

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



Interaktivní terénní cvičení z botaniky v okolí Lhotky u Hranic

Diplomová práce

Bc. Kateřina Štěpánová

Biologie-Geografie

Prezenční studium

Vedoucí práce: PaedDr. Ing. Vladimír Vinter, Ph.D.

Olomouc 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracovala samostatně podle metodických pokynů vedoucího práce a za použití uvedené literatury.

V Olomouci dne

.....

Bc. Kateřina Štěpánová

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala mému vedoucímu diplomové práce panu PaedDr. Ing. Vladimíru Vinterovi, Dr. za odborné vedení mé diplomové práce, poskytování cenných rad, připomínek, materiálních podkladů, vstřícnost a samozřejmě i za veškerý čas, který mi věnoval.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení: Bc. Kateřina Štěpánová

Název práce: Interaktivní terénní cvičení z botaniky v okolí Lhotky u Hranic

Typ práce: Diplomová práce

Pracoviště: Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Vedoucí práce: Paedr. Ing. Vladimír Vinter, Dr.

Rok obhajoby: 2023

Abstrakt: Tato diplomová práce navazuje na mou bakalářskou práci s názvem Botanická vycházka v okolí Lhotky u Hranic. Cílem diplomové práce je didaktické zpracování tématu pomocí pracovního sešitu, didaktických testů a her a také sestavení jednoduchého botanického klíče pro vybrané druhy rostlin včetně správných řešení. Součástí práce je i metodický list, jenž vyučujícím usnadní následnou přípravu na terénní cvičení. Na přiloženém CD se nachází botanický průvodce pro učitele ve formátu Powerpointové prezentace. Botanický průvodce obsahuje fotodokumentaci a stručný popis jednotlivých druhů rostlin, které byly nalezeny během revize inventarizačního průzkumu.

Klíčová slova: botanika, Lhotka, exkurze, terénní výuka, les, didaktický test, pracovní sešit, botanický klíč, botanický průvodce, didaktické hry

Počet stran: 212

Počet volně vložených příloh: 1

Jazyk: český

Bibliographical identification

Author 's name and surname: Bc. Kateřina Štěpánová

Title: Interactive field training in botany around Lhotka near Hranice

Type of thesis: Diploma

Department: Department of Botany, Faculty of Science, Palacky University, Olomouc

Supervisor: PaedDr. Ing. Vladimír Vinter, Dr.

The presentation year: 2023

Abstract: This diploma thesis builds on my previous thesis titled Botanical excursion around Lhotka near Hranice. The aim of this thesis is to create didactic materials, including a workbook, educational tests and games, as well as to compile a simple botanical key for selected plant species with correct solutions. The thesis also includes a methodological guide to facilitate subsequent preparation for the field exercise for teachers. The accompanying CD contains a botanical guide for teachers in the format of a Powerpoint presentation. The botanical guide contains photographic documentation and a brief description of individual plant species found during the inventory survey revision.

Keywords: botany, Lhotka, excursion, field education, forest, didactic test, workbook, botanical key, botanical guide, didactic games

Number of pages: 212

Number of appendices: 1

Language: Czech

Obsah

1. Teoretická část a literární rešerše.....	10
1.1 Vymezení a charakteristika zájmového území	12
1.2 Terénní výuka	14
1.2.1 Druhy terénní výuky podle různých kritérií.....	16
1.2.2 Cíle terénní výuky.....	18
1.2.3 Pozitiva terénní výuky	20
1.2.4 Negativa terénní výuky	21
1.2.5 Důležité body pro plynulý průběh exkurze	21
1.2.6 Další organizační a administrativní úkoly učitele před konáním výuky v terénu	22
1.2.7 Vycházky do přírody a exkurze.....	26
1.2.8 Příprava budoucích učitelů na výuku v terénu.....	28
1.2.9 Konstruktivistická pedagogika	30
1.2.10 Flow Learning.....	31
1.2.11 ICT ve výuce biologie	31
1.2.12 Pracovní listy.....	33
2 Metodika	35
3 Praktická část s výsledky.....	36
3.1 Kompletní seznam nalezených rostlin.....	36
3.2 Metodický list k terénnímu botanickému praktiku	43
3.3 Pracovní listy	48
Pracovní list č. 1: stanoviště – U roubenky	50
Pracovní list č. 1: stanoviště – U roubenky (vyplněno)	55
Pracovní list č. 2: stanoviště – Podél smíšeného lesa	61
Pracovní list č. 2: stanoviště – Podél smíšeného lesa	68
Pracovní list č. 3: stanoviště – U Hallova rybníka.....	75
Pracovní list č. 3: stanoviště – U Hallova rybníka (vyplněno)	80
Pracovní list č. 4: stanoviště – U posedu.....	85
Pracovní list č. 4: stanoviště – U posedu.....	101
Pracovní list č. 5: stanoviště – Bylinková louka.....	119
Pracovní list č. 5: stanoviště – Bylinková louka (vyplněno).....	133
Pracovní list č. 6: stanoviště – U okrasné louky	149
Pracovní list č. 6: stanoviště – U okrasné louky (vyplněno)	158
Botanický klíč k určování vybraných druhů rostlin	168
Botanický klíč k určování vybraných druhů rostlin (vyplněno)	176

3.4	Didaktické testy	181
	Didaktický test – varianta A	182
	Didaktický test – varianta A (vyplněno)	186
	Didaktický test – varianta B	191
	Opakovací test – varianta B (vyplněno)	195
3.5	Aktivizační metody	199
4	Diskuse.....	204
5	Závěr	207
6	Zdroje.....	209

Příložené CD – Botanický průvodce k terénnímu cvičení

Úvod a cíle diplomové práce

Terénní výuka má v rámci výuky přírodovědných oborů nezastupitelné místo. V současné době představují z mé strany velký problém sociální stránky a internet, jelikož naprostá většina žáků tráví svůj volný čas na telefonech nebo tabletech, na kterých buď hrají nejrůznější hry, brouzdají na internetu, kontrolují, co je nového na Instagramu a Facebooku nebo chatují se svými kamarády na Messengeru. Díky tomu je tedy velmi obtížné žáky ve výuce něčím zaujmout. Terénní výuka je však vhodnou učební metodou pro zaujetí a motivaci žáků. Tato výuka přináší zpestření, ale i prohloubení a upevnění teoretických poznatků z klasické výuky. Z vlastní zkušenosti totiž vím, že veškeré informace se pamatují lépe, pokud se s nimi člověk dostane do přímého kontaktu, než když o nich pouze slyší z vyprávění. Žáci v rámci terénní výuky přichází do styku s různými rostlinami a živočichy, díky čemuž může pro ně být jednodušší si informace o daných zástupcích zapamatovat a následně vybavit.

Má diplomová práce navazuje na bakalářskou práci s názvem Botanická vycházka v okolí Lhotky u Hranic, kterou jsem obhájila v roce 2020. Mou bakalářskou práci jsem vypracovala jako podklad, který by byl vhodný pro terénní cvičení z botaniky, neboť jsou zde obsaženy i nejrůznější cvičení pro samostatnou práci žáků. V bakalářské práci byl kladen důraz na vypracování podrobné charakteristiky zájmového území. Jsou zde zahrnuty geologické, pedologické, klimatické, hydrologické a biogeografické poměry daného území. V bakalářské práci jsem se také zaměřila na popis biotopů, jež jsou pro danou oblast typické. V rámci tvorby bakalářské práce jsem také provedla inventarizační průzkum druhů rostlin, které lze na daném území najít. Součástí bakalářské práce bylo i vytvoření fotografické dokumentace morfologických a anatomických struktur rostlin a detailní popis mnou vybraných didaktických rostlin podle doporučené literatury. Jedním z cílů mé bakalářské práce bylo i vytvoření vhodné trasy, kterou vycházka vedla.

Diplomová práce je na rozdíl od bakalářské zaměřena především na didaktickou stránku. Je navrhována jako didaktická příručka ke konstruktivistickému vedení botanické terénní výuky na zvolené trase. Adresována je především učitelům středních škol, zejména gymnázií. Diplomová práce je tvořena dvěma částmi – teoretickou a praktickou. Teoretická část zahrnuje stručnou charakteristiku zájmového území, dále jsem se zde zabývala pojmem terénní výuka, konkrétně jeho charakteristikou, existujícími druhy terénní výuky, cíli a také

klady a zápory tohoto typu výuky. Také jsem vytyčila důležité body pro plynulý průběh exkurze, organizační a administrativní zajištění před konáním této výuky. V této části jsem se zabývala i poučením o bezpečnosti a zdravotnické prevenci. Dále jsem věnovala pozornost pojmům jako jsou vycházky do přírody a exkurze – jejich definicím, rozdílům mezi nimi a také rozdělení. V rámci diplomové práce jsem zmínila i to, jak vysoké školy připravují budoucí učitelé na možnost uskutečnění terénní výuky se svými budoucími žáky. V této diplomové práci můžete také narazit na dva možné modely učení obecného a specifického učení pro environmentální výchovu. Konkrétně se jedná o konstruktivistickou pedagogiku a flow learning.

Druhá, praktická, část je tvořena šesti pracovními listy, které byly vytvořeny pro práci žáků na jednotlivých stanovištích. Součástí jsou i dvě varianty didaktických testů, které jsou určeny pro zopakování a zapamatování nejdůležitějších poznatků, které žáci nabyli v průběhu terénní výuky. V této části jsou vytvořeny i didaktické vědomostní hry a krátký botanický klíč, pomocí kterého budou studenti určovat vybrané dřeviny, rostoucí v dané lokalitě. Praktická část diplomové práce je orientována především na anatomii a morfologii vyšších rostlin.

Cíle diplomové práce:

- 1) Vypracování literární rešerše k zadanému tématu.
- 2) Doplnění floristického průzkumu zájmového území, fotografické dokumentace vybraných druhů a prezentačního CD pro učitele.
- 3) Vytvoření interaktivního botanického programu pro jednotlivá stanoviště – návrhy pracovních listů, jednoduchých botanických klíčů, vědomostních kvízů, soutěží, testů, podpůrných metodických materiálů, výukových materiálů zaměřených na didaktické typy rostlin a na okrasné, léčivé a hospodářsky významné rostliny.

1. Teoretická část a literární rešerše

Diplomová práce je tvořena dvěma částmi. V úvodu teoretické části jsem zpracovala celkovou charakteristiku mé zájmové lokality z hlediska geomorfologie, geologie, půd, hydrologie, biogeografie a flóry. V rámci této kapitoly jsem vycházela z mé bakalářské práce s názvem Botanická vycházka v okolí Lhotky u Hranic (Štěpánová, 2020), ve které je důkladně zpracována charakteristika zájmového území podle doporučené literatury. V diplomové práci jsou tedy shrnuty pouze nejdůležitější body.

V teoretické části jsem se věnovala vymezení základních teoretických a didaktických pojmů. Velký důraz byl kladen především na pojem terénní výuka, kdy mi při charakteristice tohoto pojmu byly nápomocny publikace: Integrované terénní vyučování (Hofmann a kol. 2003), Metodika realizace environmentální výchovy v terénu (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno) a Interdisciplinární terénní výuka (Hofmann a kol. 2014). Cíle terénní výuky jsem vytyčila pomocí publikace Integrované terénní vyučování (Hofmann a kol. 2003), v rámci této kapitoly jsem čerpala i z Metodiky realizace environmentální výchovy v terénu (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno), Teze projektu ke tvorbě koncepce terénní výuky (Hofmann a Mísařová 2012) a Za Naturou na túru – metodika terénní výuky (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012). Při zpracování kladů a záporů terénní výuky jsem vycházela především z publikace Metodika realizace environmentální výchovy v terénu (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno). Druhy terénní výuky jsem zpracovala podle knihy Interdisciplinární terénní výuka (Hofmann a kol. 2014), jež je dostupná online na internetových stránkách [http://civ.upol.cz/soubory/vystupy/teorie/Hofmann et al 2014.pdf](http://civ.upol.cz/soubory/vystupy/teorie/Hofmann_et_al_2014.pdf). Důležité body pro plynulý průběh exkurze, organizační a administrativní úkoly učitele před konáním terénní výuky jsem také zpracovávala především z publikace Metodika realizace environmentální výchovy v terénu (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno). Charakteristika a rozdíly mezi pojmy vycházky do přírody a exkurze jsou zpracovány podle Metodiky realizace environmentální výchovy v terénu (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno) a Začínající učitel biologie (Vinter, Králíček, 2016). Při vypracování základních bodů o bezpečnosti a zdravotnické prevenci mi byla nápomocna kniha Začínající učitel biologie (Vinter a Králíček, 2016) a Za Naturou na túru – metodika terénní výuky (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012). Informace o modelu E-U-R, ale především o metodice terénní výuky jsem čerpala z knihy Za Naturou na túru (Smrtová,

Zabadal, Kovářiková a kol., 2012). Stejně nápomocnou mi byla webová publikace Metodika realizace environmentální výchovy v terénu (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno). Charakteristika, tvorba, ale i výhody a nevýhody pracovních listů jsou popsány v knihách Environmentální výchova v terénu (Synek, Žatka, 2016) a Průvodce praktickou ekologickou výchovou (Máchal, 2000). Možností použití mobilních aplikací v průběhu terénní výuky se zabývá publikace Přírodovědné exkurze ve školní praxi (Pavlasová a kol., 2015). Při popisu jednotlivých aplikací, které jsou vhodné k využití v průběhu terénní výuky jsem se inspirovala internetovými stránkami:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=cs&gl=US> a
<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.inaturalist.android&hl=cs&gl=US> .

Při tvorbě praktické části jsem vycházela hlavně z mé bakalářské práce Botanická vycházka v okolí Lhotky u Hranic (Štěpánová, 2020). Součástí je také metodický list, ve kterém je mimo jiné, zmíněno i povinné vybavení pro terénní výuku, které je popsáno podle: Za Naturou na túru – metodika terénní výuky (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012).

V rámci tvorby pracovních listů a didaktických testů jsem se inspirovala internetovými zdroji: ministerstvo životního prostředí (www.mzp.cz), www.botany.upol.cz, www.lesnipedagogika.cz. Při vytváření botanického klíče k určování vybraných dřevin jsem vycházela především z publikace Klíč ke květeně České republiky (Kubát a kol., 2002) a Klíč ke květeně České republiky (Kaplan et al., 2019).

Didaktické hry jako metoda vyučování byla popsána za pomoci publikace Začínající učitel biologie (Vinter a Králíček, 2016), ve které jsou mimo jiné uvedeny její klady a zápory a Školní didaktika (Kalhous, Obst, 2002). Další publikace, ze kterých jsem čerpala: Biologie pro gymnázia (Jelínek a Zicháček, 2007), Nový přehled biologie (Rozsypal, 2003), Co tu kvete?: [400 divoce rostoucích květin střední Evropy] (Aichele, 2006), Květiny: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky (Seidel, 2013), Co tu kvete?: květena střední Evropy: více než 1000 planých rostlin (Spohn a Golte-Bechtle, 2010), Stromy (Pokorný, 1998), Dřeviny České republiky (Úředníček, Maděra a kol., 2001), Přehled morfologie cévnatých rostlin: studijní opora e-learningových vzdělávacích modulů projektu BOTASKA (Vinter a Macháčková, 2013), Biologie: náměty k mimoškolní činnosti (Macháčková a kol., 2015), Poznáváme listy dřevin: morfologie a anatomie listů dřevin Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v

Olomouci (Navrátilová a kol., 2009), Stromy a keře: klíč ke spolehlivému určování- 3 znaky (Hecker, 2012), Rostliny luk a pastvin (Hrouda, 2013), Květena České republiky (Hejný, Slavík, 2003), Stromy: v Evropě zdomácnělé a zavedené druhy (Kremer, 2003), Systematika cievnatých rostlin (Mártonfi, 2007),

1.1 Vymezení a charakteristika zájmového území

Vybraná trasa pro terénní výuku prochází obcí Hranice II – Lhotka, jež se nachází v těsné blízkosti města Hranice. Lhotka je současně městskou částí Hranic, leží v Olomouckém kraji a okrese Přerov.

Charakteristika vybrané oblasti z hlediska geomorfologie, geologie, půd, hydrologie, biogeografie a flóry dle Štěpánové (2020)

Obec Lhotka leží v nadmořské výšce 250 m.n.m. Mluvíme tedy o ploché pahorkatině. Z hlediska zařazení této lokality do vyšších geomorfologických jednotek řadíme tuto oblast do alpsko – himalájského systému, subsystému Karpaty, provincie Západní Karpaty, podsoustavy Západobeskydské podhůří, do celku Podbeskydská pahorkatina a podcelku Maleník.

Lokalita Hranice II – Lhotka se odkrývá na hranici Moravské brány a Oderských vrchů. Moravská brána je celkem v severovýchodní části Západních vněkarpatských sníženin. Mluvíme o protáhlé sníženině mezi Hornomoravským úvalem a Ostravskou pánví. Moravská brána se rozprostírá na ploše 538,69 km². Dalším pohořím, na kterém se obec Lhotka nachází jsou Oderské vrchy. Jedná se o podcelek v jihozápadní části Nízkého Jeseníku.

Na území Lhotky převažuje skupina hnědých půd neboli kambizemí. Jedná se o nejrozšířenější půdní typ naší republiky. Tyto půdy můžeme se vyskytují hlavně ve vlhčím a mírně teplém klimatu. V této oblasti můžeme najít i fluvizemě modální, které se nachází především v centru vesnice. V západní části – místo mého botanického praktika přechází fluvizem do kambizemě modální. Dalším půdním typem vyskytujícím se v západní části lokality je kambizem mesobazická. Na východě mapovaného území se nachází půdy, jež jsou typické pro vlhčí oblasti – luvizemě neboli ilimerizované půdy.

Mapovaným územím protéká potok Velička. Mluvíme o pravostranném přítoku řeky Bečvy, což je nejvýznamnější a největší tok protékající městem Hranice. Délka potoku Veličky činí 16,5 km a plocha povodí zaujímá 66,1 km².

Na mnou mapovaném území se nachází tyto biotopy: T1 Louky a pastviny: T1.1 Mezofilní ovsíkové louky a T1.5 Vlhké pcháčové louky, L3.1 Hercynské dubohabřiny, L3.2 Polonské dubohabřiny a L4 Suťové lesy.

Během inventarizace, kterou jsem prováděla v letech 2019-2020 bylo v rámci mé bakalářské práce na tomto území zdokumentováno 135 rostlin, patřících do oddělení nahosemenných rostlin i do oddělení krytosemenných rostlin. Na mnou zkoumané lokalitě se mimo typické druhy pro toto území vyskytují i některé invazivní druhy, jako je například: netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) nebo zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis* L).

V časných jarních měsících v této lokalitě můžeme pozorovat jarní aspekt lesa, který je tvořen například těmito rostlinami: sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*), orsej jarní (*Ficaria verna*), křivatec žlutý (*Gagea lutea*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*) nebo ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*).

Mezi typické dřeviny této oblasti patří: smrk ztepilý (*Picea abies*), dub letní (*Quercus robur*), dub zimní (*Quercus petraea*) lípa srdčitá (*Tilia cordata*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), habr obecný (*Carpinus betulus*), javor mléč (*Acer platanoides*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), platan javorolistý (*Platanus acerifolia*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a borovice černá (*Pinus nigra*).

Z keřového patra se zde poměrně hodně vyskytuje bez černý (*Sambucus nigra*), brslenem růže šípková (*Rosa canina*), hloh obecný (*Crataegus monogyna*) a ostružník křovitý (*Rubus fruticosus*).

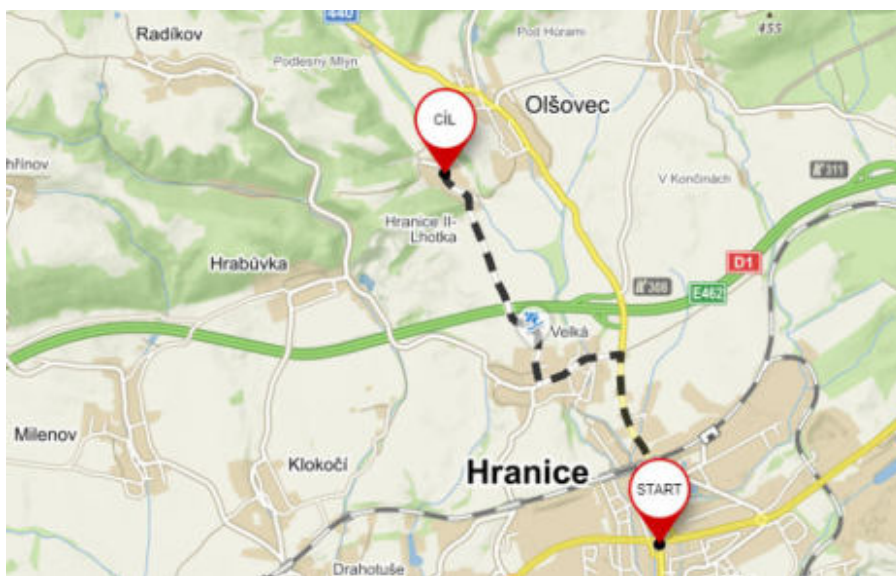
Způsob dopravy

Na místo tohoto terénního praktika se lze dostat několika způsoby. Z mého pohledu nejlepším způsobem, jak se do této obce dopravit za co nejkratší dobu, je využití městské hromadné dopravy, konkrétně autobusů linek 2 a 5, a to ze zastávky Hranice autobusové stanoviště nebo například ze zastávky Pošta. Tento způsob dopravy do vesnice preferuji z toho

důvodu, jelikož autobusy zde jezdí každou hodinu a další výhodou je i to, že jsou zdarma, navíc cesta trvá pouhých 10 minut.

Druhou možnost nabízí cesta z Hranic, která vede podél zahrádkářské kolonie do vesnice Velká, z níž se lze snadno můžeme dopravit do obce Lhotka. Cesta pěšky zabere cca hodinu, na kole zhruba 30 minut.

Z pohledu budoucí učitelky bych spíše volila dopravu autobusem, a to z důvodu časové úspory, ale i díky tomu, že je tato cesta časově nenáročná a také pro žáky nejbezpečnější.



Obrázek 1 Trasa vedoucí z Tř. 1. Máje do Hranice II – Lhotka, zdroj: mapy.cz

1.2 Terénní výuka

Terénní výuka představuje formu výuky, jež je dlouhá léta pokládána za velmi silnou výukovou strategii. Tato výuka je specifická pro řadu přírodovědných i společenských disciplín (Hofmann a kol., 2014). Pro úspěšný průběh terénní výuky je důležité, aby učitelé či lektoři, kteří jsou pověřeni vedením výuky v terénu překonali jisté organizační, bezpečnostní a metodické překážky. Z tohoto důvodu zůstává doménou těch nejodvážnějších učitelů. Tento typ výuky je na jednu stranu typický svými již zmíněnými překážkami, na druhou stranu v sobě skrývá velký potenciál, kterého je obrovská škoda nevyužít. V současné době se však od terénní výuky ze stran učitelů upouští, jelikož se jedná o časově velmi náročný typ výuky (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012). Terénní výuka klade velké nároky především na

učitele, ale také na žáky a v neposlední řadě na rodiče nebo jiné zákonné zástupce žáků (Hofmann a kol., 2014).

Terénní výuku lze definovat jako tzv. střešový pojem pro komplexní výukovou formu probíhající mimo školu, nejčastěji v terénu (Hofmann a kol., 2003).

V rámci terénní výuky jsou uplatňovány nejrůznější výukové metody. Mluvíme například o pokusu, laboratorní práci, krátkodobém, ale i dlouhodobém pozorování, projektové metodě, kooperativní metodě či o metodách zážitkové pedagogiky. Terénní výuka uplatňuje i různé organizační formy výuky (vycházka, terénní cvičení, expedice nebo exkurze) (Hofmann a kol., 2003). Problém ovšem může představovat skutečnost, že ne každý učitel biologie nebo jiného přírodovědného předmětu zahrnuje cvičení v terénu mezi své oblíbené činnosti ve výuce. Spousta učitelů považuje terénní výuku za náročnou aktivitu z hlediska náročnosti jak pro žáky, tak i právě pro učitele, jelikož vyžaduje dokonalé plánování, přípravu vhodných pomůcek a metodických materiálů, které jsou nezbytnou součástí pro konání terénní výuky. Velmi důležitý je výběr vhodných míst pro krátkodobou nebo dlouhodobou terénní výuku. Učitel v tomto případě musí zohledňovat dostupnost místa, náročnost trasy, ale třeba i to, zda se jedná o místo, které je pro žáky bezpečné. Úskalím terénní výuky může navíc být i finanční náročnost, a to jak pro žáky, tak i pro školy. V rámci terénní výuky je velice důležité dodržovat přísná bezpečnostní pravidla, které bývají stanoveny vnitřními předpisy školy. Mluvíme například o vybavení lékárničky nebo informace pro rodiče (Hofmann a kol., 2014).

Školní kurikulární dokumenty zahrnují učební plány, učební osnovy a různé metodické a didaktické pomůcky pro učitele (Skalková, 1999). V rámci těchto dokumentů pro základní a střední školy je terénní výuka zakomponována formou exkurzí téměř do všech předmětů. Při výuce ve vyšších odborných školách se objevuje především formou exkurzí a odborné praxe, kdy dochází k aplikaci znalostí a dovedností nabitých z výuky.

Největším přínosem terénní výuky je budování kladného vztahu žáků k přírodě, svému okolí a životnímu prostředí obecně, a to nenásilnou formou. Žáci si díky terénní výuce mohou jednoduše uvědomit skutečnost, že přírodní prostředí je propojeným celkem, který je složen z několika částí. Změna jedné složky vede k ovlivnění ve složkách ostatních. Díky terénní výuce si žáci mohou všimnout i toho, jak velký vliv má samotný člověk na přírodní prostředí, neboť jeho zásahy přírodu dosti ovlivňují. Velkým pozitivem terénní výuky je rozvíjení klíčových

kompetencí žáků, které jsou potřebné pro jejich aktivní začlenění do společnosti a budoucí život. Díky výuce v terénu dochází především k rozvíjení kompetencí komunikativních, sociálních, jelikož žáci v rámci tohoto typu výuky mohou pracovat ve skupinách. Rozvíjeny jsou i pracovní kompetence, a to zejména při pracovních činnostech žáků v terénu (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

1.2.1 Druhy terénní výuky podle různých kritérií

Terénní výuku lze dělit podle různých kritérií, jež zohledňují například obsahovou stránku exkurze, dále její lokalizaci, délku trvání a organizaci jejího vedení (Hofmann a kol., 2014).

a) Terénní výuka dle obsahového hlediska

Terénní výuka se podle obsahového hlediska dělí na výuku tematickou a komplexní. Tematická výuka je založena na sledování pouze jednoho tématu, jež je například biologického, geografického či historického charakteru (Hofmann, 2014). Pokud mluvíme o botanice, může se jednat o pozorování květů, listů, pupenů apod. Naopak komplexní terénní výuka získává poznatky z více částí daného předmětu. Jedná se například o zaměření určitého biotopu s ohledem na lidskou činnost nebo kupříkladu měření výšky a posuzování stáří stromů (Hofmann a kol., 2014).

Vzhledem k tomu, že se komplexní terénní výuka zabývá poznatky několika oborů lidské činnosti, je vhodné, aby měla delší trvání než jednu či dvě vyučovací hodiny, a to z důvodu vhodného spojení všech těchto činností (Hofmann a kol., 2014).

b) Terénní výuka dle časové náročnosti

Terénní výuku z časového hlediska lze dělit na krátkodobou, středně dlouhou a dlouhodobou (Hofmann a kol., 2014).

Krátkodobá terénní výuka představuje takový druh výuky, jež probíhá v dosahu školy, tak aby byla možná realizace během jedné až tří vyučovacích hodin. Mluvíme například o školním pozemku, který lze pro terénní výuku vhodně upravit (Hofmann a kol., 2014). Další možnost

představuje vycházka do blízkého okolí školy. Vhodná je návštěva blízkého parku, lesa, lesoparku nebo louky.

Pokud mluvíme o středně dlouhé terénní výuce, jedná se o takový druh výuky, jež trvá obvykle jeden den. Může se jednat o tematickou vycházku v okolí školy s komplexním zaměřením (historicko-botanická, geodeticko-dendrologická). Tyto vycházky by měly sloužit jako úvod k dalším formám terénní výuky, jako je například terénní cvičení apod. Může se jednat i o exkurzi, která by probíhala v dendrologické zahradě, zámku nebo zámeckém parku (Hofmann a kol., 2014).

Dlouhodobá terénní výuka trvá dva a více dní. Do této exkurze lze zahrnout školní výlety, školy v přírodě nebo také specializované formy terénní výuky, jež jsou zaměřeny na přírodovědné, společenskovední, pohybové či adaptační kurzy (Hofmann a kol., 2014).

c) Terénní výuka dle lokalizačního hlediska

Terénní výuku lze směřovat do různých lokalit. Cílem biologické terénní výuky může být městská krajina (park nebo například alej), dále venkovská krajina (les, pole, louka), či pozměněná krajina (výsypka, bývalý lom nebo i rekultivovaná skládka) (Hofmann a kol., 2014).

d) Terénní výuka dle organizace výuky

Terénní výuku může připravovat a také vést sám učitel, který během exkurze komentuje pozorované objekty a zadává žákům různé úkoly. Jedná se především o vycházky, kdy je trasa navržena a určena vyučujícím. Tento typ exkurze je typický pro mladší žáky prvního stupně (Hofmann a kol., 2014).

Druhým typem je terénní cvičení nebo výzkum. Program je připraven učitelem spolu s žáky. Učitel na činnost žáků pouze dohlíží, případně jim pomáhá. Tento typ výuky se týká starších žáků na 2. stupni základních škol nebo studentů gymnázia (Hofmann a kol., 2014).

Posledním typem je dohodnutá badatelsky orientovaná výuka. V tomto případě je žákům předložen problém, žáci se následně musí dohodnout, jakým způsobem a za pomoci kterých nástrojů budou danou problematiku následně řešit. Tento typ výuky lze praktikovat u takových žáků, kteří už mají s terénní výukou dlouhodobější zkušenosti (Hofmann a kol., 2014).

V rámci terénní výuky je možnost kombinace všech typů. Takto často dojde k oživení a zvýšení zájmu ze strany žáků a studentů o danou problematiku.

1.2.2 Cíle terénní výuky

Cíle terénní výuky navazují na moderní myšlenky reformní pedagogiky. Podstatným cílem terénní výuky je upevnění vědomostí, které žáci nabyli při výuce ve třídě, jež budou aplikovat v terénu. Může to ovšem být i velká motivace pro pozorování dění kolem nás.

Vymezení cílů terénní výuky na základě Rámcového vzdělávacího programu dle Hofmanna (2003):

- strategie učení a motivace pro celoživotní učení
- základy tvořivého myšlení, logického uvažování a řešení problémů
- základy všestranné komunikace
- spolupráce a respektování práce a úspěchu
- utváření a vhodné projevy svobodné a zodpovědné osobnosti
- rozvoj a projevování pozitivních citů v jednání a prožívání, vnímavost 7. pozitivní vztah ke zdraví
- schopnost žít s ostatními
- poznání a uplatňování reálných možností

Každý učitel by si měl před hledáním vhodné lokality k terénnímu cvičení vytyčit cíle, které bude chtít v průběhu výuky v terénu s žáky splnit. Poté může vybírat oblasti, které by byly vhodné pro konání terénní výuky a k naplnění již stanovených cílů učitelem. Následně by měl učitel zpracovat stručné charakteristiky vybraných míst. Získané informace o lokalitě a předem vytyčené cíle by měly být nápomocné k vytvoření úkolů pro žáky, které budou v rámci terénní výuky vypracovávat (Hofmann, Mísařová, 2012). Učitel si může při výběru vhodných míst pomoci internetem, konkrétně mapami z relevantních internetových zdrojů. Díky těmto mapám si může terén prohlédnout i z leteckých snímků. Učitelé však mohou využít i stránky CHKO nebo regionální informační centrum (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

Při výběru vhodných míst nám mohou pomoci taktéž zkušenější kolegové. Jestliže plánujeme uskutečnění terénní výuky pro starší žáky, existuje zde možnost zapojení samotných žáků do plánování trasy, a to tak, že jim umožníme přístup k mapám, plánekům a internetu. Nabízí se zde i možnost vytvoření vlastních mapek s trasou v programu atlasmapy.cz. Starší žáci by navíc mohli navrhnout úkoly, které by následně v průběhu výuky v terénu plnili nebo by jim učitel mohl zadat za úkol přípravu terénní exkurze pro žáky mladší (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

Na předem vybraná místa je vhodné jít nejprve osobně. Důležité je myslet na to, že příprava trasy začíná již od dané školy. Celá tato trasa by měla být zajímavá, bezpečná a v souladu s cíli výuky, které by měly být vytyčeny předem. Pokud učitel připravuje terénní výuku, měl by klást důraz na to, že stěžejním cílem této výuky je vést žáky k dobrému vztahu k přírodě. Cílem výuky v terénu není v žádném případě přehlcení žáků novými informacemi. Učitel by si měl v rámci tvorby terénní výuky také uvědomit, že soustředěnost žáků během terénní výuky klesá, proto se doporučuje střídání aktivit. Učitelé by měli aktivity, které vyžadují velkou soustředěnost žáků řadit na začátek výuky, naopak méně náročné aktivity je vhodné řadit na konec terénní výuky. Každý učitel by měl průběh výuky v terénu velice dobře promyslet. Nevhodná jsou například hluchá místa (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno). Učitelé by měli při tvorbě úkolů, které budou žáci v rámci této výuky plnit využít skutečnosti, že tato organizační forma výuky podporuje vzájemnou spolupráci všech účastníků se žáků. Učitelé by tedy měli tvořit takové úkoly, v rámci kterých by žáci mohli pracovat ve skupinách nebo dvojicích (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012). Práci ve skupinách dochází u žáků k rozvoji klíčových kompetencí, například komunikativních, sociálních. Žáci se mimo jiné v průběhu terénní výuky snaží práci vhodně organizovat (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

Pokud žáci pracují ve dvojicích či ve skupinách, učitel musí jejich činnost kontrolovat a dbát na to, aby pracovali všichni členové skupin a taktéž aby plnili veškeré stanovené cíle. Skupiny může učitel vytvářet několika způsoby a je jen na něm, jaký způsob uzná za vhodný. První možností je vytváření skupin na základě dobrovolnosti, kdy je práce ve skupině rozdělena podle zájmu a schopností žáků. Pokud studenti nejsou ukáznění a neplní zadané úkoly, baví se mezi sebou o věcech, které nesouvisí s tématem a ruší ostatní, učitel by měl žáky rozdělit do skupin direktivně a cíleně. Náhodné rozdělení žáků lze provést například losováním,

rozpočítáváním apod. Vhodné je také rozdělení žáků podle zájmů, schopností a prospěchu. Každá skupina by měla být vyvážená, tzn., že v každé skupině by neměl chybět student s dobrými organizačními schopnostmi, alespoň jeden výborný student, 2-3 průměrní a 1-2 podprůměrní (Vinter, Králíček, 2016).

1.2.3 Pozitiva terénní výuky

Terénní výuka má spoustu kladných stránek, její realizace však může skrývat i jisté úskalí, díky kterým se někteří vyučující mohou tomuto typu výuky bránit. V rámci terénního vyučování dochází k rozvoji pozorovacích, ale i praktických výzkumných možností žáků. Terénní výuka zvyšuje motivaci ke zkoumání, žáci mají navíc možnost sami nebo v kolektivu objevovat nové věci. Vzhledem k tomu, že jsou žáci v přímém kontaktu s přírodou, dochází k rychlejšímu pochopení daných přírodních principů, než je tomu při klasickém vyučování ve třídě. Pokud jsou žákům prezentovány důkazy různých skutečností, jejich motivace pro pochopení a hloubku chápání je mnohem nápadnější než při slovním vysvětlování a popisu přírodních či společenských jevů (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno). Platí zde do jisté míry přísloví: „Řekni mi a já zapomenu, ukaž mi a já si zapamatuji.“ Výuka v terénu většinou vychází z konstruktivistických principů vyučování, kdy žákům nejsou předávány informace v úplné podobě od učitele, nýbrž hlavním objevitelem je žák sám (Vinter, Králíček, 2016). Terénní vyučování přispívá k větší motivaci k učení, ale i samotnému předmětu, dále k pochopení smysluplnosti výuky samotnými žáky a autentickému učení. Terénní vyučování se vyznačuje svou ojedinělostí, neboť žáci většinou preferují výuku i na jiných a zajímavých místech než každodenní výuka ve stejných prostorech školy. Cílem terénní výuky není předávání velkého množství nových informací žákům, ale orientace na získávání dovedností, rozvoj klíčových kompetencí, které jsou důležité pro využití v budoucím životě žáků. Každé terénní vyučování, které je kvalitně připraveno může nahradit více časových jednotek, jež jsou učeny v klasické školní třídě. Tento typ výuky dokáže skloubit učivo i několika předmětů, dochází tedy i k prohlubování mezipředmětových vztahů a úspoře času (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

1.2.4 Negativa terénní výuky

I přes to, že terénní výuka představuje nenahraditelnou formu výuky biologie a dalších předmětů a měla by být součástí každého ŠVP, v dnešní době není tento způsob výuky na mnoha školách příliš využíván. Dostáváme se k jistým úskalím terénní výuky, mezi které patří skutečnost, že tento typ výuky je náročnější především z hlediska přípravy učitele v porovnání s přípravou na klasickou výukou v běžné třídě. Každý správný vyučující by měl terén, ve kterém bude terénní výuka realizovaná nejdříve poznat předem. Nedostatečná příprava učitelů k realizaci výuky v terénu může představovat další úskalí (Hofmann a kol., 2003). Největší úskalí představuje časová náročnost, jelikož terénní výuku nelze realizovat jen v jedné vyučovací hodině. Tímto terénní výuka působí značné problémy v organizaci. Učitelé by se měli snažit eliminovat tyto organizační problémy, z toho důvodu se doporučuje konat komplexní exkurze, pomocí kterých bude terénní výuka orientovaná na více předmětů, jako je například propojení biologické exkurze s geografii apod. (Vinter, Králíček, 2016). Finanční stránka, která spočívá především v nákladech za dopravu či poplatcích za vstupy může představovat další podstatné úskalí terénní výuky (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno). Z hlediska bezpečnostního, představuje terénní výuka větší riziko úrazů žáků než v klasické učebně ve škole. Učitel je v průběhu celé terénní výuky zodpovědný za zdraví účastníků, je povinen celou dobu exkurze dohlížet na bezpečnost žáků, což nemusí být kvůli počtu žáků vždy jednoduché. I nejlépe připravená terénní výuka nemusí zabránit poranění žáka. Bezpečnost žáků je na prvním místě, a proto je podstatným bodem poučení žáků před exkurzí o bezpečnosti a možném nebezpečí, které se může během terénní exkurze kdykoliv a kdekoliv objevit (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno). Další podstatnou nejistotou může být i počasí, a proto je učitelům doporučováno mít připravený náhradní program pro případ nepříznivého počasí (například návštěva přírodovědného muzea) (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

1.2.5 Důležité body pro plynulý průběh exkurze

Existuje řada důležitých bodů, kterých by se měl učitel při plánování terénní exkurze držet, aby byl průběh exkurze po celou dobu konání plynulý. Nejprve by měl učitel před konáním exkurze vybrat vhodnou trasu, kterou si sám za sebe projde tak, aby ji dobře poznal a na základě toho mohl vytvářet aktivity pro žáky. Při plánování náročnosti trasy musí být

ovšem obezřetný k věku a znalostem svých žáků. V souladu s osnovami a také učebním plánem vytyčí cíle, kterých bude chtít spolu se svými žáky během terénní exkurze dosáhnout. Učitel musí žáky s předstihem informovat o tom, jak dlouho bude exkurze probíhat a také by měl stanovit čas návratu z exkurze. Zhodnotí, zda se bude jednat o výuku krátkodobou, středně dlouhou či dlouhodobou. Je důležité, aby žáci byli před konáním exkurze poučeni o tom, jak se vhodně do terénu obléct a jaké pomůcky by jim neměly při terénní výuce chybět. Učitel před konáním terénní exkurze žáky seznámí s úkoly, na kterých budou v rámci výuky pracovat, upozorní je na jevy, které budou v rámci výuky poznávat. V průběhu vycházky kontroluje činnost žáků, vysvětluje jim dané úkoly, v případě nejasností vysvětlí úkol podrobněji a navádí žáky ke správnému řešení. V případě potřeby je žákům nápomocný. Exkurze by měla být zakončena shrnutím a zhodnocením výsledků práce. Pokud bude učitel potřebovat dané materiály používat v následujících hodinách, musí určit o které materiály se bude jednat a nejlépe by si je měl od žáků vybrat, aby se předešlo zbytečným ztrátám potřebných materiálů. Učitel by také neměl opomenout uložení získaných materiálů a pomůcek, které byly v rámci exkurze využívány.

