostredí (2. časť: Lúčny a lesný ekosystém)*. Trnava: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2016b. 124 s., ISBN 978-80-8082-980-3.
16. KVASNIČÁK, R., 2017: *Praktické cvičenia s vybranými zástupcami hmyzu v školskom a prírodnom prostredí ako inšpirácia pre bádateľsky orientované vyučovanie na základných školách*. Trnava: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2017. 168 s. ISBN 978-80-568-0098-0. <http://pdf.truni.sk/veda-vyskum?e-kniznica#metodicke-prirucky>.
17. KVASNIČÁK, R., 2018: *Predstavujeme náučný chodník mokradného biotopu lužného lesa situovaný v rekreačnej oblasti Kamenný Mlyn – Trnava (JZ Slovensko)*, In: *Biológia, ekológia, chémia*, 2018, roč. 22, č. 4, s. 21-25, ISSN 1338-1024.
18. KVASNIČÁK, R., 2019: *Didaktická aplikácia učiva o ekosystémoch implementovaného v prírodnom prostredí vo forme školského náučného chodníka v Kamennom Mlyne pri Trnave*. INOVATÍVNE TRENDY V ODBOROVÝCH DIDAKTIKÁCH, Prepojenie teórie a praxe výučbových stratégií kritického a tvorivého myslenia, Zborník štúdií z medzinárodnej vedeckej konferencie. Pedagog. fakulta UKF v Nitre, s. 183-190, ISBN 978-80-558-1408-7.
19. KVASNIČÁK, R., 2019: *Identifikácia druhového názvoslovia organizmov u žiakov základných škôl v predmete biológia (ISCED 2) v súčasnosti a pred zavedením školskej reformy na Slovensku*. PBE 2019, PROJECT-BASED EDUCATION AND OTHER ACTIVATING STRATEGIES IN SCIENCE EDUCATION XVII, Conference proceedings, 7.-8. november 2019, Praha, s.146 – 154, ISBN 978-80-7603-155-5.
20. KVASNIČÁK, R., 2020: *Porovnanie žiackych predstáv o lúčnom ekosystéme v obsahovom štandarde predmetu biológia (ISCED 2) v súčasnosti a pred zavedením školskej reformy na Slovensku*, In: *Disputationes Scientifcae Universitatis Catholicae in Ružomberok*, 2020, Verbum, Ružomberok, roč. 20, č. 2, s. 99 – 113. ISBN 1335-9185.
21. KVASNIČÁK – BIZUBOVÁ – BURDOVÁ, 2017: *Didaktická aplikácia náučného chodníka Gazárka – chata Lásek v oblasti CHKO Záhorie (JZ Slovensko)*, In: *Manažmant školy v praxi*, Odborný mesačník pre školy a školské zariadenia, č. 3/2017. Didaktika, Špeciálna príloha časopisu *Manažmant školy v praxi*, I/2017, s. 5-15, ISSN 1336-9849.
22. KVASNIČÁK, R. – BUGELOVÁ, M., 2019: *Model školského náučného chodníka na území CHKO Horná Orava (Babia Hora) a jeho overenie v prírodnom prostredí*. *Naša škola: odborný-metodický časopis pre učiteľov predškolských zariadení a 1. stupňa základnej školy*. roč. 22, č. 1, 2019, s. 28-33, ISSN 1335-2733.
23. KVASNIČÁK, R. – HELD, Ľ., 2008: *Model vyučovania ekológie so zameraním na ekologické vzťahy lesného ekosystému*, *Biológia, ekológia, chémia*, ročník 12, č.3, s. 27-30, ISSN 1335-8960.
24. KVASNIČÁK, R. – HELD, Ľ., 2010: *Skúmanie vlastností pôdneho ekosystému žiakmi základných škôl*, *Biológia, ekológia, chémia*, 14, č.4, s. 30-33, ISSN 1338-1024.
25. KVASNIČÁK, R. – HELD, Ľ., 2011: *Inovatívna metóda výučby biológie (ekológie)*, *Didaktika*, 2011, č. 5, s. 24 – 30. ISSN 1338-2845.

