

**Univerzita Palackého v Olomouci**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra botaniky**



**Terénní botanické praktikum v okolí rybníků u  
Záhlinic**

Diplomová práce

**Bc. Veronika Sehnalová**

Učitelství biologie pro střední školy / Učitelství geografie pro střední školy

R200586

Prezenční studium

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

Olomouc 2022

## Prohlášení

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

V Olomouci,

.....  
Bc. Veronika Sehnalová

## Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce PaedDr. Ing. Vladimíru Vinterovi, Dr. za jeho odborné vedení, poskytování cenných rad, připomínek, za jeho vstřícnost a cenný čas věnovaný mé práci.

## BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

**Jméno a příjmení:** Bc. Veronika Sehnalová

**Název práce:** Terénní botanické praktikum v okolí rybníků u Záhlinic

**Typ práce:** Diplomová práce

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

**Vedoucí práce:** PaedDr. Ing. Vladimír Vinter, Dr.

**Rok obhajoby:** 2022

**Abstrakt:** Tato diplomová práce navazuje na bakalářskou práci na téma Botanická vycházka do okolí rybníků u Záhlinic. Cílem této práce je didaktické zpracování tématu, konkrétně vytvoření pracovního sešitu, didaktických testů a sestavení jednoduchého inventarizačního klíče pro vybrané druhy rostlin, včetně správných řešení. Práce také obsahuje metodický list k terénnímu botanickému praktiku, který pedagogům usnadní následnou přípravu na terénní výuku. Na přiloženém CD je k nalezení botanický průvodce ve formátu PowerPointové prezentace, který obsahuje stručnou charakteristiku jednotlivých druhů nalezených během revize inventarizačního průzkumu a didaktické hry vytvořené v softwaru ActivInspire.

**Klíčová slova:** botanika, Záhlinice, terénní výuka, botanický průvodce, pracovní listy, určovací klíč, didaktické testy, didaktické hry

**Počet stran:** 136

**Počet příloh:** 0

**Jazyk:** Český

## BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

**Author's name and surname:** Bc. Veronika Sehnalová

**Title:** Field botanical practice in Záhlinice ponds surroundings

**Type of thesis:** Diploma

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

**Supervisor:** PaedDr. Ing. Vladimír Vinter, Dr.

**The presentation year:** 2022

**Abstract:** This diploma thesis follows on the bachelor thesis on the topic of Botanic walk in Záhlinice ponds surroundings. The aim of this thesis is the didactic elaboration of the topic, specifically the creation of a workbook, didactic tests and the compilation of a simple inventory key for selected plant species, including the right solutions. The work also contains a methodical sheet for field botanical practical, which will facilitate teacher's subsequent preparation for field teaching. The enclosed CD contains a botanical guide in the format of a PowerPoint presentation, which contains a brief description of the individual species found during the review of the inventory survey and the didactic game created in the ActivInspire software.

**Keywords:** botany, Záhlinice, field teaching, botanical guide, worksheets, identification key, didactic tests, didactic games

**Number of pages:** 136

**Number of appendices:** 0

**Language:** Czech

# Obsah

ÚVOD A CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE .....	8
1 TEORETICKÁ ČÁST A LITERÁRNÍ REŠERŠE .....	10
1.1 Vymezení a charakteristika zájmového území.....	12
1.2 Terénní výuka .....	14
1.2.1 Negativa terénní výuky.....	14
1.2.2 Pozitiva terénní výuky .....	15
1.2.3 Cíle terénní výuky .....	15
1.2.4 Příprava budoucích učitelů na terénní výuku .....	18
1.2.5 Konstruktivistická pedagogika .....	18
1.2.6 Flow Learning .....	19
1.2.7 Nejčastěji využívané metody v průběhu terénní výuky .....	19
2 METODIKA.....	24
3 PRAKTICKÁ ČÁST S VÝSLEDKY .....	25
3.1 Kompletní seznam nalezených rostlin .....	25
3.2 Metodický list terénního botanického praktika.....	31
3.3 Pracovní sešit .....	36
Pracovní list č. 1 – Stanoviště: Louky a pastviny .....	37
Pracovní list č. 1 – Stanoviště: Louky a pastviny (vyplněno) .....	41
Pracovní list č. 2 – Stanoviště: U Němčického rybníka .....	45
Pracovní list č. 2 – Stanoviště: U Němčického rybníka (vyplněno) .....	53
Pracovní list č. 3 – Stanoviště: U Mostku.....	61
Pracovní list č. 3 – Stanoviště: U Mostku (vyplněno).....	65
Pracovní list č. 4 – Stanoviště: Podél Doubravického rybníka .....	69
Pracovní list č. 4 – Stanoviště: Podél Doubravického potoka (vyplněno).....	75
Pracovní list č. 5 – Stanoviště: Pod Dubem .....	81
Pracovní list č. 5 – Stanoviště: Pod Dubem (vyplněno).....	87
Pracovní list č. 6 – Stanoviště: U Rybářství .....	93
Pracovní list č. 6 – Stanoviště: U Rybářství (vyplněno) .....	95
Pracovní list č. 7 - Trávy a ostřice .....	97
Pracovní list č. 7 - Trávy a ostřice (vyplněno) .....	100
Určovací klíč k vybraným druhům rostlin .....	103
Určovací klíč k vybraným druhům rostlin (vyplněno) .....	110
3.4 Didaktické testy .....	115
Didaktický test – varianta A.....	115
Didaktický test – varianta A (vyplněno).....	118