1.2.6 Další organizační a administrativní úkoly učitele před konáním výuky v terénu

Vyučující je před konáním každé terénní výuky povinen zajistit povolení od vedení školy. Následně je důležité zajištění dalšího dozoru na exkurzi, a také domluva s kolegou, který by byl ochoten vedoucího učitele v případě nepřítomnosti eventuálně zastoupit. Učitel nesmí opomenout zajištění vhodné dopravy na místo konání terénní výuky. Žáci musí být seznámeni s dostatečným předstihem o bezpečnosti práce a pravidly, která jsou pro výuku v terénu nezbytné. Musí zajistit vhodnou dopravu, kterou žáky na místo konání terénní výuky dopraví. Důležité je seznámení žáků s bezpečnostními pravidly práce a pravidly výuky v terénu. Jestliže se učitel rozhodne do průběhu terénní výuky zařadit skupinovou nebo párovou práci, měl by žáky rozdělit do skupin již před konáním terénní výuky, aby se vyvaroval ztrátě času již během probíhající exkurze. Vhodné je také připravit pracovní listy, se kterými žáci budou během výuky pracovat. Učitel by měl před konáním terénní výuky požádat rodiče žáků o povolení, zda se mohou této výuky účastnit a zároveň, pokud bude potřeba, musí od žáků vybrat peníze na náklady za dopravu či nejrůznější vstupy. Důležitým bodem je vytvoření přesného plánu

exkurze, který by měl být vytvořený učitelem tak, aby byl vhodný pro všechny žáky. Měl by také počítat s přestávkami, během kterých se můžou žáci například posilnit svačinou.

Poučení o bezpečnosti na vycházkách a exkurzích

Pravděpodobnost vzniku úrazu či malého poranění bude při terénní výuce existovat vždy, i když se bude učitel snažit o co nejlepší přípravu výuky a žáci budou dodržovat veškerá bezpečnostní pravidla. Tato skutečnost může u některých učitelů představovat překážku v realizaci terénní výuky, jelikož učitel je celou dobu konání zodpovědný za zdraví žáků. Tyto rizika vzniku úrazu by však učitelům neměly zabraňovat v realizaci terénní výuky, jelikož by docházelo k omezování přímého kontaktu žáků s přírodou. Učitelé by si měli uvědomit míru veškerých rizik, se kterými by se mohli v rámci terénní výuky setkat a měli by se snažit tyto rizika minimalizovat (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012).

Terénní výuka je zpravidla školám poskytována jako služba a bývá tak součástí výuky. Veškerá odpovědnost za žáky a zajištění dozoru nad žáky je tedy na škole. Doprovázející učitel má po celou dobu průběhu exkurze osobní a právní odpovědnost za účastníky se žáky (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012).

Před konáním výuky v terénu je důležité zajištění dostatečného počtu pedagogů, kteří budou vykonávat dozor nad žáky. Pokud je vycházka realizovaná v okolí školy, stačí pouze jeden dozoruující učitel na maximálně 25 studentů (Vinter, Králíček, 2016). Pokud se učitel rozhodne realizovat vícedenní exkurzi, která je spojená s turistikou, například s horskými túrami, musí skupinu maximálně 15 žáků doprovázet alespoň dva dohlízející pedagogové. Proto je podstatné, aby učitel v případě většího počtu žáků pověřil dozorem další zletilou osobu (Vinter, Králíček, 2016). Před zahájením výuky v terénu je vedoucí učitel povinen žáky poučit o bezpečnosti práce a pohybu v terénu. Učitelům je doporučováno, aby o poučení nesli písemný záznam s podpisy všech účastníků (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012).

Je nezbytné, aby všichni dozoruující učitelé znali správný postup při poskytování první pomoci. Důležité je samozřejmě i to, aby ji dokázali žákům poskytnout v terénu, i když se nejčastěji v rámci terénní výuky řeší jen malá poranění, ke kterým není potřeba velkého množství odborných znalostí. V průběhu terénní výuky se nejčastěji objevují drobné úrazy, jako jsou například třísky, puchýře, bodnutí hmyzem, alergie, spálení od slunce nebo i nevolnost. Praktické dovednosti, jak poskytovat první pomoc učitelé získávají na kurzech

prvních pomoci. Je vhodné, aby si učitelé své znalosti a dovednosti, jak správně poskytnout první pomoc opakovali a připomínali nejlépe každý rok (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012).

Poranění vzniklé v rámci terénní výuky jsou zaznamenávány do školních knih úrazů a drobných poranění v podobě školních úrazů. O vzniklých úrazech jsou posléze informováni zákonní zástupci poraněných žáků. Následně se vyřizují další náležitosti. Učitelům je doporučováno, aby si poranění zaznamenávali a tím předcházeli pozdějším možným nedorozuměním s učiteli nebo rodiči zraněných žáků. Tento záznam je vhodné zaznačit do sešitu, který by měl být součástí lékárničky (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012).

Právní povinnost zabezpečení lékárničky při realizaci terénní výuky nesou též učitelé. Doporučováno je nosit s sebou minimálně příruční lékárničku. Samotný obsah lékárničky ve většině případů rozhoduje o tom, zda bude první pomoc provedena kvalitně, a právě z tohoto důvodu by mělo být samozřejmostí pravidelné doplňování a vyřazování prošlého zdravotnického materiálu. Kontrola lékárničky před terénní výukou by měla být pro učitele samozřejmostí (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

Doporučený obsah lékárničky dle Smrtové, Zabadala, Kovářikové a kol. (2012):

a) LÉKY

- Volně dostupné tablety (paralen, ibalgin, acylpyrin)
- Antihistaminika při alergiích nebo píchnutí včelou (zodac, zyrtec, zenaro, fenistil gel)
- K výplachu oka (borová voda, ophthal)
- Dezinfekční prostředek (septonex, peroxid)

b) OBVAZOVÝ MATERIÁL

- Gáza hydrofilní
- Gáza sterilní skládaná
- Náplasti (vhodné je mít připraveno více velikostí)
- Obinadla hydrofilní sterilní, opět se doporučuje mít v zásobě několik velikostí
- Obinadlo škrťací
- Obinadlo elastické
- Polštářky

- Gelaspon
- Popáleninové gely

c) POMŮCKY

- Anatomická pinzeta
- Rouška
- Nesterilní rukavice
- Šátek trojcípý
- Nůžky
- Aluminiová fólie

Vinter, Králíček (2016) ve své publikaci uvádějí, že všichni účastníci vycházky nebo exkurze musí být před každou takovou akcí řádně poučeni, seznámení s organizací, trasou, nebezpečnými místy a také s možnými zdravotními riziky, jako jsou například úrazy, úpal, úžeh nebo různé alergie na pyl, bodnutí hmyzem. V takovém případě je žákům doporučeno použití repelentu a v případě bodnutí hmyzem dané místo ošetřit olejem tea tree, jež je získán z listů stromu *Melaleuca alternifolia*. Dalším možným zdravotním rizikem může být i uštknutí zmijí, v tomto případě je nutný rychlý, ale zároveň klidný transport k lékaři. Pokud se terénní výuka koná v přírodě, například v lese, učitel by měl žákům doporučit, aby se vhodně oblékli (dlouhé rukávy a nohavice) a opatřili si repelenty obsahující icaridin či diethyltoluamid neboli DEET. Pokud dojde k napadení žáka klíštětem, učitel musí postižené místo vydezinfikovat a následně, co nejrychleji klíště odstranit opatrným kývavým pohybem pinzetou, jelikož hrozí nebezpečí lymfské boreliózy či mozkové virové encefalitidy. Účastníci by měli být také před výukou v terénu poučeni o tom, že je nezbytné vyhýbat se nápadně krotkým zvířatům, jelikož by mohlo dojít k napadení vážným virovým onemocněním – vzteklinou. Při pokousání či potřísněním slinami je důležité vyhledat lékaře. Učitel by měl eliminovat nebezpečí otrav jedovatými houbami a rostlinami (tis, oměj, rulík, durman, náprstník, konvalinka, ocún apod.). Při požití jedovatých rostlin, nejčastěji plodů jsme jako učitelé povinni vyndat nepolknuté plody z úst žáka, následně vypláchnout ústní dutinu a pokusit se vyvolat zvracení podrážděním měkkého patra. Následně je vhodné dát postiženému několik tablet živočišného uhlí, nechat je dostatečně zapít, a to nejlépe vodou či čajem. Pokud dojde během realizace terénní výuky k podráždění pokožky žáka, učitel by měl ránu ošetřit pomocí polyethylglykolu 400. Omytí postiženého místa prostřednictvím této látky je možné několikrát denně. Polyethylglykenol

používá učitel v takovém případě, kdy je kůže poraněná látkou, která je vodou nesmyvatelná (Baloun, Jahodář, Leifertová, Štípek 1989). V případě vážnějšího stavu je důležité kontaktovat lékaře nebo Toxikologické informační středisko (TIS) (Vinter, Králíček, 2016).

Koupání je v průběhu terénní výuky možné jen tam, kde není zakázáno. Jeden dozorující pedagog dohlíží na maximálně 10 žáků. Při koupání v nádržích s vodním květem mohou nastat alergické reakce, ekzémy, záněty spojivek, zažívací problémy atd. V případě styku sinicové vody s kůží se nedoporučuje utírání ručníkem, nýbrž osprchování, neboť při utírání ručníkem dochází k rozbití buněk sinic, na těle jsou pak uvolňovány jejich toxiny. Pokud si učitel není jistý kvalitou vody, měl by provést Maršálkův test, kdy naplní plastovou láhev až po hrdlo vodou a počká asi 20 minut. Pokud se na hladině po uplynutí této doby objeví zelené částečky, je jisté, že se sinice ve vodě nacházejí, tudíž voda není vhodná ke koupání (Vinter, Králíček, 2016)

Pokud dojde během exkurze k úrazu nebo jiným zdravotním komplikacím, v první řadě je třeba neprodleně učinit všechna opatření k zamezení dalšího poškození zdraví nebo ohrožení žáka na životě (Vinter, Králíček, 2016).

1.2.7 Vycházky do přírody a exkurze

Vycházky a exkurze představují důležitou organizační formu výuky, neboť propojují teoretické a praktické složky výuky. Jedná se o organizační formu výuky, která je realizována ve volné přírodě, v botanické nebo zoologické zahradě, tzn. mimo školní prostředí. Exkurze a vycházky do terénu jsou nenahraditelnou formou výuky formy biologie, jelikož žáci mají možnost pozorovat různé přírodniny ve svém přirozeném prostředí. Z tohoto důvodu by měly být zařazeny přímo do školních vzdělávacích programů předmětu biologie. Pozorování organismů ve svém přirozeném prostředí rozvíjí pozorovací schopnosti žáků, umožňuje chápat složité vztahy organismů v ekosystémech. Dále vytvářejí vztah žáků k ochraně přírody. Exkurze u většiny žáků navíc vzbuzují motivaci k hlubšímu zájmu o biologii (Vinter, Králíček, 2016). Exkurze a vycházky se spoluúčastní na zdokonalování estetického cítění žáků. Mimo jiné podporují vlastenectví. Žáci mají k dispozici přirozený prostor k objasňování, ale i procvičování učiva. V rámci vycházek do přírody a exkurzí dochází k vytváření mezipředmětových vztahů

(Brtnová Čepičková a kol., nedatováno). Nejpodstatnějším cílem exkurze je doplnění a utužení vědomostí a dovedností získaných při teoretické výuce ve třídě.

Podle prostředí, ve kterém se vycházky a exkurze do terénu realizují rozlišujeme (Brtnová Čepičková, nedatováno):

- a) Exkurze v terénu, kdy žáci poznávají běžné přírodní, společenské, ale i kulturní prostředí. Cílem je poznání jevů a vztahů v krajině nebo ekosystému (např. les, pole, rybník)
- b) Exkurze do různých výrobních podniků, které vlastní těžkou techniku (např. elektrárny)
- c) Exkurze do vědeckých ústavů či meteorologických stanic
- d) Exkurze do muzeí (např. přírodovědecké), navštívení různých expozic

Existují tři typy rozdělení vycházek dle zařazování do vyučovacího procesu výuky (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno):

- a) **úvodní** – motivace žáků k nové látce
- b) **průběžné** – doplnění a konkretizace učiva
- c) **závěrečné** – opakování a prohlubování učiva, ověření teoretických poznatků žáků

Vycházky a exkurze může učitel do výuky zařadit v průběhu výuky daného předmětu téměř kdykoliv uzná za vhodné. Pokud je terénní výuka realizována na začátku nového tematického celku, pak představuje motivaci pro novou látku nebo slouží k získání potřebného materiálu pro další práci s daným tématem. Vycházky a exkurze lze zařadit i doprostřed tematického celku. Tento případ učitel volí k dobrání konkrétních poznatků, jež byly probírány ve vyučování. Poslední možností je zařazení exkurze na závěr tématu. Zde může posloužit především k prohloubení učiva a jeho zopakování (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

Rozdělení vycházek do přírody a exkurzí dle obsahu výuky (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno):

- 1) **monotematické** – žáci zde poznávají pouze jeden proces, jev či problém, například znečištění vody, zpěvní ptáci apod.
- 2) **polytematické (komplexní)** – žáci hledají souvislosti mezi pozorovanými objekty a jevy – ekosystém lesa, rybníka apod.

- 3) integrované (více předmětové)** – v tomto případě je kladen důraz na využívání mezipředmětových vztahů, neboť obsahy jiných předmětů jsou součástí cílů vycházky (např. přírodní a také společenské jevy)
- 4) fenologické vycházky** – předmětem pozorování a zkoumání v rámci tohoto typu vycházky jsou změny ve vývoji živých organismů, které jsou závislé na střídání ročních období.

Nároky na účastníky exkurzí a vycházek:

Vycházky a exkurze lze realizovat v jedné hodině, většinou je však potřeba využít více vyučovacích hodin. Výhodu lze spatřit ve skutečnosti, že v rámci exkurzí můžeme spojit větší množství vyučovacích hodin a tím udělat delší vycházku se společnou tematikou, učitelé mohou uskutečnit i celodenní školní akci. Vycházky a exkurze kladou velké nároky na učitele, jelikož příprava je v tomto ohledu mnohem náročnější než příprava na klasickou hodinu v učebně. Nároky jsou ale také kladeny na žáky, a to především z hlediska jejich přípravy.

Tři fáze exkurze (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno):

- 1) Přípravná fáze**, v rámci které dochází k ujasnění cílů, prostudování materiálů, promyšlení postupu, výběru vhodných stanovišť, vytvoření úkolů, se kterými žáci mohou na vycházkách pracovat, vytvoření časového harmonogramu a zařízení exkurze v školním systému.
- 2) Vlastní provedení exkurze.** V této fázi postupuje učitel podle vlastního plánu, kdy realizaci přizpůsobuje situaci v terénu, znalostem, chování, ale i fyzické zdatnosti žáků.
- 3) Zhodnocení a využití exkurze pro další výuku.** Třetí fáze již probíhá ve škole, ve třídě, ale je stejně důležitá, jako předchozí dvě fáze. V rámci této fáze totiž dochází k upevnění informací, zařazení do systému získaných znalostí, dovedností, ale i postojů.

1.2.8 Příprava budoucích učitelů na výuku v terénu

Jelikož je terénní výuka na našich školách čím dál více populárnější, stává se součástí výuky různých předmětů. Díky tomu se mění i příprava vzdělávajících se budoucích učitelů na

vysokých školách, neboť vzdělávání budoucích vyučujících je zaměřováno na inovaci studijních programů. Inovace probíhá i v rámci stanovení podmínek pro pedagogické praxe. V rámci pedagogické praxe může dojít i k realizaci výuky v terénu. Vše se ale odvíjí na domluvě s vedoucím praxe. Alternativní pedagogické praxe se od klasických liší především přípravou a samotným průběhem (Hofmann a kol., 2003). Tento typ praxí představuje jisté výhody i nevýhody.

Výhody:

Výhoda je spatřována ve skutečnosti, že studenti v průběhu celé praxe spolupracují se zkušenými pedagogy, kteří studenty vedou, dohlíží na ně a předávají jim cenné rady. Tito pedagogové mají studenty pod neustálým dohledem. Další klad představuje skutečnost, že studenti snadněji proniknou do tohoto způsobu výuky během praxe a díky tomu už budou vědět, co během terénní výuky mohou očekávat. Naleznou tak množství významných znalostí a dovedností, zjistí efektivitu a rozpoznají klady a možné zápory, které terénní výuka přináší. Předností je i nepřetržitý kontakt studujících budoucích učitelů s žáky, a to během výuky a z větší části i mimo ni (Hofmann a kol., 2003).

Nevýhody:

Nevýhodou je především náročnost. Pedagogické praxe se totiž „nevejdou“ do klasického termínu souvislých pedagogických praxí, nýbrž probíhají i v průběhu semestrální výuky, což může být pro některé studenty nesnadné. Navíc hovoříme o nesnadné metodě na individuální přípravu budoucího učitele, především studujícího obor geografie a biologie. Tuto alternativu navíc lze organizovat jen v malém počtu studentů (Hofmann a kol., 2003).

Stručná charakteristika možných modelů učení obecného a specifického učení pro environmentální výchovu dle Smrtové, Zabadala, Kovářikové a kol. (2012):

Smrtová, Zabadal, Kovaříková ve své publikaci popisují dva možné modely učení. Konkrétně se jedná konstruktivistickou pedagogiku a Flow Learning.

1.2.9 Konstruktivistická pedagogika

Představuje pedagogický proud, jež klade důraz především na procesy objevování, rozšiřování a také přetváření pohledů na svět v procesu učení. V rámci konstruktivistické pedagogiky si žáci vytváří nové poznání tím způsobem, že nově nabyté informace řadí do již existujících smyslových struktur. Nejvýznamnější konstruktivistický model reprezentuje model učení E-U-R, který je tvořen třemi fázemi. První fáze (**E**) představuje **evokaci**. V rámci této fáze si žáci uvědomují, jaké znalosti už o dané problematice mají a co si o ní myslí. Identifikují také nejasnosti a postupně vytvářejí otázky, na které budou později v následujících částech programu hledat odpovědi (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012).

Následující fáze je označována jako **uvědomění (U)**. V této fázi dochází ke konfrontaci původní žákovy představy řešené problematiky se zdroji nových informací (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012).

V rámci poslední fáze **reflexe (R)** si žáci díky novým informacím, které nabyli v předchozí fázi transformují svůj pohled, chápání a v neposlední řadě názor na možné řešení daného problému. Také si uvědomují, jaké nové vědomosti se naučili, které poznatky se jim z původní představy potvrdily a naopak, které se jim nepotvrdily. V rámci této fáze dochází k sdílení poznatků s ostatními žáky, tímto dochází k uvědomění si názorů a postojů ostatních spolužáků (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012).

Ilustrační příklad na téma **LES** (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012):

- a) V první fázi (evokace) spolu žáci diskutují o tom, jaké poznatky už o lese mají a jaké naopak postrádají. Žáci si sepíší otázky, na kterou neznají odpověď. Odpovědi na tyto otázky budou hledat v následující druhé fázi (uvědomění). V rámci této fáze mohou studenti pracovat ve skupinách, vykonávat různé aktivity, pomocí kterých postupně přicházejí na nové informace o lese, získávají odpovědi na nezodpovězené otázky. V poslední fázi (reflexi) prezentují získané odpovědi na své otázky ostatním spolužákům.

1.2.10 Flow Learning

Jedná se o pedagogický proud, který je vyvinutý pro potřeby environmentální výchovy. Tento model učení rozvíjí vztah dětí k přírodě a je tvořen čtyřmi fázemi:

- 1) Probudit nadšení**
- 2) Zaměřit pozornost**
- 3) Přímá zkušenost**
- 4) Sdílet inspiraci**

První fáze se snaží u žáků probudit nadšení pomocí veselých a hravých her, díky kterým jsou žáci více motivovaní, nadšení a také plní energie. Druhá fáze zaměřuje pozornost žáků pomocí smyslů (hmatu, sluchu a zraku). Třetí fáze programu je nazývána přímá zkušenost, kdy žáci vykonávají různé aktivity, pomocí kterých se dostávají do přímého kontaktu s přírodou. V poslední fázi žáci shromažďují a sdílí informace z jejich vlastních zkušeností s ostatními.

1.2.11 ICT ve výuce biologie

ICT představuje zkratku oboru informačních a komunikačních technologií z anglického názvu Information and Communication technologies (Vinter, Králíček, 2016). Vyvrcholením této komunikace vznikl internet a mobilní telefony, které jsou v současném světě pro naprostou většinu populace nepostradatelné. Tyto informační a komunikační technologie jsou hojně využívány ve všech oborech a institucích a nepochybně i ve školství. V současnosti klade MŠMT velký důraz na zvyšování digitální gramotnosti všech žáků a studentů. Pro to, aby školy mohly efektivně využívat ICT, je nezbytná dostatečná vybavenost tříd počítači a vhodným softwarem, proškolení učitelů a samozřejmě informačně gramotní učitelé, správce sítě, který je zodpovědný za bezproblémový chod techniky, ale i internetové sítě (Vinter, Králíček, 2016). Technologie ICT se mimo výuky ve třídách dají využívat i mimo školní pozemek, například v rámci terénní výuky.

Možnost použití mobilních aplikací v průběhu terénní výuky

Lidé v současné době tráví velké množství času na svých telefonech, počítačích. Naprostá většina lidí si už život bez telefonu, počítače, notebooku nedokáže představit, neboť jim mimo jiné pomáhají k vyhledávání celé řady různých informací. Do mobilních telefonů si

Lze stáhnout i takové aplikace, které úzce souvisí s biologií. Podle těchto aplikací si můžeme dokonce určit nebo ověřit identifikaci některých rostlin a dřevin. Tyto aplikace lze používat i k dohledávání podrobností životních cyklů nebo k dohledání historie navštíveného objektu (Pavlasová a kol., 2015). Současným trendem je využívání mobilních aplikací k určování rostlin, existují totiž aplikace, které představují elektronické klíče nebo elektronické atlasy k určování rostlin a dřevin podle morfologických struktur či celého habitatu. Tyto aplikace mohou při správném používání žákům s určováním rostlin pomoci, navíc využívání elektroniky v rámci terénní výuky může žáky více motivovat k pozorování svého okolí.

V rámci terénní výuky, která je zaměřená na botaniku lze využít dvě mobilní aplikace. Jedná se o aplikaci Pl@ntNet a iNaturalist, které jsou zdarma ke stažení v Google Play či App Storu. Využívání mobilních aplikací má své výhody, ale i nevýhody. Mezi klady bychom mohli zařadit úsporu času, nevýhodou může představovat nepřesnost určení rostlin, ale i skutečnost, že žáci při špatné koordinaci výuky nebudou pracovat s aplikacemi, nýbrž budou telefony používat k jiným účelům.

Aplikace Pl@ntNet představuje nástroj, jehož záměrem je správné určení druhů rostlin. Jedná se o neplacenou aplikaci, kterou si lidé mohou nainstalovat na kterýkoliv chytrý telefon. Problém může představovat internetové připojení, které nemusí být pro všechny žáky dostupné. Bez internetového připojení nelze rostlinu určit. Existuje zde ale možnost poskytnutí internetu žákům hotspotem dat učitele. Aplikace Pl@ntNet funguje na principu porovnávání vlastních fotografií, které jsou pořízeny v terénu s referenční databází. Tato databáze je tvořena uživateli, kteří jsou do projektu této aplikace zapojeni. Aplikace vznikla ve Francii a v současnosti je dále rozvíjena sborem vědců z Francouzských výzkumných organizací, např. Cirad, INRA, Inria a IRD ze sítě Tela Botanica. K dalšímu rozvoji pomáhá navíc finanční podpora nadace Agropolis (PlantNet, 2023).

V průběhu terénních exkurzí mohou žáci využívat i aplikaci iNaturalist. Mluvíme o další, velmi populární přírodní aplikaci, pomocí které lze identifikovat nejen rostliny, ale i živočichy. Tato aplikace mimo jiné poskytuje zájemcům možnost spojení se s vědci a přírodovědci, kteří jim poskytnou více zajímavých informací o daných rostlinách či živočiších. Tato aplikace reprezentuje společnou iniciativu Kalifornské akademie věd spolu s National Geographic Society (iNaturalist, 2023).

V rámci terénní výuky lze využívat k orientaci GPS nebo jiné elektronické mapy, které jsou staženy téměř ve všech chytrých telefonech. Problémem dnešní doby je však skutečnost, že žáci se špatně orientují v klasických mapách, neboť k orientaci v terénu využívají právě zmíněné GPS. Z tohoto důvodu jsou k výukovým účelům vhodnější tištěné mapy (Pavlasová a kol., 2015).

1.2.12 Pracovní listy

Pracovní listy představují originální učební pomůcku, kterou lze využít k názornější výuce. Pracovní list má většinou podobu listu či dvoulistu papíru formátu A4, A5 nebo i A3. Pracovní list je tvořen texty, cvičeními, obrázky, schémata, ale i například prostorem pro kreativní činnost žáků. Stěžejním cílem pracovního listu je aktivní zapojení žáků do dění ve vyučovací hodině daného předmětu. Pracovní listy rozvíjejí i znalosti, dovednosti, ale i kreativitu žáků.

Před tvorbou pracovního listu si musí každý učitel uvědomit, pro kterou cílovou skupinu bude pracovní list určen a dále, co má být jeho výchovně – vzdělávacím cílem. Respektive, zda bude pracovní list sloužit pro opakování, hodnocení znalostí a dovedností nebo například procvičování a upevnění probraného učiva. Učitel by měl také zhodnotit, zda bude pracovní list sloužit pro samostatnou nebo skupinovou práci žáků (Máchal 2000; Synek, Žatka, 2016).

Tvorba pracovního listu

Při tvorbě pracovního listu je důležité klást důraz na jeho srozumitelnost, přehlednost, věcnou i gramatickou korektnost. Není vhodné, aby se v pracovních listech nacházely například zastaralá názvosloví, pověry vztahující se k některým surovinám nebo triviální označení názvu látek a objektů. Kvalitně vytvořený pracovní list by měl být i poutavý a pro žáky zajímavý. Učitelé by se měli vyvarovat složitým formulacím otázek a úkolů, nejasnému zadání, velkému množství textu a nedostatečné grafické úpravě, neboť grafická stránka je to první, co, žák vnímá a hraje tak značnou roli při vnímání důležitosti a vážnosti pracovního listu. Důležitá je přiměřenost. Pracovní listy by měly být tvořeny tak, aby s nimi mohli pracovat všichni žáci cílové skupiny. Učitelé by si měli vždy uvědomit, jakým způsobem s pracovními listy budou žáci

pracovat. Je vhodné zvážit, zda žáci budou pracovat samostatně či ve dvojicích nebo skupinách. Pokud učitel vytvořil pracovní listy pro skupinovou práci žáků, měl by náležitě promyslet, zda budou žáci pracovat pouze s jedním listem nebo zda budou mít všichni žáci svůj vlastní pracovní list. Učitelé by měli také promyslet, jaký osud čeká pracovní listy po jejich využití, jelikož existuje více možností. Pracovní listy mohou zůstat žákům jako dodatek k učebnici nebo je lze po vyhodnocení založit jako písemné práce. Další možnost představuje vrácení se k pracovním listům, aby dali učitelé možnost žákům uvědomit si jejich nedostatky. Učitelé by si měli každý nově vytvořený list nejprve vyzkoušet vypracovat sami, aby předešli možným nedostatkům a chybám, které by se mohly v pracovních listech objevit (Máchal 2000; Synek, Žatka, 2016).

Výhody a nevýhody pracovních listů

Pracovní listy mají spoustu výhod, skýtají ale i jistá úskalí. Pozitivní stránky však převažují nad těmi negativními. Mezi výhody patří skutečnost, že se jedná o originální učební materiál, který může učitel vytvořit svým žákům „na míru“. Pracovní listy umožňují aktuálně reagovat na potřeby cílové skupiny žáků či jednotlivců a tím se přizpůsobit požadavkům žáků. Žáci si mohou tyto listy zakládat do svých desek a tímto způsobem si vytvořit svůj vlastní pracovní sešit. Učitelé mohou vytvořit takový pracovní list, který poslouží k práci v rámci několika hodin. Pracovní listy bezesporu propojují teorii s aktivizujícím přístupem žáka a umožňují tak aktivní zapojení všech žáků tzn. i těch, kteří jsou méně průbojní. Pokud jsou pracovní listy správně vytvořeny, usměrňují pozornost žáků lépe než výklad nebo jiné frontální metody. Pracovní listy umožňují lepší hodnocení a sebereflexi žáků, ale i vyučujících. Výhodu představuje i skutečnost, kdy se učitel k práci s pracovními listy může v průběhu hodiny vracet (Máchal 2000; Synek, Žatka, 2016).

Mezi nevýhody můžeme zařadit například obtížnou přípravu a nízkou životnost pracovních listů v případě, že se jedná o pracovní listy, které jsou používány v terénu. Dalším záporným bodem může být i nutnost pořizování fotografií a dalších materiálů k určitým tématům, jelikož zde často dochází k porušování autorských práv, a to ze strany zhotovitele. Pracovní listy kladou větší nároky na skladování, z tohoto důvodu je vhodná archivace v elektronické podobě a tisk až těsně před jejich použitím (Máchal 2000; Synek, Žatka, 2016).

2 Metodika

Diplomová práce je tvořena z teoretické části neboli literární rešerše k zadanému tématu, ve které jsem se zabývala zejména vymezením hlavních didaktických a pedagogických pojmů. U druhé části diplomové práce – praktické, byly stěžejní pravidelné návštěvy terénu. Praktická část diplomové práce navazuje na mou bakalářskou práci s názvem *Botanická vycházka v okolí Lhotky u Hranic*. Z toho důvodu se v diplomové práci nachází seznam nalezených druhů rostlin z inventarizačního průzkumu v letech 2019 až 2020. Tento seznam je doplněný o nově nalezené druhy rostlin během inventarizačního průzkumu v letech 2021–2023. Náplní mé bakalářské i diplomové práce byla mimo jiné fotodokumentace rostlinných druhů, morfologických a anatomických struktur. Tuto fotodokumentaci jsem pořizovala během vegetativních období od roku 2019 do roku 2023. Vzhledem k tomu, že na tomto místě pracuji jako zahradnice, měla jsem možnost pořizování fotodokumentace minimálně jedenkrát týdně. Při fotografování jsem kladla důraz na zachycení celkového habitu rostliny v jejím přirozeném prostředí a následně jsem se zaměřila na detaily, jako jsou například pupeny stromů, typy listů a jejich postavení na stonku, květy a plody. Fotografie jednotlivých rostlin z let 2019–2020 jsou pořízeny pomocí mobilního telefonu Samsung A7 2018 s fotoaparátem 24 megapixel. Fotodokumentace probíhající v letech 2021–2023 jsou pořízeny mobilním telefonem Apple iPhone 12 mini s fotoaparátem 12 megapixel.

Cílem diplomové práce bylo didaktické zpracování tématu neboli vytvoření pracovních listů, didaktických testů, jednoduchého botanického klíče, vhodných vědomostních kvízů, soutěží, výukových materiálů zaměřených na didaktické typy rostlin a na okrasné, léčivé a hospodářsky významné rostliny

Součástí diplomové práce je i CD, na kterém se nachází *Botanický průvodce* s nově nalezenými druhy rostlin ve formátu prezentace aplikace PowerPoint. Jednotlivé druhy rostlin jsou mimo jiné doplněny o jejich krátkou charakteristiku.

3 Praktická část s výsledky

3.1 Kompletní seznam nalezených rostlin

V rámci inventarizačního průzkumu v letech 2019–2020 bylo nalezeno 135 druhů rostlin. Při přezkoumání mé trasy v letech 2021–2023 jsem objevila dalších 53 druhů. Což je zapříčiněno i vysetím nových okrasných a bylinkových luk. Celkový počet nalezených druhů na mnou zkoumaném území tedy činí 188 rostlinných druhů. Český i latinský název rostlin jsem sjednotila podle Klíče ke květeně České republiky (Kubát a kol., 2002) a rostliny jsem rozdělila do čtyř tabulek podle oddělení a třídy. Pomocí publikace Systematika cievnatých rostlin (Mártonfi, 2007) jsem rostliny seřadila podle čeledí, řádů a také pořadí kladogramů tohoto fylogenetického systému.

Tabulka 1 Seznam nalezených druhů rostlin v oddělení Monilophyta

Monilophyta – výtrusné rostliny			
Český název	Vědecký název	Čeleď	Řád
kapraď samec	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	kapraďovité (Dryopteridaceae)	osladičotvaré (Polypodiales)
přeslička bahenní	<i>Equisetum palustre</i> L.	přesličkovité (Equisetaceae)	přesličky (Equisetales)
přeslička rolní	<i>Equisetum arvense</i> L.		

Tabulka 2 Seznam nalezených rostlin v oddělení Gymnospermae

Gymnospermae – nahosemenné rostliny			
Český název	Vědecký název	Čeleď	Řád
jalovec chvojka	<i>Juniperus sabina</i> L.	cypřišovitě (Cupressaceae)	borovicotvaré (Pinales)
borovice černá	<i>Pinus nigra</i> L.	borovicovitě (Pinaceae)	
borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i> L.		
jedle španělská	<i>Abies pinsapo</i> Boiss.		
modřín opadavý	<i>Larix decidua</i> Mill.		
smrk ztepilý	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.		

Tabulka 3 Seznam nalezených rostlin v oddělení Angiospermae, třídy Liliopsida

Angiospermae – krytosemenné rostliny

Třída: Liliopsida (jednoděložné rostliny)			
Český název	Vědecký název	Čeleď	Řád
křivatec žlutý	<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker-Gawler	liliovité (<i>Liliaceae</i>)	liliovité (<i>Liliales</i>)
bledule jarní	<i>Leucojum vernum</i> L.	amarylkovité (<i>Amaryllidaceae</i>)	chřestotvaré (<i>Asparagales</i>)
česnek medvědí	<i>Allium ursinum</i> L.		
sněženka podsněžník	<i>Galanthus nivalis</i> L.		
narcis žlutý	<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.		
kosatec žlutý	<i>Iris pseudacorus</i> L.	kosatcovité (<i>Iridaceae</i>)	
kamyšík přímořský	<i>Bolboschoenus maritimus</i> L.	šáchorovité (<i>Cyperaceae</i>)	lipnicotvaré (<i>Poales</i>)
ozdobnice čínská	<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson	lipnicovité (<i>Poaceae</i>)	
srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i> L.		
rákos obecný	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.		
lipnice roční	<i>Poa annua</i> L.		
orobinec širokolistý	<i>Typha latifolia</i> L.		