26. KVASNIČÁK, R. - HELD, Ľ. - KIRCHMAYEROVÁ, J., 2005: *Návrh modelu vyučovacích jednotiek zameraný na ekologické vzťahy lúčneho ekosystému realizovaného formou terénneho skúsenostného vyučovania*. Environmentálna výchova a vzdelávanie na školách v Slovenskej republike, Nitra, 2005, In: Zborník referátov a posterov zo 4. národnej konferencie s medzinárodnou účasťou, Nitra 15 – 17 decembra 2004. s. 94-96. ISBN 80-8050-841-0.
27. KVASNIČÁK, R. – HORNÁČKOVÁ, A. – KOTÚELOVÁ, M., 2014: *Návrh školského naučného chodníka v blízkosti vrchu Babia hora (CHKO Horná Orava) a jeho overenie v prírodnom prostredí*. In: Ďalšie vzdelávanie učiteľov prírodovedných, poľnohospodárskych a príbuzných odborov, EDUCO 2014, Edícia Prírodovedec č. 599, 1. vydanie. Nitra: FPV UKF, 2014, s. 43 – 51.
28. KVASNIČÁK, R. – KUKLIŠOVÁ-NEMEČKAYOVÁ, K., 2012a: *Vplyv audiovizuálnej prezentácie učiva na postoje vedomosti a predstavy žiakov základných škôl o hmyze*. Sborník z VII. ročníku medzinárodnej vedeckej konferencie. Dynamika institucionálneho vzdelávania v kontextu prípravy učiteľov prírodovedných, zemědělských a příbuzných odborů, EDUCO 2012, Česká zemědělská univerzita v Praze: 2012b, s. 19 – 24, ISBN 978-80213-2279-0.
29. KVASNIČÁK, R. – LIBOVIČOVÁ, J., 2016: *Atraktívne či menej atraktívne skupiny hmyzu ako objekt pozorovania v školskom prostredí*. Didaktika, Špeciálna príloha časopisu Manažment školy v praxi. 2016, č. 1, s. 9 – 21, ISSN 1336-9849.
30. KVASNIČÁK, R. – TŘEŠKOVÁ, Z., 2012: *Skúsenostné vyučovanie v prírode a jeho krátkodobý vplyv na formovanie postojov a vedomostí z entomológie u žiakov základných škôl*. Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodných vied, Recent Trends in Science Education, Zborník z medzinárodnej konferencie Smolenice 15. – 17. október 2012. Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave: 2012, S. 251 – 255, ISBN 978 – 80 – 8082-541-6.
31. KVASNIČÁK, R. – DVORSKÁ, M. 2015: *Vplyv názorných ukážok druhov rastlín na postoje, predstavy a vedomosti žiakov základných škôl*. Sborník statí z 10. ročníku konferencie EDUCO 2015 ve Vysokých Tatrách, Institut vzdělávání a poradenství ČZÚ v Prahe. Desetiletí výzkumu ve vzdělávání a další perspektivy v rámci přípravy učitelů přírodovedných, zemědělských a příbuzných oborů, 30 – 31. ledna 2015, MŠMT ČR, Vydavatelství: TRIBUN EU, Brno 2015, s. 121 – 130, ISBN 978-80-263-0902-4.
32. KVASNIČÁK, R. – PUŠKÁR, A. 2015: *Zážitkové vyučovanie s vybraným biologickým objektom v prírodnom a školskom prostredí*, Didaktika, Špeciálna príloha časopisu Manažment školy v praxi. 2015, č. 3, s. 19 – 32, ISSN 1336-9849.
33. KVASNIČÁK, R. - PROKOP, P., 2004: *Prírodovedné vzdelávanie v teréne a jeho vplyv na formovanie vedomostí a predstáv z ekológie u žiakov základných škôl*. Acta Facultatis Pedagog. Universitas Tyrnaviensis, Ser. B, Trnava 2004, s. 36-41. ISBN 80 – 8082 – 015 – 5.
34. KVASNIČÁK, R. – ŠČASNOVIČOVÁ, B., 2017: *Model školského naučného chodníka na území lesoparku Brezina v meste Trenčín*. Naša škola: odbornomo-metodický časopis pre učiteľov predškolských zariadení a 1. stupňa ZŠ. roč. 20, č. 5, 2017, s. 28-33, ISSN 1335-2733.
35. KVASNIČÁK, R. – ŠČASNOVIČOVÁ, B., 2020: *Didaktická aplikácia naučného chodníka na území lesoparku Brezina v meste Trenčín (Z Slovensko)*. Sborník přihlášených statí z XV.ročníku konferencie EDUCO 2020 na téma: DIDAKTICKÉ A ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTYV PŘÍPRAVĚ UČITELŮ PŘÍRODOVEDNÝCH, ZEMĚDĚLSKÝCH A

PŘÍBUZNÝCH OBORŮ, Česká zemědělská univerzita v Praze. 2020, s. 65-74, ISSN 978-80-213-3039-9.

36. PETERKOVÁ, V. – IJKO, I., 2020: *Metodická příručka k realizácii projektu Školy bez pesticídov*. Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2020, 78 s., ISSN 978-80-568-0305-9.
37. PETERKOVÁ, V. – IJKO, I., 2020: *Pracovný zošit k realizácii projektu Školy bez pesticídov*. Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2020, 32 s., ISSN 978-80-568-0307-3.
38. PROKOP, P. - KVASNIČÁK, R. - PIŠTOVÁ, Z., 2006: *Neformálne vyučovanie ekológie ovplyvňuje vedomosti a postoje žiakov k prírodopisu*. Pedagogika, 3/2006, s. 221 – 230, ISSN 0031-3815.
39. PROKOP, P. –TUNCER, G. - KVASNIČÁK, R., 2007: *Short-Term Effects of Field Programme on Students' Knowledge and Attitude Toward Biology: a Slovak Experience*, Journal of Science Education and Technology, 16, (3), s. 247-255.
40. TRNKA, A.: *Vtáky rybníkov severozápadnej časti Podunajskej nížiny, II. časť*. Trnava: Edícia Vedeckej literatúry. 2000, s. 16 - 27, ISBN 80-88774-67-5.
41. TRNKA, A. a kol.: *Príroda Trnavy*. Trnava: Trnavská univerzita v Trnave. 1998, s. 33, ISBN 80-88774-39-X.
42. UHER, B. – SLANINOVÁ, M. – KOVÁČIKOVÁ, Z., 2010: *Krajské kolo biologickej olympiády, kat. B, 44 ročník, šk. rok 2009/2010*, IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, 2010.
43. UHEREKOVÁ, M., HANTABÁLOVÁ, I., TRÉVAIOVÁ, I., MARGÁLOVÁ, E., PIKNOVÁ, Z, ZVONČEKOVÁ, V., 2012 a: *Biológia pre 5. ročník základnej školy*. Expol Pedagogika s. r. o. Bratislava, 2012, 108 s., ISBN 978-80-8091-278 - 9.
44. UHEREKOVÁ, M., HANTABÁLOVÁ, I., TRÉVAIOVÁ, I., MARGÁLOVÁ, E., PIKNOVÁ, Z, SITÁR, A., ZVONČEKOVÁ, V., 2012 b: *Biológia pre 6. ročník základnej školy*. Expol Pedagogika s. r. o. Bratislava, 2012, 96 s., ISBN 978-80-8091-264 - 2.
45. ŽOLDOŠOVÁ, K.- HELD, L.- KIRCHMAYEROVÁ, J.- KVASNIČÁK, R.- PROKOP, P.- SLANICAY, J., 2004: *Prírodovedné vzdelávanie v teréne*. Trnavská univerzita - Pedagogická fakulta, 2004. s. 4-12, 73-100. ISBN 80-89074-81-2.