Didaktický test – varianta B .....	121
Didaktický test – varianta B (vyplněno) .....	124
3.5 Didaktické hry vytvořené v ActivInspire .....	127
4 DISKUSE .....	130
5 ZÁVĚR .....	132
6 LITERATURA .....	133

Příložené CD – Botanický průvodce k terénnímu cvičení, didaktické hry vytvořené v softwaru ActivInspire

## ÚVOD A CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Poslední dobou se čím dál více do popředí dostávají sociální sítě, žáci tráví většinu svého volného času na svých mobilních telefonech, ať už hraním her či pouhým brouzdáním po internetu a je čím dál obtížnější je něčím zaujmout a motivovat. Terénní výuka představuje jedinečnou příležitost, jak žákům připomenout fascinující krásu přírody, která nás všechny obklopuje a je nedílnou součástí našich životů. Tato výuka s sebou přináší zpestření výuky, ověření, upevnění a prohloubení teoretických poznatků, které žáci získali během výuky ve škole. Navíc žáci mohou pozorovat živočichy a rostliny v jejich přirozeném prostředí.

Tato diplomová práce navazuje na bakalářskou práci s názvem Botanická vycházka do okolí rybníků u Záhlinic, obhájenou v roce 2020, která byla vypracována jako podklad pro terénní cvičení z botaniky. V bakalářské práci je obsažena podrobná charakteristika vybraného území, a to z hlediska geologického, hydrologického, biogeografického a detailněji popsány biotopy, které se v lokalitě vyskytují. Byl proveden inventarizační průzkum, doplněný o fotografickou dokumentaci morfologických a anatomických struktur, detailněji popsány vybrané didaktické typy rostlin a v neposlední řadě navržena trasa se stanovišti pro terénní výuku.

Diplomová práce se zaměřuje zejména na didaktické zpracování botanické vycházky na navržené trase a je koncipována zejména pro žáky středních škol. Teoretická část obsahuje stručnou charakteristiku zájmového území, dále se zabývá pojmem terénní výuka – jejími úskalími a přednostmi, cíli. V práci jsou zmíněny důležité body pro plynulý průběh exkurze, také jak se mění i samotná příprava budoucích učitelů na vysokých školách ve vztahu k terénní výuce. Jsou uvedeny dva možné modely učení, konkrétně Konstruktivistický pedagogismus a Flow learning. Podrobněji jsou zpracovány nejčastěji využívané metody v průběhu terénní výuky, zejména pozorování a práce s atlasy a určovacími klíči. Praktická část obsahuje sadu pracovních listů, didaktické testy, určovací klíč pro vybrané druhy rostlin, vždy doplněné o jejich správné řešení. V závěru praktické části se nachází také didaktické hry, jejichž nesporná pozitiva jsou v této práci také zahrnuta. Praktická část je zaměřena na vyšší rostliny, především na jejich morfologii a anatomii. Některé úkoly byly také vytvořeny s ohledem na rostlinnou fyziologii, ekologii a systematiku.