Tabulka 4 Seznam nalezených rostlin v oddělení Angiospermae, třídy Rosapsida

Angiospermae- krytosemenné rostliny			
Třída- Rosapsida (dvouděložné rostliny)			
Český název	Vědecký název	Čeleď	Řád
leknín bílý	<i>Nymphaea alba</i> L.	leknínovité (<i>Nymphaeaceae</i>)	leknínovité (<i>Nymphaeales</i>)
orsej jarní	<i>Ficaria verna</i> Huds. subsp. <i>bulbifera</i> Á. Löve et D. Löve	pryskyřníkovité (<i>Ranunculaceae</i>)	pryskyřníkovité (<i>Ranunculales</i>)
pryskyřník mnohokvětý	<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.		
pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i> L.		
sasanka hajní	<i>Anemone nemorosa</i> L.		
černucha damašská	<i>Nigella damascena</i> L.		
orlíček obecný	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.		
blatouch bahenní	<i>Caltha palustris</i> L.		
zemědým lékařský	<i>Fumaria officinalis</i> L.		
vlaštovičník větší	<i>Chelidonium majus</i> L.		

mák vlčí	<i>Papaver rhoeas</i> L.		
sluncovka kalifornská	<i>Eschscholzia californica</i> Cham.		
hvozdík kartouzek	<i>Diantus carthusianorum</i> L.	hvozdíkovité (<i>Caryophyllaceae</i>)	hvozdíkotvaré (<i>Caryophyllales</i>)
ptačinec velkokvětý	<i>Stellaria holostea</i> L.		
kravinec španělský	<i>Vaccaria hispanica</i> (P. Mill.) Rauschert		
šater ozdobný	<i>Gypsophila elegans</i> M. Bieb.		
silenska svazčitá	<i>Atocion armeria</i> (L.) Raf.		
silenska nicí	<i>Silene nutans</i> L.		
koukol polní	<i>Agrostemma githago</i> L.		
laskavec ocasatý	<i>Amaranthus caudatus</i> L.	laskavcovité (<i>Amaranthaceae</i>)	
nocenka zahradní	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	nocenkovité (<i>Nyctaginaceae</i>)	
šťavel kyselý	<i>Oxalis acetosella</i> L.	rdesnovité (<i>Polygonaceae</i>)	rdesnotvaré (<i>Polygonales</i>)
pohanka obecná	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench		
jmelí bílé	<i>Viscum album</i> L.	ochmetovité (<i>Viscaceae</i>)	santálotvaré (<i>Santalales</i>)
kakost luční	<i>Geranium pratense</i> L.	kakostovité (<i>Geraniaceae</i>)	sotvaré (<i>Geraniales</i>)
pupalka dvouletá	<i>Oenothera biennis</i> L.	pupalkovité (<i>Onagraceae</i> L.)	myrtotvaré (<i>Myrtales</i>)
pupalka rudokališní	<i>Oenothera glazioviana</i> L.		
lokanka lepá	<i>Clarkia unguiculata</i> Lindl.		
prýšec chvojka	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	prýšcovité (<i>Euphorbiaceae</i>)	malpígiotvaré (<i>Malpighiales</i>)
prýšec kolovratec	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.		
třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum</i> L.	třezalkovité (<i>Hypericaceae</i>)	
violka psí	<i>Viola canina</i> L.	violkovité (<i>Violaceae</i>)	
violka rolní	<i>Viola arvensis</i> Murray		
violka vonná	<i>Viola odorata</i> L.		
len užitečný	<i>Linum usitatissimum</i> L.	linovité (<i>Linaceae</i>)	
len velkokvětý	<i>Linum grandiflorum</i> Desf.		

vrba bílá	<i>Salix alba</i> L.	vrbovité (<i>Salicaceae</i>)	bobotvaré (<i>Fabales</i>)		
vrba křehká	<i>Salix fragilis</i> L.				
topol osika	<i>Populus tremula</i> L.				
čičorečka pestrá	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	bobovité (<i>Fabaceae</i>)			
hrachor jarní	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.				
jetel ladní	<i>Trifolium campestre</i> Scherb.				
jetel luční	<i>Trifolium pratense</i> L.				
jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i> L.				
jetel rolní	<i>Trifolium arvense</i> L.				
kručinka barvířská	<i>Genista tinctoria</i> L.				
štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i> L.				
tolice dětelová	<i>Medicago lupulina</i> L.				
úročník bolhoj	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.				
vikev huňatá	<i>Vicia villosa</i> Roth.				
vikev setá	<i>Vicia sativa</i> L.				
lupina mnoholistá	<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.				
jetel inkarnát	<i>Trifolium incarnatum</i> L.				
hloh obecný	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	růžovité (<i>Rosaceae</i>)	růžotvaré (<i>Rosales</i>)		
jabloň domácí	<i>Malus domestica</i> Borkh.				
jahodník obecný	<i>Fragaria vesca</i> L.				
jeřáb ptačí	<i>Sorbus aucuparia</i> L.				
krvavec menší	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.				
kuklík městský	<i>Geum urbanum</i> L.				
mochna husí	<i>Potentilla anserina</i> L.				
mochna nátržník	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.				
ostružiník křovitý	<i>Rubus fruticosus</i> L.				
růže šípková	<i>Rosa canina</i> L.				
kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i> L.			kopřivovité (<i>Urticaceae</i>)	
dub letní	<i>Quercus robur</i> L.				
dub zimní	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.			bukovité (<i>Fagaceae</i>)	bukotvaré (<i>Fagales</i>)
dub červený	<i>Quercus rubra</i> L.				
buk lesní	<i>Fagus sylvatica</i> L.				
kaštanovník jedlý	<i>Castanea sativa</i> Mill.				

líška obecná	<i>Corylus avellana</i> L.	lískovité (<i>Corylaceae</i>)			
olše lepkavá	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) GAERTN.	břízovité (<i>Betulaceae</i>)			
bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i> Roth.				
habr obecný	<i>Carpinus betulus</i> L.				
penízek rolní	<i>Thlaspi arvense</i> L.	brukvovité (<i>Brassicaceae</i>)	brukvotvaré (<i>Brassicales</i>)		
řeřišnice luční	<i>Cardamine pratensis</i> L.				
kokoška pastuší tobolka	<i>Capsella bursa</i> - <i>pastoris</i> (L.) Med.				
česnáček lékařský	<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara et Grande				
iberka okoličnatá	<i>Iberis umbellata</i> L.				
tařicovka přímořská	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Des.				
řeřišnice luční	<i>Cardamine pratensis</i> L.				
rýt žlutý	<i>Reseda lutea</i> L.			rýtovité (<i>Resedaceae</i>)	
lípa srdčitá	<i>Tilia cordata</i> Mill.			slézovité (<i>Malvaceae</i>)	slézotvaré (<i>Malvales</i>)
lípa velkolistá	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.				
sléz pižmový	<i>Malva moschata</i> L.				
sléz maurský	<i>Malva mauritiana</i> L.				
slézovec tříměsíční	<i>Lavatera trimestris</i> L.				
javor babyka	<i>Acer campestre</i> L.	javorovité (<i>Aceraceae</i>)	mýdelníkotvaré (<i>Sapindales</i>)		
javor klen	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.				
javor mléč	<i>Acer platanoides</i> L.				
svída krvavá	<i>Cornus sanguinea</i> L.	dřínovité (<i>Cornaceae</i>)	dřínovité (<i>Cornales</i>)		
prvosienka jarní	<i>Primula veris</i> L.	prvosienkovité (<i>Primulaceae</i>)	vřesovcotvaré (<i>Ericales</i>)		
drchnička rolní	<i>Anagallis arvensis</i> L.				
pěnišník velkolistý	<i>Rhododendron</i> <i>macrophyllum</i> L.	vřesovcovité (<i>Ericaceae</i>)			
proměnka hlavatá	<i>Gilia capitata</i> Sims.	jirnicovité (<i>Polemoniaceae</i>)			
netýkavka malokvětá	<i>Impatiens parviflora</i> DC.	netýkavkovité (<i>Balsaminaceae</i>)			
netýkavka žlaznatá	<i>Impatiens</i> <i>glandulifera</i> Royle				
lilek černý	<i>Solanum nigrum</i> L.	lilkovité (<i>Solenaceae</i>)	lilkotvaré (<i>Solanales</i>)		
tabák křídlatý	<i>Nicotiana alata</i> Link & Otto				

jazyłka zohnutá	<i>Salpiglossis sinuata</i> Ruiz		
rulík zlomocný	<i>Atropa bella-donna</i> L.		
hadinec obecný	<i>Echium vulgare</i> L.	brutnákovité (<i>Boraginaceae</i>)	
kostival lékařský	<i>Symphytum officinale</i> L.		
svazenka vratičolistá	<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.		
kostival hlíznatý	<i>Symphytum tuberosum</i> L.		
pomněnka bahenní	<i>Myosotis scorpioides</i> L.		
brutnák lékařský	<i>Borago officinalis</i> L.		
opletník plotní	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	svlačcovité (<i>Convolvulaceae</i>)	
svlačec rolní	<i>Convolvulus arvensis</i> L.		
svlačec trojbarevný	<i>Convolvulus tricolor</i> L.		
svízel vonný	<i>Galium odoratum</i> L. Scop.	mořenovité (<i>Rubiaceae</i>)	hořcotvaré (<i>Gentianales</i>)
svízel syřišťový	<i>Galium verum</i> L.		
svízeka chlupatá	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz		
jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i> L.	jitrocelovité (<i>Plantaginaceae</i>)	hluchavkotvaré (<i>Lamiales</i>)
jitrocel větší	<i>Plantago major</i> L.		
lnice květel	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.		
náprstník červený	<i>Digitalis purpurea</i> L.		
rozrazil rezekvítek	<i>Veronica chamaedrys</i> L.		
rozrazil perský	<i>Veronica persica</i> L.		
divizna velkokvětá	<i>Verbascum densiflorum</i> L.	krtičníkovité (<i>Scrophulariaceae</i>)	
černýš rolní	<i>Melampyrum arvense</i> L.	zárazovité (<i>Scrophulariaceae</i>)	
černohlávek obecný	<i>Prunella vulgaris</i> L.	hluchavkovité (<i>Lamiaceae</i>)	
dobromysl obecná	<i>Origanum vulgare</i> L.		
hluchavka bílá	<i>Lamium alba</i> L.		
hluchavka nachová	<i>Lamium purpureum</i> L.		
hluchavka skvrnitá	<i>Lamium maculatum</i> L.		

pitulník žlutý	<i>Galeobdolon luteum</i> L.		
klinopád obecný	<i>Clinopodium vulgare</i> L.		
zběhovec plazivý	<i>Ajuga reptans</i> L.		
konopice polní	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.		
popenec obecný	<i>Glechoma hederacea</i> L.		
zběhovec plazivý	<i>Ajuga reptans</i> L.		
šalvěj luční	<i>Salvia pratensis</i> L.		
včelník moldavský	<i>Dracocephalum moldavica</i> L.		
agastache svraskatá	<i>Agastache rugosa</i> (Fisch. & C.A.Mey.) Kuntze.		
jasan ztepilý	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	olivovníkovité (<i>Oleaceae</i>)	
šeřík obecný	<i>Syringa vulgaris</i> L.		
bršlice kozí noha	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	miříkovité (<i>Apiaceae</i>)	miříkotvaré (<i>Apiales</i>)
koriandr setý	<i>Coriandrum sativum</i> L.		
bez černý	<i>Sambucus nigra</i> L.	bezovité (<i>Sambucaceae</i>)	štětkotvaré (<i>Dipsacales</i>)
chrastavec rolní	<i>Knautia arvensis</i> (L.) J.M.Coult.	zimolézovité (<i>Caprifoliaceae</i>)	
kalina obecná	<i>Viburnum opulus</i> L.	kalinovité (<i>Viburnaceae</i>)	
zvonek broskvolistý	<i>Campanula persicifolia</i> L.	zvonkovité (<i>Campanulaceae</i>)	hvězdicotvaré (<i>Asterales</i>)
zvonek kopřivolistý	<i>Campanula trachelium</i> L.		
zvonek rozkladitý	<i>Campanulaatula</i> L.		
pampeliška lékařská	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> Kirschner, H. Øllgaard et Štěpánek	hvězdicovité (<i>Asteraceae</i>)	
pcháč obecný	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.		
podběl lékařský	<i>Tussilago farfara</i> L.		
řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i> L.		
sadec konopáč	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.		
sedmikráska obecná	<i>Bellis perennis</i> L.		
vrtič obecný	<i>Tanacetum vulgare</i> L.		

zlatobýl kanadský	<i>Solidago canadensis</i> L.		
heřmánek pravý	<i>Matricaria recutita</i> L.		
čekanka obecná	<i>Cichorium intybus</i> L.		
heřmánkovec nevonný	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Schultz-Bip.		
měsíček lékařský	<i>Calendula officinalis</i> L.		
chrpa modrá	<i>Centaurea cyanus</i> L.		
kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.		
ostálka sličná	<i>Zinnia elegans</i> Jacq.		
zlateň věncová	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Cass. ex Spach		
devětsil bílý	<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.		
krásnoočko velkokvěté	<i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt.		
krásenka zpeřená	<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.		
slunečnice roční	<i>Hianthus anuus</i> L.		
smilek zelenohlavý	<i>Rhodanthe chlorocephala subsp. rosea</i>		
vrtič obecný	<i>Tanacetum vulgare</i> L.		

3.2 Metodický list k terénnímu botanickému praktiku

Název programu: Interaktivní terénní cvičení z botaniky v okolí Lhotky u Hranic

Téma a klíčové pojmy: Lhotka, vyšší rostliny, morfologie a anatomie rostlin, ekologie, léčivé rostliny, okrasné rostliny, louky, invazivní rostliny, trávy

Autor programu: Bc. Kateřina Štěpánová

Anotace programu: Terénní botanické praktikum v okolí Lhotky u Hranic je vytvořeno primárně pro studenty středních škol, ale je možné použití i pro nadané a vnitřně motivované žáky druhého stupně základních škol, například v rámci biologického kroužku. Tato botanická vycházka umožňuje studentům prohloubit a také zopakovat své znalosti z tematického celku

botaniky. Výuka v terénu má řadu výhod, skýtá i jistá úskalí. Mezi výhody řadíme například zpestření výuky, dále skutečnost, že žáci mohou pozorovat rostliny a živočichy v jejich přirozeném prostředí. Tímto si pak učivo lépe zapamatují, neboť je výhodnější žákům ukazovat názorné příklady v terénu než na obrázcích či videích. Díky terénnímu cvičení může docházet také k tomu, že si žáci daný předmět více oblíbí, jelikož jsou v přímém kontaktu s přírodou. Mimo jiné může také docházet ke zvýšení vnitřní motivace a aspirační úrovně žáků. Pro tento typ výuky jsem vybrala lokalitu s názvem Lhotka, která je nedílnou součástí města Hranice. Tato oblast se vyznačuje floristickou pestrostí. Žáci v rámci tohoto botanického praktika budou pracovat s vytvořenými pracovními listy. Studenti se v rámci této terénní výuky seznámí se spoustou didakticky významných typů rostlin, na kterých budou pozorovat jejich anatomii a morfologii. K tomuto botanickému praktiku bylo pro žáky vytvořeno 6 pracovních listů, dvě varianty didaktických testů pro ověření nově získaných znalostí, vědomostní kvízy a jednouchý botanický určovací klíč. Veškeré pracovní listy a didaktické testy jsou doplněny o správná řešení. Učitelům k přípravě na dané terénní praktikum pomůže botanický průvodce v podobě CD s nalezenými druhy rostlin, který je doplněn i o jejich stručné charakteristiky. Mimo botanického průvodce budou učitelům nápomocny i pokyny v metodickém listě.

Cílová skupina: Studenti středních škol

Prekoncepty žáků: Účastníci tohoto terénního praktika musí ovládat základní znalosti z botaniky. Jedná se o anatomii, morfologii, systematiku a fyziologii rostlin, ale i o jejich ekologii.

Zařazení do výuky: Botanické praktikum bylo vytvořeno především pro zopakování, procvičení, upevnění a prohloubení znalostí z botaniky. Z tohoto důvodu je vhodné zařazení této terénní výuky až po probrání tematického celku botanika.

Pedagogické zajištění: Pedagog s aprobací biologie. Maximální počet studentů na jednoho pedagoga činí 25 studentů. Pokud je tento počet překročen, je nutné zabezpečit další zletilou osobu.

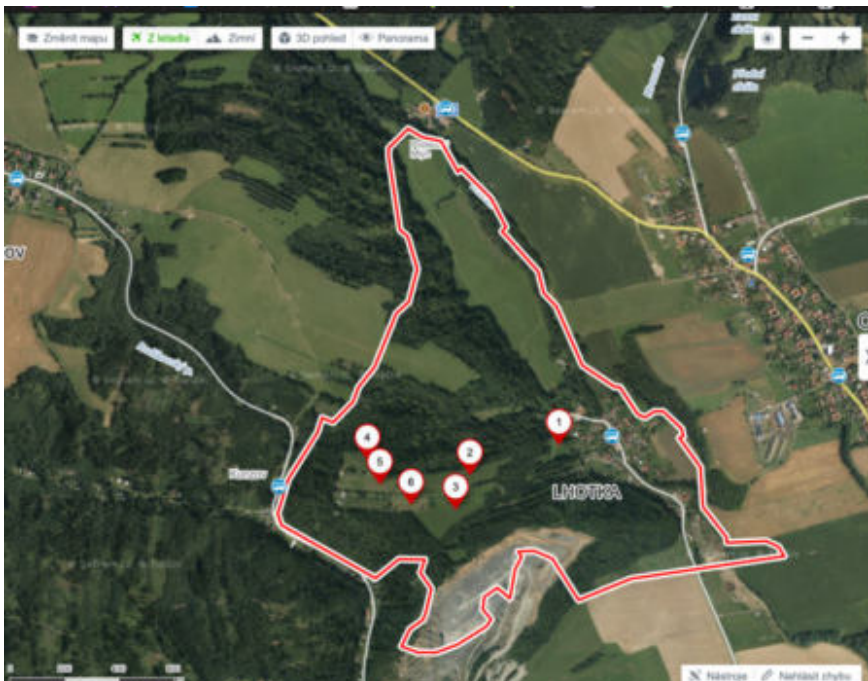
Průřezová témata: Osobnostní a sociální výchova a Environmentální výchova

Mezipředmětové vazby: zeměpis, matematika, tělesná výchova a výtvarná výchova

Klíčové kompetence: V rámci tohoto terénního botanického cvičení jsou rozvíjeny všechny klíčové kompetence, jež jsou uvedeny v RVPg, tzn. Jedná se o kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence k podnikavosti.

Cíle programu:

- žák uplatňuje získané vědomosti a dovednosti z klasických hodin biologie v terénu
- žák stručně charakterizuje lokalitu, ve které terénní praktikum probíhá
- žák vysvětlí pojmy: jarní aspekt lesa, invazivní rostlina, léčivá rostlina, okrasná rostlina atd.
- žák určí rodové i druhové jméno rostlin, vybrané druhy zařadí do systému
- žák ukáže charakteristické struktury na živých rostlinách
- žák aktivně pracuje s aplikací Pl@ntnet
- žák vymyslí recept na bylinkový čaj z učitelem stanovených bylin
- žák řeší zadané úkoly, a to i s možným využitím informačních zdrojů



Obrázek 2 Rozmístění stanovišť pro samostatnou práci žáků (Štěpánová, 2022)

Délka trasy: cca 1,5 km

Počet stanovišť: 6

Doba trvání programu: Záleží na mnoha kritériích, jedním z nich je například počet vybraných aktivit, na tom, jestli budou žáci na všech úkolech v pracovních listech pracovat v terénu nebo

i doma. Nesmíme zapomenout ani na čas, který je strávený dopravou a přestávkami. Osobně bych odhadovala dobu trvání tohoto terénního praktika na 6 až 7 vyučovacích hodin, tedy na celý školní den.

Místo konání programu: obec Hranice II – Lhotka, okres Přerov, kraj Olomoucký

Popis trasy: Trasa terénního cvičení začíná u nově postavené roubenky, která leží asi 250 metrů západně od autobusové zastávky. Na této trase jsem vybrala 6 stanovišť, která jsou vhodná pro samostatnou či skupinovou práci žáků.

Tabulka 5 Stanoviště pro samostatnou práci žáků (Štěpánová, 2022)

Stanoviště	GPS souřadnice
U roubenky	49 °35'14,846"N, 17°42'13,595"E
Podél smíšeného lesa	49 °35'11,416"N, 17°41'55,442"E
U Hallova rybníka	49 °35'6,859"N, 17°41'53,318"E
Bylinková louka	49 °35'8,211"N, 17°41'45,593"E
U okrasné louky	49 °35'11,015"N, 17°41'39,799"E
U posedu	49 °35'13,870"N, 17°41'37,173"E

Dopravní dostupnost: Na místo tohoto terénního praktika se lze dostat několika způsoby. Z mého pohledu nejlepším způsobem, jak se do této obce dopravit, za co nejkratší dobu je využití městské hromadné dopravy, konkrétně autobusů linek 2 a 5, a to ze zastávky Hranice autobusové stanoviště nebo například ze zastávky Pošta. Tento způsob dopravy do vesnice

preferuji z toho důvodu, jelikož autobusy zde jezdí každou hodinu a další výhodou je i to, že jsou zdarma, navíc cesta trvá pouhých 10 minut (Štěpánová, 2020).

Popis programu: Nejprve se žáci za doprovodu učitele dopraví pomocí MHD na místo konání terénního praktika. Na úvod terénního cvičení může učitel žáky hromadně vyzkoušet ze základních morfologických, anatomických nebo třeba fyziologických poznatků rostlin, které by žáci měli ovládat z hodin botaniky. Následně by mělo být připomenuto dodržování bezpečnostních pravidel v místě konání terénního praktika. Učitel by v úvodu také neměl opomenout představit danou lokalitu a jednotlivá stanoviště žákům. Posléze se spolu s žáky přesouvá k jednotlivým stanovištím, na kterých žáci pracují se svými pracovními listy. Učitelé by měli pracovní listy žákům rozdat až na místě realizace terénní výuky, aby předešli možnému doplňování úkolů žáky předem a také by si měli promyslet, zda žáci budou vyplňovat veškeré úkoly v průběhu terénní výuky nebo zda jim bude poskytnuta možnost vypracování některých úkolů doma. Pokud budou žáci vyplňovat veškeré úkoly během terénní výuky, doporučuje se provedení kontroly v místě konání. Jestliže žáci budou mít prostor pro vypracování některých úkolů doma, kontrola by měla proběhnout až následně ve škole. Učitel by měl sbírat didakticky významné typy rostlin a demonstrovat je studentům v průběhu celé vycházky. V závěru by nemělo chybět opakování, shrnutí nejdůležitějších poznatků a ukončení. Žáci se zpět do školy mohou dopravit spolu s učitelem nebo je zde možnost dopravy samostatně, ale to jen v případě vyplněné vrácenky od rodičů.

Metody a formy práce: pozorování, výklad, demonstrace, práce s literaturou, konkrétně s pracovními listy.

Formy výuky – hromadná, skupinová, kooperativní

Rizika programu: Trasa této botanické vycházky vede mimo jiné mezi dvěma rybníky, existuje zde tedy riziko pádu žáků do vody, následné promočení a prochladnutí. Další riziko představuje i lom Hrabůvka. V mé bakalářské práci byla mezi stanoviště pro samostatnou práci zahrnuta i louka, která se nachází v těsné blízkosti tohoto lomu. Vzhledem k tomu, že se v posledních letech tento lom zvětšuje směrem k místu naší vycházky, rozhodla jsem se tuto louku nahradit z důvodu bezpečnosti žáků jiným stanovištěm. I přes to, že se nebudeme pohybovat v těsné blízkosti tohoto lomu, může zde existovat riziko neuposlechnutí pokynů učitele zvědavými žáky. V takovém případě může hrozit pád, jelikož místo je ohraničeno pouze páskou se

zákazem vstupu. Mezi další rizika může patřit i počasí – déšť, vítr. Dále pak bodnutí hmyzem, uštknutí zmijí, napadení klíštětem, požití jedovatých rostlin nebo hub, napadení divokým zvířetem apod. Z tohoto důvodu je nutné žáky poučit o bezpečnosti před konáním terénního praktika a záznam o ponaučení zapsat do třídní knihy.

Povinné vybavení žáků účastnících se terénní výuky: provázek, nůžky, izolepa, voskovka, kalkulačka, psací potřeby, pracovní listy, sešit sloužící na zapsání poznámek, lupa a v neposlední řadě doporučená literatura

Vhodné vybavení žáků do terénu (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012):

- vhodná uzavřená obuv do terénu
- oblečení do přírody – nejlépe tričko s dlouhým rukávem a dlouhé kalhoty, abychom eliminovali riziko napadení klíštětem, ale i úpalu; pláštěnka. Doporučuje se vrstvení oblečení, a to z toho důvodu, aby se žáci mohli dle počasí oblékat a naopak
- repelent, alergici léky či inhalátor
- ochrana proti slunci – opalovací krém, pokrývka hlavy, sluneční brýle
- batoh na uložení jídla, pití a pomůcek (není vhodné brát kabelky nebo jiné tašky, jelikož překáží při práci s pomůckami)
- jídlo a pití
- veškeré drahé předměty a velká hotovost se doporučují nechat doma

Doporučená literatura: určovací klíč (atlas) – Klíč ke květeně České republiky (Kubát a kol., 2002), Biologie pro gymnázia (Jelínek a Zicháček, 2007), Dřeviny České republiky (Úradníček, Maděra a kol., 2001), Přehled morfologie cévnatých rostlin: studijní opora e-learningových vzdělávacích modulů projektu BOTASKA (Vinter a Macháčková, 2013), Biologie: náměty k mimoškolní činnosti (Macháčková a kol., 2015), Co tu kvete? (Spohn, 2016)

3.3 Pracovní listy

V této kapitole jsou vypracovány pracovní listy, se kterými by žáci pracovali na jednotlivých stanovištích v rámci terénního cvičení. Vzhledem k tomu, že jsem v lokalitě vybrala 6 vhodných stanovišť, vytvořila jsem i 6 pracovních listů, se kterými žáci budou na daných stanovištích

pracovat. Veškeré pracovní listy bych žákům rozdala až v místě konání exkurze, jelikož bych chtěla předejít případnému doplňování úkolů předem. Vzhledem k tomu, že žáci budou k plnění některých úkolů potřebovat používat pomůcky či aplikace v telefonu, obeznámím je s těmito skutečnostmi předem, aby byli na vyplňování úkolů plně připraveni. K tomu, aby byli žáci při vyplňování svých pracovních listů úspěšní je potřeba, aby měli základní vědomosti týkající se botaniky.

Pracovní listy jsou originálním učebním materiálem, jež jsou využívány k názornější výuce. Pracovní list je většinou vytvořen na formát papíru A3, A4 nebo A5. Jeho součástí bývají různá schémata, cvičení, didaktické testy nebo i volný prostor pro kreativní činnost žáků. Hlavní předností pracovního listu je aktivní zapojení žáků do výuky. Pracovní list také rozvíjí znalosti, dovednosti a kreativitu žáků.

V rámci této kapitoly jsem vypracovala i dvě verze didaktických testů ve variantách A i B. Tyto testy jsem vytvořila k ověření znalostí žáků, které získali během terénní výuky. Při vytváření těchto testů jsem kladla důraz především na nejdůležitější informace, které by žáci neměli postrádat. Veškeré tyto informace jsou obsaženy v jednotlivých pracovních listech, se kterými budou žáci pracovat v průběhu terénní výuky. Tyto pracovní listy žákům poslouží jako zápis z terénního cvičení.

Pracovní list č. 1: stanoviště – U roubenky

GPS souřadnice: 49 °35'14,846"N, 17°42'13,595"E

1) Vysvětli dané pojmy:

Archeofyt:

Neofyt:

Invazivní rostlina:

2) Vypiš, které rostliny, rostoucí na této stezce řadíme mezi archeofyty a invazivní rostliny.

Archeofyty:

Invazivní rostliny:

3) Zařaď dané rostliny v tabulce do čeledí. Následně přiřpiš do tabulky další 2 zástupce dané čeledě.

Druh	Čeleď	Další zástupci
jitrocel větší		
jetel plazivý		
čekanka obecná		
ostružiník křovitý		
silenska nicí		

4) Pozoruj jetel luční a zakroužkuj o něm správné tvrzení

List jetele lučního je:

- a) Jednoduchý, řapíkatý, srdčitý
- b) Složený, neřapíkatý, vejčitý
- c) Složený, řapíkatý, vejčitý s bílými šípovitými skvrnami
- d) Jednoduchý, neřapíkatý, obkopinatý s bílými šípovitými skvrnami

Na obrázku vidíme:

- a) Listen
- b) List
- c) Palist



Květenství jetele lučního je označováno jako:

- a) Lata
- b) Hrozen
- c) Palice
- d) Strboul

Květy jetele lučního jsou:

- a) Červenofialové, přisedlé v mnohokvětých strboulech; květ tvořen pěti volnými lístky
- b) Bílé, přisedlé v mnohokvětých strboulech; květ tvořen pěti volnými lístky
- c) Červenofialové, přisedlé v mnohokvětých strboulech; květ tvořen pěti srostlými lístky
- d) Červenofialové, přisedlé v jednokvětých strboulech; květ tvořen pěti srostlými lístky

Plodem je:

- a) Nažka
- b) Lusk
- c) Tobolka
- d) Tvrdka

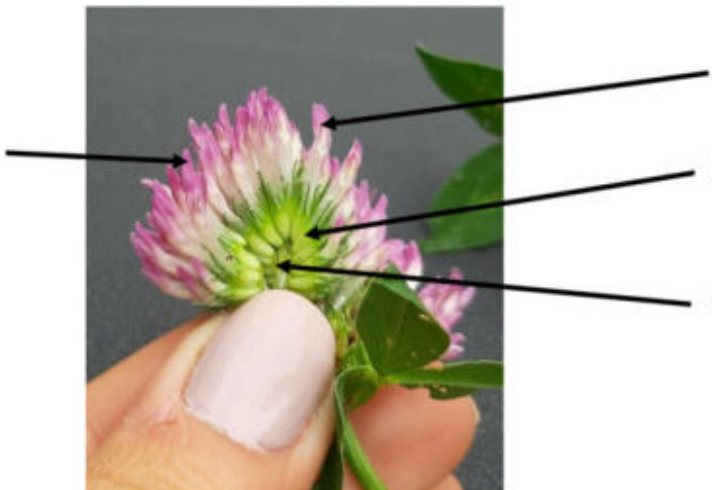
Jetel luční je:

- a) Jedovatá rostlina
- b) Pro půdu škodlivá rostlina
- c) Využíván jako léčivá bylina
- d) Hospodářsky nevyužívaná rostlina

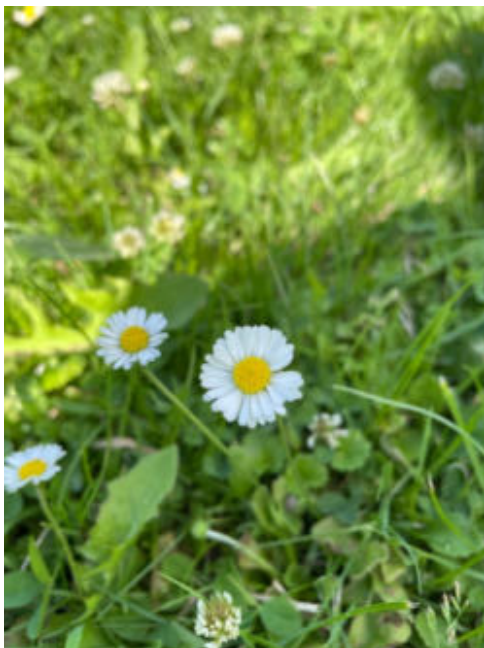
5) Doplňte text o bakterii Rhizobium

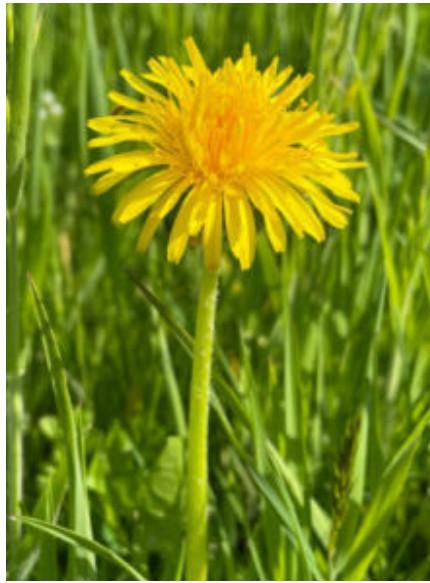
Bakterie Rhizobium má schopnost vázat a také předávat vzdušný je znám zejména u bakterií rodů Rhizobium a, které tvořína kořenech rostlin. Tyto bakterie využívajífixaci v prostředí, ve kterém je dusíku ve formě, jež je přístupná rostlinám Ekologický význam tohoto vztahu tedy spočívá především ve příjmu dusíku rostlinou a díky opadu rostlin dojde i ke zvýšení obsahu dusíku v půdě. Díky tomuto procesu je symbiotická fixace zkoumána nejen z hlediska charakteristiky symbiotického vztahu a genetiky bakterií, ale také z hlediska využití.

6) Popiš řez strboulu jetele lučního a nakresli květ jetele tvořený pěti korunními lístky



7) Pojmenuj rostliny na obrázcích a uveď, do které čeledě tyto rostliny řadíme. Charakterizuj tuto čeleď a uveď, jaký plod je pro ni typický. Také vyber, která rostlina do dané čeledě nepatří.





Čeleď:

Plod:

Rostlina, která nepatří do čeledi:

Pracovní list č. 1: stanoviště – U roubenky (vyplněno)

GPS souřadnice: 49 °35'14,846"N, 17°42'13,595"E

1) Vysvětli dané pojmy:

Archeofyt: Jedná se o nepůvodní rostliny, které byly na území ČR zavlečeny člověkem do roku 1500.

Neofyt: Jedná se o nepůvodní rostliny, které byly na území ČR zavlečeny člověkem po roce 1500.

Invazivní rostlina: Rostlina, která je na daném území nepůvodní. Na území byla zavlečena člověkem. Pomocí tohoto zavlečení se začala nekontrolovatelně šířit. Invazivní rostliny představují problém, protože agresivně vytlačují původní druhy daného území.

2) Vypiš, které rostliny, rostoucí na této stezce patří mezi archeofyty a invazivní rostliny.

Archeofyty: koukol polní, chrpa modrá, pcháč oset

Invazivní rostliny: netýkavka žláznatá, zlatobýl kanadský

3) Zařaď dané rostliny v tabulce do čeledí. Následně připiš do tabulky další 2 zástupce dané čeledě.

Druh	Čeď	Další zástupci
jitrocel větší	jitrocelovité	jitrocel kopinatý, lnice květel
jetel plazivý	bobovité	tolice dětelová, jetel inkarnát
čekanka obecná	hvězdnicovité	pampeliška lékařská, zlatobýl kanadský
ostružiník křovitý	růžovité	ostružiník maliník, růže šípková

silenka nicí	hvozdíkovité	silenka svazčitá, hvozdík kartouzek
---------------------	---------------------	--

4) Pozoruj jetele luční a zakroužkuj o něm správné tvrzení

List jetele lučního je:

- e) Jednoduchý, řapíkatý, srdčitý
- f) Složený, neřapíkatý, vejčitý
- g) Složený, řapíkatý, vejčitý s bílými šípovitými skvrnami**
- h) Jednoduchý, neřapíkatý, obkopynatý s bílými šípovitými skvrnami

Na obrázku vidíme:

- d) Listen
- e) List
- f) Palist**



Květenství jetele lučního je označováno jako:

- e) Lata
- f) Hrozen
- g) Palice
- h) Strboul**

Květy jetele lučního jsou:

- e) Červenofialové, přisedlé v mnohokvětých strboulech; květ tvořen pěti volnými lístky**
- f) Bílé, přisedlé v mnohokvětých strboulech; květ tvořen pěti volnými lístky

- g) Červenofialové, přisedlé v mnohokvětých strboulech; květ tvořen pěti srostlými lístky
- h) Červenofialové, přisedlé v jednokvětých strboulech; květ tvořen pěti srostlými lístky

Plodem je:

- e) Nažka
- f) **Lusk**
- g) Tobolka
- h) Tvrdka

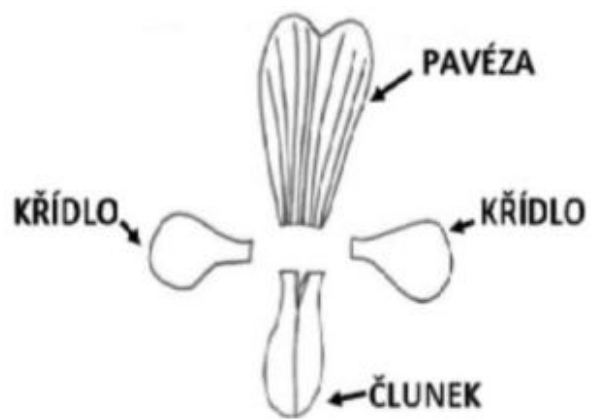
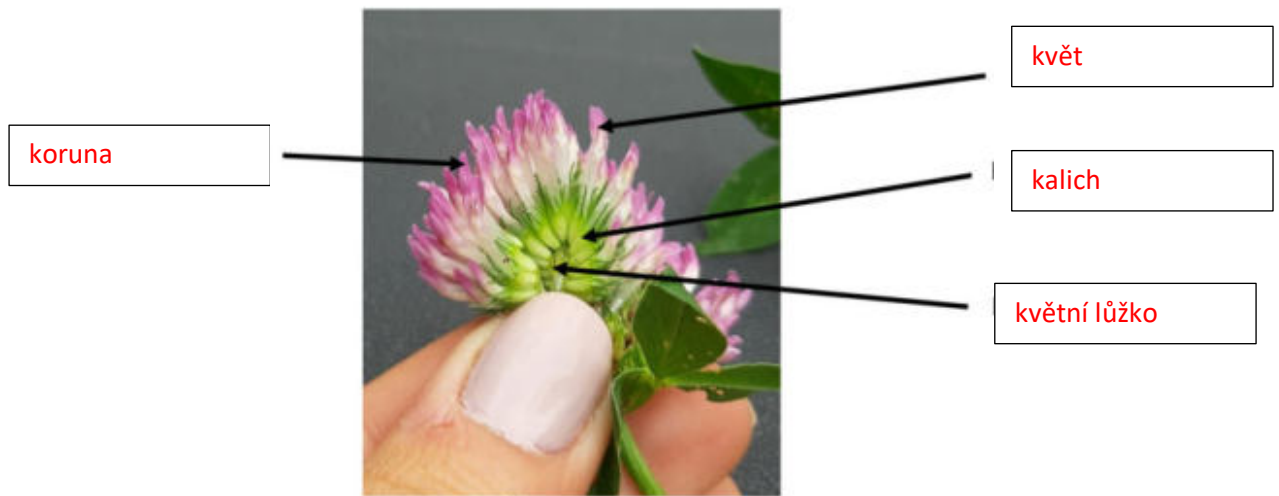
Jetel luční je:

- e) Jedovatá rostlina
- f) Pro půdu škodlivá rostlina
- g) **Využíván jako léčivá bylina**
- h) Hospodářsky nevyužívaná rostlina

5) Doplňte text o bakterii Rhizobium

Bakterie Rhizobium má schopnost vázat a také předávat vzdušný **dusík** je znám zejména u bakterií rodů Rhizobium a **Frankia**, které tvoří **hlízky** na kořenech rostlin. Tyto bakterie využívají **symbiotickou** fixaci v prostředí, ve kterém je dusíku ve formě, jež je přístupná rostlinám **nedostatek**. Ekologický význam tohoto vztahu tedy spočívá především ve **zvýšení** příjmu dusíku rostlinou a díky opadu rostlin dojde i k zvýšení obsahu dusíku v půdě. Díky tomuto procesu je symbiotická fixace zkoumána nejen z hlediska charakteristiky symbiotického vztahu a genetiky bakterií, ale také z hlediska **hospodářského** využití.

6) Popiš řez strboulu jetele lučního a nakresli květ jetele tvořený pěti korunními lístky



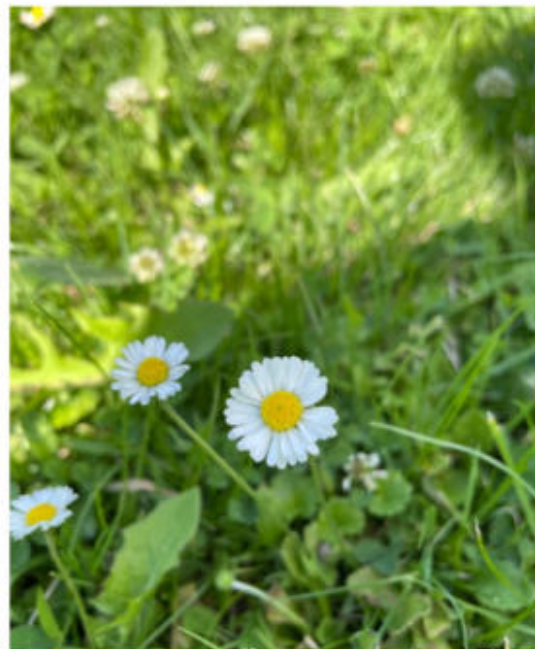
- 6) Pojmenuj rostliny na obrázcích a uveď, do které čeledě tyto rostliny řadíme. Charakterizuj tuto čeleď a uveď, jaký plod je pro ni typický. Také vyber, která rostlina do dané čeledě nepatří.