ELEKTRONICKÝ OBRAZOVÝ MATERIÁL

1. https://sk.wikipedia.org/wiki/Buk_lesn%C3%BD#/media/Fagus_sylvatica0.jpg
2. https://sk.wikipedia.org/wiki/Dub_letn%C3%BD#/media/File:Quercus_robur0.jpg
3. http://www.zoosnv.sk/lexikon_drevin/lexikon-drevin-hrab-obycajny.html
4. <http://vademecum-zdravi.cz/lipa-srdcica-%E2%80%93-tilia-cordata/>
5. http://www.zoosnv.sk/lexikon_drevin/lexikon-drevin-jelsa-lepkava.html
6. https://www.researchgate.net/figure/Samples-of-good-nodulation-from-red-clover-varieties_fig2_316855753
7. https://sk.wikipedia.org/wiki/%C4%8Eatelina_1%C3%BA%C4%8Dna
8. <http://www.luontoportti.com/suomi/en/kukkakasvit/red-clover>
9. <http://www.ub.edu/cedocbiv/en/node/1035>
10. <http://www.naturalmedicinefacts.info/plant/trifolium-pratense.html>

FOTOGRAFICKÝ MATERIÁL

Mgr. Eliška Michalcová

Bc. Gabriela Olejárová

Bc. Alexandra Rebrošová

Mgr. Dominika Burdová

Mgr. Vanesa Velšicová

Mgr. Nikola Štrbková

PaedDr. Jana Libovičová

PaedDr. Radoslav Kvasničák, PhD.

POĎAKOVANIE

V závere vyslovujeme poďakovanie recenzentom, menovite doc. Ing. Viere Peterkovej, PhD. a Mgr. Zbyňkovi Váchovi, Ph.D. za konštruktívne pripomienky k rukopisu učebnice určenej pre učiteľov a žiakov základných škôl a osemročných gymnázií. Úprimná vďaka patrí aj primátorom miest a starostom obcí za úspešnú realizáciu a osadenie náučných chodníkov v prírodnom prostredí. Poďakovanie vyslovujeme aj Ing. Petrovi Bibzovi a Andrejovi Grossmannovi za grafickú realizáciu informačných panelov navrhnutých a zrealizovaných školských náučných chodníkov vo vybraných oblastiach Slovenska.

Poďakovanie vyslovujeme aj riaditeľom a učiteľom základných škôl pri výskumnom overení spracovaného vyučovacieho modelu ekológie v školských podmienkach v meste Trnava, menovite: ZŠ Spartakovská, ZŠ Vančúrova, ZŠ A. Kubinu, ZŠ Bottova, ZŠ Slovenského učeného Tovaristva, ZŠ Atómová a na vidieku trnavského kraja: ZŠ s MŠ Voderady, ZŠ s MŠ Križovany, ZŠ s MŠ Brestovany, ZŠ s MŠ Zavar , ZŠ s MŠ Bučany, ZŠ s MŠ Trakovice, ZŠ s MŠ Suchá nad Parnou, ZŠ s MŠ Jaslovské Bohunice a ZŠ s MŠ Kátlovce.

5 PRÍLOHY

Grafická realizácia náučných chodníkov vo vybraných oblastiach Slovenska

- I. Náučný chodník v oblasti lužného lesa v rekreačnej oblasti Kamenný Mlyn - Trnava*
- II. Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Lesoparku Brezina v meste Trenčín*
- II. Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Oravíc*
- III. Náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Doliny Chmúra v oblasti Kysuckého skanzenu Vychylovka*
- IV. Náučný chodník: Spoločenstvá rastlín a živočíchov vo vybraných obciach pod Považským Inovcom*
 - *obec Horné Trhovište (ekosystémový prístup biologického vzdelávania)*
 - *obec Pastuchov (ekosystémový prístup biologického vzdelávania)*
 - *obec Tekold'any (systematický prístup biologického vzdelávania)*

Obrázková príloha č. 2: Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Lesoparku Brezina v oblasti Čerešňového sadu v meste Trenčín (mesto Trenčín, Z Slovensko) - grafický návrh k realizácii

Školský náučný chodník

Prírodné spoločenstvá Lesoparku Brezina v oblasti Čerešňového sadu v meste Trenčín

Informačná tabuľa č. 1

Cudzojazyčné verzie

Sponzori a partneri

Mesto Trenčín

Trenčianska Univerzita Pedagogická fakulta

Kontaktné informácie
Adresa: Mesto Trenčín
Výšňová námestie 2, 911 04 Trenčín
Telefón: +421 32 8504 112
E-mail: trensin@trenin.sk
Web: www.trenin.sk

Mapa © Štrnopa Slovakia, data © geopriatelstva OpenStreetMap

Školský náučný chodník
Výška: 1,80 m
Šírka: 1,20 m
Materiál: drevo, kameň, kov
Farba: prírodné farby

Informačná tabuľa č. 1
Názov tabule: **Spoznávame prírodu Trenčín - rásčestie**
Poloha: **N49° 17,818' GPS: E19° 44,781'**
Nad morskú výšku (m): **793**

Čelková dĺžka chodníka (km): 3,5
Štúpanie (m): 174
Klesanie (m): 49
Čas na prejdutie trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Školský náučný chodník

Prírodné spoločenstvá Lesoparku Brezina v oblasti Čerešňového sadu v meste Trenčín

Informačná tabuľa č. 2

Cudzojazyčné verzie

Sponzori a partneri

Mesto Trenčín

Trenčianska Univerzita Pedagogická fakulta

Kontaktné informácie
Adresa: Mesto Trenčín
Výšňová námestie 2, 911 04 Trenčín
Telefón: +421 32 8504 112
E-mail: trensin@trenin.sk
Web: www.trenin.sk

Mapa © Štrnopa Slovakia, data © geopriatelstva OpenStreetMap

Školský náučný chodník
Výška: 1,80 m
Šírka: 1,20 m
Materiál: drevo, kameň, kov
Farba: prírodné farby

Informačná tabuľa č. 2

Názov tabule: Lesný ekosystém
Poloha: **N49° 17,818' GPS: E19° 44,781'**
Nad morskú výšku (m): **793**

Čelková dĺžka chodníka (km): 3,5
Štúpanie (m): 174
Klesanie (m): 49
Čas na prejdutie trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Školský náučný chodník

Prírodné spoločenstvá Lesoparku Brezina v oblasti Čerešňového sadu v meste Trenčín