**Cíle diplomové práce můžeme stručně shrnout následovně:**

- Vypracování literární rešerše k zadanému tématu.
- Doplnění a revize inventarizačního průzkumu vybraného území.
- Doplnění obrazové a fotografické dokumentace anatomických a morfologických struktur u vybraných didaktických typů rostlin.
- Didaktické zpracování tématu – prezentační CD, pracovní sešit k exkurzi, didaktické testy, sestavení jednoduchých určovacích klíčů pro vybrané druhy rostlin.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST A LITERÁRNÍ REŠERŠE

V úvodu teoretické části byla zpracována stručná charakteristika zájmového území z hlediska ochrany, geologie, hydrologie, biogeografie, půdy, flory, a to na základě vlastní bakalářské práce s názvem *Botanická vycházka do okolí rybníků u Záhlinic* (Sehnalová, 2020).

Dále jsem se zabývala terénní výukou, kdy jsem čerpala z knihy *Integrované terénní vyučování* (Hofmann a kol. 2003), která mi byla nápomocna při vymezení pojmu terénní výuka. Jejimi úskalími se zabývaly zejména publikace *Integrované terénní vyučování* (Hofmann a kol., 2003), *Metodika realizace environmentální výchovy v terénu* (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno), *Začínající učitel biologie* (Vinter a Králíček, 2016), z posledních dvou zmíněných publikací jsem čerpala i při vypisování předností této výuky. Na realizaci terénního vyučování začínají postupně připravovat budoucí učitele i některé vysoké školy, princip této přípravy a její výhody a nevýhody také zmiňuje publikace *Integrované terénní vyučování* (Hofmann a kol., 2003). Cíle terénní výuky byly vypracovány za pomoci: *Teze projektu ke tvorbě koncepce terénní výuky* (Hofmann a Mísařová 2012), *Metodika realizace environmentální výchovy v terénu* (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno), *Za Naturou na túru – metodika terénní výuky* (Smrtová E., Zabadal R., Kovářiková Z. a kol., 2012). Konstruktivistická pedagogika a Flow learning jako dva možné modely učení byly popsány za pomoci publikace – *Za Naturou na túru – metodika terénní výuky* (Smrtová E., Zabadal R., Kovářiková Z. a kol., 2012). Nejčastěji využívané metody v průběhu terénní výuky popisují publikace: *Vyučovací metody v biologii* (Altmann, 1970), *Vyučování biologii na základní devítileté škole a střední všeobecně vzdělávací škole* (Řehák, 1965), *Začínající učitel biologie* (Vinter a Králíček, 2016), *Metodika realizace environmentální výchovy v terénu* (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

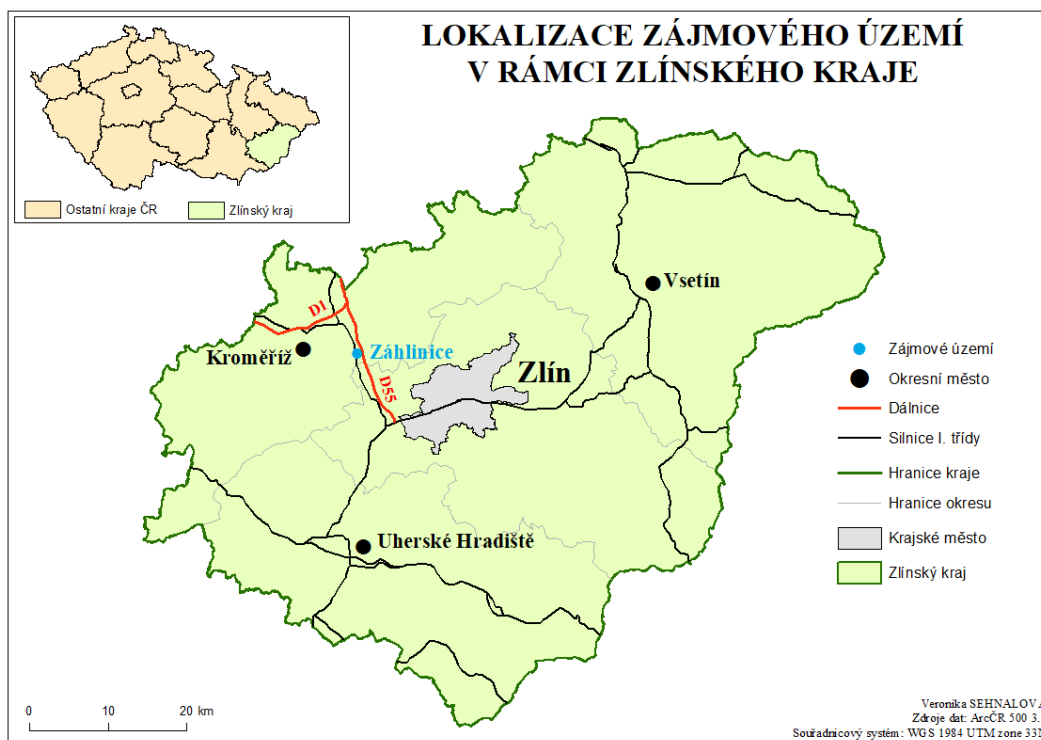
V praktické části diplomové práce jsem čerpala především z vlastní bakalářské práce *Botanická vycházka do okolí rybníků u Záhlinic* (Sehnalová, 2020). Při vytváření metodického listu jsem kromě své bakalářské práce čerpala ze: *Zvláště chráněných území přírody Zlínského kraje* (Hrabec, 2017), který popisuje Přírodní památku Stonáč, která je umístěna v blízkosti Záhlinic a může být tedy během terénního vyučování také navštívena. Doporučené vybavení pro terénní výuku zmiňuje – *Za Naturou na túru: metodika terénní výuky* (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012).