čekanka obecná



vrtič obecný



sedmikráska obecná



třezalka tečkovaná



zlatobýl kanadský



pampeliška lékařská

Čeleď: **hvězdnicovité** – Jedna z nejpočetnějších čeledí vyšších rostlin. Květy bývají drobné a uspořádané v mnohokvětém útvaru, jež se nazývá úbor. Úbory mohou být jednotlivé nebo skládají rozličné druhy hlavně vrcholičnatých a hroznovitých květenství. Z vnější strany úboru bývá vyvinutý tzv. zákrov, který se skládá z jedné nebo více řad buď stejně nebo různě dlouhých, střechovitě se kryjících zákrovních listenů. Květy bývají pětičetné, zřídka čtyřčetné. U čeledi hvězdnicovité jsou rozlišovány květy trubkovité a jazykovité. Plodem rostlin této čeledi je nažka, které bývá rozmanitého tvaru, a to s chmýrem nebo bez chmýru.

Plod: **nažka**

Rostlina, která nepatří do čeledi: **třezalka tečkovaná**

Pracovní list č. 2: stanoviště – Podél smíšeného lesa

GPS souřadnice: 49°35'11,416"N, 17°41'55,442"E

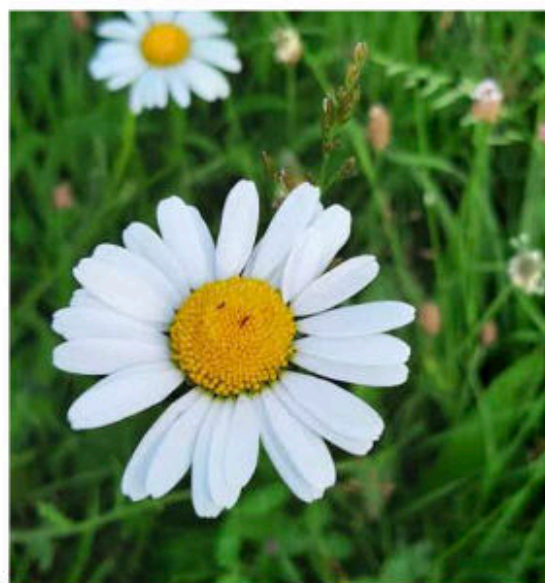
1) Vysvětli pojmy:

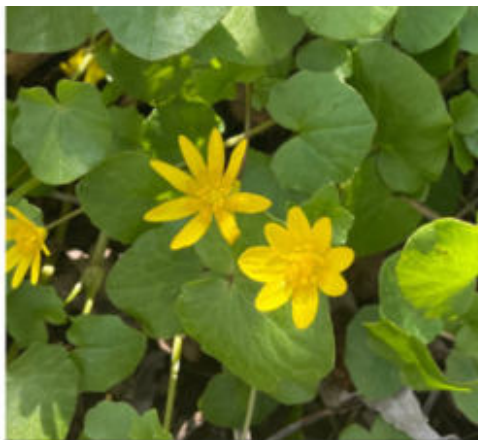
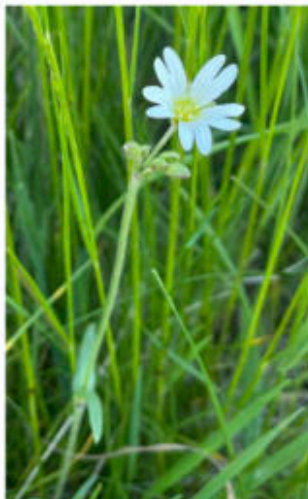
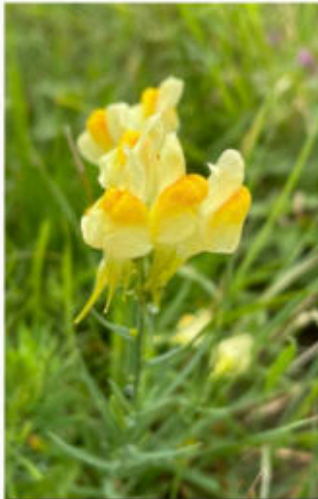
a) jarní aspekt lesa-

b) Jarní geofyt-

c) Napiš aspoň 5 jarních geofytů, které znáš -

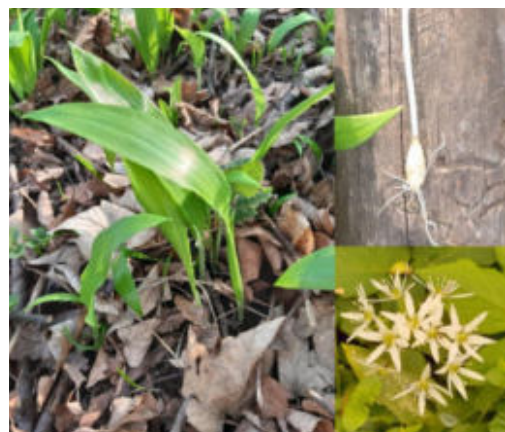
2) Jaké rostliny se nachází na obrázcích? Uveď rodové i druhové jméno a vyber, které z nich patří mezi jarní geofyty.





3) Doplně text o česneku medvědí:

Česnek medvědí patří mezi byliny, které dosahují výšky okolo 15 až 40 cm. Tato bylina přezimuje ve válcovité Díky této strategii řadíme česnek medvědí mezi Stonek je a jinak je také označován jako Listy bývají



většinou dva, někdy mohou být i tři. po rozemnutí vydávají silnou vůni po česneku. Plodem česneku medvědího je Pokud medvědí česnek nekvete, je možná záměna s listy a Obě tyto rostliny jsou Od česneku medvědího je odlišíme podle toho, že postrádají česnekový zápach.

4) V lesích rozlišujeme čtyři základní patra, které jsou znázorněny na obrázku. Přiřaďte pojmy k jednotlivým částím na obrázku a zamyslete se, v jakém patře rostou jarní geofyty.

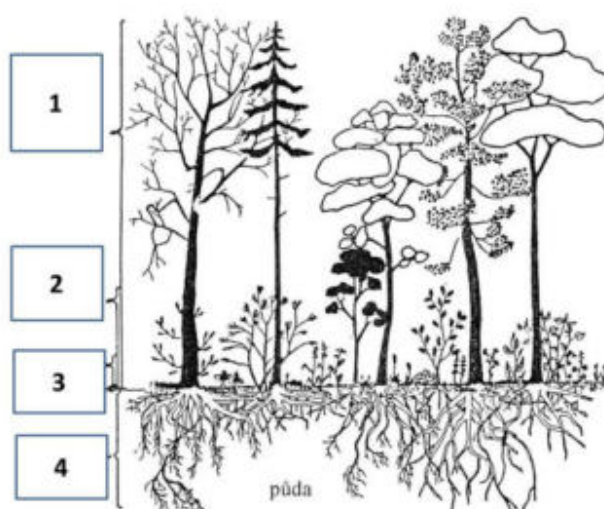
K čemu podle vás slouží patro 4?

keřové patro

mechové, bylinné patro

kořenové patro

stromové patro



Jarní geofyty rostou v patře:

Doplň text o kořenovém patře:

Kořenové patro se nachází v a obsahuje kořeny rostlin, podhoubí hub a půdní organismy, které rozkládají zbytky rostlin a živočichů. Tímto procesem vzniká
Nejjednodušší rozkládají části humusu na jednoduché látky, čímž umožňují

5) Jakou rostlinu vidíš na obrázku? Zakroužkuj o ní správné tvrzení.

Název rostliny:

Jedná se o rostlinu:

- a) Dvouletou
- b) Vytrvalou
- c) Jednoletou

Tato rostlina má přizemních listů:

- a) Dva
- b) Jeden
- c) Tři



Pod zemí přezimuje:

- a) Oddenkem
- b) Kořenovou hlízou
- c) Cibulkou

Patří tato rostlina k jarním geofytům?

- a) Ano
- b) Ne

Plodem je:

- a) Lusk

- b) Souplodí nažek
- c) Trojhranná tobolka

6) Jaký je rozdíl mezi souplodím a plodenstvím? Uvedte alespoň dva zástupce rostlin, které tvoří souplodí a plodenství. Pojmenujte rostliny na fotografiích.



Souplodí-

Plodenství-

7) Podle obrázků urči, o jaký morfologický typ stonků se jedná. Přiřaď pojmy k obrázkům a vysvětli, jaký je mezi jednotlivými typy stonků rozdíl. Součástí úkolu je také určení rostlin, které vidíte na obrázcích.



Stvol-

Stéblo-

Lodyha-

Kmen-

8) Doplň text o sasance hajní:

Sasanka hajní je v současné době ve farmacii a medicíně Tato rostlina obsahuje látku, která se osvědčila in vitro jako účinné, které účinkuje proti Tyto vlastnosti rostliny se terapeuticky, jelikož protoanemonin je látkou. Základní látkou této rostliny je, který se mění v protoanemonin. Přiložením listů na kůži dochází nejčastěji ke vzniku Požitím některé z nadzemní části rostliny dochází ke vzniku zánětu a projevuje se Znamé jsou i otravy hospodářských zvířat, které se vyznačují především

Pracovní list č. 2: stanoviště – Podél smíšeného lesa

GPS souřadnice: 49 °35'11,416"N, 17°41'55,442"E

1) Vysvětli pojmy:

- a) jarní aspekt lesa – Jedná se o typický porost světlomilných rostlin, které rostou časně z jara, a to ještě před olistěním stromů. Jarní aspekt lesa je tvořen jarními geofyty.
- b) Jarní geofyt – Jsou to rostliny, které přežívají cibulemi, hlízy nebo oddenky pod zemí, do kterých během jarních týdnů uloží zásobní látky, které si vytvořily během fotosyntézy. Díky těmto zásobním látkám rostliny přežijí do dalšího jara. Hovoříme tedy o rostlinách kvetoucích brzy z jara, před olistěním stromů a keřů – díky tomu mají dostatek tepla, světla a vlhkosti. Tyto jarní geofyty tvoří jarní aspekt lesa.
- c) Napiš alespoň 5 jarních geofytů, které znáš – sněženka podsněžník, bledule jarní, křivatec žlutý, sasanka hajní, dymnivka dutá, violka lesní, česnek medvědí, prvosienka vyvýšená, orsej jarní.

2) Jaké rostliny se nachází na obrázcích? Uveď rodové i druhové jméno a vyber, které z nich patří mezi jarní geofyty.



křivatec žlutý – jarní geofyt



kopretina irkutská



sněžěnka podsněžník – jarní geofyt



sasanka hajní – jarní geofyt



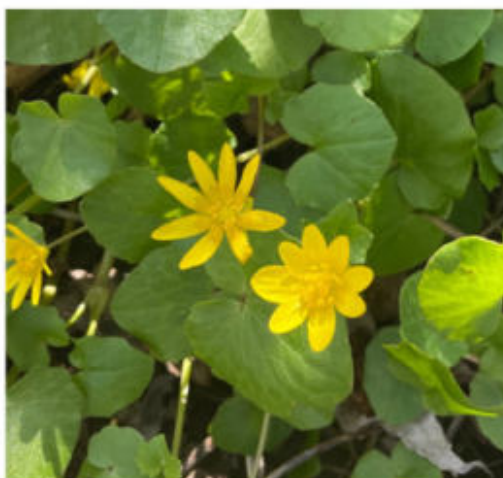
lnice květel



ptačinec velkokvětý –
jarní geofyt



mochna husí



orsej jarní – jarní geofyt

3) Doplň text o česneku medvědí:

Česnek medvědí patří mezi **vytrvalé** byliny, které dosahují výšky okolo 15 až 40 cm. Tato bylina přezimuje ve válcovité **cibuli**. Díky této strategii řadíme česnek medvědí mezi **jarní geofyty**.

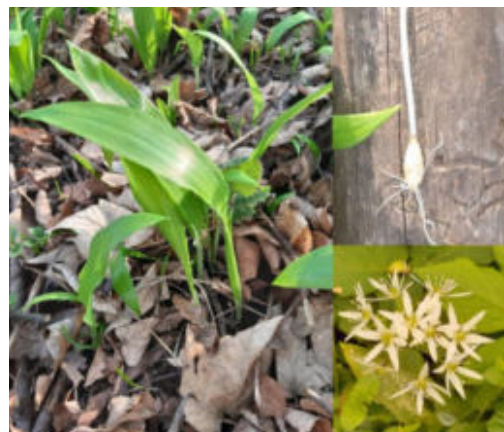
Stonek je **bezlistý** a jinak je také označován jako **stvol**.

Listy bývají většinou dva, někdy mohou být i tři. **Listy** po rozemnutí vydávají silnou vůni po česneku.

Plodem česneku medvědího je **tobolka**. Pokud medvědí česnek nekvete, je možná záměna s listy

konvalinky vonné a **ocúnu jesenního**. Obě tyto rostliny jsou **jedovaté**. Od česneku medvědího je

odlišíme podle toho, že postrádají česnekový zápach.



4) V lesích rozlišujeme čtyři základní patra, které jsou znázorněny na obrázku. Přiřadte pojmy k jednotlivým částím na obrázku a zamyslete se, v jakém patře rostou jarní geofyty.

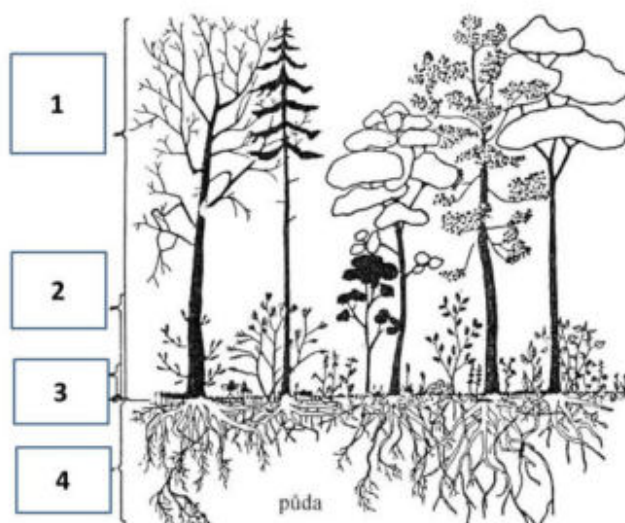
K čemu podle vás slouží patro 4?

keřové patro

mechové, bylinné patro

kořenové patro

stromové patro



- 1- Stromové patro
- 2- Keřové patro
- 3- Mechové, bylinné patro
- 4- Kořenové patro

Jarní geofyty rostou v patře: **bylinném**

Doplň text o kořenovém patře:

Kořenové patro se nachází v **půdě** a obsahuje kořeny rostlin, podhoubí hub a půdní organismy, které rozkládají zbytky rostlin a živočichů. Tímto procesem vzniká **humus** Nejjednodušší **půdní bakterie** rozkládají části humusu na jednoduché látky, čímž umožňují **koloběh látek**.

5) Jakou rostlinu vidíš na obrázku? Zakroužkuj o ní správné tvrzení.

Název rostliny: **křivatec žlutý**

Jedná se o rostlinu:

- d) Dvouletou
- e) Vytrvalou**
- f) Jednoletou

Tato rostlina má přizemních listů:

- d) Dva
- e) Jeden**
- f) Tři



Pod zemí přezimuje:

- d) Oddenkem
- e) Kořenovou hlízou
- f) Cibulkou**

Patří tato rostlina k jarním geofytům?

- c) Ano**
- d) Ne

Plodem je:

- d) Lusk
- e) Souplodí nažek
- f) Trojhranná tobolka

6) Jaký je rozdíl mezi souplodím a plodenstvím? Uveďte alespoň dva zástupce rostlin, které tvoří souplodí a plodenství. Pojmenujte rostliny na fotografiích.

sasanka hajní



pampeliška lékařská



Souplodí – Soubor plodů, který vzniká ze souboru volných pestíků apokarpického gynecea pouze jednoho květu. Zástupci: souplodí peckoviček ostružiníku, souplodí nažek na zdužnatělém květním lůžku jahodníku, souplodí nažek sasanky.

Plodenství – Představuje soubor plodů, který vzniká z několika květů nebo z celého květenství. Zástupci: plodenství peckovic bezu černého, plodenství nažek slunečnice roční, pampelišky lékařské.

7) Podle obrázků urči, o jaký morfologický typ stonků se jedná. Přiřaď pojmy k obrázkům a vysvětli, jaký je mezi jednotlivými typy stonků rozdíl. Součástí úkolu je také určení rostlin, které vidíte na obrázcích.



Stvol – Bezlistý stonek vznikající prodloužením posledního článku buď hlavního nebo postranního stonku, který nese na svém vrcholu květ nebo květenství. Ostatní články stonku jsou zkrácené. Z jejich uzlin vyrůstá přízemní růžice listů, kterou pozorujeme u pampelišky lékařské, prvosenky jarní, ...

Stéblo – Jedná se o dutý stvol s kolénky. Stéblo je typické pro čeleď lipnicovité.

Lodyha – Dužnatý bylinný stonek. Zástupci: hluchavka skvrnitá, kopřiva dvoudomá, netýkavka žláznatá ...

Kmen – Dřevnatý stonek stromů, který není větvený. Typické je to, že nese korunu. Zástupci: buk lesní, dub zimní, bříza bělokorá, habr obecný, olše lepkavá ...

8) Doplň text o sasance hajní:

Sasanka hajní je v současné době ve farmacii a medicíně **nevyužívá**. Tato rostlina obsahuje látku **protoanemonin**, která se osvědčila in vitro jako účinné **antibiotikum**, které účinkuje proti **aerobním a anaerobním mikrobům a plísním**. Tyto vlastnosti rostliny se terapeuticky **nevyužívají**, jelikož protoanemonin je **jedovatou** látkou. Základní látkou této rostliny je **ranunkulin**, který se mění v **toxický** protoanemonin. Přiložením listů na kůži dochází nejčastěji ke vzniku **zánětů a puchýřků**. Požitím některé z nadzemní části rostliny dochází ke vzniku zánětu **ústní dutiny** a projevuje se **bolestmi břicha, zvracením a podrážděním ledvin**. Známé jsou i otravy hospodářských zvířat, které se vyznačují především **kolikou břicha a krvavými průjmy**.

Pracovní list č. 3: stanoviště – U Hallova rybníka

GPS souřadnice: 49 °35'6,859"N, 17°41'53,318"E

- 1) Vylušti přesmyčky a následně správně přiřaď nebo vybarvi rostlinu s čeledí, které k sobě patří.

Druh	Čeď
NELNKÍLYBÍ	VOBÉTIVR
BVRAÍVAJ	COLIPINTIVÉ
LAČPSEŘIKNOLRÍ	COORBONITÉVI
ODBENIOZCKÍNÁŠČ	KELOVÉTINÍN
BIROCONELIKOŠORITÝS	OPEŘKISILČÉTV

- 2) Poznáš podle fotografie a popisu, o jakou rostlinu se jedná?

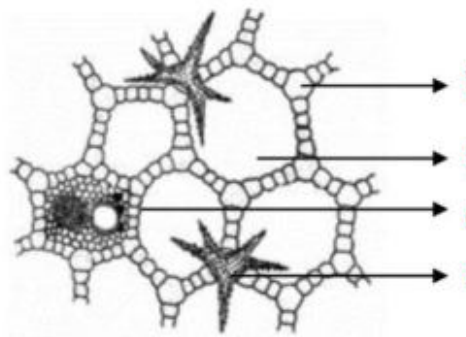
Jednoletá, statná a příjemně vonící rostlina, která může dorůst výšky až 250 centimetrů. Lodyha této rostliny je přímá, dutá a hranatá. Stonek se žláznatými bázemi řapíků bývá fialově naběhlý kvůli pigmentům, jež jsou nazývány jako anthokyany. Listy řapíkaté, kopinaté a ostře pilovité. Květy rostliny jsou červenofialové, růžové nebo bílé a uvnitř tmavě tečkované. Plodem je tobolka. Rostlina se vyskytuje zejména na březích potoků, řek, rybníků. Slouží jako medonosná, ale i léčivá rostlina.



Název rostliny:

3) Doplně následující text a popiš obrázek:

Vodní a bahenní rostliny se vyznačují specializovaným typem základního pletiva parenchymu, který se nazývá..... Jedná se o parenchym s velkými, které jsou vyplněny..... Mluvíme tedy o pletivu. Pozorujeme zde také jehlicovité buňky, které se jinak označují jako, jež bývají tvořené pomocí krystalků..... Tento typ pletiva můžeme najít u rostlin, jako jsou například stulík žlutý nebo.....



4) Poznáš rostlinu na obrázku? Zakroužkuj o ní správné tvrzení.

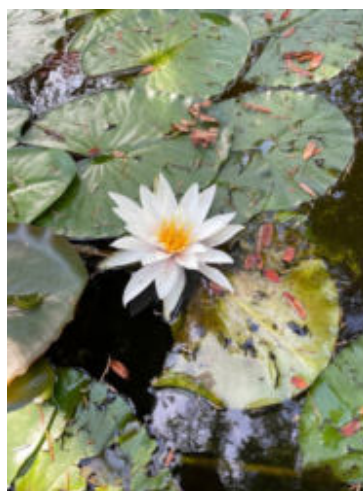
Název rostliny:

Jedná se o rostlinu:

- a) Dvouletou
- b) Vytrvalou
- c) Jednoletou

Řapíčky listů rostou do hloubky až:

- a) 1 metr
- b) 2,5 metrů
- c) 5 metrů



Průduchy pro výměnu plynů se na listech nachází:

- a) Na horní straně listů
- b) Na spodní straně listů
- c) Na obou stranách listů

Květy:

- a) Jsou bez vůně
- b) Nezavírají se
- c) Jsou otevřené cca od 7 do 16 hodin

Plodem je:

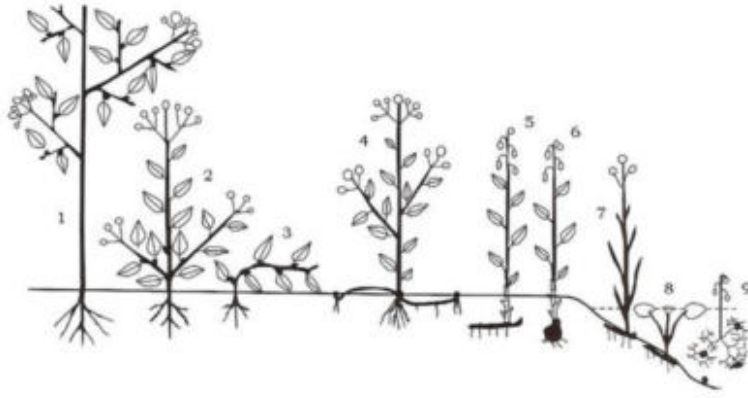
- a) Souplodí měchýřků
- b) Souplodí nažek uzavřených ve zdužnatělé češuli
- c) Souplodí peckoviček

Je pravda, že je rostlina slabě jedovatá, neboť obsahuje alkaloidy?

- a) Ano
- b) Ne

5) Životní formy rostlin

Mluvíme o morfologicko-funkčních typech rostlin. Tyto rostliny vznikly pomocí konvergentního vývoje, přizpůsobily se vnějšímu prostředí. Tyto rostliny jsou od sebe rozlišovány podle kritérií. Rozlišujeme, jak jsou přizpůsobeny k překonání nepříznivého ročního období, jako je sucho, zima, mráz. Rostliny rozeznáváme i podle umístění pupenů. Z pupenů později vznikají nové výhony nebo listy a také jejich ochrana.



1 – fanerofyt, 2+3 – chamaefyt, 4 – hemikryptofyt, 5+6 – geofyt, 7 – helofyt, 8+9 – hydrofyt

6) Doplně vynechaná místa v tabulce:

Životní forma	chamaeelyt						
<p>Popis</p>		<p>Rostliny s obnovovacími pupeny alespoň ve výšce 30 cm nad zemí (pupeny bývají v zimě chráněny tlustými šupinami či odumřelými částmi rostliny a nejsou ukryty pod sněhem)</p>	<p>Dvouleté až vytrvalé rostliny s obnovovacími pupeny, které jsou uloženy těsně při povrchu půdy. Pupeny jsou chráněny šupinami, odumřelými listy. V zimě jsou ukryté pod sněhem.</p>	<p>Vytrvalé rostliny s obnovovacími pupeny, které jsou uloženy pod zemí. Zimu přežívají většinou ve formě zásobních orgánů – oddenky, cibule nebo hlízy. Vykvétají brzy z jara, před olistěním stromů</p>			<p>Jednoleté byliny bez obnovovacích pupenů. Nemají ani žádné jiné přezimovací přečkávají diasporami v podobě výtrusů</p>
<p>Fotografie/nákres</p>				<p>sněženka podsnežník, křivatec žlutý</p>			
<p>Zástupci</p>							

Pracovní list č. 3: stanoviště – U Hallova rybníka (vyplněno)

GPS souřadnice: 49 °35'6,859"N, 17°41'53,318"E

- 1) Vylušti přesmyčky a následně správně přiřaď nebo vybarvi rostlinu s čeledí, které k sobě patří.

Druh	Čeď
NELNKÍLYBÍ= leknín bílý	VOBÉTIVR= vrbovité
BVRAÍVAJ= vrba jíva	COLIPINTIVÉ = lipnicovité
LAČPSEŘIKNOLRÍ= přeslička rolní	COORBONITÉVI= orobincovité
ODBENIOZCKÍNÁŠČ= ozdobnice čínská	KELOVÉTINÍN= leknínovité
BIROCONELIKOŠORITÝS= orobinec širokolistý	OPERĀKISILČÉTV= přesličkovité

- 2) Poznáš podle fotografie a popisu, o jakou rostlinu se jedná?

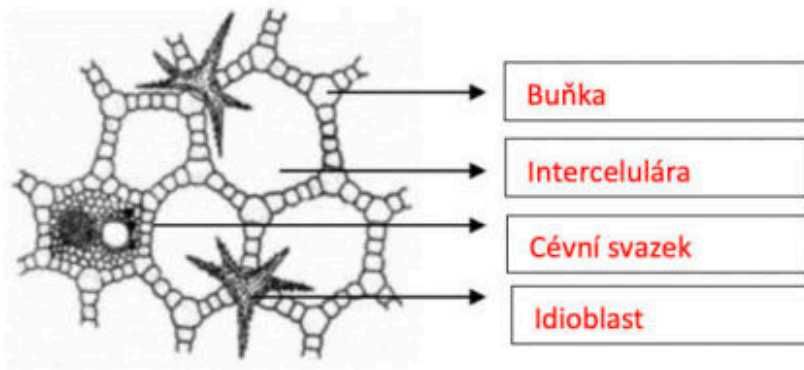
Jednoletá, statná a příjemně vonící rostlina, která může dorůstat výšky až 250 centimetrů. Lodyha této rostliny je přímá, dutá a hranatá. Stonek se žláznatými bázemi řapíků bývá fialově naběhlý kvůli pigmentům, jež jsou nazývány jako anthokyany. Listy řapíkaté, kopinaté a ostře pilovité. Květy rostliny jsou červenofialové, růžové nebo bílé a uvnitř tmavě tečkované. Plodem je tobolka. Rostlina se vyskytuje zejména na březích potoků, řek, rybníků. Slouží jako medonosná, ale i léčivá rostlina.

Název rostliny: **netýkavka žláznatá**



3) Doplň následující text a popiš obrázek:

Vodní a bahenní rostliny se vyznačují specializovaným typem základního pletiva parenchymu, který se nazývá **aerenchym**. Jedná se o parenchym s velkými **intercelulárami**, které jsou vyplněny **vzduchem**. Mluvíme tedy o **provětrávacím** pletivu. Pozorujeme zde také jehlicovité buňky, které se jinak označují jako **idioblasty**, jež bývají tvořené pomocí krystalků **šřavelanu vápenatého**. Tento typ pletiva můžeme najít u rostlin, jako jsou například stulík žlutý nebo **leknín bílý**.



4) Poznáš rostlinu na obrázku? Zakroužkuj o ní správné tvrzení.

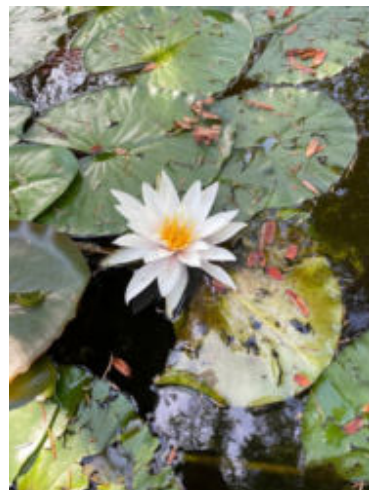
Název rostliny: **leknín bílý**

Jedná se o rostlinu:

- a) Dvouletou
- b) Vytrvalou**
- c) Jednoletou

Řapíky listů rostou do hloubky až:

- a) 1 metr
- b) 2,5 metrů**
- c) 5 metrů



Průduchy pro výměnu plynů se na listech nachází:

- a) Na horní straně listů**

- b) Na spodní straně listů
- c) Na obou stranách listů

Květy:

- a) Jsou bez vůně
- b) Nezavírají se
- c) Jsou otevřené cca od 7 do 16 hodin

Plodem je:

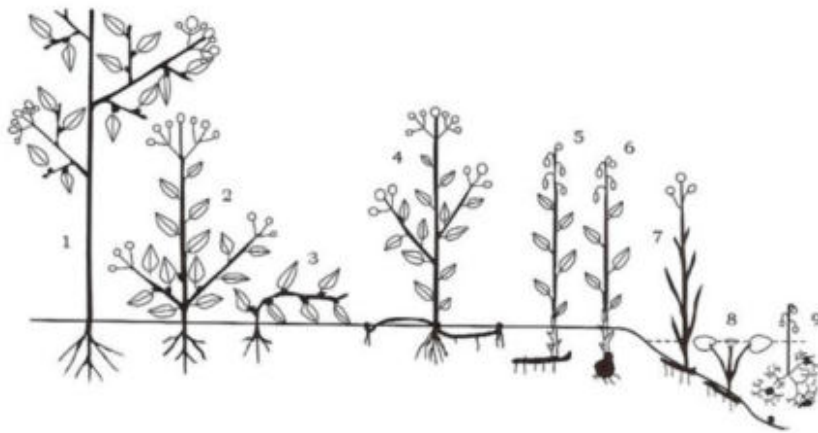
- a) Souplodí měchýřků
- b) Souplodí nažek uzavřených ve zdužnatělé češuli
- c) Souplodí peckoviček

Je pravda, že je rostlina slabě jedovatá, neboť obsahuje alkaloidy?

- a) Ano
- b) Ne

5) Životní formy rostlin

Mluvíme o morfologicko – funkčních typech rostlin. Tyto rostliny vznikly pomocí konvergentního vývoje, přizpůsobily se vnějšímu prostředí. Tyto rostliny jsou od sebe rozlišovány podle kritérií. Rozlišujeme, jak jsou přizpůsobeny k překonání nepříznivého ročního období, jako je sucho, zima, mráz. Rostliny rozeznáváme i podle umístění pupenů. Z pupenů později vznikají nové výhony nebo listy a také jejich ochrana.



1 – fanerofyt, 2+3 – chamaefyt, 4 – hemikryptofyt, 5+6 – geofyt, 7 – helofyt, 8+9 – hydrofyt

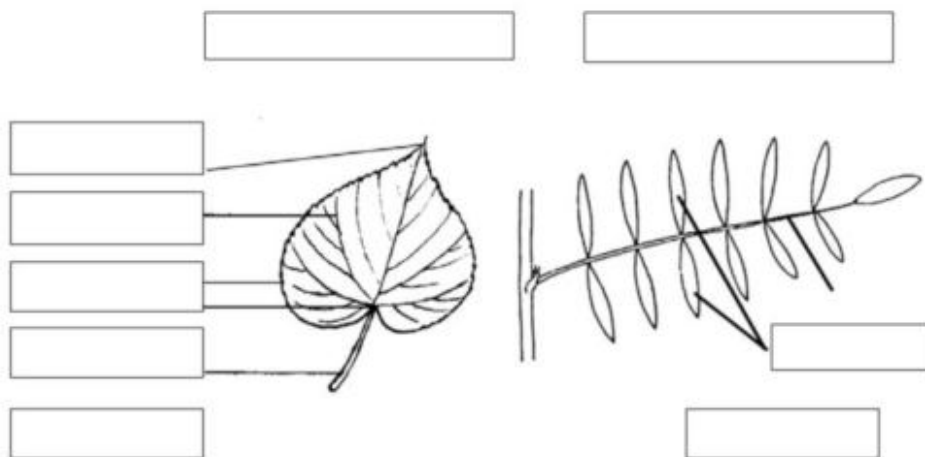
6) Doplň vynechaná místa v tabulce

Životní forma	chamae fyt	fanero fyt	hemikrypto fyt	geo fyt	helio fyt	hydro fyt	terofyt
Popis	Drobné keře, polokeře i byliny s obnovovacími pupeny do výšky 30 cm	Rostliny s obnovovacími pupeny alespoň ve výšce 30 cm nad zemí (pupeny bývají v zimě chráněny tlustými šupinami či odumřelými částmi rostliny a nejsou ukryty pod sněhem)	Dvoulleté až vytrvalé rostliny s obnovovacími pupeny, které jsou uloženy těsně při povrchu půdy. Pupeny jsou chráněny šupinami, odumřelými listy. V zimě jsou ukryté pod sněhem.	Vytrvalé rostliny s obnovovacími pupeny, které jsou uloženy pod zemí. Zimu přežívají většinou ve formě zásobních orgánů – oddenky, cibule nebo hlízy. Vykvétají brzy z jara, před olistěním stromů	Bahenní rostliny jejichž kořeny (popř. oddenky), kotví v bahničem dně mělkých vod, stonky s listy a květy prorůstají nad hladinu vody	Vodní rostliny. Jejich obnovovací pupeny jsou přes zimu ukryty pod vodní hladinou či v bahně na dně	Jednolleté byliny bez obnovovacích pupenů. Nemají ani žádné jiné přezimovací přečkávají diasporami v podobě výtrusů
Fotografie/nákres							
Zástupci	jetel plazivý	ořeš lepkavá, bez černý, růže šípková	pampeliška lékařská, violka vonná	sněžěnka podsněžník, křivátec žlutý	rákos obecný	leknín bílý, stulík žlutý	kokoška pastuší tobolka, penízek rolní


Pracovní list č. 4: stanoviště – U posedu




GPS souřadnice: 49 °35'13,870"N, 17°41'37,173"E

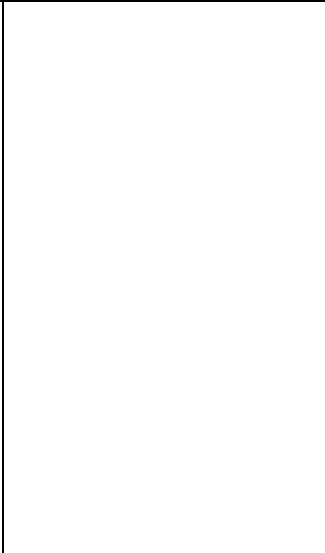
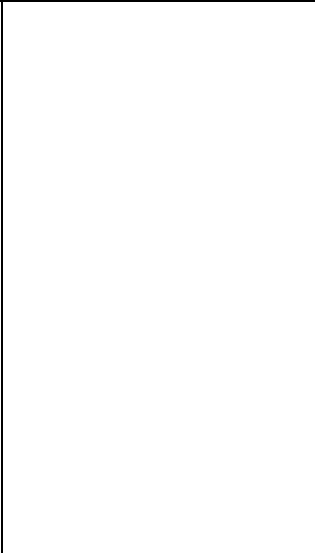
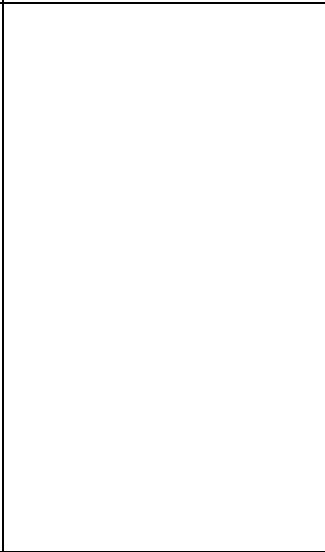
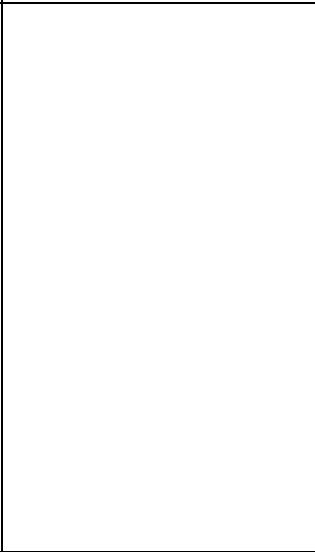
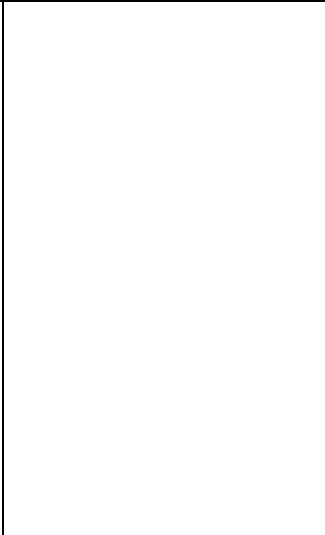
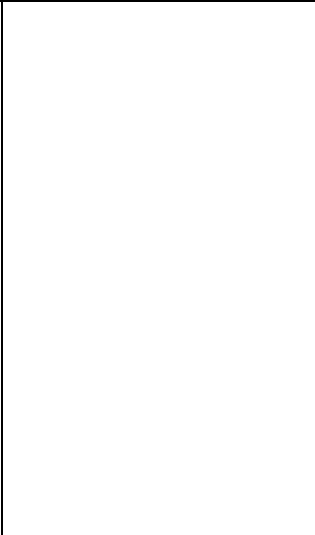
1) Jaké dva typy listů vidíte na obrázku? Dané listy popište.








2) Doplň vynechaná místa v tabulce.

List	Název listu dle tvaru listové čepele	zástupce
		

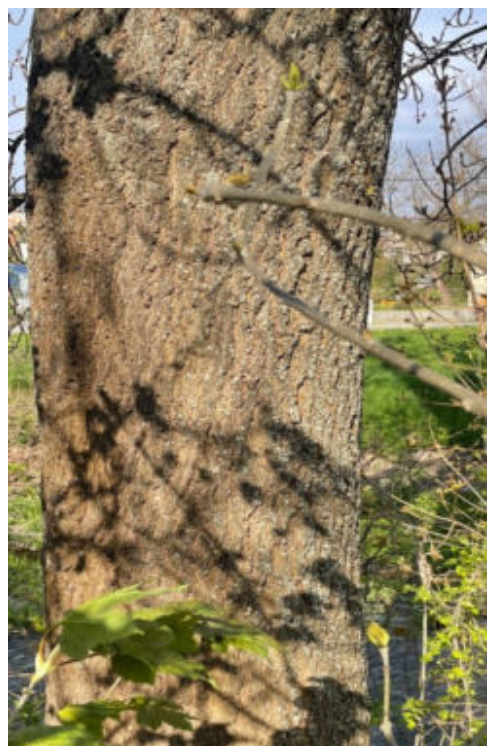
		
		
		



3) Urči dřeviny podle borky. Přiřaď pojmy k obrázkům. Mezi pojmy najdeš dva stromy navíc, u kterých si vytvoříš vlastní otisk kůry.





habr obecný

bříza bělokorá

bez černý

javor klen

jasan ztepilý

olše lepkavá

platan javorolistý

smrk ztepilý

Jak si vytvořit vlastní otisk kůry?