Informačná tabuľa č. 3

Cudzojazyčné verzie

Sponzori a partneri

Mesto Trenčín

Trenčianska Univerzita Pedagogická fakulta

Kontaktné informácie
Adresa: Mesto Trenčín
Výšňová námestie 2, 911 04 Trenčín
Telefón: +421 32 8504 112
E-mail: trensin@trenin.sk
Web: www.trenin.sk

Mapa © Štrnopa Slovakia, data © geopriatelstva OpenStreetMap

Školský náučný chodník
Výška: 1,80 m
Šírka: 1,20 m
Materiál: drevo, kameň, kov
Farba: prírodné farby

Informačná tabuľa č. 3

Názov tabule: Fenologický kalendár
Poloha: **N49° 17,818' GPS: E19° 44,781'**
Nad morskú výšku (m): **793**

Čelková dĺžka chodníka (km): 3,5
Štúpanie (m): 174
Klesanie (m): 49
Čas na prejdutie trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Školský náučný chodník

Prírodné spoločenstvá Lesoparku Brezina v oblasti Čerešňového sadu v meste Trenčín

Informačná tabuľa č. 4

Cudzojazyčné verzie

Sponzori a partneri

Mesto Trenčín

Trenčianska Univerzita Pedagogická fakulta

Kontaktné informácie
Adresa: Mesto Trenčín
Výšňová námestie 2, 911 04 Trenčín
Telefón: +421 32 8504 112
E-mail: trensin@trenin.sk
Web: www.trenin.sk

Mapa © Štrnopa Slovakia, data © geopriatelstva OpenStreetMap

Školský náučný chodník
Výška: 1,80 m
Šírka: 1,20 m
Materiál: drevo, kameň, kov
Farba: prírodné farby

Informačná tabuľa č. 4

Názov tabule: Pôdy a voda a ich pôsobenie
Poloha: **N49° 17,818' GPS: E19° 44,781'**
Nad morskú výšku (m): **793**

Čelková dĺžka chodníka (km): 3,5
Štúpanie (m): 174
Klesanie (m): 49
Čas na prejdutie trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Školský náučný chodník

Prírodné spoločenstvá Lesoparku Brezina v oblasti Čerešňového sadu v meste Trenčín

Informačná tabuľa č. 5

Cudzojazyčné verzie

Sponzori a partneri

Mesto Trenčín

Trenčianska Univerzita Pedagogická fakulta

Kontaktné informácie
Adresa: Mesto Trenčín
Výšňová námestie 2, 911 04 Trenčín
Telefón: +421 32 8504 112
E-mail: trensin@trenin.sk
Web: www.trenin.sk

Mapa © Štrnopa Slovakia, data © geopriatelstva OpenStreetMap

Školský náučný chodník
Výška: 1,80 m
Šírka: 1,20 m
Materiál: drevo, kameň, kov
Farba: prírodné farby

Informačná tabuľa č. 5

Názov tabule: Fenologický kalendár rastlín a živočíchov
Poloha: **N49° 17,818' GPS: E19° 44,781'**
Nad morskú výšku (m): **793**

Čelková dĺžka chodníka (km): 3,5
Štúpanie (m): 174
Klesanie (m): 49
Čas na prejdutie trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Školský náučný chodník

Prírodné spoločenstvá Lesoparku Brezina v oblasti Čerešňového sadu v meste Trenčín

Informačná tabuľa č. 6

Cudzojazyčné verzie

Sponzori a partneri

Mesto Trenčín

Trenčianska Univerzita Pedagogická fakulta

Kontaktné informácie
Adresa: Mesto Trenčín
Výšňová námestie 2, 911 04 Trenčín
Telefón: +421 32 8504 112
E-mail: trensin@trenin.sk
Web: www.trenin.sk

Mapa © Štrnopa Slovakia, data © geopriatelstva OpenStreetMap

Školský náučný chodník
Výška: 1,80 m
Šírka: 1,20 m
Materiál: drevo, kameň, kov
Farba: prírodné farby

Informačná tabuľa č. 6

Názov tabule: Pôdy a voda a ich pôsobenie
Poloha: **N49° 17,818' GPS: E19° 44,781'**
Nad morskú výšku (m): **793**

Čelková dĺžka chodníka (km): 3,5
Štúpanie (m): 174
Klesanie (m): 49
Čas na prejdutie trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Prírodné spoločenstvá
1. **Lesopark Brezina**
2. **Čerešňový sad**
3. **Trnávka**
4. **Trnávka**
5. **Trnávka**
6. **Trnávka**
7. **Trnávka**
8. **Trnávka**
9. **Trnávka**
10. **Trnávka**

Obrázková príloha č. 2: Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Oravíc (mesto Tvrdošín, CHKO Horná Orava, TANAP, ŠOPSR) – grafický návrh k realizácii

Školský náučný chodník Prírodné spoločenstvá Oravíc

Informačná tabuľa č. 1

Pravidlá náučného chodníka

1. Právkovať sa len po vyznačených cestách a chodníkoch.
2. Správať sa ticho a disciplinovan.
3. Nemôli ísť samostatne a nepokladiť si tabuľku za samozrejmosť.
4. Nemôžeme mať praktické odpovedi.
5. Oblasť je osobitne bezpečná.

CELKOVÁ DĺŽKA CHODNÍKA (km): 3,5
ŠDOPÁNIE (m): 174
KISANIE (m): 49
ČAS NA PREJENIE TRASY (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 1

Názov tabuľky: Spoznáme prírodu Oravice - rázcestie

Názov miesta: Oravica - rázcestie

Poloha: N49° 17,131'
GPS: E13° 44,822'
Nadmorská výška (m): 793

Mapa © Freemap Slovakia, data © Prírodné spoločenstvá Oravíc

Školský náučný chodník Prírodné spoločenstvá Oravíc

Informačná tabuľa č. 2

LESNÝ EKOSYSTÉM

CELKOVÁ DĺŽKA CHODNÍKA (km): 3,5
ŠDOPÁNIE (m): 174
KISANIE (m): 49
ČAS NA PREJENIE TRASY (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 2