Při vytváření úkolů do pracovních listů, didaktických testů mi byli nápomocni například: časopis *Živa – Rostliny jako paraziti* (Štech, 2010), časopis *Vesmír – Parazitické rostliny: Pomocníci v boji s rostlinnými invazemi a expanzemi?* (Knotková a Těšitel, 2021), internetové stránky: ministerstvo životního prostředí ([www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)), [botany.upol.cz](http://botany.upol.cz), [ostrava.educanet.cz](http://ostrava.educanet.cz),

lesnipedagogika.cz, kpt.agrobiologie.cz či chemiebiologie.gjo.cz. Pro vytvoření určovacího klíče byla stěžejní publikace Klíč ke květeně České republiky (Kubát a kol., 2002), Klíč ke květeně České republiky (Kaplan et al., 2019), Květena České republiky 1. vyd. (Chrtek a kol., 1997), Květena České republiky 2. vyd. (Hrouda a kol., 2003), Květena České republiky 3. vyd. (Křísa a kol., 2003), Květena České republiky 4. vyd. (Smejkal a kol., 1995), Květena České republiky 5. vyd. (Chrtek a kol., 1997), Květena České republiky 6. vyd. (Chrtek a kol., 2000), Květena České republiky 7. vyd. (Štěpánek a kol., 2004), Trávy: traviny a trávničky v ilustracích Vojtěcha Štolfy a Zdenky Krejčové (Šikula a Větvička, 2016) a Mokřadní ostřice České republiky (Řepka, 2007). Didaktická hra jako metoda vyučování byla popsána za pomoci publikace – Školní didaktika (Kalhous a Obst, 2009). V Začínajícím učiteli biologie (Vinter a Králíček, 2016) jsou uvedeny její nesporná pozitiva a možná negativa. Mezi další publikace, které mi byly nápomocny patří: Biologie pro gymnázia (Jelínek a Zicháček, 2007), Nový přehled biologie (Rozsypal, 2003), Klíč ke květeně České republiky (Kubát a kol., 2002), 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), Dřeviny České republiky (Úřadníček, 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), Průvodce: průvodce Botanickou zahradou Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci (Lebeda a Křístková, 2008), Poznáváme květy dřevin: morfologie květů dřevin Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci (Navrátilová a kol., 2009), Poznáváme listy dřevin: morfologie a anatomie listů dřevin Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci (Navrátilová a kol., 2009), Stanovení stáří dřevin – možné metody a přístupy (Jedličková, 2017), Výuková sbírka trav (Zámečnicková, 2017).

## 1.1 Vymezení a charakteristika zájmového území

Vytyčená trasa terénního cvičení prochází částí obce Záhlinice a především jejím blízkým okolím, kde se rozprostírá komplex Záhlinických rybníků. Tato obec je místní částí města Hulín a leží v okrese Kroměříž, ve Zlínském kraji (Obrázek 1).