Pomůcky: balící papír – rozměr 30 x 60 cm, voskovka hnědé barvy, jutový provázek

Postup:

- a) Přichystejte si pruh balícího papíru, hnědou voskovku a provázek
- b) Kmen stromu omotejte balícím papírem tak, aby čistá strana papíru byla přichystána na tvorbu obtisku. Papír ke kmeni upevněte pomocí provázku
- c) Voskovkou přejíždějte po papíru dostatečně velkou silou. Je důležité, abyste měli voskovku na papír položenou celou délkou. Takto vzniknou pruhy napojující se na sebe => na papíře se vytvoří otisk kůry daného stromu.

Nejpěknější část zhotoveného otisku z balícího papíru vystřihněte a nalepte do pracovního listu.

Název dřeviny:

Otisk kůry č. 1:

Název dřeviny:

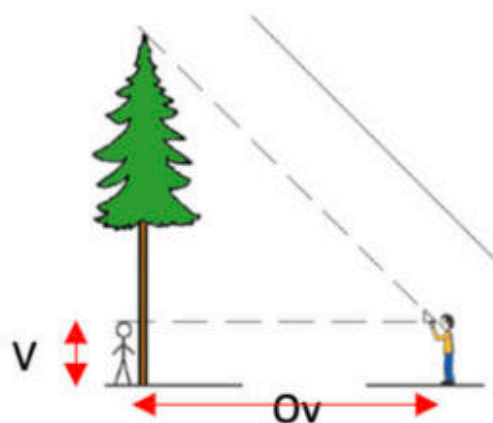
Otisk kůry č. 2:

4) Určete výšku břízy bělokoré a olše lepkavé.

Pomůcky: výškoměr, izolepa, pásmo

Postup při měření výšky stromu:

- Přístup ke stromu a označ na něm lepící páskou svoji výšku.
- Přilož výškoměr k oku
- Odstupuj od stromu tak daleko, až se pata výškoměru protne s lepící páskou, která označuje tvou výšku a zároveň vrchol výškoměru s vrcholem stromu.
- Pokud k své odstupové vzdálenosti stromu změřené pásmem přičteš svoji výšku, vypočítáš výšku stromu.



$V_s = V + O_v$

V_s – výška stromu

V – vaše výška

O_v – odstupová vzdálenost

Název stromu	Odhadovaná výška stromu	Skutečná výška stromu

5) Zařadte tyto rostliny správně do tříd.

česnek medvědí *bledule jarní* *ozdobnice čínská* *blatouch bahenní*
šater ozdobný *jetel luční* *vikev setá* *kuklík městský*
heřmánek pravý *mochna husí* *orobinec širokolistý*
rákos obecný *lipnice roční* *pupalka dvouletá* *leknín bílý*

JEDNODĚLOŽNÉ

DVOUDĚLOŽNÉ

Potkali jste během trasy zástupce nahosemenných rostlin? Pokud ano, napiš jaké.

6) Odpověz správně na otázky:

a) Jaké je rodové a druhové jméno rostliny na fotografii? Do jaké čeledi ji řadíme?



b) Co je plodem této rostliny?






c) Jaké části rostliny jsou jedovaté?




d) Jaké jedovaté látky rostlina obsahuje?




e) Jaké příznaky otravy pozorujeme u člověka, který požil některou z částí dané rostliny?

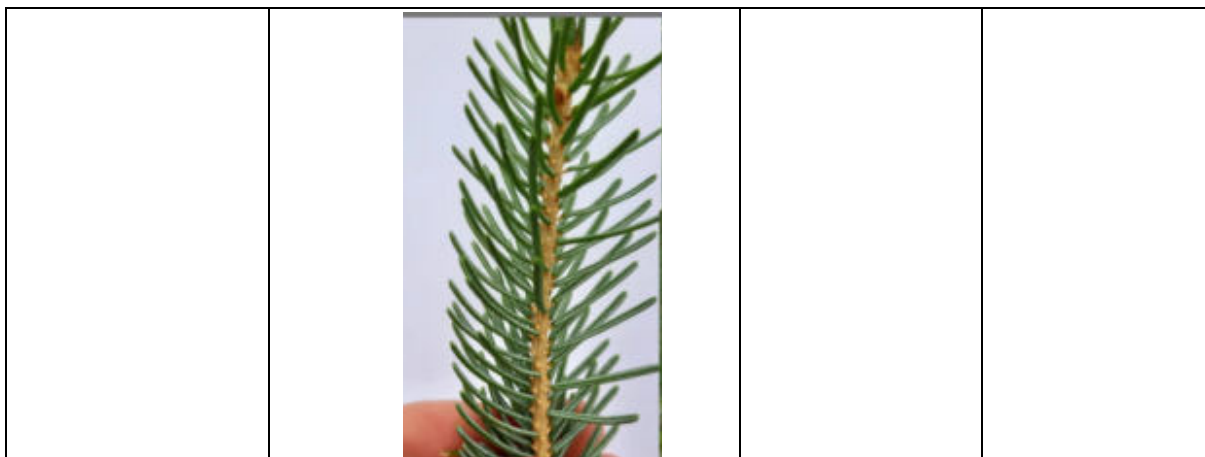
f) Jak byste poskytli první pomoc?

7) Rozeznáš od sebe dřeviny na obrázcích podle typických poznávacích znaků, které jsou znázorněné na fotografiích? Vepiš názvy dřevin správně do tabulky a napiš, jak se tyto dřeviny od sebe liší.

Rozdíl mezi rostlinami	fotografie	Název rostliny	Popis
javor klen x javor mlč			
			
			
			
			

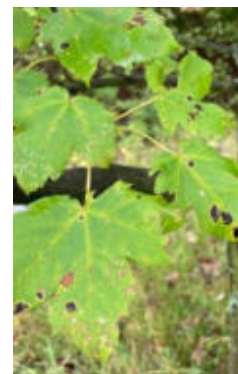
			
			
			
<p>dub zimní x dub letní</p>			

			
			
<p>smrk ztepilý x jedle bělokorá</p>			
			



Doplň text:

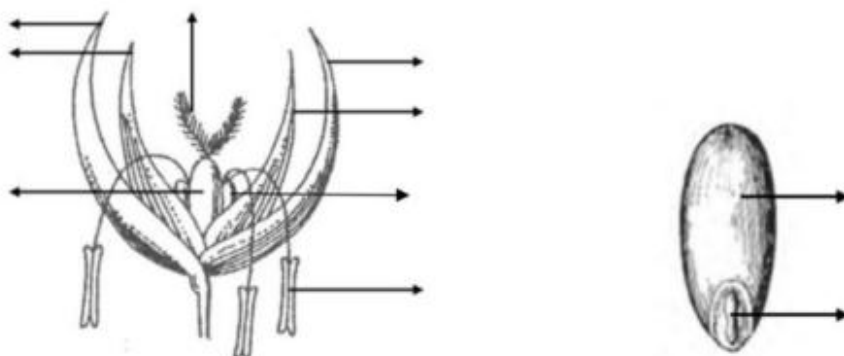
Na obrázku vidíme skvrny listů javoru, které jsou způsobeny houbou Mluvíme o nejznámější a také nejrozšířenější chorobu javorů. Škody způsobuje hlavně na..... stromech. Na straně listů vznikají nejprve skvrny, jež se zvětšují až splynou v černou skvrnu. Skvrny dosahují velikosti až Silně napadené listy



8) Vyberte si jeden strom, který detailněji popíšete:

- Uvedete český i latinský název
- Strom zařadíte do systému
- Popíšete habitus dřeviny
- Popis bude doplněný o fotografií

9) Popiš květ lipnicovitých. Co je plodem této čeledi? Plod pojmenuj a popiš.

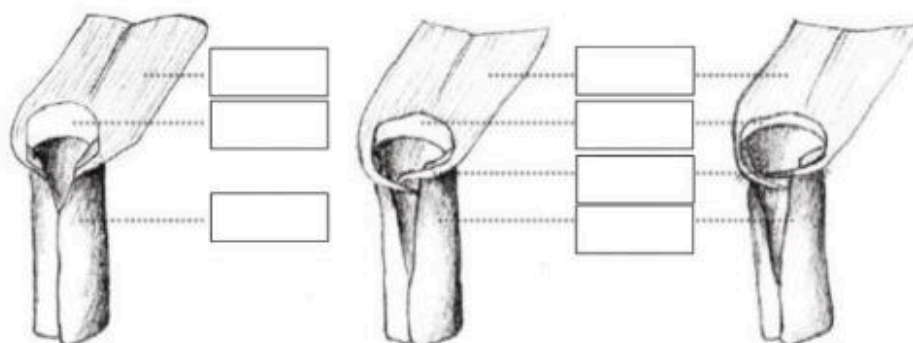


Plodem je:

10) Doplň následující text:

Stonk trav je označován jako, které bývá v naprosté většině případů Pro stéblo je typické střídání a, z nichž vyrůstají, které bývají buď nebo V oblasti, kde přecházejí listové čepele se vytváří a

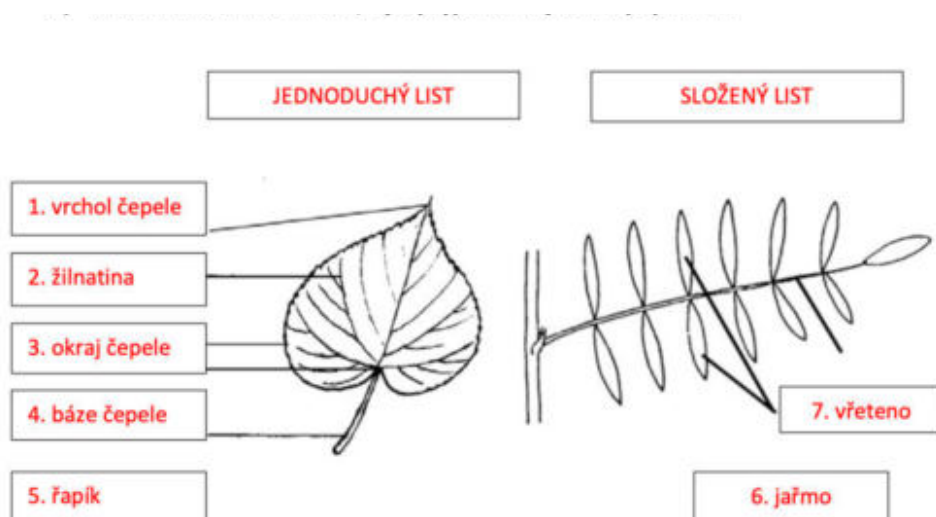
11) Popiš správně obrázek:



Pracovní list č. 4: stanoviště – U posedu




GPS souřadnice: 49°35'13,870"N, 17°41'37,173"E

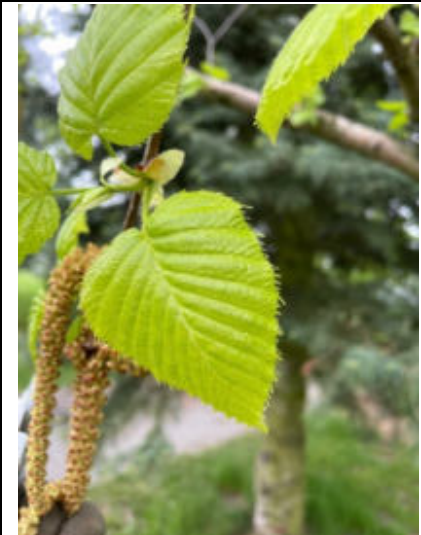

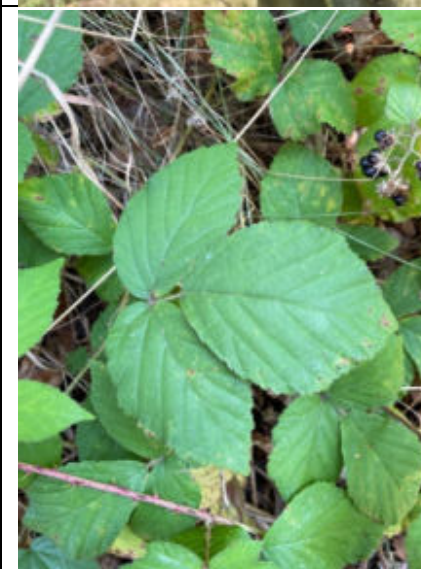
1) Jaké dva typy listů vidíte na obrázku? Dané listy popište.







2) Doplň vynechaná místa v tabulce.

List	Název listu dle tvaru listové čepele	zástupce
	Dlanitoklaný list	javor mléč

	<p>Kopinatý až kopinatě eliptický list</p>	<p>kaštanovník setý</p>
	<p>Eliptický až vejčitý list</p>	<p>růže šípková</p>
	<p>Vejčitý list</p>	<p>buk lesní</p>

	<p>Trojúhelníkový list</p>	<p>bříza bělokorá</p>
	<p>ličozpeřený list</p>	<p>jeřáb ptačí</p>
	<p>Trojčetný list</p>	<p>ostružiník křovitý</p>

	<p>Dlanitodílný list</p>	<p>mochna husí</p>
	<p>kracovitý list</p>	<p>pampeliška lékařská</p>

	<p>nepravidelně peřenaločnatý peřenodílný list</p> <p>až</p>	<p>dub zimní</p>
	<p>Srdčitý list</p>	<p>lípa srdčitá</p>

3) Urči dřeviny podle borky. Přiřaď pojmy k obrázkům. Mezi pojmy najdeš dva stromy navíc, u kterých si vytvoříš vlastní otisk kůry.



habr obecný



javor klen



habr obecný

bez černý

jasan ztepilý

platan javorolistý

bříza bělokorá

javor klen

olše lepkavá

smrk ztepilý

Jak si vytvořit vlastní otisk kůry?

Pomůcky: balící papír – rozměr 30 x 60 cm, voskovka hnědé barvy, jutový provázek

Postup:

- Přichystejte si pruh balícího papíru, hnědou voskovku a provázek
- Kmen stromu omotejte balícím papírem tak, aby čistá strana papíru byla přichystána na tvorbu obtisku. Papír ke kmeni upevněte pomocí provázku
- Voskovkou přejíždějte po papíru dostatečně velkou silou. Je důležité, abyste měli voskovku na papír položenou celou délkou. Takto vzniknou pruhy napojující se na sebe => na papíře se vytvoří otisk kůry daného stromu.

Nejpěknější část zhotoveného otisku z balícího papíru vystříhnete a nalepte do pracovního listu.

Název dřeviny: **smrk ztepilý**

Otisk kůry č. 1:

Název dřeviny: **olše lepkavá**

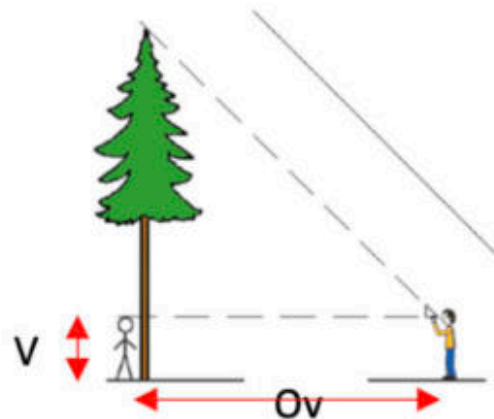
Otisk kůry č. 2:

4) Určete výšku břízy bělokoré a olše lepkavé.

Pomůcky: výškoměr, izolepa, pásmo

Postup při měření výšky stromu:

- e) Přistup ke stromu a označ na něm lepící páskou svoji výšku.
- f) Přilož výškoměr k oku
- g) Odstupuj od stromu tak daleko, až se pata výškoměru protne s lepící páskou, která označuje tvou výšku a zároveň vrchol výškoměru s vrcholem stromu.
- h) Pokud k své odstupové vzdálenosti stromu změřené pásmem přičteš svoji výšku, vypočítáš výšku stromu.



$$V_s = V + O_v$$

V_s – výška stromu

V – vaše výška

O_v – odstupová vzdálenost

Název stromu	Odhadovaná výška stromu	Skutečná výška stromu
bříza bělokorá	8 m	10 m
olše lepkavá	20 m	23 m

5) Zařadte tyto rostliny správně do tříd.

česnek medvědí

bledule jarní

ozdobnice čínská

blatouch bahenní

šater ozdobný jetel luční vikev setá kuklík městský
heřmánek pravý mochna husí orobinec širokolistý
rákos obecný lipnice roční pupalka dvouletá leknín bílý

JEDNODĚLOŽNÉ

česnek medvědí
bledule jarní
ozdobnice čínská
orobinec širokolistý
rákos obecný
lipnice roční

DVOUDĚLOŽNÉ

blatouch bahenní
jetel luční
vikev setá
kuklík městský
heřmánek pravý
mochna husí
pupalka dvouletá
leknín bílý

Potkali jste během trasy zástupce nahosemenných rostlin? Pokud ano, napiš jaké.

Ano

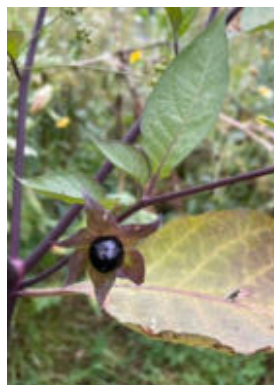
jalovec chvojka, borovice černá, borovice lesní, jedle španělská, modřín opadavý, smrk ztepilý

6) Odpověz správně na otázky:

a) Jaké je rodové a druhové jméno rostliny na fotografii? Do jaké čeledi ji řadíme?

Název rostliny: **rulík zlomocný**

Čeď: **lilkovité**



b) Co je plodem této rostliny?

bobule

c) Jaké části rostliny jsou jedovaté?

Všechny části rulíku zlomocného jsou významně jedovaté, nejvíce však jeho kořen.

d) Jaké jedovaté látky obsahuje tato rostlina?

Tropanové látky - **hyoscyamin, atropin, L-skopolamin, apoatropin, belladonin**




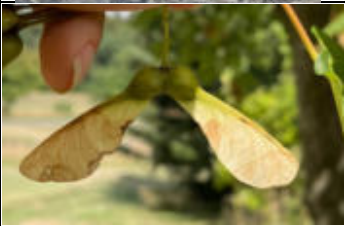
e) Jaké příznaky otravy pozorujeme u člověka, který požil některou z částí dané rostliny?





U dětí mohou již 3 až 4 bobule způsobit smrt, u dospělého většinou 10 až 12 bobulí. U dávek nad 10 mg atropinu začínají převládat symptomy, které vycházejí z centrálního nervového systému. Jedná se tedy o psychomotorické poruchy, mnohmluvnost, dále záchvaty křiku, halucinace, ale i poruchy vědomí a záchvaty šílenství. U dospělého je životu nebezpečná dávka 50 mg atropinu, která bez podání antidota obvykle končí kómatem a respirační paralýzou.



f) Jak byste poskytli první pomoc?



- **Vyvolání zvracení podrážděním měkkého patra**
- **Klinická terapie – výplach žaludku 0,1% manganistanem draselným**
- **podávání aktivního uhlí**
- **snaha o zmírnění horečky pomocí **zábalů****

7) Rozeznáš od sebe dřeviny na obrázcích podle typických poznávacích znaků, které jsou znázorněné na fotografiích? Přiřaď názvy správně k obrázkům a napiš, jak se tyto dřeviny od sebe liší.

Rozdíl mezi rostlinami	fotografie	Název rostliny	Popis
a) Javor klen x javor mléč		javor klen	Listy dlanitodílné s pěti laloky, vejčitého tvaru; zářezy mezi laloky špičaté. Okraj nepravidelně pilovitý
		javor mléč	List dlanitoklaný s pěti až sedmišpičatými laloky vybíhajícími do špičky. Zářezy mezi laloky celokrajné a zaokrouhlené. Okraj vykrajovaně zubatý
		javor mléč	Dvounažky mají křídla odstátá a svírají tak tupý úhel
		javor klen	Dvounažky mají křídla sehnuté dolů a svírají tak ostrý úhel

		javor mléč	Řapík listu při utržení mlíčí
		javor klen	Řapík listu při utržení nemlíčí
		javor mléč	Borka tmavošedá, v mládí hladká. U starších stromů bývá jemně popraskaná a vcelku pravidelně síťovitě rozbrázděná
		javor klen	Borka tmavošedá, ale se světlejšími plochami. Borka bývá dlouho hladká, později šupinovitá.
dub zimní x dub letní			

		<p>dub zimní</p>	<p>Dlouhý řapík listů (1,2 až 3 cm). Báze listů klínovitá. Žaludy obklopeny číškou z ¼. Rostou po 2 až 6 a přisedají bez stopky nebo mohou být krátce řapákaté (0,5 – 1 cm)</p>
		<p>dub letní</p>	<p>Listy s krátkým řapíkem (0,2 až 0,7 cm). Báze listu je srdčitá. Žaludy leží v číšce, která obklopuje plod z 1/3. Plody přisedají po 2 až 3 na dlouhé stopce</p>
<p>Smrk ztepilý x jedle bělokorá</p>			

		jedle bělokorá	<p>Jehlice až 3 cm dlouhé, dvořadě uspořádané a ploché. Svrchní strana je tmavě zelená a lesklá. Spodní strana nese dva stříbrné proužky</p>
		smrk ztepilý	<p>Jehlice 1- 2,5 cm dlouhé, pichlavé. Vyrůstají na výstupcích listových polštářků, a to jednotlivě ve spirále. Jehlice čtyřhranné, zašpičatělé, lesklé a tmavě zelené</p>

Doplň text:

Na obrázku vidíme skvrny listů javoru, které jsou způsobeny houbou **svraštělkou javorovou**. Mluvíme o nejznámější a také nejrozšířenější chorobě javorů. Škody způsobuje hlavně na **mladých** stromech. Na **vrchní** straně listů vznikají nejprve **žluté** skvrny, jež se zvětšují až splynou v černou skvrnu. Skvrny dosahují velikosti až 10 **mm**. Silně napadené listy **opadávají**.



8) Vyberte si jeden strom, který detailněji popíšete:

- a) Uvedete český i latinský název
- b) Strom zařadíte do systému
- c) Popíšete habitus dřeviny
- d) Popis bude doplněný o fotografií

Název: Olše lepkavá (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth)

Čeleď: břízovité (Betulaceae)

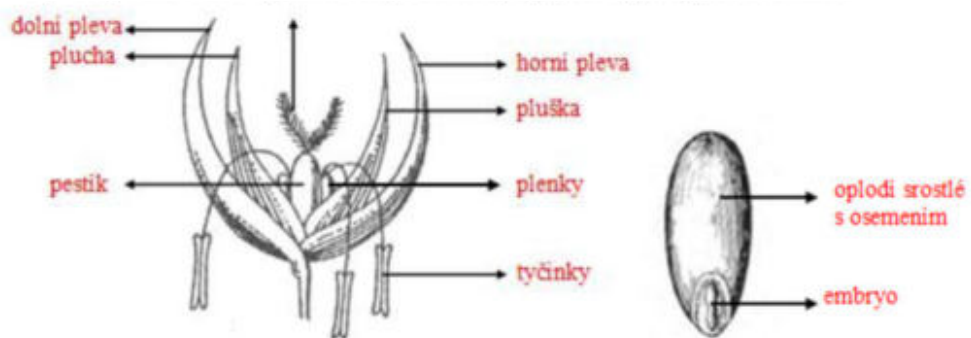
Popis: Opadavý strom dorůstající výšky až 25 metrů. Koruna široká, později okrouhle klenutá nebo může být zašpičatělá. Mladé větvičky jsou lepkavé, na povrchu nesou bílé lenticely, jinak řečeno čochinky.

Listy jsou střídavé a široce klínovité. Nejširší bývají v přední třetině. Okraje pilovité. V úžlabí listů na rubu sledujeme žluté chomáčky chlupů.

Květenství olše jsou jehnědy a plodem jsou ploché nažky.



9) Popiš květ lipnicovitých. Co je plodem této čeledi? Plod pojmenuj a popiš.



Plodem je: **obilka**

10) Doplně následující text:

Stonek trav je označován jako **stéblo**, které bývá v naprosté většině případů **duté**. Pro stéblo je typické střídání **článků** a **kolének**, z nichž vyrůstají **listové** pochvy, které bývají buď **otevřené** nebo srostlé. V oblasti, kde přecházejí listové čepele se vytváří **jazyček** a **ouška**.

11) Popiš správně obrázek:

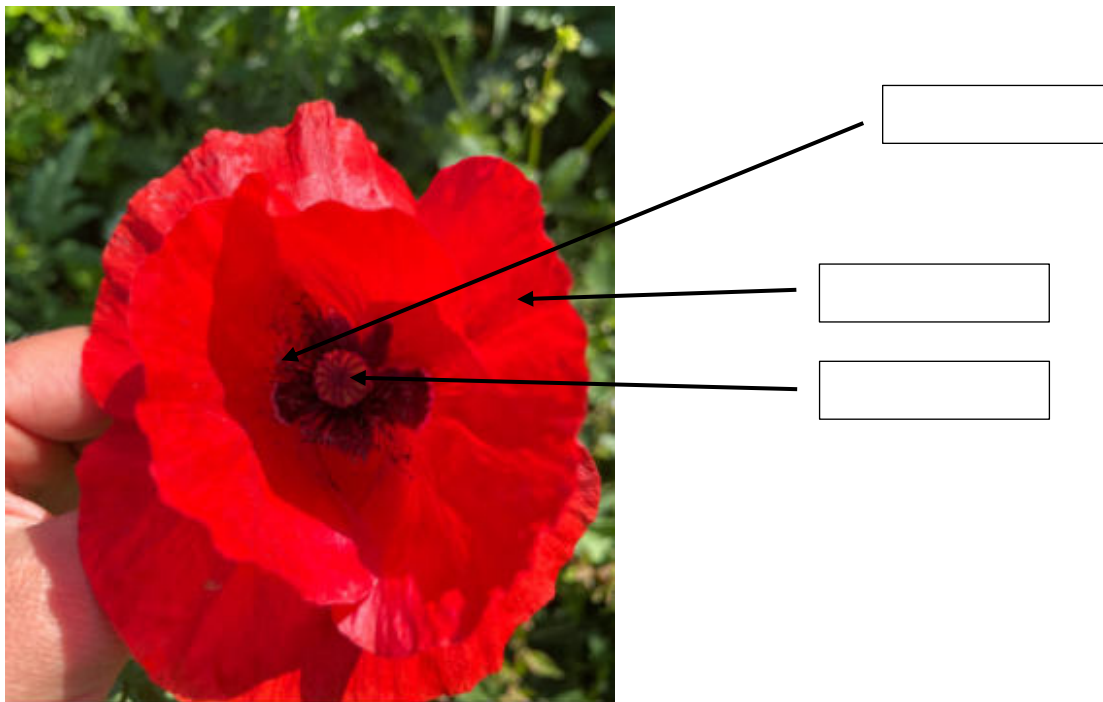


Pracovní list č. 5: stanoviště – Bylinková louka

GPS souřadnice: 49 °35'8,211"N, 17°41'45,593"E

- 1) Urči, jaké rostliny se nachází na obrázku. Popiš stavbu květů a napiš květní vzorec této rostliny. Co je plodem této rostliny?

Název rostliny:





Květní vzorec:

Plod:

- 2) Zařaď dané rostliny v tabulce do čeledí. Následně přiřaď do tabulky další 2 zástupce dané čeledě.

Druh	Čeleď	Další zástupci
pupalka dvouletá		
měsíček lékařský		
sluncovka kalifornská		
brutnák lékařský		
koriandr setý		

3) Doplň tabulku

Fotografie	Název rostliny	Doba květu	Co se sbírá?	Lidové léčitelství
 A photograph showing a field of bright yellow flowers, likely yellow poppies (Papaver rhoeas), with green foliage and a blue sky in the background.				
 A photograph showing a field of purple flowers, likely purple poppies (Papaver rhoeas), with green foliage and a blue sky in the background.				

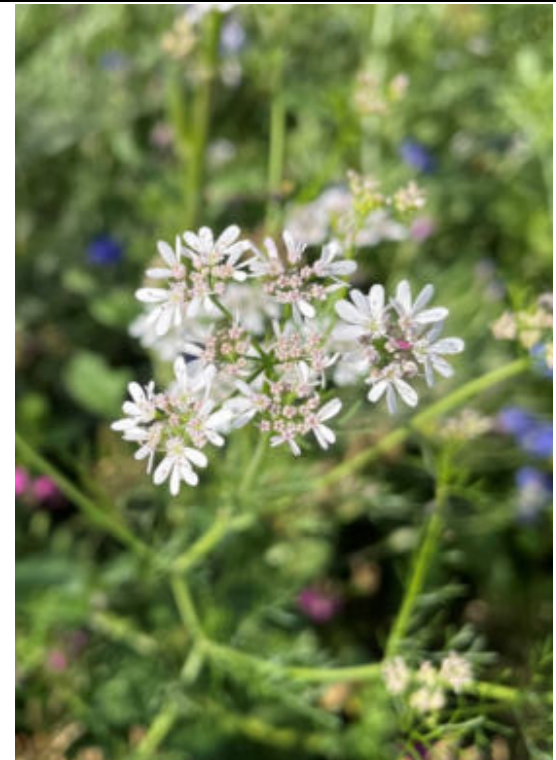




--	--	--	--



--	--	--	--

4) Práce ve dvojicích: Vymyslete recepty na lahodný bylinkový čaj, který bude vhodný pít:

- a) Při střevních potížích**
- b) Při bolesti hlavy a nespavosti**
- c) Při chřípce a kašli**

Zamyslete se, které rostliny jsou vhodné do daných čajů použít, tak, aby čaj pacientovi od daných potíží ulevil a zároveň aby byl chutný. Vyhní se jedovatým rostlinám! Nezapomeňte, že čaj slouží pouze jako doplněk, ne jako náhrada léků či pestré stravy.

a) Střevní potíže

Byliny:

Recept:

b) Bolesti hlavy a nespavost

Byliny:

Recept:

c) Chřipka a kašel

Byliny:

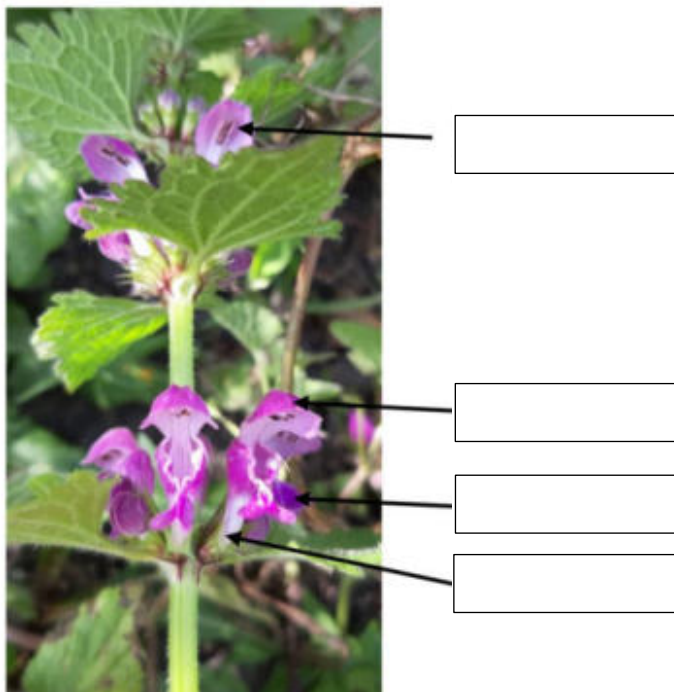
Recept:

5) Vysvětlete, podle čeho s jistotou poznáme heřmánek pravý? Se kterými rostlinami jej lze zaměnit?

Heřmánek pravý:

Možnost záměny:

6) Jaká rostlina se nachází na obrázku? Popiš obrázek a vyber o ní správné tvrzení.



Na obrázku vidíme *hluchavku skvrnitou/ hluchavku bílou/ hluchavku nachovou*, která je bylinou *jednoletou/ dvouletou/ vytrvalou*. Stonek hluchavky je *křídlatý/ oválný/ trojhranný/ čtyřhranný*. V rozích lodyhy najdeme rohový *parenchym/ kolenchym/ sklerenchym*. Listy hluchavky jsou *vstřícné, křížmostojné, složené, vejčité/ střídavé, přeslenité, jednoduché, srdčité/ vstřícné, křížmostojné, jednoduché, oválné*. Květy jsou *aktinomorfní/ heterochlamydní/ okvětí*. V květu se nachází *čtyřmocné tyčinky/ dvoumocné tyčinky/ nekonečně mnoho tyčinek*. Plodem jsou *3 oříšky/ 2 lusky/ 4 tvrdky*.

Přiřaďte pojmy k obrázku:

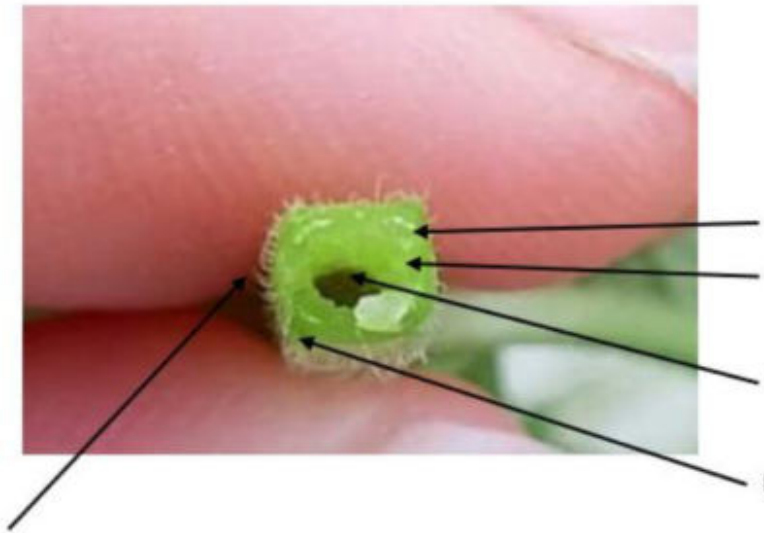
rohový kolenchym

parenchymatická dřeň

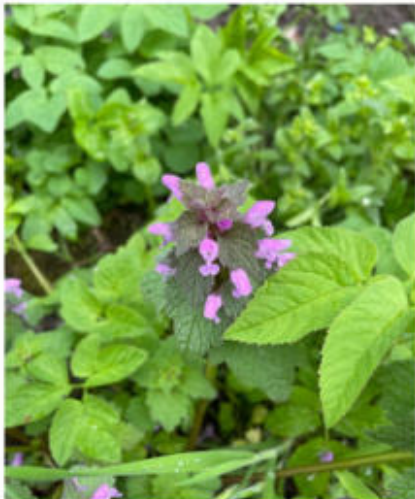
kambium

rhexigenní dutina




krycí a žlaznaté trichomy

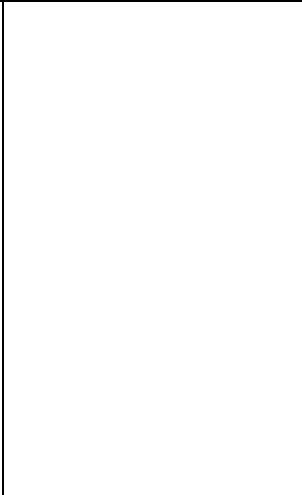
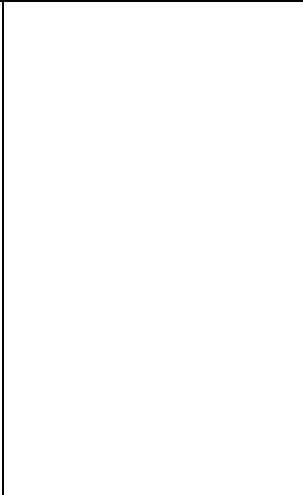
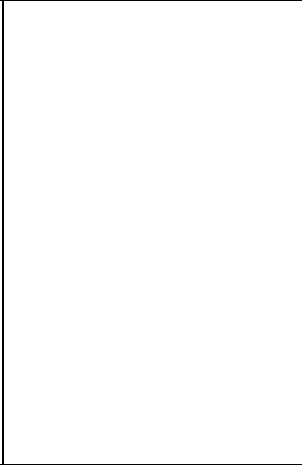
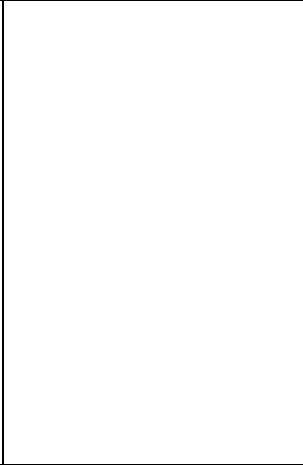
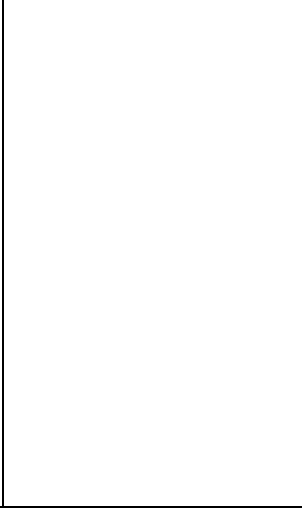
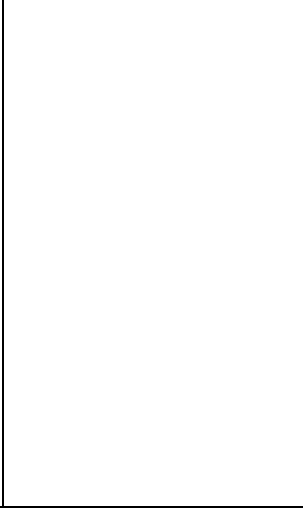


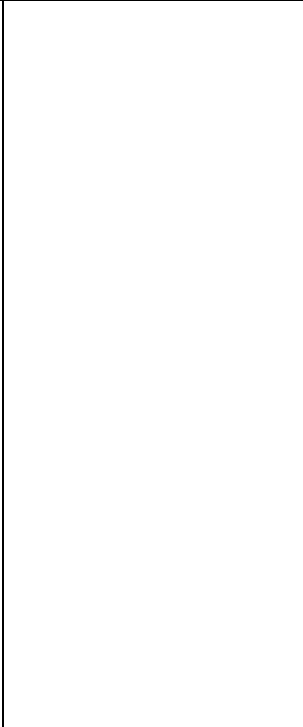
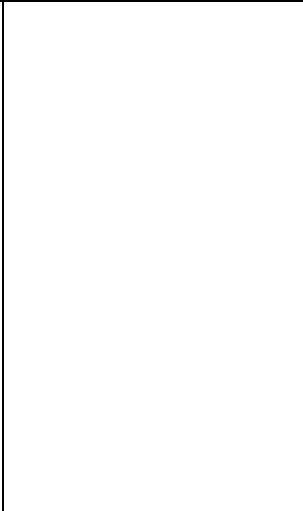
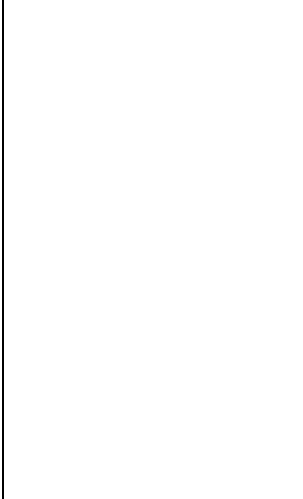
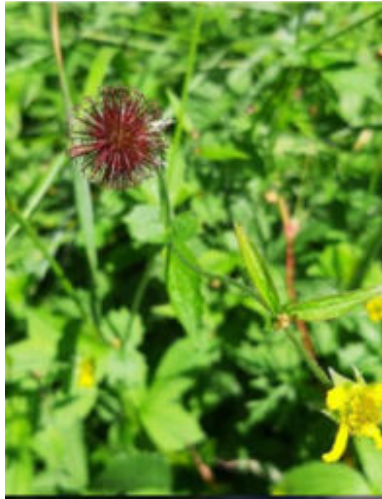
Rozeznej od sebe hluchavky, k obrázkům napiš, o jaké hluchavky se jedná a napiš, jak se tyto hluchavky od sebe odlišují.