Názov tabuľky: Spoločenstvo lesov

Názov miesta: Pecká

Poloha: N49° 17,471'
GPS: E13° 44,822'
Nadmorská výška (m): 829

Mapa © Freemap Slovakia, data © Prírodné spoločenstvá Oravíc

Školský náučný chodník Prírodné spoločenstvá Oravíc

Informačná tabuľa č. 3

CELKOVÁ DĺŽKA CHODNÍKA (km): 3,5
ŠDOPÁNIE (m): 174
KISANIE (m): 49
ČAS NA PREJENIE TRASY (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 3

Názov tabuľky: Spoločenstvo líky

Názov miesta: Bobrovecká dolina

Poloha: N49° 17,113'
GPS: E13° 44,852'
Nadmorská výška (m): 836

Mapa © Freemap Slovakia, data © Prírodné spoločenstvá Oravíc

Školský náučný chodník Prírodné spoločenstvá Oravíc

Informačná tabuľa č. 4

CELKOVÁ DĺŽKA CHODNÍKA (km): 3,5
ŠDOPÁNIE (m): 174
KISANIE (m): 49
ČAS NA PREJENIE TRASY (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 4

Názov tabuľky: Život v pôde

Názov miesta: Vanička

Poloha: N49° 16,779'
GPS: E13° 45,363'
Nadmorská výška (m): 889

Mapa © Freemap Slovakia, data © Prírodné spoločenstvá Oravíc

Školský náučný chodník Prírodné spoločenstvá Oravíc

Informačná tabuľa č. 5

CELKOVÁ DĺŽKA CHODNÍKA (km): 3,5
ŠDOPÁNIE (m): 174
KISANIE (m): 49
ČAS NA PREJENIE TRASY (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 5

Názov tabuľky: Život v pôde

Názov miesta: Umrlá - rázcestie

Poloha: N49° 16,291'
GPS: E13° 45,802'
Nadmorská výška (m): 914

Mapa © Freemap Slovakia, data © Prírodné spoločenstvá Oravíc

Školský náučný chodník Prírodné spoločenstvá Oravíc

Informačná tabuľa č. 6

CELKOVÁ DĺŽKA CHODNÍKA (km): 3,5
ŠDOPÁNIE (m): 174
KISANIE (m): 49
ČAS NA PREJENIE TRASY (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 6

Názov tabuľky: Fenologický kalendár

Názov miesta: Umrlá - rázcestie

Poloha: N49° 16,291'
GPS: E13° 45,802'
Nadmorská výška (m): 914

Mapa © Freemap Slovakia, data © Prírodné spoločenstvá Oravíc

Obrázková príloha č. 3: Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Doliny Chmúra v oblasti Kysuckého skanzenu Vychylovka (mesto Čadca, CHKO Kysuce) – grafický návrh k realizácii

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Doliny Chmúra v oblasti Kysuckého skanzenu Vychylovka

Informačná tabuľa č. 1

Cudzojazyčná verzia

Sponzori a partneri

Pravidlá náučného chodníka

1. Pohybujte sa len po vyznačených cestách a chodníkoch.
2. Správne sa choďte a dýchajte.
3. Nemôžte kaničky penazy a nepiť ani zvieratá.
4. Nepoškodzujte ani nepoškvrňujte prírodné náučné chodníky.
5. Neuchovávejte potraviny odpadkami.
6. Obid sa osobne bezpečnosť.

Celková dĺžka chodníka (km): 3,5
Stúpanie (m): 174
Kisianie (m): 49
Čas na prejde trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 1

Názov miesta: **Chmúra**
Poloha: N49° 17,47'1"
GPS: E19° 44,822"
Nad morskú vŕška (m): 829

Kontaktná informácia: CHKO Kysuce, U Torna 1, 551 022 02 Čadca
Telefón: +421 41 522 54 06
Složitá: chko.kysuce@post.sk
WWW: chko.kysuce.gov.sk

Mapa © Fraňák Štefan, data © Geopriemysel Geopriemysel

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Doliny Chmúra v oblasti Kysuckého skanzenu Vychylovka

Informačná tabuľa č. 2

Cudzojazyčná verzia

Sponzori a partneri

Život v lesnom ekosystéme

Celková dĺžka chodníka (km): 3,5
Stúpanie (m): 174
Kisianie (m): 49
Čas na prejde trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 2

Názov miesta: **Chmúra**
Poloha: N49° 17,47'1"
GPS: E19° 44,822"
Nad morskú vŕška (m): 829

Kontaktná informácia: CHKO Kysuce, U Torna 1, 551 022 02 Čadca
Telefón: +421 41 522 54 06
Složitá: chko.kysuce@post.sk
WWW: chko.kysuce.gov.sk

Mapa © Fraňák Štefan, data © Geopriemysel Geopriemysel

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Doliny Chmúra v oblasti Kysuckého skanzenu Vychylovka

Informačná tabuľa č. 3

Cudzojazyčná verzia

Sponzori a partneri

Život v prírodnej doline

Celková dĺžka chodníka (km): 3,5
Stúpanie (m): 174
Kisianie (m): 49
Čas na prejde trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 3

Názov miesta: **Chmúra**
Poloha: N49° 17,47'1"
GPS: E19° 44,822"
Nad morskú vŕška (m): 829

Kontaktná informácia: CHKO Kysuce, U Torna 1, 551 022 02 Čadca
Telefón: +421 41 522 54 06
Složitá: chko.kysuce@post.sk
WWW: chko.kysuce.gov.sk

Mapa © Fraňák Štefan, data © Geopriemysel Geopriemysel

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Doliny Chmúra v oblasti Kysuckého skanzenu Vychylovka

Informačná tabuľa č. 4

Cudzojazyčná verzia

Sponzori a partneri

Život v lesnom ekosystéme

Celková dĺžka chodníka (km): 3,5
Stúpanie (m): 174
Kisianie (m): 49
Čas na prejde trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 4

Názov miesta: **Chmúra**
Poloha: N49° 17,47'1"
GPS: E19° 44,822"
Nad morskú vŕška (m): 829

Kontaktná informácia: CHKO Kysuce, U Torna 1, 551 022 02 Čadca
Telefón: +421 41 522 54 06
Složitá: chko.kysuce@post.sk
WWW: chko.kysuce.gov.sk