Obrázek 1: Lokalizace obce Záhlinice, vlastní zpracování (Sehnalová, 2020)

### Charakteristika oblasti Záhlinických rybníků z hlediska ochrany, geologie, hydrologie, biogeografie, půd a flory dle Sehnalové (2020)

Oblast byla vyhlášena Přírodním parkem Záhlinické rybníky dne 12. 4. 1995, na ploše 5 km<sup>2</sup> a snaží se ochránit zbytky lužního lesa. Byly zde také snahy vyhlásit oblast přírodní rezervací, ale k tomu doposud nedošlo. Komplex rybníků, luk, lužního lesa vytváří unikátní území jednak z botanického, ale i zoologického a krajinářského ohledu.

Kroměříž se nachází na pomezí Českého masivu se Západní karpatskou soustavou, konkrétně patří k Vnější (flyšovému) Západním Karpatům a Vněkarpatské postorogenní pánve. Typ reliéfu je v oblasti Záhlinic akumuláční až erozně – akumuláční, terén je rovinný, jen místy najdeme sníženiny nebo vyvýšeniny. V oblasti Záhlinic jsou rozšířeny kenozoické, neogenní a pliocenní brakické a sladkovodní sedimenty, zastoupenými písky, štěrky a kaolickými jíly.

Územím protéká řeka Morava, do které v oblasti ústí: Rusava, Mojena a Kurovický potok. Záhlinické rybníky jsou komplexem 4 rybníků – Pláňavský (Hulínský), Doubravický (Prostřední), Svárovský a Němčický, které byly napuštěny mezi lety 1956-1964.

Oblast patří do Západokarpatské podprovincie, konkrétně do Kojetínského bioregionu, pro který je typická široká niva s regulovanými řekami a je řazen k nejplošším regionům v České republice, kdy nadmořská výška se pohybuje od 190 – 205 m n. m.

Nejrozšířenější půdy oblasti jsou nivní, kde dochází ke střídání písčitých, hlinitopísčitých, hlinitojílovitých až jílovitých druhů. V lužním lese, pro který je typický vyšší hladina podzemní vody se nachází glejové půdy. Dále zde najdeme glejové, modální fluvizemě a černice.

Velká část území leží v biotopu tvrdých a měkkých luhů nížinných řek a aluviálních psárkových luk. Dalšími biotopy nacházejícími se v dané oblasti jsou: lužní les, biotop ovlivněný člověkem (urbanizované území) a intenzivně obhospodařované louky.

Během inventarizace mezi lety 2019 – 2020 v rámci bakalářské práce bylo nalezeno 110 druhů rostlin, jak z oddělení nahosemenných, tak i krytosemenných rostlin. Kromě druhů typických pro jednotlivé biotopy, jejichž výčet je detailněji zpracován v již zmíněné bakalářské práci, jsem se také setkala s tzv. invazními druhy rostlin, například: topinambur hlíznatý (*Helianthus tuberosus*), který v okolí rybníků tvoří nepřehlédnutelně velké porosty či trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), či turan roční (*Erigeron annuus*). Tyto rostliny jsou takzvanými neofyty, mezi které patří i javor jasanolistý (*Acer negundo*), peřour srstnatý (*Galinsoga quadriradiata*) a rozrazil perský (*Veronica persica*) rostoucí v této oblasti.

V jarních měsících zde můžeme pozorovat rostliny tvořící takzvaný jarní aspekt lesa, mezi které patří například: sněžěnka podsněžník (*Galanthus nivalis*), orsej jarní (*Ficaria verna*), křivavec žlutý (*Gagea lutea*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*) a ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*).

-nejrozšířenějšími dřevinami oblasti Záhlinických rybníků jsou: dub letní (*Quercus robur*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), topol bílý (*Populus alba*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), javor babyka (*Acer campestre*), vrba bílá (*Salix alba*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), javor jasanolistý (*Acer negundo*), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), ořešák královský (*Juglans regia*), jabloň lesní (*Malus sylvestris*), slivoň obecná (*Prunus insititia*)

-keřové patro je hojně zastoupeno: bezem černým (*Sambucus nigra*), brslenem evropským (*Euonymus europaea*), růží šípkovou (*Rosa canina*), hlohem obecným (*Crataegus monogyna*)