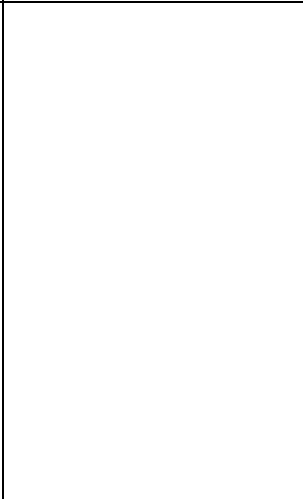
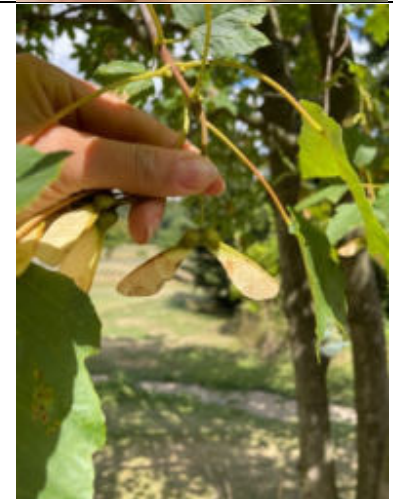
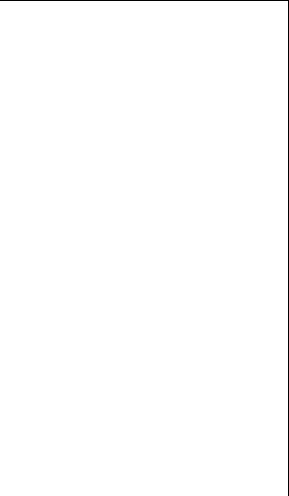
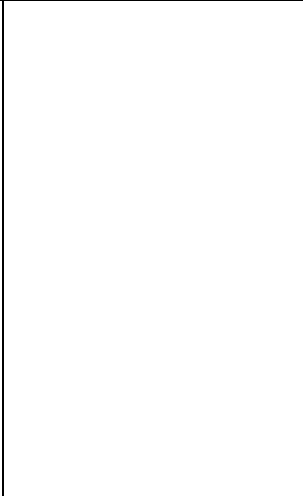
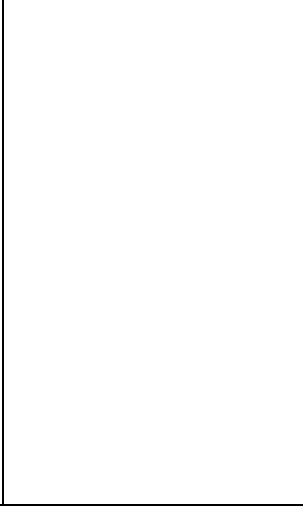


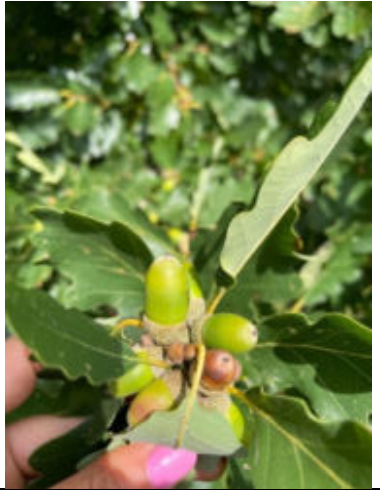
7) Doplň tabulku o plodech rostlin:

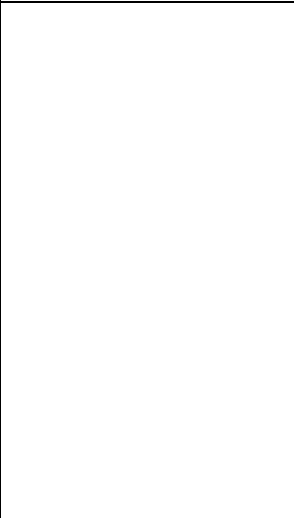
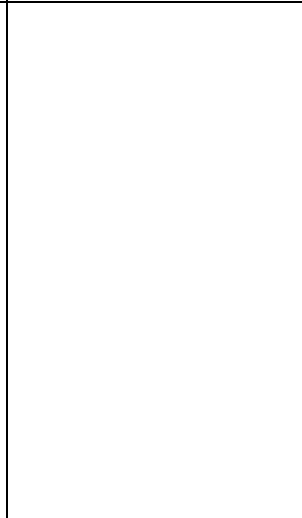
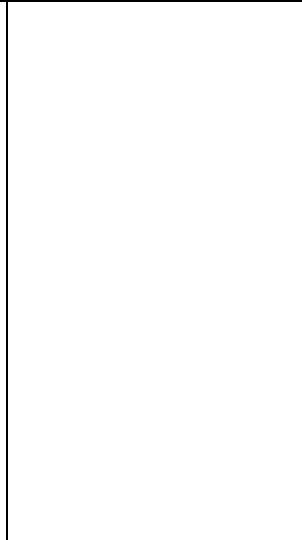
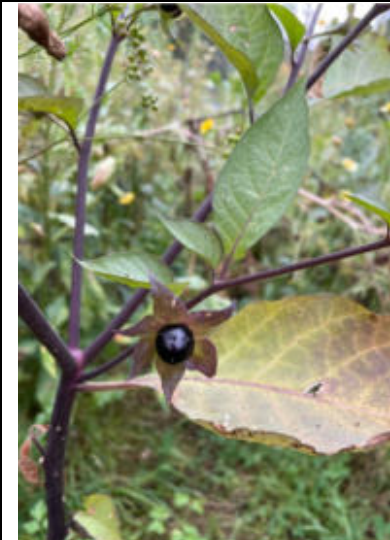
Fotografie plodu	Název plodu	Název rostliny
		
		
		











Pracovní list č. 5: stanoviště – Bylinková louka (vyplněno)

GPS souřadnice: 49 °35'8,211"N, 17°41'45,593"E

- 1) Urči, jaké rostliny se nachází na obrázku. Popiš stavbu květů a napiš květní vzorec této rostliny. Co je plodem této rostliny?

Název rostliny: **mák vlčí**



tyčinky

okvětní lístky

semeník

Květní vzorec: $\checkmark * K2 C2+2 A\infty G (5-18)$

Plod: **tobolka – makovice**

- 2) Zařaď dané rostliny v tabulce do čeledí. Následně přiřpiš do tabulky další 2 zástupce dané čeledě.

Druh	Čeleď	Další zástupci
pupalka dvouletá	pupalkovité	lokanka lepá, pupalka rudokališní
měsíček lékařský	hvězdnicovité	chrpa modrá, heřmánek pravý
sluncovka kalifornská	makovité	mák vlčí, vlaštovičník větší

brutnák lékařský	brutnákovité	kostival lékařský, hadinec obecný
koriandr setý	miříkovité	bršlice kozí noha, kerblík lesní



3) Doplň tabulku

Fotografie	Název rostliny	Doba květu	Co se sbírá?	Lidové léčitelství
	pupalka dvouletá	VI- IX	kořen, semena, listy a mladé výhonky, květy	kožní nemoci ekzémy a atopický ekzém (pupalkový olej) lupénka cysta prsu kocovina křeče vypadání vlasů, premenstruační syndrom citlivost prsou v období premenstruačního syndromu nepravidelná menstruace, nepravidelný menstruační cyklus praskání cévek, fragilita kapilár, špatně se hojící podkožní krevní výrony zlepšení, posílení obranyschopnosti, imunity detoxikace průjmy kašel

				hemoroidy
	sléz maurský	Postupně celé léto až do podzimu	květ i s kalichem (bez stopky), list, plod	<p>vhodný při užívání agresivních léků- Ibalgin, Ketonal zánět žaludku, gastrida, střevní kolika, žaludeční vředy zánět dutiny ústní, stomatitida zánět močového měchýře zánět průdušek, hrtanu, mandlí ztráta hlasu, angína zánět ledvin, nefritida, ledvinové kameny zácpa, zánět očí, zánět spojivek, zánět víček očí - výplachy akné, ekzémy vrásky (noční mast) kožní vředy, rány kůže, ...</p>

	<p>sluncovka kalifornská</p>	<p>VI-IX</p>	<p>květ, nať, kořen</p>	<p>poruchy usínání, ischias, bolest zubů, menstruační a střevní křeče, bolest hlavy, stavy úzkosti, psychická a fyzická přepracovanost, neurodegenerativní onemocnění – Alzheimerova a Parkinsonova choroba, namáhavý kašel, snížení krevního tlaku, zastavení laktace při odstavování kojence</p>
	<p>měsíček lékařský</p>	<p>VI- do zámrazu</p>	<p>květ s kalichem</p>	<p>Detoxikace, žlutenka, hojení ran kůže, nemoci kůže, modřiny, spáleniny, popáleniny, omrzliny, křečové žíly, zánět žil, plísňe, kvasinky v okolí pochvy, plíseň nohou a nehtů, zánět průdušek, hrtanu, mandlí, pihy, stařecké skvrny nemoci střev, žaludku, žaludeční vředy, zánět tlustého střeva, krev v moči, vidění, ostrý zrak, ostrost vidění,</p>

				<p>zánět kostní dřeně, hnisavá rána, nehojící se rána nemoci jater ...</p>
	chrpa modrá	VI-VIII	pouze květ	<p>oči – únava, přecitlivělost na světlo, mlžné vidění z únavy, zánět očních víček, zánět spojivek očí nechutenství, anorexie, protizánětlivý účinek, otoky – léčba zástava moči, nedostatečné močení – močopudný účinek tvorba žluči detoxikace – čistí krev zánět ledvin, nefritida zácpa, obstipace nepravidelná menstruace, menzes, měsíčky zánět úst, zánět dutiny ústní, stomatitida, zánět dásní, paradontóza, paradentóza zpomalení růstu vrásek</p>

	brutnák lékařský	V-IX	Květ, listy, semena, nať	premenstruační syndrom, špatná nálada, melancholie, zánět žaludku, gastritida, syndrom dráždivého tračníku, kocovina, kožní nemoci, neurodermatitida, chrupavky kloubů, menisky výživa pro vlasy, křehké vlasy výživa pro nehty, lámavé nehty, nepevné nehty suchá kůže, zanícená kůže
	koriandr setý	VI-VII	plod, zelená nať	zažívací potíže, problémy s trávením nadýmání křeče břicha (žaludku, střev), posílení nervů, kolika trávicího traktu, kašel, posílení slinivky břišní, paraziti střev, střevní paraziti, krkání, říhání slabá menstruace

	<p>heřmánek pravý</p>	<p>V- IX</p>	<p>květ</p>	<p>křeče, bolesti břicha, nadýmání, průjem, bolesti žaludku, horečka, zvýšená teplota, protizánětlivý a zklidňující účinek – zmírňuje podráždění a podporuje hojení ran, zánět nadvarlat, bolest zubů, bolesti močových cest, močového měchýře, nedoslýchavost, poruchy sluchu, kožní nemoci, akné, zánět vedlejších nosních dutin, hemeroidy, nespavost</p>
---	-----------------------	--------------	-------------	--

4) Práce ve dvojicích: Vymyslete recepty na bylinkové čaje, které budou vhodné k pití:

- a) Při střevních potížích
- b) Při bolesti hlavy a nespavosti
- c) Při chřipce a kašli

Zamyslete se, které rostliny jsou vhodné do daných čajů použít, tak, aby čaj pacientovi od daných potíží ulevil a zároveň, aby byl chutný. Vyhněte se jedovatým rostlinám! Nezapomeňte, že čaj používáme pouze jako doplněk, ne jako náhrada léků či pestré stravy.

a) Střevní potíže

Byliny: heřmánek pravý, koriandr setý, sléz maurský, sluncovka kalifornská, měsíček lékařský, kopretina bílá

Recept:

b) Bolesti hlavy a nespavost

Byliny: sluncovka kalifornská, heřmánek pravý, mák vlčí

Recept:

c) Chřipka a kašel

Byliny: pupalka dvouletá, sléz maurský, mák vlčí, koriandr setý, kopretina bílá

Recept:

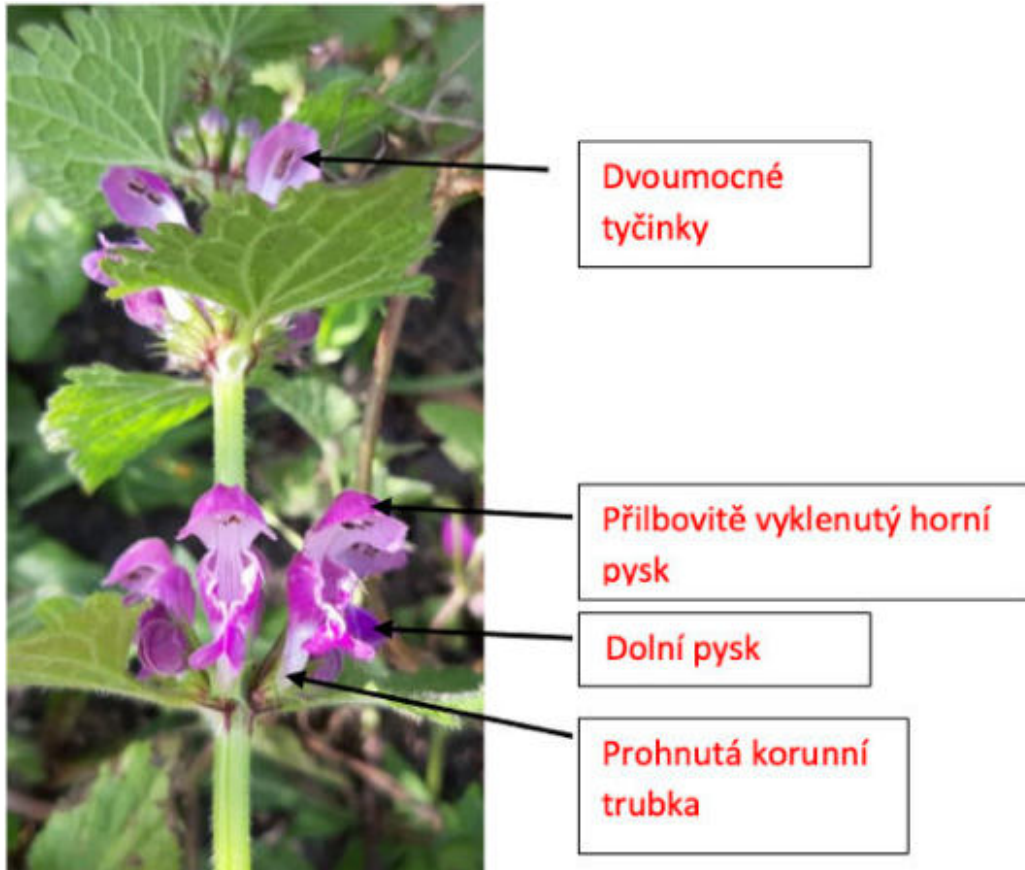
5) Vysvětlete, podle čeho s jistotou poznáme heřmánek pravý? Se kterými rostlinami jej lze zaměnit?

Heřmánek pravý: typická intenzivní vůně a kuželovitě vyklenuté, duté květní lůžko

Možnost záměny: heřmánek římský, který má však také léčivé účinky a další neúčinné druhy – rmen rolní, heřmánkovec nevonný. Květy heřmánkovce ani rmenu postrádají charakteristickou vůni a nemají vyklenuté a duté květní lůžko.



6) Jaká rostlina se nachází na obrázku? Popiš obrázek a vyber o ní správné tvrzení.



Na obrázku vidíme *hluchavku skvrnitou*/ *hluchavku bílou*/ *hluchavku nachovou*, která je bylinou *jednoletou*/ *dvouletou*/ *vytrvalou*. Stonek hluchavky je *křídlatý*/ *oválný*/ *trojhranný*/ *čtyřhranný*. V rozích lodyhy najdeme rohový *parenchym*/ *kolenchym*/ *sklerenchym*. Listy hluchavky jsou *vstřícné*, *křížmostojné*, *složené*, *vejčité*/ *střídavé*, *přeslenité*, *jednoduché*, *srdčité*/ *vstřícné*, *křížmostojné*, *jednoduché*, *oválné*. Květy jsou *aktinomorfní*/ *heterochlamydní*/ *okvětí*. V květu se nachází *čtyřmocné tyčinky*/ *dvoumocné tyčinky*/ *nekonečně mnoho tyčinek*. Plodem jsou *3 oříšky*/ *2 lusky*/ *4 tvrdky*.

Přiřaďte pojmy k obrázku:

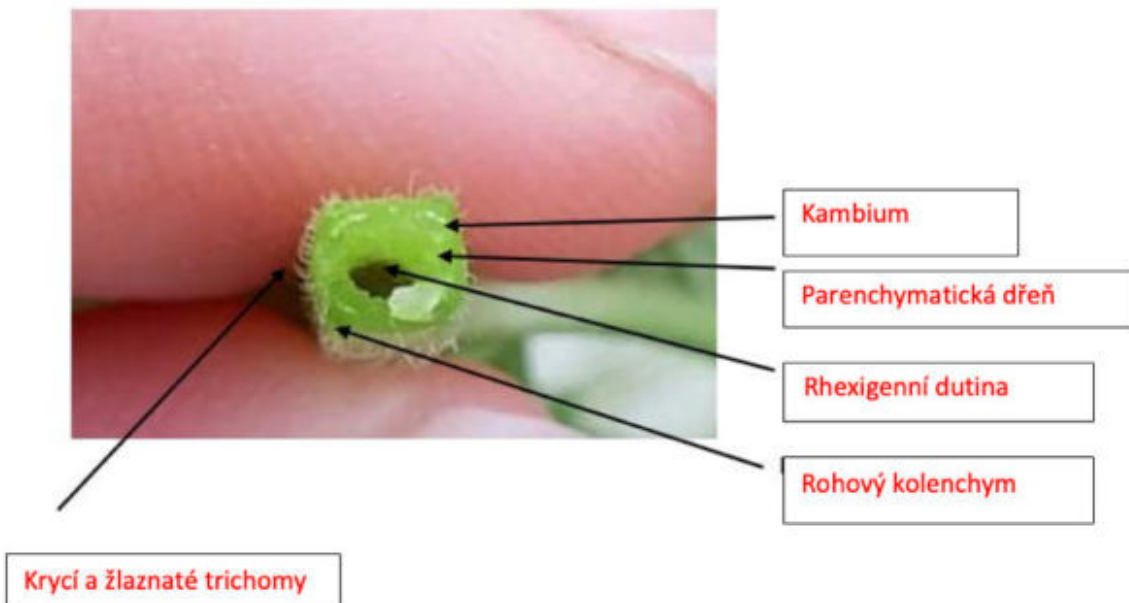
rohový kolenchym

parenchymatická dřeň

kambium

rhexigenní dutina

krycí a žlaznaté trichomy



Rozezněj od sebe hluchavky, k obrázkům napiš, o jaké hluchavky se jedná a napiš, jak se tyto hluchavky od sebe odlišují.



hluchavka nachová

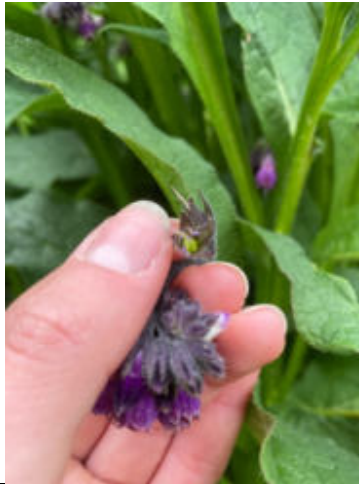





hluchavka skvrnitá


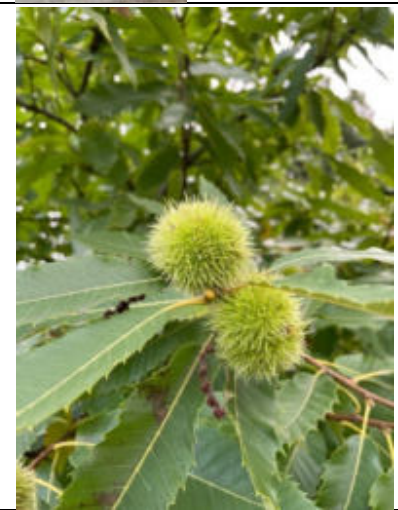
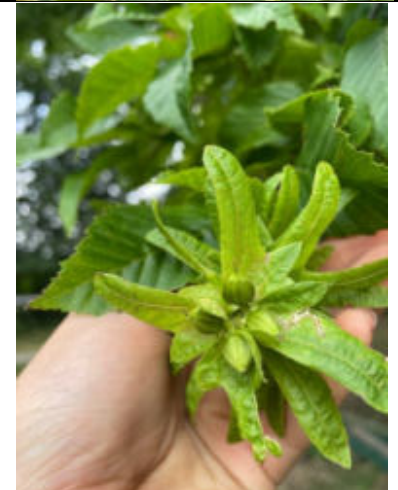
Hluchavka skvrnitá je vytrvalou rostlinou, zatímco hluchavka nachová je jednoletá. Hluchavka skvrnitá dosahuje vyšší výšky- 20 až 80 cm (hluchavka nachová pouhých 10-30 cm). Okraj čepele listů hluchavky skvrnité je pilovitý. U hluchavky nachové pozorujeme vroubkované a chlupaté listy. Hluchavka skvrnitá má na dolním pysku květu tmavě skvrnitou kresbu, kterou hluchavka nachová nemá. Korunní trubka hluchavky skvrnité je zakřivená, zatímco u hluchavky nachové je rovná.


7) Doplň tabulku o plodech rostlin:

Fotografie plodu	Název plodu	Název rostliny
	tobolka	pupalka rudokališní
	nažka s chmýrem	pampeliška lékařská

	<p>čtyři tvrdky</p>	<p>kostival lékařský</p>
	<p>souplodí srůstajících měchýřků</p>	<p>blatouch bahenní</p>
	<p>souplodí peckoviček</p>	<p>ostružiník křovitý</p>

	<p>kulovitý oříšek</p>	<p>lípa srdčitá</p>
	<p>souplodí nažek s dlouhými přívěsky, které tvoří háčky</p>	<p>kuklík městský</p>
	<p>plodenství peckovic</p>	<p>bez černý</p>

	<p>souplodí nacházející v dužnaté šípek</p> <p>nažek se češuli=</p>	<p>růže šípková</p>
	<p>ostnitá uzavírající 3 nažky</p> <p>cupula</p>	<p>kaštanovník setý</p>
	<p>jednosemenný oříšek</p>	<p>habr obecný</p>

	<p>křídlatá dvounažka</p>	<p>Javor klen</p>
 	<p>trojhranná tobolka</p>	<p>kosatec žlutý</p>
	<p>žalud v číšce</p>	<p>dub zimní</p>

	<p>kulovitá plodenství nažek</p>	<p>platan javorolistý</p>
	<p>Bikarpelová bobule</p>	<p>ruřík zlomocný</p>
	<p>dvouchlopná tobolka</p>	<p>vlaštovičník větší</p>

Pracovní list č. 6: stanoviště – U okrasné louky
 GPS souřadnice: 49 °35'11,015"N, 17°41'39,799"E

1) Dopln vnechaná místa v tabulce

Název rostliny	Fotografie	plod	čeleď	Další zástupce čeledi
				
silenska svazčitá				
		tobolka		rulík zlomocný, lilek černý

				
				zlateň věncová, měsíček lékařský

2) Poznáš, o kterou rostlinu se jedná? Zařaď ji správně do čeledě.


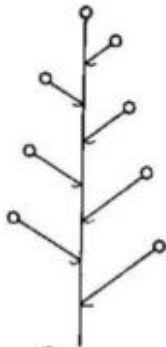



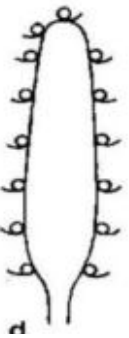
Jednoletá nebo vytrvalá rostlina s řepovitým kořenem kvetoucí od června do září. Někdy se mluví o polokeři. Lodyha přímá, dorůstá až 100 cm, větvená, lysá nebo může být roztroušeně chlupatá. Listy vstřícné, řapíkaté, kopinaté až vejčité, celokrajné a na vrcholu špičaté. Květy vyrůstají většinou v terminálních nebo axilárních svazečcích, květní stopky bývají krátké.

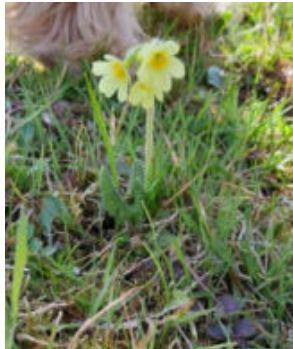
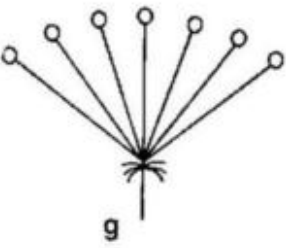

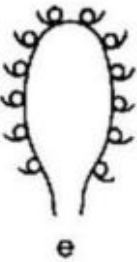



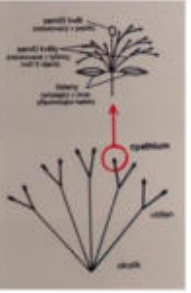





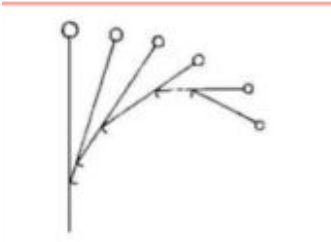



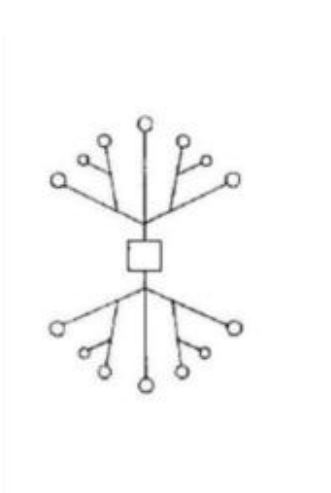
Okvěti nálevkovité, pětičetné, bílé, růžové, žluté nebo fialové, lysé nebo chlupaté a výrazně vonné. Květy se otvírají v odpoledních a podvečerních hodinách. Plodem rostliny je tobolka.

Název rostliny a čeledí:

3) Doplně chybějící místa v tabulce.

Květenství	Nákres květenství	Název a typ květenství	Příklad rostliny
			
			
			

	 <p style="text-align: center;">g</p>		
	 <p style="text-align: center;">e</p>		
	 <p style="text-align: center;">i</p>		
			
			

4) Vyber, které z následujících rostlin řadíme mezi jedovaté.

hluchavka bílá

jetel inkarnát

šater ozdobný

len užitkový

blatouch bahenní

orobinec širokolistý

vlaštovičník větší

náprstník červený

koukol polní

orsej jarní

ruřík zlomocný

silenska svazčitá

5) Vytvořte správné dvojice týkající se opylení květů:

Název opylení	Způsob opylení
Allogamie	Opylení květů za pomoci ptáků
Kantarogamie	Opylení květů pylem z květu jiného jedince= cizosprašnost
Zoogamie	Opylení květů vodou
Entomogamie	Opylení květů větrem
Hydrogamie	Opylení květů za pomoci měkkýšů
Anemogamie	Opylení květů za pomoci netopýrů
Autogamie	Opylení květů vlastním pylem= samosprašnost
Chiropterogamie	Opylení květů pomocí brouků
Ornitogamie	Opylení květů pomocí živočichů
Malakogamie	Opylení květů za pomoci hmyzu

6) Šíření semen a plodů probíhá několika způsoby. Přiřaď správný způsob šíření semen/ plodů k jeho popisu.

zoochorie	anemochorie	epizoochorie
antropochorie	autochorie	myrmekochorie
hydrochorie	endozoochorie	ornitochorie

a) Vymršťování semen ze zralých plodů vlastními silami. Semena se tedy rozšiřují buď pomocí vlastní hmotnosti – rozkutálí se nebo jsou vymršťovány rostlinou.

- b) Semena se rozšiřují pomocí létacích zařízení jako například: křídél, chmýru nebo chlupů. K šíření pomáhají mimo jiné i vzdušné proudy.
- c) Tento způsob šíření diaspor je typický pro vodní a bahenní rostliny, jejichž semena se udrží delší dobu na hladině. Jedná se o rozšiřování semen pomocí vody. Semena však mají různá přizpůsobení, díky kterým jsou chráněny před vlhkostí.
- d) Způsob rozšiřování semen za pomoci živočichů.

Existují dva způsoby šíření:

- 1) na povrchu těla živočicha, kdy mají plody či semena přichytná zařízení
př. pomocí mravenců
- 2) pomocí trávicího ústrojí – plody a semena jsou potravou živočichů, nestrávené mohou být roznášené trusem, a to i na velké vzdálenosti.
př. rozšiřování pomocí ptáků

- e) Záměrné či nezáměrné přenášení semen rostlin člověkem.



7) Zakroužkuj správné tvrzení:

Jakou rostlinu pozorujeme na fotografii?

- a) len velkokvětý
- b) slézovec tříměsíční
- c) koukol polní

V minulosti se semena této rostliny používala proti:

- a) bolesti hlavy
- b) střevním parazitům
- c) zmírnění menstruačních bolestí

Jedovaté jsou především:

- a) květy
- b) listy
- c) semena

Některá zvířata (pes, kůň, vepř, tele, ...):

- a) jsou na otravu citlivější než člověk
- b) jsou odolní vůči jedům této rostliny
- c) reagují na otravu naprosto stejně jako člověk

Možnost otravy člověka v současnosti je:

- a) minimální
- b) stejná jako v minulosti
- c) vysoká

8) Určování rostlin pomocí aplikace Pl@ntNet

Postup:

- 1) Nainstalujte si do svého chytrého telefonu aplikaci Pl@ntNet, která je volně ke stažení v Appstoru či Google Play.
- 2) Vyberte si správnou porovnávací databázi, která je znázorněná pomocí zeměkoule, aby bylo dosaženo co nejlepších výsledků vyhledávání. K pozorování rostlin v České republice je nejvhodnější ZÁPADNÍ EVROPA. Zbytek možností není pro určování našich rostlin natolik přesný.
- 3) Pro to, abyste zjistili, jak aplikace funguje, zaměřte se pro začátek pouze na rostliny, které znáte. Při fotografování se zaměřte pouze na jednu rostlinu, která bude na snímku viditelná!
- 4) Fotoaparát naměřte jen na jednu rostlinnou část (květ, list, plod, kůra...).
- 5) Pokud budete šikovni a fotografie se vám povede, aplikace vám nabídne většinou více možností rostlin, o které by se mohlo eventuálně jednat. Proto je důležité, abyste si nabídku fotografií od jiných autorů důkladně prohlédli a následně porovnali s vámi pozorovanou rostlinou. V případě, že si nebudete stále jisti, přečtěte si popis rostliny,

jež aplikace nabízí. Porovnejte, zda tento popis souhlasí s popisem, jež uvádí publikace s názvem: Co tu kvete? (Aichele 2006).

Své pozorování vepište do tabulky. V případě, že se vám nepodaří určit rostlinu, vepište nabízené možnosti a později dohledejte v atlase rostlin. Do prvního sloupce napište vlastními slovy, jak rostlina vypadá.




Pozn.: Žáci by byli informováni o stáhnutí této aplikaci s předstihem, tak aby si ji mohli stáhnout doma, a tím bychom zamezili ztrátě času v průběhu exkurze.



Co jsem pozoroval/a	Co se mi podařilo určit

Pracovní list č. 6: stanoviště – U okrasné louky (vyplněno)

GPS souřadnice: 49 °35'11,015"N, 17°41'39,799"E

1) Dopln vynechaná místa v tabulce

Název rostliny	Fotografie	plod	čeleď	Další zástupce čeledi
len užitkový		tobolka	liliovité	len velkokvětý
silenka svazčitá		tobolka	hvozdíkovité	silenka svazčitá, kravinec španělský
tabák křídlatý		tobolka	lilkovité	rulík zlomocný, lilek černý

<p>krásenka zpeřená</p>		<p>nažka</p>	<p>hvězdnicovité</p>	<p>zlateň věncová, pampeliška lékařská, měsíček lélařský</p>
<p>ostálka sličná</p>		<p>nažka bez chmýru</p>	<p>hvězdnicovité</p>	<p>zlateň věncová, měsíček lékařský</p>


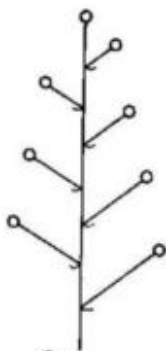
2) Poznáš, o kterou rostlinu se jedná? Zařaď ji správně do čeledě.


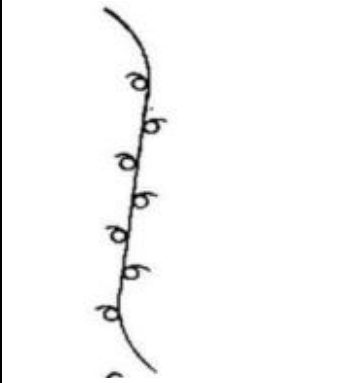

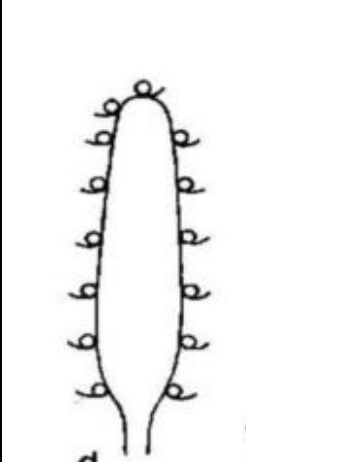
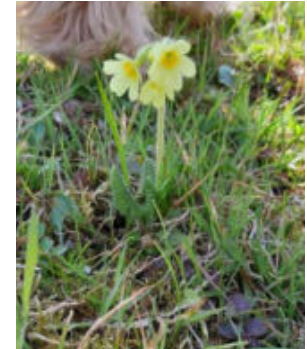
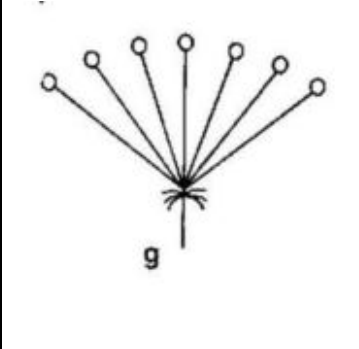
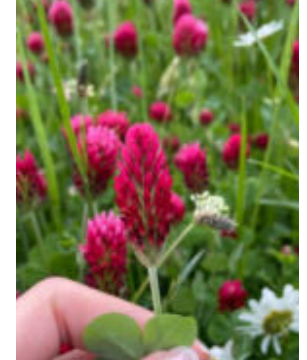
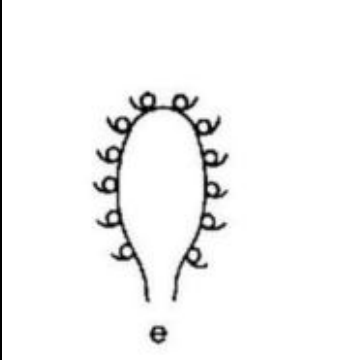
Jednoletá nebo vytrvalá rostlina s řepovitým kořenem kvetoucí od června do září. Někdy se mluví o polokeři. Lodyha přímá, dorůstá až 100 cm, větvená, lysá nebo může být roztroušeně chlupatá. Listy vstřícné, řapíkaté, kopinaté až vejčité, celokrajné a na vrcholu špičaté. Květy vyrůstají většinou v terminálních nebo axilárních svazečcích, květní stopky bývají krátké. Okvětí nálevkovité, pětičetné, bílé, růžové, žluté nebo fialové, lysé nebo chlupaté a výrazně vonné. Květy se otvírají v odpoledních a podvečerních hodinách. Plodem rostliny je tobolka.


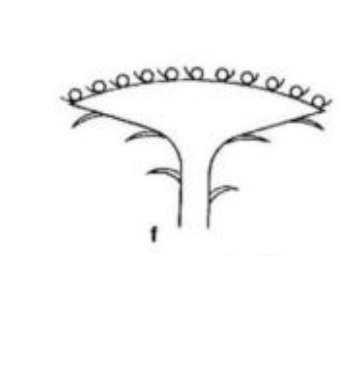

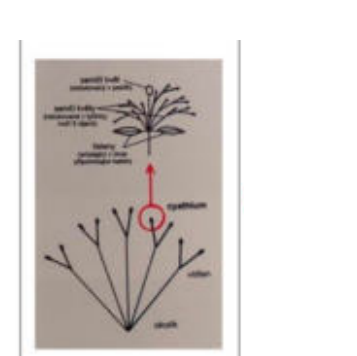
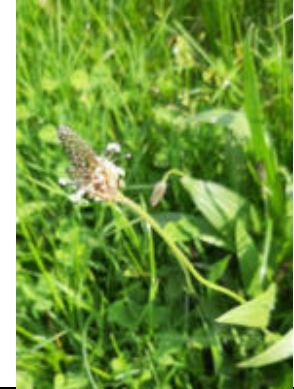


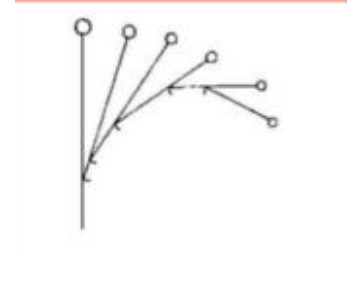


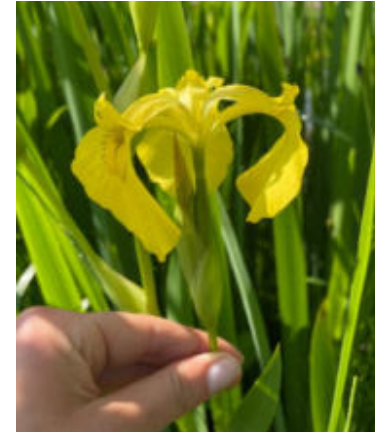
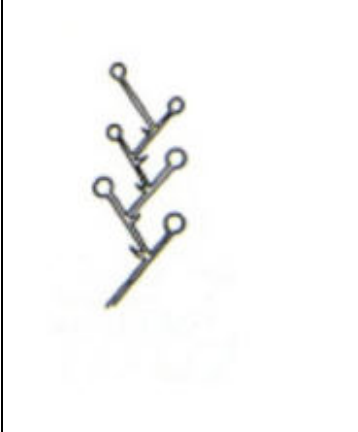
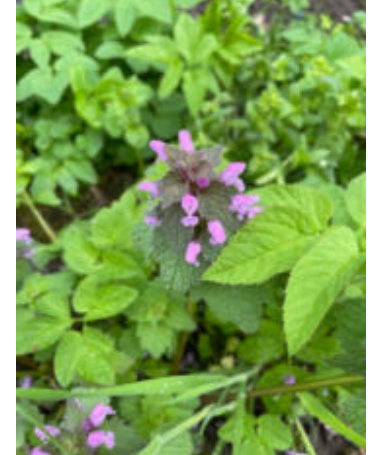
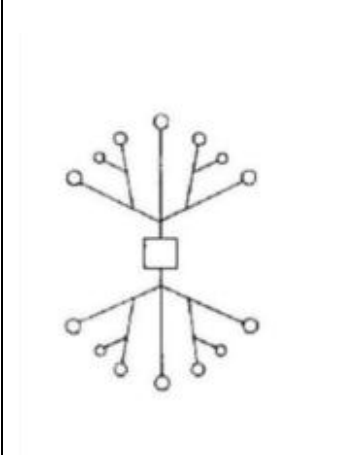
Název rostliny a čeleď: nocenka zahradní

3) Dopln chybějící místa v tabulce.