Mapa © Fraňák Štefan, data © Geopriemysel Geopriemysel

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Doliny Chmúra v oblasti Kysuckého skanzenu Vychylovka

Informačná tabuľa č. 5

Cudzojazyčná verzia

Sponzori a partneri

Život v lesnom ekosystéme

Celková dĺžka chodníka (km): 3,5
Stúpanie (m): 174
Kisianie (m): 49
Čas na prejde trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 5

Názov miesta: **Chmúra**
Poloha: N49° 17,47'1"
GPS: E19° 44,822"
Nad morskú vŕška (m): 829

Kontaktná informácia: CHKO Kysuce, U Torna 1, 551 022 02 Čadca
Telefón: +421 41 522 54 06
Složitá: chko.kysuce@post.sk
WWW: chko.kysuce.gov.sk

Mapa © Fraňák Štefan, data © Geopriemysel Geopriemysel

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá Doliny Chmúra v oblasti Kysuckého skanzenu Vychylovka

Informačná tabuľa č. 6

Cudzojazyčná verzia

Sponzori a partneri

Život v lesnom ekosystéme

Celková dĺžka chodníka (km): 3,5
Stúpanie (m): 174
Kisianie (m): 49
Čas na prejde trasy (minúty): 45

Výškový profil trasy:

Informačná tabuľa č. 6

Názov miesta: **Chmúra**
Poloha: N49° 17,47'1"
GPS: E19° 44,822"
Nad morskú vŕška (m): 829

Kontaktná informácia: CHKO Kysuce, U Torna 1, 551 022 02 Čadca
Telefón: +421 41 522 54 06
Složitá: chko.kysuce@post.sk
WWW: chko.kysuce.gov.sk

Mapa © Fraňák Štefan, data © Geopriemysel Geopriemysel

Obrázková príloha č. 4: Náučný chodník: Spoločenstvá rastlín a živočíchov vo vybraných obciach pod Považským Inovcom - obec Horné Trhovište (ekosystémový prístup biologického vzdelávania)

Náučný chodník Chotárom Horného Trhovišťa

Informačná tabuľa č. 1

ŽIVÝ V LÚČKE
Lúky sú významnou súčasťou nášho životného prostredia. Sú to otvorené priestory, ktoré sú súčasťou krajiny a ktoré majú veľkú hodnotu pre prírodu. Sú to priestory, ktoré sú súčasťou krajiny a ktoré majú veľkú hodnotu pre prírodu. Sú to priestory, ktoré sú súčasťou krajiny a ktoré majú veľkú hodnotu pre prírodu.

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Horné Trhovište

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 2,9 km
Stúpanie: 48 m
Klesanie: 48 m
Čas na prejdutie trasy: 35 minút

Informačná tabuľa č. 1
GPS súradnice: N48° 28,03' E17° 52,29'
Nadmorská výška: 200 m

Náučný chodník Chotárom Horného Trhovišťa

Informačná tabuľa č. 2

ŽIVÝ V PŇBE A NA JEJ PŇOVCHU
PŇ je základnou súčasťou každého stromu. Je to časť stromu, ktorá je nad zemou a ktorá je súčasťou kmeňa. PŇ je základnou súčasťou každého stromu. Je to časť stromu, ktorá je nad zemou a ktorá je súčasťou kmeňa.

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Horné Trhovište

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 2,9 km
Stúpanie: 48 m
Klesanie: 48 m
Čas na prejdutie trasy: 35 minút

Informačná tabuľa č. 2
GPS súradnice: N48° 28,03' E17° 52,29'
Nadmorská výška: 210 m

Náučný chodník Chotárom Horného Trhovišťa

Informačná tabuľa č. 3

ŽIVÝ VO VODE A V BLÍZKOSTI VŮD
Voda je základnou súčasťou každého života. Je to živý prvok, ktorý je nevyhnutný pre všetky organizmy. Voda je základnou súčasťou každého života. Je to živý prvok, ktorý je nevyhnutný pre všetky organizmy.

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Horné Trhovište

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 2,9 km
Stúpanie: 48 m
Klesanie: 48 m
Čas na prejdutie trasy: 35 minút

Informačná tabuľa č. 3
GPS súradnice: N48° 27,94' E17° 52,26'
Nadmorská výška: 198 m

Náučný chodník Chotárom Horného Trhovišťa

Informačná tabuľa č. 4

ŽIVÝ V LÍSE A V LÍSOVITÝCH OKOLINÁCH
Lísa je druh stromu, ktorý je súčasťou lesa. Je to druh stromu, ktorý je súčasťou lesa. Lísa je druh stromu, ktorý je súčasťou lesa. Je to druh stromu, ktorý je súčasťou lesa.

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Horné Trhovište

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 2,9 km
Stúpanie: 48 m
Klesanie: 48 m
Čas na prejdutie trasy: 35 minút

Informačná tabuľa č. 4
GPS súradnice: N48° 28,45' E17° 51,79'
Nadmorská výška: 225 m

Náučný chodník Chotárom Horného Trhovišťa

Informačná tabuľa č. 5

Penologický kalendár rastlín a živočíchov

číslo	číslo	číslo	číslo
1. Zelená vrchovina (Zelená vrchovina)	11. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	21. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	31. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)
2. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	12. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	22. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	32. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)
3. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	13. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	23. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	33. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)
4. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	14. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	24. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	34. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)
5. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	15. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	25. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	35. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)
6. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	16. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	26. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	36. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)
7. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	17. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	27. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	37. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)
8. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	18. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	28. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	38. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)
9. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	19. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	29. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	39. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)
10. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	20. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	30. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)	40. Čierny vrchovina (Čierny vrchovina)

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Horné Trhovište

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 2,9 km
Stúpanie: 48 m
Klesanie: 48 m
Čas na prejdutie trasy: 35 minút

Informačná tabuľa č. 5
GPS súradnice: N48° 28,50' E17° 51,82'
Nadmorská výška: 227 m

Náučný chodník Chotárom Horného Trhovišťa

Informačná tabuľa č. 6

ŽIVÝ V LÍSE A V LÍSOVITÝCH OKOLINÁCH
Lísa je druh stromu, ktorý je súčasťou lesa. Je to druh stromu, ktorý je súčasťou lesa. Lísa je druh stromu, ktorý je súčasťou lesa. Je to druh stromu, ktorý je súčasťou lesa.