## 1.2 Terénní výuka

Terénní výuku bychom mohli definovat jako formu výuky, probíhající v terénu – především mimo školu, ve které jsou uplatňovány různé výukové metody – například: pokus, laboratorní činnost, projektová metoda, kooperativní metody, metody zážitkové pedagogiky i různé organizační formy výuky: vycházka, terénní cvičení, exkurze, expedice (Hofmann a kol., 2003). Tato forma výuky je už několik let chápána jako velmi důležitá výuková strategie pro řadu přírodovědných i společenských disciplín, zejména pak pro biologické a geografické vzdělávání (Hofmann a kol., 2014). Terénní výuka patří mezi nenahraditelnou formu výuky, jejíž největším přínosem je, že u žáků buduje nenásilnou formou pozitivní vztah k životnímu prostředí. To, že je přírodní prostředí propojený celek si nejlépe uvědomí právě v terénu, kde vidí, jak změna jedné složky ovlivní ty okolní a jaký vliv na ně má člověk samotný (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

### 1.2.1 Negativa terénní výuky

Práce v terénu je spojována především s přírodovědnými předměty, avšak na mnoha školách není tento způsob výuky příliš využíván, a to zejména pro jeho časovou náročnost a možná i nedostatečnou připravenost učitelů k jeho realizaci (Hofmann a kol., 2003). Vzhledem k těmto nevýhodám, tedy časové a organizační náročnosti terénní výuky je vhodné uskutečňovat komplexní exkurze, které budou zaměřeny na více oblastí vzdělávání, tedy zároveň na botaniku, zoologii, entomologii, ornitologii, geografii, geologii nebo také ekologii (Vinter a Králíček, 2016). Žáci využívají různé metody jednotlivých vědních oborů, ve vymezené oblasti se učí pracovat a myslet biologicky, zároveň geograficky atd (Hofmann a kol., 2003). Problémem může být také finanční stránka, proto terénní výuka nemusí výuku ve škole nahrazovat, ale pouze ji vhodně doplňovat (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

#### Úskalí terénní výuky (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno):

- Každá chyba v přípravě na terénní vyučování má mnohem větší a horší důsledky než v přípravě na klasickou výuku a její náprava nemusí být vždy možná.
- Jelikož terénní výuku není možné zrealizovat během jedné vyučovací hodiny, dochází k organizačním problémům ve školách.
- Jedná se o nebezpečnější formu výuky, kdy i během sebelépe připravené exkurze může dojít k poranění dítěte – bezpečnost dítěte je na 1. místě. Je nesmírně důležité, aby děti byly poučeny o bezpečnosti a možných rizicích.
- Častým problémem bývá také finanční náročnost – cestovní náklady či různé poplatky za vstupy.

- Posledním a neméně důležitým rizikem je počasí, je nutné mít tedy vždy připravenou alternativu pro případ nepříznivého počasí.

### 1.2.2 Pozitiva terénní výuky

Vinter a Králíček (2016) uvádí tyto výhody terénního vyučování v biologii: autentické pozorování organismů v přírodě vede k rozvíjení pozorovacích schopností žáků, kteří navíc lépe pochopí složité vztahy organismů v ekosystému, vytvoří si vztah k ochraně přírody a jsou motivováni k hlubšímu zájmu o biologii. Za využití této formy výuky můžeme navíc propojit učivo několika předmětů, čímž ušetříme čas, ale především dojde k uplatnění mezipředmětových vztahů.

#### Přednosti terénní výuky (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno):

- ✓ Terénní výuka se spíše než na předávání znalostí, zaměřuje na zlepšení praktických dovedností, získávání dovedností a budování kompetencí, které žáci využijí v praxi.
- ✓ Pokud jsou žákům vysvětlovány různé principy a pojmy, které jsou zároveň ihned dokazovány, vede to k tomu, že motivace pro pochopení a hloubka znalostí je větší než při slovním popisu.
- ✓ Tato forma výuky obsahuje prvky konstruktivistické výuky, kde hlavními aktéry jsou samotní žáci, ti považují učivo za smysluplné a je pro ně typická velká vnitřní motivace k učení.
- ✓ Mezi další výhody patří novost, ojedinělost terénní výuky, protože každé místo je pro žáky zajímavější než denně navštěvovaná školní učebna.