Květenství	Nákres květenství	Název a typ květenství	Příklad rostliny
		Hroznovité květenství – hrozen	zběhovec – plazivý
		Hroznovité květenství – jehněda	bříza bělokorá

			
		<p>Hroznovité květenství – palice</p>	<p>orobinec – širokolistý</p>
		<p>Hroznovité květenství- okolík</p>	<p>prvosenka jarní</p>
		<p>Hroznovité květenství – strboul – hlávka</p>	<p>jetel inkarnát</p>

		<p>Hroznovité květenství – úbor</p>	<p>pampeliška – lékařská</p>
		<p>Složené květenství – cyathium</p>	<p>prýsec – mandloňovitý</p>
		<p>Hroznovité květenství – klas</p>	<p>jitrocel – kopinatý</p>
		<p>Vrcholičné květenství – vijan</p>	<p>kostival – lékařský</p>

		vrcholičné květenství – vějířek	kosatec žlutý
		vrcholičné květenství – lichopřeslen	hluchavka nachová

4) Vyber, které z následujících rostlin patří mezi jedovaté.

hluchavka bílá

jetel inkarnát

šater ozdobný

len užitkový

blatouch bahenní

orobinec širokolistý

vlaštovičník větší

náprstník červený

koukol polní

orsej jarní

rulík zlomocný

silenska svazčitá

5) Vytvořte správné dvojice týkající se opylení květů:

Název opylení	Způsob opylení
Allogamie	Opylení květů za pomoci ptáků
Kantarogamie	Opylení květů pylem z květu jiného jedince= cizosprašnost
Zoogamie	Opylení květů vodou
Entomogamie	Opylení květů větrem
Hydrogamie	Opylení květů za pomoci měkkýšů
Anemogamie	Opylení květů za pomoci netopýrů
Autogamie	Opylení květů vlastním pylem= samosprašnost
Chiropterogamie	Opylení květů pomocí brouků
Ornitogamie	Opylení květů pomocí živočichů
Malakogamie	Opylení květů za pomoci hmyzu

6) Šíření semen a plodů probíhá několika způsoby. Přiřaď správný způsob šíření semen/
plodů k jeho popisu.

zoochorie	anemochorie	epizoochorie
antropochorie	autochorie	myrmekochorie
hydrochorie	endozoochorie	ornitochorie

- Vymršťování semen ze zralých plodů vlastními silami. Semena se tedy rozšiřují buď pomocí vlastní hmotnosti – rozkutálí se nebo jsou vymršťovány rostlinou. **Autochorie (netýkavka žláznatá)**
- Semena se rozšiřují pomocí létacích zařízení jako například: křídél, chmýru nebo chlupů. K šíření jim pomáhají vzdušné proudy. **Anemochorie (pampeliška lékařská)**
- Tento způsob šíření diaspor je typický pro vodní a bahenní rostliny, jejichž semena se udrží delší dobu na hladině. Jedná se o rozšiřování semen pomocí vody. Semena však

mají různá přizpůsobení, díky kterým jsou chráněny před vlhkostí. **Hydrochorie**
(kosatec žlutý)

d) Způsob rozšiřování semen za pomoci živočichů. **Zoochorie**

Existují dva způsoby šíření:

1) na povrchu těla živočicha, kdy mají plody či semena přichytná zařízení
př. pomocí mravenců **Myrmekochorie**

2) pomocí trávicího ústrojí – plody a semena jsou potravou živočichů, nestrávené
mohou být roznášené trusem, a to i na velké vzdálenosti.

př. rozšiřování pomocí ptáků **Ornitochorie**

e) Záměrné či nezáměrné přenášení semen rostlin člověkem. **Antropochorie**

7) Zakroužkuj správné tvrzení:

Jakou rostlinu pozorujeme na fotografii?

- d) len velkokvětý
- e) slézovec tříměsíční
- f) **koukol polní**



V minulosti se semena této rostliny používala proti:

- d) bolesti hlavy
- e) **střevním parazitům**
- f) zmírnění menstruačních bolestí

Jedovaté jsou především:

- d) květy
- e) listy
- f) **semena**

Některá zvířata (pes, kůň, vepř, tele, ...):

- d) **jsou na otravu citlivější než člověk**
- e) jsou odolní vůči jedům této rostliny
- f) reagují na otravu naprosto stejně jako člověk

Možnost otravy člověka v současnosti je:

- d) **minimální**
- e) stejná jako v minulosti
- f) vysoká

8) Určování okrasných rostlin pomocí aplikace Pl@ntNet

Postup:

- 1) Nejprve si do svých telefonů stáhněte aplikaci Pl@ntNet, která je zdarma ke stažení v Appstoru či Google Play.
- 2) Otevřete aplikaci a vyberte vhodnou porovnávací databázi. Ta je znázorněná znázorněna pomocí naší planety země. Pro pozorování rostlin v rámci naší terénní výuce zvolte ikonu SVĚTOVÉ ROSTLINY.
- 3) Pozorování si nejdříve vyzkoušejte na rostlinách, které dokážete určit sami. Takto zjistíte, jakým způsobem se s aplikací pracuje a jak funguje. Nejlepší výsledek lze dosáhnout zaměřením se pouze na jednu rostlinu (na fotografii nebudete mít vyfoceny například tři rostliny, jen jednu dominantní),
- 4) Při fotografování rostliny se také zkuste zaměřit jen na 1 její rostlinnou část např. květ.
- 5) Pokud budete ve fotografování úspěšní, aplikace Pl@ntNet vám nabídne možnosti rostlin od různých autorů, které se podobají vaší vyfotografované rostlině. Pokud si nebudete jisti určením rostliny, přečtěte si popis rostliny, jež aplikace nabízí. Porovnejte, zda tento popis souhlasí s popisem, jež uvádí publikace s názvem: Co tu kvete? (Aichele 2006).

Své pozorování vepište do tabulky. V případě, že se vám nepodaří určit rostlinu, vepište nabízené možnosti a později dohledejte v atlase rostlin.

Pozn.: Žáci by byli informováni o stáhnutí této aplikaci s předstihem, tak aby si ji mohli stáhnout doma, a tím bychom zamezili ztrátě času v průběhu exkurze.

Co jsem pozoroval/a (možné řešení)	Co se mi podařilo určit (možné řešení)
--	--

Trojbarevná (modro-bílo-žlutá) rostlina podobná svlačci	svlačec trojbarevný (<i>Convolvulus tricolor</i> L.)
Rostlina s modrým hroznovitým květenstvím – hlávkou	proměnka hlavatá (<i>Gilia capitata</i> Sims.)
Rostlina s drobnými růžovými květy, podobná rostlině, které se také jinak říká nevěstin závoj	kravinec španělský (<i>Vaccaria hispanica</i> (P. Mill.) Rauschert)
Rostlina s oranžovo-žlutými květy, kdy květy nemají klasickou strukturu, nýbrž šustí jako sláma	smil listenatý (<i>Xerochrysum bracteatum</i> (Venten.) Willd.)
Vysoká rostlina s červenou lodyhou a purpurové květy, které se nachází v prodlouženém květenství, připomínající ocásky.	laskavec ocasatý (<i>Amaranthus caudatus</i> L.)

Botanický klíč k určování vybraných druhů rostlin

Pinaceae Lindl. - borovicovité

- 1 a** Jehlice jednotlivé, na větvích hustě uspořádané, bez brachyblastů **2**
- b** Jehlice ve svazcích po dvou a více, vyrůstají na větvích s brachyblasty **5**
- 2 a** Jehlice nasedají na vyvýšené polštářky, proto jsou větve po opadu jehlic hrubé; šišky jsou převislé, podpůrné šupiny zakrnělé a skryté **3**
- b** Jehlice přisedlé svou rozšířenou bází na větévky, které jsou po opadu jehlic hladké; šišky vzpřímené nebo převislé, podpůrné šupiny dlouhé, vyčnívající **4**
- 3 a** Jehlice nasedají na bazální polštářky; pupeny jsou delší než 2 mm; šišky zpravidla delší než 2,5 cm **6**
- b** Jehlice jsou na bazálních polštářcích upevněny pomocí krátkých, zřetelných, zahnutých řapíků; pupeny dlouhé 1–2 m; šišky zpravidla kratší než 2,5 cm ***Tsuga***
- 4 a** Stromy obvykle pravidelně přeslenitě větvené; pupeny tupé, vejcovité, někdy až kulovité; šišky bývají na větvích vzpřímené a rozpadavé -> zanechávají na větvích holá vřetena; podpůrné šupiny šišek delší nebo kratší než semenné šupiny **13**
- b** Stromy nepravidelně přeslenitě větvené; pupeny špičaté a vřetenovité; šišky se otevírají, v celku opadají, jsou převislé; podpůrné šupiny dlouhé, nápadně vyčnívající ***Pseudotsuga***
- 5 a** Tuhé jehlice zpravidla několik let vytrvávají, výhradně ve svazcích po 2-5 na drobných nepřirůstajících brachyblastech, minimálně zpočátku blanité šupiny pochev u báze **14**
- b** Měkké jehlice každoročně opadávající, na přirůstajících a poměrně silných brachyblastech; jehlice ve svazcích po 30 -50, bez šupin pochev na bázi **16**
- 6 a** Jehlice ve svazcích po 2 **7**
- b** Jehlice ve svazcích převážně po 5 **12**
- 7 a** Jehlice dosahují délky do 8 cm **8**
- b** Jehlice jsou delší než 8 cm **11**

- 8 a** Šišky jsou časně opadavé, po dozrání se brzy časně otevírají. Jedná se o domácí stromy či keře **9**
- b** Šišky jsou pevně vytrvalé po dlouhá léta, dlouho neotevřené. Jedná se o vysazované stromy, které původně pochází ze Severní Ameriky **10**
- 9** Stromy s borkou, která je v mládí červenohnědá a papírovatě odlupující se; jehlice mají typickou šedo zelenou barvu; mladé samičí šištice jsou na dlouhých stopkách, v prvním roce nápadně ohnuté zpět; šišky šedohnědé barvy, matné. Výskyt ve světlých lesích, na skalách, kamenitých a písčítých místech nebo lemech rašelinišť. Významná dřevina, která se běžně sází v lesích, zahradách či parcích **borovice lesní (*Pinus sylvestris*)**
- 10** Poléhavé či vystoupavé keře vyskytující se převážně v oblasti horských holí nad hranicí lesa; šišky většinou symetrické **borovice kleč (*Pinus mugo*)**
- 11** Jehlice dřeviny ve svazcích pouze po 2; zralé šišky žlutavě hnědé barvy, opadají celé i s bazálními šupinami; dřevina běžně vysazována v lesích i parcích **borovice černá (*Pinus nigra*)**
- 12** Mladé větve typicky velmi tenké a nevýrazně pýřité; jehlice bývají velice tenké; pro otvíravé šišky je typický úzce válcovitý tvar a tenké šupiny; semena jsou drobné s dlouhým křídlem. Dřevina původem ze Severní Ameriky, hojně vysazována v lesích a parcích.....
..... **borovice vejmutovka (*Pinus strobus*)**
- 13** Jehlice dosahují délky okolo 15–35 mm; šišky 10 až 20 cm dlouhé s typickými podpůrnými šupinami, které vyčnívají. Jehlice na dolních větvích uspořádány dvouřadě do plochy. Dříve běžně sázená dřevina v lesích, lesnicky významná **jedle bělokora (*Abies alba*)**
- 14** Jehlice čtyřhranné nebo lehce zploštělé, na všech stranách se nachází řady průduchů. Koruna stromů vejcovitá, válcovitá nebo jehlancovitá; větve stromů vodorovné nebo směřujícími přímo dolů **15**
- 15 a** Tuhé a pichlavé jehlice, větévky silné. Šišky s typickými papírovatě tenkými šupinami, v období zralosti světle hnědé barvy, zvlněné a na konci s nepravidelnými zoubky. Dřevina hojně vysazována v parcích a zahradách nebo používaná pro rekultivaci lesů
..... **smrk pichlavý (*Picea pungens*)**

15 b Jehlice nepichlavě zašpičatělé, tenké – asi 1 mm široké. Šišky 9- 18 cm dlouhé; šupiny šišek na konci mělce vykrojené. Dřevina horských jehličnatých lesů nebo slouží jako příměs smíšených lesů v nižších a inverzních polohách; běžně vysazována v lesích, zahradách nebo parcích; lesnicky velice významná. Větévky se po opadu jehlic vyznačují jizvami
.....**smrk ztepilý (*Picea abies*)**

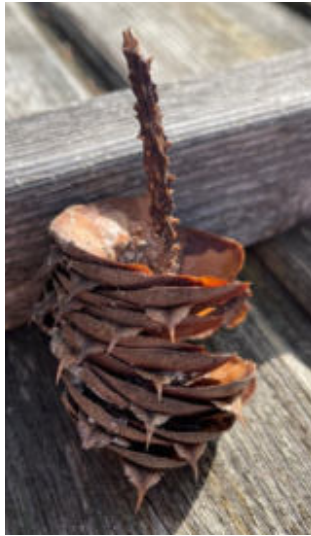
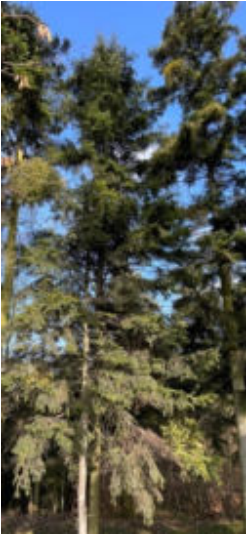
16 Dřevina s lysými větévkami; jehlice světle zelené barvy, na rubu absence bělavých pruhů, ve svazcích po 30 až 50; šišky vzpřímené, na temeni ploché nebo prohloubené; semenné šupiny většinou přímé, občas slabě nazpět ohnuté. Běžná výsadba v lesích, parcích, zahradách. Před opadem se strom zbarvuje do zlatožluté barvy
.....**modřín opadavý (*Larix decidua*)**

Úkol: Pomocí výše uvedeného botanického klíče k určování rostlin pojmenujte dané zástupce:

1)



2)



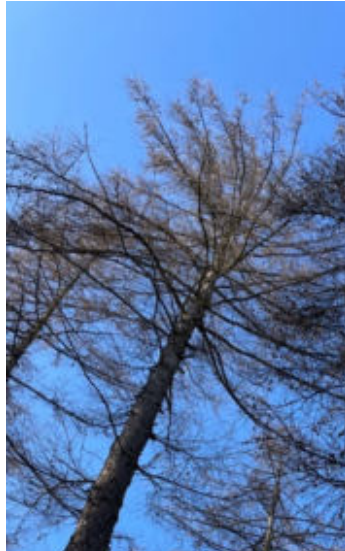
3)





4)





5)



6)



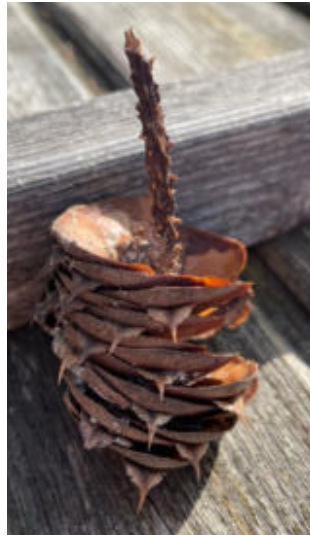
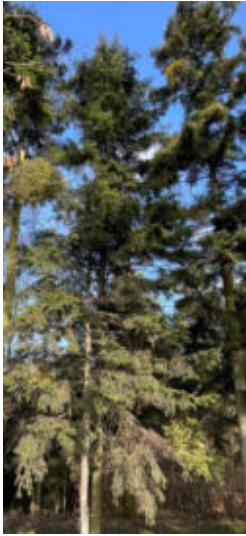
Botanický klíč k určování vybraných druhů rostlin (vyplněno)

Úkol: Pomocí výše uvedeného botanického klíče k určování rostlin pojmenujte dané zástupce:

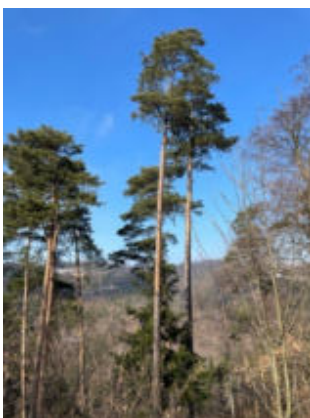
1) **smrk ztepilý**



2) jedle bělokorá

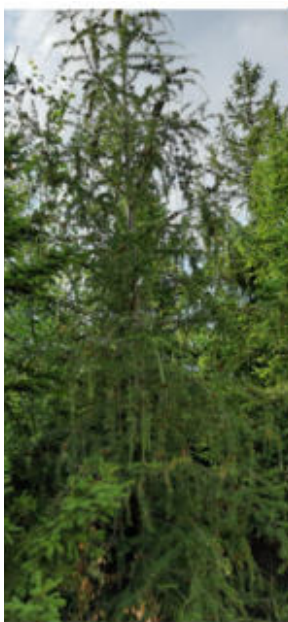


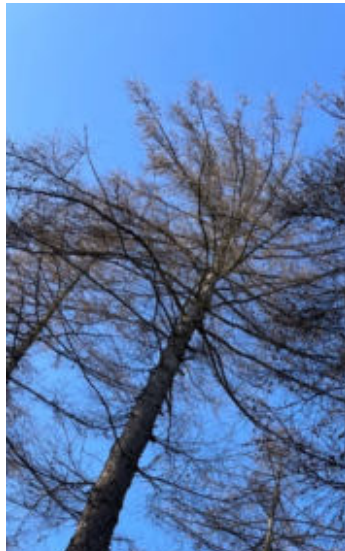
3) borovice lesní





4) modřín opadavý





5) borovice černá



6) borovice vejmutovka



3.4 Didaktické testy

Didaktický test představuje významný diagnostický nástroj učitele, pomocí kterého zjišťuje výsledky vzdělávání. Jedná se o zkoušku, jejíž podmínky jsou pro všechny účastníky stejné. Výsledky didaktického testu mají číselný charakter. Didaktické testy mají spoustu výhod, ale i nevýhod (Vinter, Králíček, 2016).

Velkou výhodou didaktického testu je skutečnost, že umožňují učitelům, ale i samotným studentům měřit poměrně rychle, objektivně a také spolehlivě výsledky učení. Žáci mohou na základě výsledků daných testů poměrně rychle provést analýzu frekvence chyb a uskutečňovat opatření k jejich nápravě. Mezi další výhody didaktických testů patří i skutečnost, že omezují a eliminují subjektivní vliv učitele na zadávání úkolů, ale i na hodnocení výsledků. Pro všechny testující jsou vytvořeny stejné podmínky – prostředí, čas, úkoly a hodnotící kritéria. Obrovskou výhodou pro učitele je snadná a rychlá oprava tohoto typu testů. Didaktické testy do určité míry také umožňují odstraňovat handicap v podobě specifických poruch učení. Mluvíme například o ostýchavosti žáků před třídou či poruchy řeči (Vinter, Králíček, 2016).

Mezi nevýhody didaktických testů můžeme zařadit například časovou náročnost na přípravu učitele. Náročné mohou být i pro studenty, jelikož vyžadují jejich samostatnou práci, a to bez opravdového kontaktu s učitelem (Vinter, Králíček, 2016).

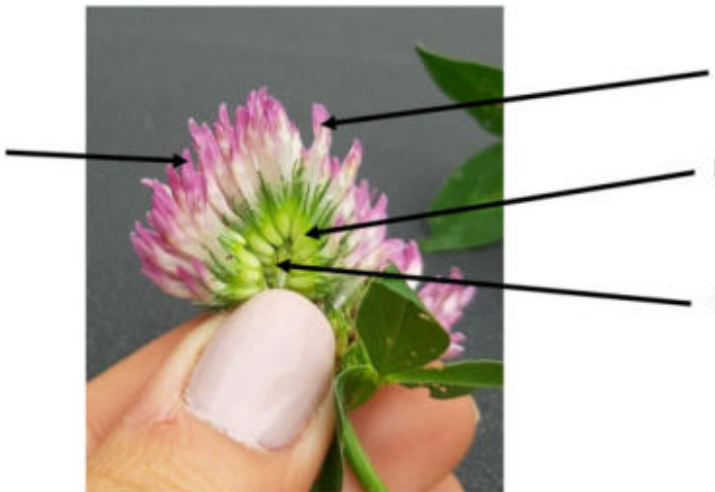
V rámci mé diplomové práce jsem vytvořila dvě varianty testů, abych předešla vzájemnému opisování studentů od svých spolužáků. Obě varianty jsou však stejně náročné z hlediska obtížnosti jednotlivých úkolů a obsahují stejné množství úkolů. Všichni žáci budou mít tedy při vypracovávání testů stejné podmínky.

Didaktický test – varianta A

Jméno a příjmení:

Třída:

1) Popiš řez strboulu jetele lučního a nakresli květ čeledě bobovitých (7 b)



2) Vysvětli pojmy a uveď příklad (6 b)

a) Archeofyt-

b) Geofyt-

c) Rhizobium-

3) Vypiš alespoň 5 zástupců čeledě hvězdnicovitých a popiš tuto čeleď. (8 b)

4) Vysvětli rozdíl mezi souplodím a plodenstvím a uveď příklady. (4 b)

5) Vyber, které tvrzení je pravdivé a nepravdivé oprav (12 b)

- a) Stonek hluchavky se nazývá stvol.
- b) Náprstník červený slouží jako bylina vhodná při léčbě revmatu.
- c) Plodem kostivalu lékařského jsou 4 tvrdky.
- d) Česnek medvědí patří mezi dvouděložné rostliny.
- e) Růže šípková patří mezi chamaefyty.
- f) Alogamie je jinak řečeno samosprašnost.

6) Uveď rozdíly mezi javorem mléčem a javorem klečem (5 b)

7) Jak zaručeně poznáš heřmánek pravý? S jakými rostlinami ho lze zaměnit? (3 b)

8) Vytvoř správné dvojice (6 b)

souplodí srůstajících měchýřků

opylení květů pomocí měkkýšů

ostružiník křovitý

lichozpeřený list

malakogamie

parazitická houba

autochorie

netýkavka žláznatá

jeřáb ptačí

trojčetný list

svraštělka javorová

blatouch bahenní

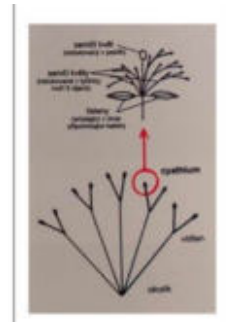
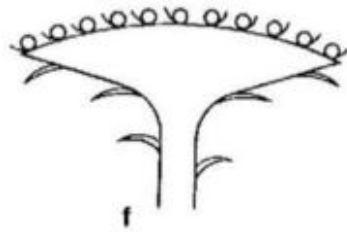
9) Nakresli typ listu a uveď zástupce (6 b)

lichozpeřený list

trojčetný list

kracovitý list

10) Pojmenuj květenství na obrázcích a uveď příklad (8 b)



11) Uveď název plodu daných rostlin

- a) pampeliška lékařská
- b) lípa srdčitá
- c) kuklík městský

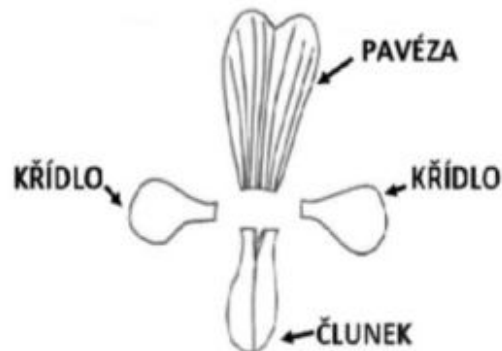
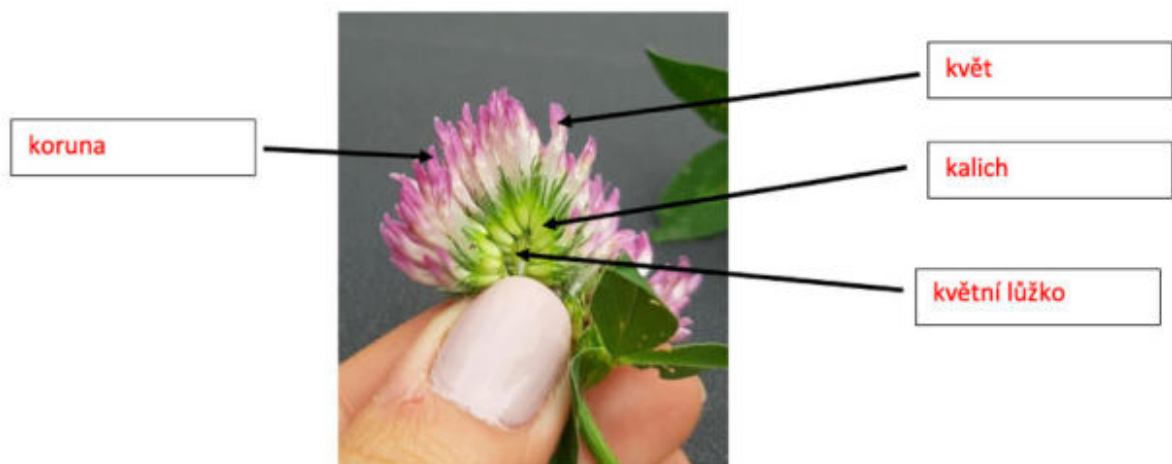
12) uveďte název dřeviny, kterou jste si měli v rámci terénního cvičení vybrata detailněji popsat. Uveďte název této dřeviny a popište ji. Nezapomeňte uvést i plod.

Didaktický test – varianta A (vyplněno)

Jméno a příjmení:

Třída:

1) Popiš řez strboulu jetele lučního a nakresli květ čeledě bobovitých (7 b)



2) Vysvětli pojmy a uveď příklad (6 b)

- a) Archeofyt – Nepůvodní rostliny zavlečené člověkem na naše území do roku 1500.
Př. koukol polní
- b) Geofyt – Jsou to rostliny, které přežívají cibulemi, hlízami nebo oddenky pod zemí, do kterých během jarních týdnů uloží zásobní látky, které si vytvořily během

fotosyntézy. Díky těmto zásobním látkám rostliny přežijí do dalšího jara. Hovoříme tedy o rostlinách kvetoucích brzy z jara, před olistěním stromů a keřů – díky tomu mají dostatek tepla, světla a vlhkosti. Tyto jarní geofyty tvoří jarní aspekt lesa.

Př.: sněžěnka podsněžník, orsej jarní

- c) **Rhizobium** – Bakterie *Rhizobium* má schopnost vázat a také předávat vzdušný dusík je znám zejména u bakterií rodů *Rhizobium* a *Frankia*, které tvoří hlízky na kořenech rostlin. Tyto bakterie využívají symbiotickou fixaci v prostředí, ve kterém je dusíku ve formě, jež je přístupná rostlinám nedostatek. Ekologický význam tohoto vztahu tedy spočívá především ve zvýšení příjmu dusíku rostlinou a díky opadu rostlin dojde i k zvýšení obsahu dusíku v půdě. Díky tomuto procesu je symbiotická fixace zkoumána nejen z hlediska charakteristiky symbiotického vztahu a genetiky bakterií, ale také z hlediska hospodářského využití.

Př.: bobovité

3) Vypiš alespoň 5 zástupců čeledě hvězdnicovitých a popiš tuto čeleď. (8 b)

pampeliška lékařská, krásenka zpeřená, kopretina bílá, sedmikráska chudobka, měsíček lékařský, zlatobýl kanadský

hvězdnicovitě – Jedna z nejpočetnějších čeledí vyšších rostlin. Květy bývají drobné a uspořádané v mnohokvětém útvaru, jež se nazývá úbor. Úbory mohou být jednotlivé nebo skládají rozličné druhy hlavně vrcholičnatých a hroznovitých květenství. Z vnější strany úboru bývá vyvinutý tzv. zákrov, který se skládá z jedné nebo více řad buď stejně nebo různě dlouhých, střechovitě se kryjících zákrovních listenů. Květy bývají pětičetné, zřídka čtyřčetné. U čeledi hvězdnicovitě jsou rozlišovány květy trubkovité a jazykovité. Plodem rostlin této čeledi je nažka, které bývá rozmanitého tvaru, a to s chmýrem nebo bez chmýru.

Plod: nažka

4) Vysvětli rozdíl mezi souplodím a plodenstvím a uveď příklady. (4 b)

Souplodí – Soubor plodů, který vzniká ze souboru volných pestíků apokarpického gynecea pouze jednoho květu. Zástupci: souplodí peckoviček ostružiníku, souplodí nažek na zdužnatělém květním lůžku jahodníku, souplodí nažek sasanky.

Plodenství – Představuje soubor plodů, který vzniká z několika květů nebo z celého květenství. Zástupci: plodenství peckovic bezu černého, plodenství nažek slunečnice roční, pampelišky lékařské.

5) Vyber, které tvrzení je pravdivé a nepravdivé oprav (12 b)

- g) Stonek hluchavky se nazývá stvol. **NE (lodyha)**
- h) Náprstník červený slouží jako bylina vhodná při léčbě revmatu. **NE (není léčivý, ale jedovatý)**
- i) Plodem kostivalu lékařského jsou 4 tvrdky. **ANO**
- j) Česnek medvědí patří mezi dvouděložné rostliny. **NE (dvouděložné)**
- k) Růže šípková patří mezi chamaefyty. **NE (fanerofyty)**
- l) Alogamie je jinak řečeno samosprašnost. **NE (cizosprašnost)**

6) Uveď rozdíly mezi javorem mléčem a javorem klenem (5 b)

Javor klen má listy dlanitodílné s pěti laloky, vejčitého tvaru; zářezy mezi laloky špičaté. Okraj nepravidelně pilovitý. Řapíky listů po utržení nemlčí. Dvounažky mají křídla sehnuté dolů a svírají tak ostrý úhel. Borka tmavošedá, ale se světlejšími plochami. Borka bývá dlouho hladká, později šupinovitá.

Javor mléč má list dlanitoklaný s pěti až sedmišpičatými laloky vybíhajícími do špičky. Zářezy mezi laloky celokrajné a zaokrouhlené. Okraj vykrajovaně zubatý. Řapík po utržení mlčí. Dvounažky mají křídla odstátá a svírají tak tupý úhel. Borka tmavošedá, v mládí hladká. U starších stromů bývá jemně popraskaná a vcelku pravidelně síťovitě rozbrázděná

7) Jak zaručeně poznáš heřmánek pravý? S jakými rostlinami ho lze zaměnit? (3 b)

heřmánek pravý: typická intenzivní vůně a kuželovitě vyklenuté, **duté** květní lůžko

Možnost záměny: heřmánek římský, který má však také léčivé účinky a další neúčinné druhy – rmen rolní, heřmánkovec nevonný. Květy heřmánkovce ani rmenu postrádají charakteristickou vůni a nemají vyklenuté a duté květní lůžko.

8) Vytvoř správné dvojice (6 b)

souplodí srůstajících měchýřků

opelení květů pomocí měkkýšů

ostružiník křovitý

lichozpeřený list

malakogamie

parazitická houba

autochorie

netýkavka žláznatá

jeřáb ptačí

trojčetný list

svraštělka javorová

blatouch bahenní

9) Nakresli typ listu a uveď zástupce (6 b)

lichozpeřený list

trojčetný list



jeřáb ptačí



jetel luční

kracovitý list

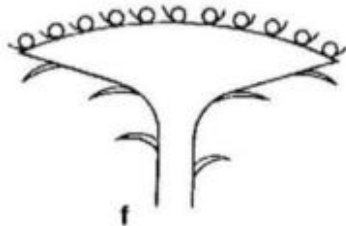


Pampeliška lékařská

10) Pojmenuj květenství na obrázcích a uveď příklad (8 b)



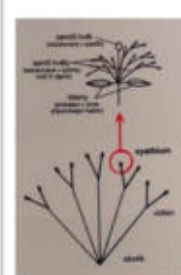
Hroznovité květenství – jehněda – bříza bělokorá



Hroznovité květenství – úbor – pampeliška lékařská



Hroznovité květenství – vějířek – kosatec žlutý



Složené květenství – cyathium – pryšec mandloňovitý

11) Uveď název plodu daných rostlin

- a) pampeliška lékařská – **nažka s chmýrem**
- b) lípa srdčitá – **kulovitý oříšek**
- c) kuklík městský – **souplodí nažek s dlouhými přívěsky, které tvoří háčky**

12) Uveďte název dřeviny, kterou jste si měli v rámci terénního cvičení vybrata detailněji popsat. Uveďte název této dřeviny a popište ji. Nezapomeňte uvést i plod.

Název: olše lepkavá

Čeleď: břízovité (Betulaceae)

Popis: Opadavý strom dorůstající výšky až 25 metrů. Koruna široká, později okrouhle klenutá nebo může být zašpičatělá. Mladé větvičky jsou lepkavé, na povrchu nesou bílé lenticely, jinak řečeno čochinky.

Listy jsou střídavé a široce klínovité. Nejširší bývají v přední třetině. Okraje pilovité. V úžlabí listů na rubu sledujeme žluté chomáčky chlupů.

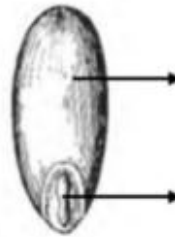
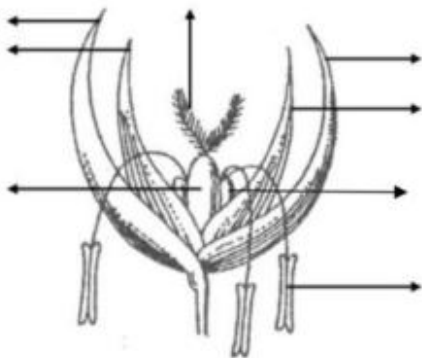
Květenství olše jsou jehnědy a plodem jsou ploché nažky.

Didaktický test – varianta B

Jméno a příjmení:

Třída:

1) Popiš květ trav a obilky (9 b)



2) Vysvětli pojmy a uveď příklad (6 b)

a) Neofyt-

b) Jarní aspekt lesa-

c) Invazivní rostlina -

3) Vypiš alespoň 5 zástupců čeledě bobovitých a popiš tuto čeleď. (8 b)

4) Vysvětli rozdíl mezi souplodím a plodenstvím a uveď příklady. (4 b)

5) Vyber, které tvrzení je pravdivé a nepravdivé oprav (12 b)

- a) Stonek prvosenky se nazývá stéblo.
- b) Chrupu modrou lze používat jako bylinu, která pomáhá při onemocnění očí.
- c) Plodem bezu černého je plodenství peckovic.
- d) Jetel luční řadíme mezi dvouděložné rostliny.
- e) Leknín bílý patří mezi terofyty.
- f) Kantarogamie je opylování květů rostlin pomocí měkkýšů.

6) Uveď rozdíly mezi dubem letním a dubem zimním. (5 b)

7) Jak poznáš česnek medvědí? S jakými rostlinami si ho můžeme splést? (3 b)

8) Vytvoř správné dvojice (6 b)

orobinec širokolistý

pampeliška lékařská

souplodí nažek v dužnaté češuli

vlaštovičník větší

šešule

palice

chripterogamie

opylení květů pomocí netopýrů

hydrofyt

růže šípková

kracovitý list

leknín bílý

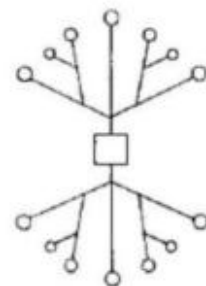
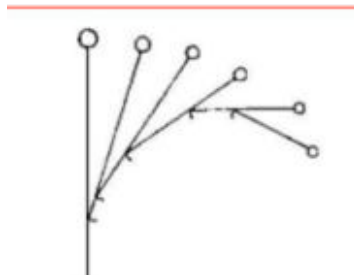
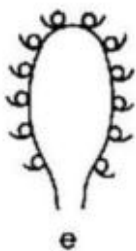
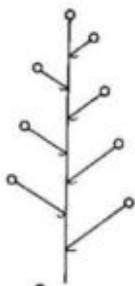
9) Nakresli typ listu a uveď zástupce (6 b)

sudozpeřený list

dlanitoklaný list

srdčitý

10) Pojmenuj květenství na obrázcích a uveď příklad (8 b)



11) Uveďte název plodu daných rostlin

- a) habr obecný
- b) javor mlč
- c) pupalka dvouletá

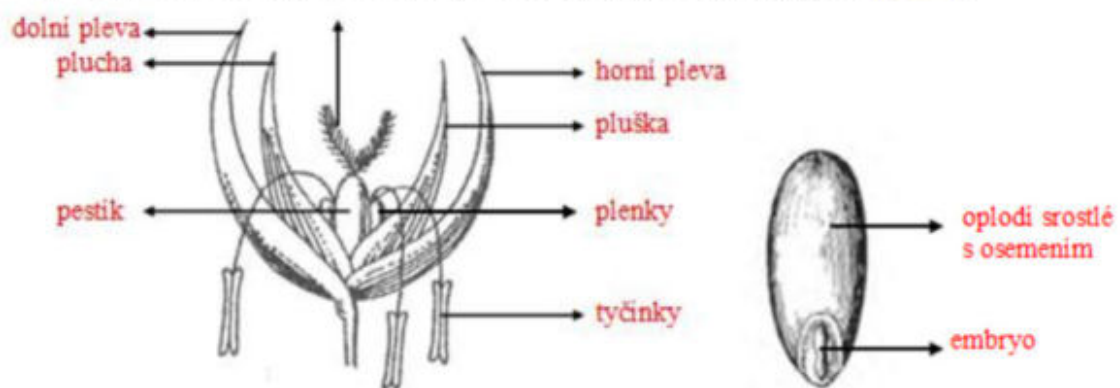
12) Uveďte název dřeviny, kterou jste si měli v rámci terénního cvičení vybrat a detailněji popsat. Uveďte název této dřeviny a popište ji. Nezapomeňte uvést i plod.