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Horné Trhovište

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 2,9 km
Stúpanie: 48 m
Klesanie: 48 m
Čas na prejdutie trasy: 35 minút

Informačná tabuľa č. 6
GPS súradnice: N48° 28,45' E17° 51,79'
Nadmorská výška: 225 m

Obrázková príloha č. 5: Náučný chodník: Spoločenstvá rastlín a živočíchov vo vybraných obciach pod Považským Inovcom - obec Pastuchov, osadený v teréne (ekosystémový prístup biologického vzdelávania)

Náučný chodník Chotárom Pastuchova

Informačná tabuľa č. 1

Projekt je realizovaný v rámci podporu Trnavského samosprávneho kraja.

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Pastuchov

ŽIVÝ V LÚČNOM EKOSYSTÉME
 Lúka je prostredím, ktoré je charakteristické výskonom veľkého množstva živočíchov. Z väčšej či naopak menšej úrody a na úkor kvality, sa v Bratislave na celom výskupne najväčšom území. Naša lúka sa odlišuje od ostatných lúk, pretože sa nachádza v Bratislave, ktorá je celkom výskupne najväčším mestom na svete. Lúka je lúka v Bratislave, ktorá je celkom výskupne najväčším mestom na svete. Lúka je lúka v Bratislave, ktorá je celkom výskupne najväčším mestom na svete.

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 3,5 km
 Štúpanie: 77 m
 Čas na prejdutie trasy: 45 minút

Informačná tabuľa č. 1
 GPS súradnice: N48° 25,525' E17° 52,789'
 Nadmorská výška: 209 m

Obec Pastuchov

Kontaktná informácia: Adresa: Obecný úrad Pastuchov, č. 247, 920 83 Pastuchov
 Telefón: +421 33 744 92 72
 E-mail: podatelna@pastuchov.sk
 Web: www.pastuchov.sk

Náučný chodník Chotárom Pastuchova

Informačná tabuľa č. 2

Projekt je realizovaný v rámci podporu Trnavského samosprávneho kraja.

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Pastuchov

ŽIVÝ V PŮDE NA NEZAPŮVŔNOM
 Pôda je základom všetkého života. Pôda je základom všetkého života. Pôda je základom všetkého života. Pôda je základom všetkého života. Pôda je základom všetkého života. Pôda je základom všetkého života.

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 3,5 km
 Štúpanie: 77 m
 Čas na prejdutie trasy: 45 minút

Informačná tabuľa č. 2
 GPS súradnice: N48° 25,074' E17° 52,948'
 Nadmorská výška: 190 m

Obec Pastuchov

Kontaktná informácia: Adresa: Obecný úrad Pastuchov, č. 247, 920 83 Pastuchov
 Telefón: +421 33 744 92 72
 E-mail: podatelna@pastuchov.sk
 Web: www.pastuchov.sk

Náučný chodník Chotárom Pastuchova

Informačná tabuľa č. 3

Projekt je realizovaný v rámci podporu Trnavského samosprávneho kraja.

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Pastuchov

VODNÝ EKOSYSTÉM POTOKA BLATINA
 Potok Blatina je prístupný na celom území obce Pastuchov. Potok Blatina je prístupný na celom území obce Pastuchov. Potok Blatina je prístupný na celom území obce Pastuchov. Potok Blatina je prístupný na celom území obce Pastuchov.

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 3,5 km
 Štúpanie: 77 m
 Čas na prejdutie trasy: 45 minút

Informačná tabuľa č. 3
 GPS súradnice: N48° 25,502' E17° 53,206'
 Nadmorská výška: 242 m

Obec Pastuchov

Kontaktná informácia: Adresa: Obecný úrad Pastuchov, č. 247, 920 83 Pastuchov
 Telefón: +421 33 744 92 72
 E-mail: podatelna@pastuchov.sk
 Web: www.pastuchov.sk

Náučný chodník Chotárom Pastuchova

Informačná tabuľa č. 4

Projekt je realizovaný v rámci podporu Trnavského samosprávneho kraja.

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Pastuchov

ŽIVÝ V LÚČNOM EKOSYSTÉME
 Lúka je prostredím, ktoré je charakteristické výskonom veľkého množstva živočíchov. Z väčšej či naopak menšej úrody a na úkor kvality, sa v Bratislave na celom výskupne najväčšom území. Naša lúka sa odlišuje od ostatných lúk, pretože sa nachádza v Bratislave, ktorá je celkom výskupne najväčším mestom na svete.

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 3,5 km
 Štúpanie: 77 m
 Čas na prejdutie trasy: 45 minút

Informačná tabuľa č. 4
 GPS súradnice: N48° 25,074' E17° 52,948'
 Nadmorská výška: 190 m

Obec Pastuchov

Kontaktná informácia: Adresa: Obecný úrad Pastuchov, č. 247, 920 83 Pastuchov
 Telefón: +421 33 744 92 72
 E-mail: podatelna@pastuchov.sk
 Web: www.pastuchov.sk

Náučný chodník Chotárom Pastuchova

Informačná tabuľa č. 5

Projekt je realizovaný v rámci podporu Trnavského samosprávneho kraja.

Školský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Pastuchov

FENOLOGICKÝ KALENDRÁR RASTLÍN A ŽIVOČÍCHOV
 Rastliny a živočíchy v obci Pastuchov. Rastliny a živočíchy v obci Pastuchov. Rastliny a živočíchy v obci Pastuchov. Rastliny a živočíchy v obci Pastuchov.

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 3,5 km
 Štúpanie: 77 m
 Čas na prejdutie trasy: 45 minút

Informačná tabuľa č. 5
 GPS súradnice: N48° 25,502' E17° 53,243'
 Nadmorská výška: 220 m

Obec Pastuchov

Kontaktná informácia: Adresa: Obecný úrad Pastuchov, č. 247, 920 83 Pastuchov
 Telefón: +421 33 744 92 72
 E-mail: podatelna@pastuchov.sk
 Web: www.pastuchov.sk

Obec Pastuchov

Kontaktná informácia: Adresa: Obecný úrad Pastuchov, č. 247, 920 83 Pastuchov
 Telefón: +421 33 744 92 72
 E-mail: podatelna@pastuchov.sk
 Web: www.pastuchov.sk

Obrazková príloha č. 6: Náučný chodník: Spoločenstvá rastlín a živočíchov vo vybraných obciach pod Považským Inovcom - obec Tekold'any, osadený v teréne (systematický prístup biologického vzdelávania)

Náučný chodník Chotárom Tekoldian

Informačná tabuľa č. 1

PLŔNA: KYVITICE A NEKYVITICE STRUHY

Ušľachťované ovocné stromy sa líšia vzhľadom na tvar korony, hustotu listnatej časti, hustotu kvetov a plodov. Vzhľadom na tieto rozdiely sa odlišujú aj ich ekologické a ekonomické vlastnosti. V tomto náučnom chodníku sa zameriame na dve skupiny ovocných stromov: kyviticé a nekyviticé. Kyviticé stromy majú hustú korunu a sú vhodné na výrobu ovocných šťav a kompótov. Nekyviticé stromy majú voľnejšiu korunu a sú vhodné na výrobu ovocných sušienok a marmelád.

Skolský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Tekold'any

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 1,6 km
Štúpanie: 72 m
Kislanie: 72 m
Čas na prejde trasy: 20 minút

Informačná tabuľa č. 1
 GPS súradnice: N48° 29,618' E17° 54,199'
 Nadmorská výška: 167 m

Obec Tekold'any

Náučný chodník Chotárom Tekoldian

Informačná tabuľa č. 2

PLŔNA: HUBY, LISTNATE DREVINY A KYV

Ušľachťované ovocné stromy sa líšia vzhľadom na tvar korony, hustotu listnatej časti, hustotu kvetov a plodov. Vzhľadom na tieto rozdiely sa odlišujú aj ich ekologické a ekonomické vlastnosti. V tomto náučnom chodníku sa zameriame na dve skupiny ovocných stromov: huby, listnate dreviny a kyv.

Skolský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Tekold'any

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 1,6 km
Štúpanie: 72 m
Kislanie: 72 m
Čas na prejde trasy: 20 minút

Informačná tabuľa č. 2
 GPS súradnice: N48° 29,532' E17° 54,269'
 Nadmorská výška: 192 m

Obec Tekold'any

Náučný chodník Chotárom Tekoldian

Informačná tabuľa č. 3

FAUNA: BEZVÝTVOROVÉ A MYZY

Ušľachťované ovocné stromy sa líšia vzhľadom na tvar korony, hustotu listnatej časti, hustotu kvetov a plodov. Vzhľadom na tieto rozdiely sa odlišujú aj ich ekologické a ekonomické vlastnosti. V tomto náučnom chodníku sa zameriame na dve skupiny ovocných stromov: bezvýtvarové a myzy.

Skolský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Tekold'any

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 1,6 km
Štúpanie: 72 m
Kislanie: 72 m
Čas na prejde trasy: 20 minút

Informačná tabuľa č. 3
 GPS súradnice: N48° 29,373' E17° 54,414'
 Nadmorská výška: 182 m

Obec Tekold'any

Náučný chodník Chotárom Tekoldian

Informačná tabuľa č. 4

FAUNA: RYBY, OŠOUBŔOVNÍKY, PĽAZI, VTÁKY A ČIGAVCE

Ušľachťované ovocné stromy sa líšia vzhľadom na tvar korony, hustotu listnatej časti, hustotu kvetov a plodov. Vzhľadom na tieto rozdiely sa odlišujú aj ich ekologické a ekonomické vlastnosti. V tomto náučnom chodníku sa zameriame na dve skupiny ovocných stromov: ryby, ošoubrovníky, plazi, vtáky a čigavce.

Skolský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Tekold'any

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 1,6 km
Štúpanie: 72 m
Kislanie: 72 m
Čas na prejde trasy: 20 minút

Informačná tabuľa č. 4
 GPS súradnice: N48° 29,499' E17° 54,467'
 Nadmorská výška: 197 m

Obec Tekold'any

Náučný chodník Chotárom Tekoldian

Informačná tabuľa č. 5

FENOLOGICKÝ KALENDR RASTLÍN A ŽIVOČÍCHOV

Ušľachťované ovocné stromy sa líšia vzhľadom na tvar korony, hustotu listnatej časti, hustotu kvetov a plodov. Vzhľadom na tieto rozdiely sa odlišujú aj ich ekologické a ekonomické vlastnosti. V tomto náučnom chodníku sa zameriame na dve skupiny ovocných stromov: fenologický kalendár rastlín a živočíchov.

Skolský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Tekold'any

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 1,6 km
Štúpanie: 72 m
Kislanie: 72 m
Čas na prejde trasy: 20 minút

Informačná tabuľa č. 5
 GPS súradnice: N48° 29,516' E17° 54,256'
 Nadmorská výška: 206 m

Obec Tekold'any

Náučný chodník Chotárom Tekoldian

Informačná tabuľa č. 6

FAUNA: ŽIVOTNÝ CYKLUS ŽIVOČÍCHOV

Ušľachťované ovocné stromy sa líšia vzhľadom na tvar korony, hustotu listnatej časti, hustotu kvetov a plodov. Vzhľadom na tieto rozdiely sa odlišujú aj ich ekologické a ekonomické vlastnosti. V tomto náučnom chodníku sa zameriame na dve skupiny ovocných stromov: životný cyklus živočíchov.

Skolský náučný chodník: Prírodné spoločenstvá obce Tekold'any

Výškový profil trasy

Celková dĺžka chodníka: 1,6 km
Štúpanie: 72 m
Kislanie: 72 m
Čas na prejde trasy: 20 minút

Informačná tabuľa č. 6
 GPS súradnice: N48° 29,516' E17° 54,256'
 Nadmorská výška: 206 m

Obec Tekold'any