Didaktický test – varianta B (vyplněno)

Jméno a příjmení:

Třída:

1) Popiš květ trav a obilky (9 b)



2. Vysvětli pojmy a uveď příklad (6 b)

a) Neofyt – Nepůvodní rostliny zavlečené člověkem na naše území po roce 1500.

Př.: rozrazil perský

b) Jarní aspekt lesa – Jedná se o typický porost světlomilných rostlin, které rostou časně z jara, a to ještě před olistěním stromů. Jarní aspekt lesa je tvořen jarními geofyty.

c) Invazivní rostlina – Rostlina, která je na daném území nepůvodní. Na dané území byla zavlečena člověkem, kde se začala nekontrolovatelně šířit a agresivně vytlačuje původní druhy.

Př.: zlatobýl kanadský

3. Vypiš alespoň 5 zástupců čeledě bobovitých a popiš tuto čeleď. (8 b)

jetel luční, hrachor jarní, štírovník růžkatý, tollice dětelová

dvouděložné rostliny s pětičetnými květy, které jsou rozlišeny na kalich a korunu. Koruna je složená z pavézy, křídel a člunku. Listy bývají složené s palisty. Plodem bobovitých je lusk. Pro tuto čeleď je typická symbióza s bakteriemi.

4. Vysvětli rozdíl mezi souplodím a plodenstvím a uveď příklady. (4 b)

Souplodí – jedná se o soubor plodů, který vzniká ze souboru volných pestíků apokarpického gynecea pouze jednoho květu. Zástupci: souplodí peckoviček u ostružiníku, souplodí nažek na zdužnatělém květním lůžku u jahodníku, souplodí nažek u sasanky.

Plodenství – představuje soubor plodů, který vzniká z několika květů nebo z celého květenství. Zástupci: plodenství peckovic u bezu černého, plodenství nažek u slunečnice roční, pampelišky lékařské.

5. Vyber, které tvrzení je pravdivé a nepravdivé oprav (12 b)

- g) Stonek prvosenky se nazývá stéblo. **NE (stvol)**
- h) Chrupu modrou lze používat jako bylinu, která pomáhá při onemocnění očí. **ANO**
- i) Plodem bezu černého je plodenství peckovic. **ANO**
- j) Jetel luční řadíme mezi dvouděložné rostliny. **ANO**
- k) Leknín bílý patří mezi terofyty. **NE (hydrofyty)**
- l) Kantarogamie je opylování květů rostlin pomocí měkkýšů. **NE (pomocí brouků)**

6. Uveď rozdíly mezi dubem letním a dubem zimním (5 b)

Dub zimní – list má dlouhý řapík I (1,2 až 3 cm). Báze listů klínovitá. Žaludy obklopeny číškou z ¼. Rostou po 2 až 6 a přisedají bez stopky nebo mohou být krátce řapíkaté (0,5 – 1 cm).

Dub letní – Listy s krátkým řapíkem (0,2 až 0,7 cm). Báze listu je srdčitá. Žaludy leží v číšce, která obklopuje plod z 1/3. Plody přisedají po 2 až 3 na dlouhé stopce

7. Jak poznáš česnek medvědí? S jakými rostlinami si ho můžeme splést? (3 b)

Listy po rozemnutí vydávají silnou vůni po česneku. Pokud medvědí česnek nekvete, je možná záměna s listy konvalinky vonné a ocúnu jesenního. Obě tyto rostliny jsou jedovaté. Od česneku medvědího je odlišíme podle toho, že postrádají česnekový zápach.

8. Vytvoř správné dvojice (6 b)

orobinec širokolistý

pampeliška lékařská

souplodí nažek v dužnaté češuli

vlaštovičník větší

šešule

palice

chripterogamie

opylení květů pomocí netopýrů

hydrofyt

růže šípková

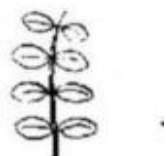
kracovitý list

leknín bílý

9. Nakresli typ listu a uveď zástupce (6 b)

sudozpeřený list

dlanitoklaný list



hrachor jarní



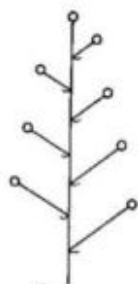
javor mléč

srdčitý

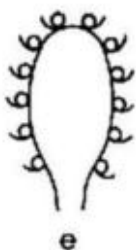


lípa srdčitá

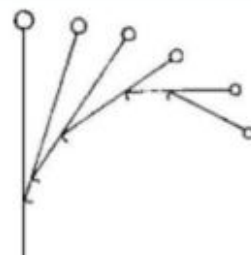
10. Pojmenuj květenství na obrázcích a uveď příklad (8 b)



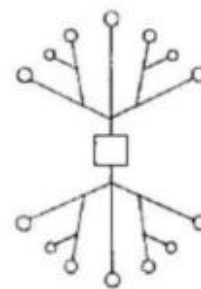
Hroznovité
květenství-
hrozen
(zběhovce
plazivý)



Hroznovité
květenství-
hlávka (jetel
plazivý)



Hroznovité
květenství- vijan
(kostival
lékařský)



Vrcholičnaté
květenství-
lichopřeslen
(hluchavka
nachová)

11. Uveď název plodu daných rostlin

- a) habr obecný – oříšek
- b) javor mléč – dvounažka
- c) pupalka dvouletá- tobolka

12. Uveďte název dřeviny, kterou jste si měli v rámci terénního cvičení vybrata detailněji popsat. Uveďte název této dřeviny a popište ji. Nezapomeňte uvést i plod.

Název: olše lepkavá

Čeleď: břízovité (Betulaceae)

Popis: Opadavý strom dorůstající výšky až 25 metrů. Koruna široká, později okrouhle klenutá nebo může být zašpičatělá. Mladé větvičky jsou lepkavé, na povrchu nesou bílé lenticely, jinak řečeno čočky.

Listy jsou střídavé a široce klínovité. Nejširší bývají v přední třetině. Okraje pilovité. V úžlabí listů na rubu sledujeme žluté chomáčky chlupů.

Květenství olše jsou jehnědy a plodem jsou ploché nažky.

3.5 Aktivizační metody

V současné době se ve školství klade velký důraz na rozvíjení klíčových kompetencí. Tyto kompetence lze rozvíjet různými aktivizačními metodami výuky. Didaktické hry jsou součástí učení i výchovy. Prostřednictvím didaktických her může učitel s žáky řešit i složité učební úlohy, jelikož hry se pro žáky stávají silným motivačním stimulem, pomocí kterého lze zmobilizovat žákův kognitivní potenciál, zejména, pokud mluvíme o hrách soutěživých (Kalhous, Obst a kol., 2002). Didaktické hry mají nezastupitelnou úlohu v socializačním procesu žáka (Vinter, Králíček, 2016). Cílem didaktických her je vzdělávání nebo procvičování různých dovedností žáků, ať už mentálních nebo motorických, a to samostatným průběhem herní aktivity. Didaktické hry přináší do vyučování spoustu výhod. Pokud je didaktická hra správně připravená, znamená pro žáky příjemné zpestření klasických vyučovacích hodin, jelikož žáky motivuje k aktivní činnosti, vzbuzuje zájem o daný předmět, také eliminuje stres, prezentuje žákům, jak pracovat samostatně, kreativně, podporuje sebevědomí žáků a rozvíjí sociální a komunikační kompetence, jelikož žáci v rámci didaktických her často pracují ve skupinách a kooperují se svými spolužáky. V tomto případě se žáci učí od sebe navzájem. Didaktické hry eliminují rozdíly mezi prospěchově výbornými žáky, a naopak žáky slabšími. Vinter a Králíček (2016) řadí mezi negativa didaktických her možné neudržení kázně, pořádku, zaměření hodiny a v neposlední řadě nedodržení výukových cílů. Hry nemusí vždy zaujmout všechny žáky, problém může představovat i prohra žáků, časová náročnost, rozdělení žáků do skupin nebo nízká motivace žáků.

Pokud se učitel rozhodne zahrnout didaktickou hru do výuky, měl by se držet tohoto osvědčeného postupu (Vinter, Králíček, 2016):

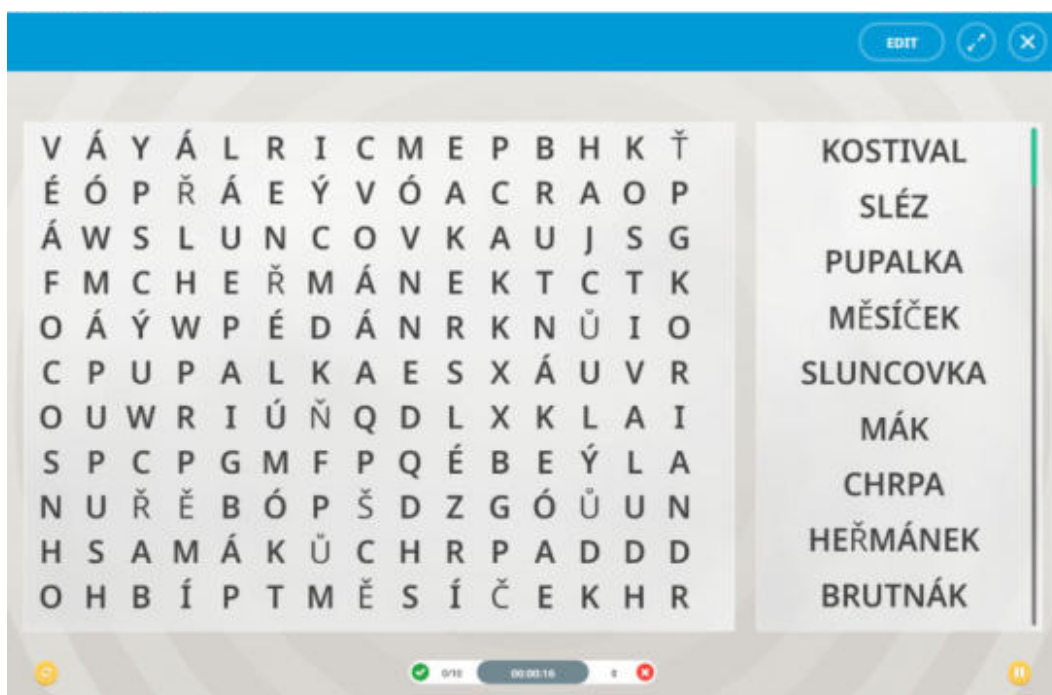
- a) Vytyčení cílů a správná motivace žáků
- b) Diagnóza prekonceptů žáků
- c) Ujasnění pravidel dané hry
- d) Rozdělení žáků do týmů
- e) Vymezení úlohy vedoucího hry
- f) Určení způsobu hodnocení
- g) Zabezpečení místa, jež je pro danou hru vhodné
- h) Příprava potřebných pomůcek a materiálů

- i) Vytyčení časového limitu hry
- j) Promyšlení jiných variant hry a rušivých elementů
- k) Je vhodné odzkoušení hry dopředu

Didaktické hry si učitel může vytvořit sám, ale existuje i řada již vytvořených her na internetu, které může využít. Já jsem si pro svou diplomovou práci vytvořila hry v softwaru ActiveInspire, jež jsou určeny pro práci na interaktivní tabuli. Veškeré hry slouží k opakování probrané látky. Zařadila bych je vždy až na konec hodiny, jelikož z vlastní zkušenosti vím, že pokud je hra zařazena na začátek hodiny, je poté obtížné přesměrovat pozornost žáků ke klasickému pokračování hodiny.

1. Osmisměrka

Žáci mají za úkol najít a vyškrtávat slova nacházející se v pravém sloupci. Jedná se o rodové názvy léčivých rostlin, se kterými se během terénní výuky setkali.

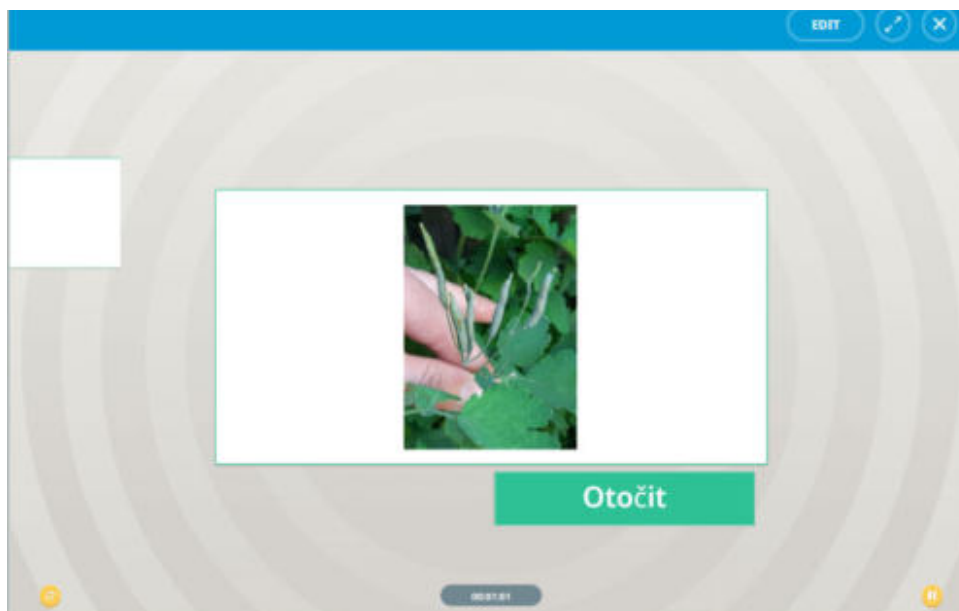


Obrázek 3 Didaktická hra – Osmisměrka, vlastní zpracování (Zdroj: ActiveInspire, 2023)

2. Výukové kartičky

V rámci této hry žáci musí pojmenovat plod nebo květenství, které jsou zobrazené na fotografiích. Fotografie se nachází vždy na horní straně kartiček, zatímco na spodní

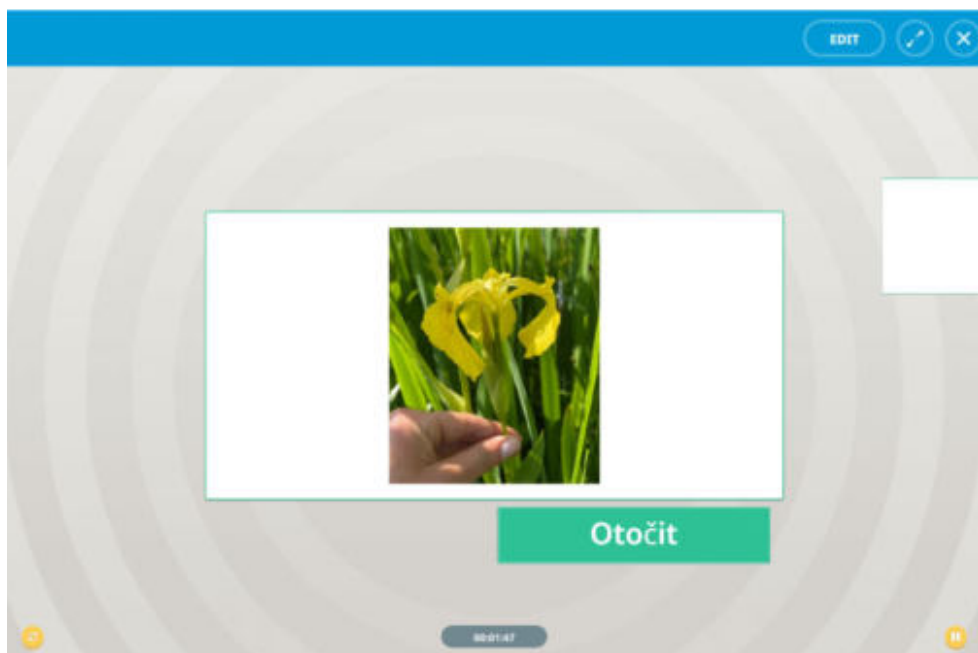
straně se nachází správná odpověď, podle které si žáci své znalosti zkontrolují. Součástí úkolu je i pojmenování daných rostlin.



Obrázek 4 Didaktická hra – Výukové kartičky (svrchní strana), vlastní zpracování (Zdroj: ActiveInspire, 2023)



Obrázek 5 Didaktická hra – Výukové kartičky (spodní strana), vlastní zpracování (Zdroj: ActiveInspire, 2023)



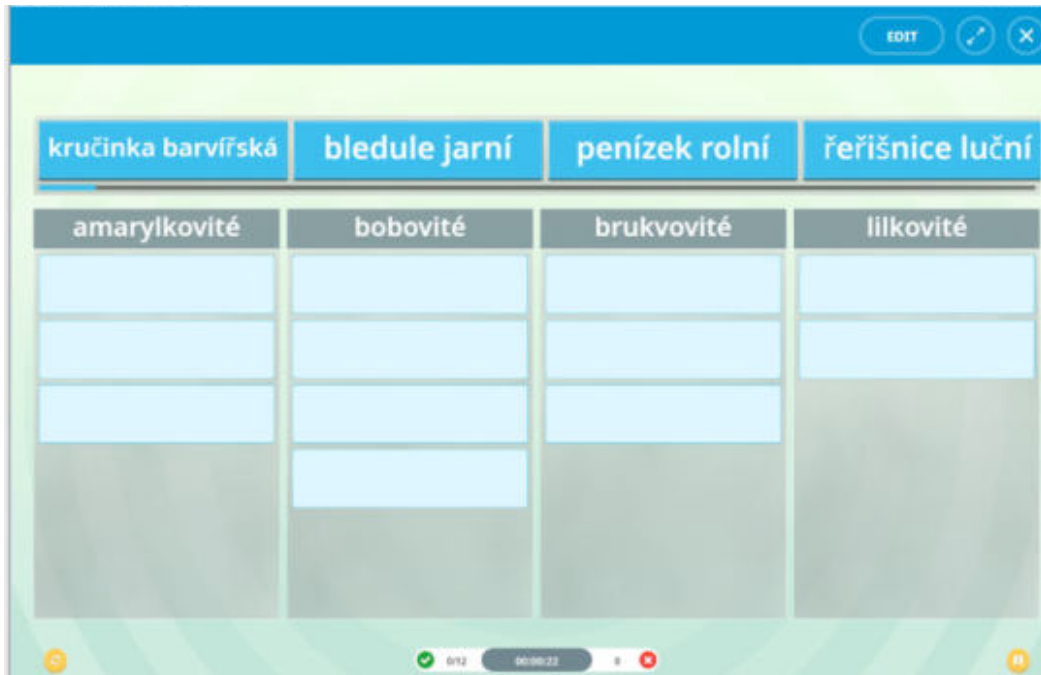
Obrázek 6 Didaktická hra – Výukové kartičky (svrchní strana), vlastní zpracování (Zdroj: ActiveInspire, 2023)



Obrázek 7 Didaktická hra – Výukové kartičky (spodní strana), vlastní zpracování (Zdroj: ActiveInspire, 2023)

3. Zařazení rostlin do čeledí

Žáci v rámci tohoto úkolu řadí jednotlivé rostliny do čeledí (amarylkovité, bobovité, brukvovité a lilkovité). Úkolem žáků je zařazení všech zástupců do daných čeledí.



Obrázek 8 Didaktická hra – Zařazení rostlin do čeledí, vlastní zpracování (Zdroj: ActiveInspire, 2023)



Obrázek 9 Didaktická hra – Zařazení rostlin do čeledí, vlastní zpracování (Zdroj: ActiveInspire, 2023)

4 Diskuse

Tato diplomová práce navazuje na mou bakalářskou práci na téma Botanická vycházka v okolí Lhotky u Hranic. Jedná se v podstatě o její rozšíření.

Výsledky diplomové práce přinesly didaktické zpracování daného tématu.

Diplomová práce se zbývá pojmem terénní výuka, kterou Hofmann (2003) definuje jako střeškový pojem pro komplexní výukovou formu probíhající mimo školu, nejčastěji v terénu. Brtnová – Čepičková (nedatováno) ve své publikaci zmiňuje, že terénní výuka patří mezi nenahraditelné formy výuky, díky které dochází k budování pozitivního vztahu žáků k přírodě a životnímu prostředí. Tento typ výuky však v poslední době není na mnoha školách příliš využíván. S touto skutečností musím souhlasit s Hofmannem (2003), jelikož já sama, když jsem byla žačkou základní školy a následně gymnázia jsem se s terénní výukou setkávala minimálně, lépe řečeno skoro vůbec. Pro učitele znamená terénní výuka překonání řady organizačních, bezpečnostních a metodických překážek. Navíc je kladen velký důraz na jejich zodpovědnost za žáky, kteří se terénní výuky účastní. Z tohoto důvodu se spousta učitelů terénní výuce vyhýbá. Já však musím souhlasit s Brtnovou-Čepičkovou (nedatováno), Hofmannem (2003), Vintrem, Králíčkem (2016), kteří uvádí, že terénní výuka u žáků zvyšuje motivaci ke zkoumání, ale i k celému předmětu. Žáci jsou v neustálém kontaktu s přírodou a díky tomu dochází k lepšímu pochopení daného učiva. Terénní výuka je zpravidla velice náročná na přípravu učitelů. Na druhou stranu dokáže skloubit učivo několika předmětů, což je podstatné z hlediska úspory času. Pomocí terénní výuky navíc dochází i k prohlubování mezipředmětových vztahů. Hofmann a kolegové (2014) rozdělují terénní výuku z obsahového hlediska na komplexní a tematickou. Jak jsem již výše zmínila, jedním z důvodů, proč se učitelé tomuto typu výuky vyhýbají je časová náročnost. Právě z tohoto důvodu je dle mého názoru vhodné realizovat komplexní terénní výuku, jež se orientuje na více předmětů a více tematických celků. Významné bývá při realizaci terénní výuky především propojení předmětů biologie a zeměpis. Já osobně jsem velkým zastáncem výuky v terénu a určitě bych si ji přála jako učitelka realizovat. S terénní výukou jsem se hojně setkávala až na vysoké škole a jsem moc ráda, že jsem se jí účastnila, jelikož jsem spousta informací lépe a rychleji pochopila. Právě z tohoto důvodu bych ji nerada odepírala svým žákům.

Jelikož se terénní výuka stává na některých školách čím dál populárnější, stává se součástí výuky různých předmětů. Díky tomu se mění i příprava vzdělávajících se budoucích pedagogů na vysoké škole. Tato alternativa představuje podle Hofmanna (2003) spoustu výhod, kdy nejvýznamnější je neustálá spolupráce studentů se zkušenými pedagogy, kteří jim předávají spoustu cenných rad. Studenti navíc snadněji proniknou do tohoto typu výuky během praxe a díky tomu budou vědět, co během terénní výuky v budoucnu mohou očekávat. Největší nevýhoda je opět spatřována v náročnosti.

Metodický list pro botanickou vycházku v okolí Lhotky u Hranic byl vytvořený s cílem usnadnění terénní výuky jiným pedagogům, kteří by se rozhodli tuto diplomovou práci v rámci přípravy terénní výuky v dané oblasti využít. Metodický list byl vytvořen tak, aby eliminoval co nejvíce překážek k uskutečnění této výuky. Mimo základní informace o vycházce jsem do metodického listu zařadila i důležité informace o trase včetně mapy, kterou jsem vytvořila v aplikaci seznammapy.cz. Pedagogové zde naleznou i informace o dopravní dostupnosti. Pro to, aby se předešlo rizikům spojených s bezpečností studentů, jsem se rozhodla provést analýzu rizik, kterým by mohli být žáci v této lokalitě vystavení a zároveň jsem vytvořila seznam doporučeného vybavení pro žáky i učitele, včetně důležitých materiálů, které by měly být přítomny v lékárnice. Musím souhlasit se Smrtovou, Zabadalem a Kovaříkovou (2012), že lékárnice by neměla chybět v povinném vybavení učitele, pokud realizuje výuku v terénu. I při nejlépe připravené terénní výuce se učitel může setkat s úrazem nebo například bodnutím žáka hmyzem apod.

V rámci diplomové práce jsem také vytvořila pracovní sešit, který obsahuje 6 pracovních listů tzn. jeden pracovní list ke každému stanovišti a botanický klíč. Veškeré pracovní listy jsou zaměřeny na vyšší rostliny, hlavně na jejich morfologii, ale i na systematiku, ekologii a anatomii. Obtížnost jsem korigovala podle středoškolských učebnic Biologie pro gymnázia (Jelínek a Zicháček, 2007) a Nový přehled biologie (Rosypal, 2003).

Pracovní sešit je unikátním nástrojem učitele, který slouží k aktivnímu zapojení studenta do výuky. Díky praxím, které jsem absolvovala na jaře a na podzim roku 2022 musím souhlasit se Synkem, Žatkou (2016), kteří v pracovních listech spatřují více výhod než nevýhod. Pracovní listy propojují teorii s aktivitami žáků, díky tomu jsou do hodin zapojování i žáci, kteří jsou méně průbojní. Správně vytvořený pracovní list dokáže navíc usměrnit pozornost žáků. Synek, Žatka (2016) spatřují nevýhodu především v časové náročnosti na přípravu. S touto

skutečností jsem se během své pedagogické praxe několikrát setkala a musím uznat, že příprava pracovních listů mi zabrala opravdu spoustu času.

Pro ověření znalostí, které žáci nabyli během terénní výuky kapitoly jsem vypracovala i dvě verze didaktických testů ve variantách A i B. Při vytváření těchto testů jsem kladla důraz především na nejdůležitější informace, které by žáci neměli postrádat. Typy jednotlivých otázek, bodování a náročnost jsou v obou verzích srovnatelné.

Motivaci pro žáky je dle Vintra, Králíčka (2016) představuje organizace neformálního přezkoušení pomocí některé ze zábavné formy. Proto jsem v diplomové práci vytvořila i 3 didaktické hry v softwaru ActiveInspire – výukové kartičky, osmisměrku a řazení rostlin do daných čeledí. Tyto didaktické hry mohou do výuky přinést zpestření a spoustu dalších pozitiv. Vinter a Králíček (2016) ve své publikaci uvádí, že didaktické hry u žáků vzbuzují větší zájem o biologii, eliminují stres a podporují jejich sebevědomí. Této skutečnosti dávám zapravdu, jelikož já sama mám spoustu kladných zkušeností s didaktickými hrami, které jsem vytvářela pro zopakování probraných látek při absolvování svých pedagogických praxí.

Součástí je i botanický průvodce ve formě prezentace Powerpoint, který se nachází na přiloženém CD. Botanický průvodce nabízí fotodokumentaci a popis zdokumentovaných rostlin, rostoucích na zkoumaném území.

5 Závěr

Diplomová práce navazuje na mou bakalářskou práci na téma Botanická vycházka v okolí Lhotky u Hranic. V bakalářské práci je obsažen návrh trasy botanické vycházky pro střední školy, detailní popis území, kterým daná trasa vede, charakteristika biotopů, popis jednotlivých stanovišť pro práci žáků, seznam nalezených rostlin a detailní popis dvaceti didakticky významných typů rostlin. V úvodu diplomové práce se nachází stručný výtah, jež charakterizuje přírodní podmínky mnou vybraného území.

Podkladová data pro tuto diplomovou práci jsem začala pořizovat již v roce 2019, kdy jsem započala botanický průzkum tohoto území v rámci tvorby bakalářské práce. Lokalitu jsem vždy navštěvovala několikrát do týdne, což je zapříčiněno tím, že zde pracuji jako zahradnice od března do listopadu už šest let. Veškeré fotografie, které jsem pořídila jsou použity v bakalářské a diplomové práci. Tyto fotografie se v diplomové práci nachází v pracovních listech, didaktických hrách, didaktických testech a botanickém klíči. Během botanického průzkumu v letech 2020–2023 jsem objevila dalších 53 nových rostlinných druhů. Jedná se například o len užitkový (*Linum humile* P. Mill.), kravinec španělský (*Vaccaria hispanica* (P. Mill.) Rauschert), šater ozdobný (*Gypsophila elegans* M. Bieb.), nocenku zahradní (*Mirabilis jalapa* L.), iberku okoličnatou (*Iberis umbellata* L.), silenku svazčitou (*Atocion armeria* (L.) Raf.), koukol polní (*Agrostemma githago* L.), pupalku rudokališní (*Oenothera glazioviana* Micheli), sléz maurský (*Malva sylvestris* var. *mauritanica* (L.) Boiss.), sluncovku kalifornskou (*Eschscholzia californica* Cham.), měsíček lékařský (*Calendula officinalis* L.), brutnák lékařský (*Borago officinalis* L.), koriandr setý (*Coriandrum sativum* L.) apod. Tyto rostliny nebyly zařazeny do diplomové práce především z toho důvodu, že majitel vysel nové louky až v roce 2021, na kterých se nachází velké množství těchto okrasných a léčivých rostlin. Celkově bylo nalezeno 189 rostlinných druhů, které jsou uvedeny ve výše vytvořených tabulkách (Tabulka 1, Tabulka 2, Tabulka 3, Tabulka 4). V tabulce jsou rostliny pojmenovány českým i latinským názvem a jsou zařazeny do čeledě, řádu, třídy a také oddělení.

V teoretické části diplomové práce je zpracovaná literární rešerše k zadanému tématu, stručný popis mapovaného území. Velká část se věnovala terénní výuce, byly vyzdviženy klady terénního cvičení a uvedeny i úskalí, se kterými se mohou žáci a vyučující během terénní výuky

setkat. Jsou zde také zahrnuty cíle terénní výuky a zdůrazněny nejdůležitější body pro plynulý průběh výuky v terénu.

V úvodu praktické části diplomové práce je uvedený seznam všech nalezených rostlin, které rostou v okolí mnou zvolené trasy. Tento seznam je oproti seznamu v bakalářské práci rozšířen o 53 druhů nových rostlinných druhů. Díky tomu došlo k rozšíření fotodokumentace anatomických a morfologických nově nalezených druhů, které jsou součástí Botanického průvodce pro učitele, jenž mimo fotodokumentaci obsahuje také popis daných rostlin. Součástí praktické části bylo vytvoření metodického listu pro učitele, který jim pomůže s přípravou na tohle terénní cvičení. Dále byl vytvořen pracovní sešit, skládající se z 6 pracovních listů a botanického klíče, které jsou vytvořeny podle výskytu rostlin v rámci daných stanovišť. Pro zopakování nově nabytých informací jsou vytvořeny didaktické hry v softwaru ActiveInspire a didaktický test ve dvou verzích. Veškeré pracovní listy, botanický klíč a didaktické testy jsou doplněny o správná řešení.

Hlavní důvod, proč se spousta učitelů terénní výuce vyhýbá je časová náročnost. Z tohoto důvodu jsem se snažila diplomovou práci zpracovat co nejpodrobněji, nejen pro mé budoucí využití, ale i pro ostatní učitele, kteří by chtěli v této oblasti konat svou terénní výuku. Myslím si, že tato diplomová práce by jim mohla být velice nápomocná a mohli by ji využít jen s malými úpravami.

6 Zdroje

AICHELE, Dietmar. *Co tu kvete?: [400 divoce rostoucích květin střední Evropy]*. Praha: Beta, 2006. Kapesní průvodce přírodou. ISBN isbn80-7306-243-7.

BALOUN, Jan. *Rostliny způsobující otravy a alergie*. Ilustroval Luděk JAHODÁŘ. Praha: Avicenum, 1989.

HECKER, Ulrich. *Stromy a keře: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky*. 3. vyd. Přeložil Miroslav VOLF. Čestlice: Rebo, 2012. Průvodce přírodou (Rebo). ISBN 9788025505946.

HEJNÝ, Slavomil a Bohumil SLAVÍK, ed. *Květena České republiky*. 2., nezm. vyd. Praha: Academia, 2003. ISBN 8020010890.

HOFMANN, Eduard. *Integrované terénní vyučování*. Brno: Paido, 2003. ISBN isbn8073150549.

HROUDA, Lubomír. *Rostliny luk a pastvin*. Praha: Academia, 2013. Atlas (Academia). ISBN 9788020022592.

HUDAK, Renate. *Léčivé rostliny*. Praha: Svojtka & Co., 2014. Průvodce přírodou (Svojtka & Co.). ISBN 978-80-256-1344-3.

JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 9. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2007. ISBN 978-80-7182-213-4.

KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-571-4.

KAPLAN, Zdeněk, Jiří DANIHELKA, Jindřich CHRTEK, et al. *Klíč ke květeně České republiky*. Druhé, aktualizované a zcela přepracované vydání. Ilustroval Anna SKOUMALOVÁ-HADAČOVÁ, ilustroval Eva SMRČINOVÁ. Praha: Academia, 2019. ISBN 978-80-200-2660-6.

KNAUEROVÁ, Marta a Jana DRNKOVÁ. *Atlas bylin*. Ilustroval Attila VÖRÖS. Brno: Edika, 2017. ISBN 9788026610960.

KREMER, Bruno P. *Stromy: v Evropě zdomácnělé a zavedené druhy*. V Praze: Ikar, 2003. Průvodce přírodou (Ikar). ISBN 8024210037.

- HEJNÝ, Slavomil a Bohumil SLAVÍK, ed. *Květena České republiky*. 2., nezm. vyd. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-1090-4.
- KUBÁT, Karel, ed. *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0836-5.
- MADĚRA, Petr a Luboš ÚRADNÍČEK. *Dřeviny České republiky*. Písek: Matice lesnická, c2001. ISBN 80-86271-09-9.
- MACHÁČKOVÁ, Petra, Jana DOBRORUKOVÁ, Petr HAŠLER a Vladimír VINTER, MÜLLER, Lukáš, ed. *Biologie: náměty k mimoškolní činnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. Náměty k mimoškolní činnosti. ISBN 978-80-244-4746-9.
- MÁCHAL, Aleš. *Průvodce praktickou ekologickou výchovou: [metodická příručka pro začínající učitele a pedagogické pracovníky středisek ekologické výchovy]*. Brno: Rezekvítek, 2000. ISBN 80-902954-0-1.
- MÁRTONFI, Pavol (2007). *Systematika cievnatých rastlín*. Košice: Univerzita P. J. Šafárika. ISBN 978-80-7097-694-4.
- PAVLASOVÁ, Lenka. *Přírodovědné exkurze ve školní praxi*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2015. ISBN 978-80-7290-807-3.
- POKORNÝ, Jaromír. *Stromy*. Ilustroval Vlasta MATOUŠOVÁ, ilustroval Milena KONEČNÁ. Praha: Aventinum, 1998. Krystal (Aventinum). ISBN 8071510459.
- ROSYPAL, Stanislav. *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia, 2003. ISBN 978-80-86960-23-4.
- SEIDEL, Dankwart. *Květiny: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky*. 5. vyd. Přeložil Miroslav VOLF. Čestlice: Rebo, 2013. Průvodce přírodou (Rebo). ISBN 978-80-255-0755-1.
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-.
- SLAVÍK, Bohumil a Jitka ŠTĚPÁNKOVÁ, ed. *Květena České republiky*. Praha: Academia, 2011. ISBN 80-200-0384-3.
- SPOHN, Margot a Marianne GOLTE-BECHTLE. *Co tu kvete?: květena střední Evropy : více než 1000 planých rostlin*. Praha: Knižní klub, 2010. ISBN 978-80-242-2479-4.

SPOHN, Margot. Co tu kvete?: originální průvodce přírodou. Ilustroval Marianne GOLTE-BECHTLE, přeložil Hana JANÁČKOVÁ. Praha: Knižní klub, 2016. ISBN 978-80-242-5066-3.

SYNEK, Michal a Radomil ŽATKA. *Environmentální výchova v terénu*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2012. ISBN 978-80-87472-22-4.

ŠIKULA, Jaromír a Václav VĚTVIČKA. *Trávy: traviny a trávniky v ilustracích Vojtěcha Štolfy a Zdenky Krejčové*. Ilustroval Vojtěch ŠTOLFA, ilustroval Zdeňka KREJČOVÁ. Praha: Aventinum, 2016. Artia (Aventinum). ISBN 978-80-7442-036-8.

ŠTĚPÁNOVÁ, Kateřina (2020). *Botanická vycházka v okolí Lhotky u Hranic*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Bakalářská práce. Vedoucí práce PaedDr. Ing. Vladimír Vinter, Dr.

ÚRADNÍČEK, Luboš. *Dřeviny České republiky*. 2., přeprac. vyd. [Kostelec nad Černými lesy]: Lesnická práce, 2009. ISBN 978-80-87154-62-5.

VINTER, Vladimír a Ivo KRÁLÍČEK. *Začínající učitel biologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. ISBN 978-80-244-5021-6.

VINTER, Vladimír a Petra MACHÁČKOVÁ. *Přehled morfologie cévnatých rostlin: studijní opora e-learningových vzdělávacích modulů projektu Botaska*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3322-6.

Internetové zdroje:

FUKSA, Pavel a kol. (nedatováno). Atlas jetelovin a trav. [online]. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <http://kpt.agrobiologie.cz/atlas/o-projektu-2/>

BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, Ivana a kol. (nedatováno). Metodika realizace environmentální výchovy v terénu. [online]. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <http://enviregion.pf.ujep.cz/exkurze/ucitele/data/metodika.pdf>

HOFMANN, Eduard a Darina MÍSAŘOVÁ (2012). TEZE PROJEKTU KE TVORBĚ KONCEPCE TERÉNNÍ VÝUKY. [online]. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <http://civ.upol.cz/soubory/vystupy/teorie/teze.pdf>

HOFMANN, Eduard, Darina MÍSAŘOVÁ a Jan HERCIK (2014). INTERDISCIPLINÁRNÍ TERÉNNÍ VÝUKA. [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4459-8. [cit.

2023-02-17]. Dostupné z: [http://civ.upol.cz/soubory/vystupy/teorie/Hofmann et al 2014.pdf](http://civ.upol.cz/soubory/vystupy/teorie/Hofmann_et_al_2014.pdf)

HRONEŠ, Michal (2017). Morfologie krytosemenných rostlin. [online]. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: http://botany.upol.cz/pagedata_cz/vyukove-materialy/165-morfologie-a-urcovaci-klice.pdf

iNaturalist – Aplikace na Google Play. [online]. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.inaturalist.android&hl=cs&gl=US>

Lesnipedagogika.cz [online]. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <https://www.lesnipedagogika.cz/data/web/novinky/vyskomer-bar.pdf>

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Nepůvodní a invazní druhy. [online]. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/nepuvodni_a_invazni_druhy

Plantnet. Určování rostlin. Aplikace na Google Play. [online]. [cit. 2023-02-17]. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=cs&gl=US>

SMRTOVÁ, Erika, Radim ZABADAL a Zdeňka KOVÁŘÍKOVÁ (2012). Za Naturou na túru: metodika terénní výuky. [online]. Praha: Apus. ISBN 978-80-260-1591-8. [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/1428250-Za-naturou-na-turu-metodika-terenni-vyuky-erika-smrtova-radim-zabadal-zdenka-kovarikova-a-kolektiv-atoru.html>

Soubor pracovních listů “Terénní výuka biologie” [online]. [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <http://chemiebiologie.gjo.cz/2014/08/soubor-pracovnich-listu-predmet-biologie/>