Oblast, kterou jsme si pro terénní výuku vybrali využíváme jako prostředek, pomocí něhož představujeme žákům obecné zákonitosti ekosystémů a ochrany přírody. Tuto výuku můžeme realizovat do různých částí vyučovacího procesu, v případě, že ji zařadíme na začátku nového tematického celku, má velký motivační charakter a také můžeme získat materiál potřebný k výuce. Když terénní výuku realizujeme uprostřed tematického celku, pak si žáci doplní informace, které získali během klasického vyučování. Poslední možností je vložit terénní výuku na konec tematického celku, a díky tomu dochází hlavně k prohloubení učiva a jeho zopakování (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

### 1.2.3 Cíle terénní výuky

Než začneme hledat lokality vhodné pro terénní výuku je důležité si stanovit, čeho chceme se žáky dosáhnout. Upřesníme si konkrétní oblasti, zpracujeme jejich stručné charakteristiky a na základě těchto informací, vzhledem ke stanoveným cílům výuky, vytvoříme činnosti, které můžeme se žáky v této oblasti vykonávat (Hofmann a Mísařová, 2012). Místa můžeme

vyhledávat za pomoci map na webových stránkách, kde vidíme terén i z leteckých fotografií, dále stránky CHKO, regionální informační centra či požádat o pomoc zkušenějšího kolegu. Pokud plánujeme terénní výuku u starších žáků, můžeme je zapojit do plánování trasy i výuky samotné. Poskytneme jim plány, mapy, přístup k internetu, aby mohli trasy vyhledávat, mohou navrhovat úkoly, které by sami plnili, případně tímto způsobem mohou starší žáci připravit exkurzy či vycházky pro žáky mladší (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

Pořád bychom měli myslet na to, že našim hlavním cílem je vést žáky k co možná nejlepšímu vztahu k přírodě, nikoli je zahltit přemírou pojmů. Také musíme pamatovat na to, že postupem času klesá schopnost soustředit se, tudíž je nutné odreagování a střídání aktivit náročné na pozornost, které zařazujeme spíše na začátek programu, s relaxačními aktivitami. Je vhodné, aby měla terénní výuka spád a zbytečně nevznikaly hluchá místa. Z hlediska organizace nastává problém, když žáci stále na něco čekají, nevědí, co mají dělat, což může v konečném důsledku vést k jejich demotivaci. Terénní výuka umožňuje aplikovat takové organizační formy výuky, které podporují vzájemnou spolupráci žáků, je tedy vhodné zařadit párové nebo skupinové vyučování (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012). Díky tomu dochází k rozvoji klíčových kompetencí, rozvíjí se jejich komunikační dovednosti, schopnost týmové práce, identifikace a řešení problému, učí se organizaci práce (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

V návaznosti na nové pojetí vzdělávání a modernizaci výuky roste význam terénní výuky, kdy kromě již výše zmíněných přínosů, je posílena složka dovednostní a postoje (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno). Dochází k naplňování výchovně – vzdělávacích cílů v přírodovědných předmětech – například, aby poznatky z vyučování byly využitelné v běžném životě. Tomu napomáhají především praktické činnosti, jejichž prostřednictvím mohou být rozvíjeny schopnosti a dovednosti žáků, oproti znalostem získaných pouze verbálními sdělováními faktů (Hofmann a kol., 2014). Navíc, pokud si žáci nové poznatky vytvoří vlastní činností, jsou trvalejší a učení se stává efektivnějším. Tato výuka také umožňuje skloubit obsahy různých předmětů a průřezových témat (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno).

#### Stanovení cílů terénní výuky geografie/biologie (Hofmann a Mísařová, 2012)

1. **Znalosti s porozuměním:** žáci si uvědomí a porozumí pojmu místo – prostor, jelikož každé místo v ČR i na Zemi má svoje specifické přírodní a kulturní podmínky, neboť každé prošlo svým vývojem
2. **Dovednosti:**
  - a) sběr informací – sběr dat v terénu prostřednictvím pozorování, měření, experimentování, vytváření náčrtků, mentálních map a mapování



- sběr dat z dalších zdrojů jako jsou učebnice, knihy, časopisy, letecké snímky, mapy
- b) zpracování informací – převádění získaných informací do grafů, náčrtků, map, plánů  
- práce s textem
- c) interpretace informací – interpretace získaných informací prostřednictvím grafů, náčrtků, map, atlasů, fotografií, plánů
- d) hodnocení informací – zjišťování důvěryhodnosti získaných informací prostřednictvím vhodných nástrojů, kritického myšlení, vlastního názoru

**3. Postoje:** žáci si vytvoří vztah ke krajině a k odpovědnosti každého občana za stav životního prostředí důležitý pro další život na naší planetě

#### **Důležité body pro plynulý průběh exkurze (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno)**

- učitel vybere trasu, projde ji – musí dbát na to, aby její náročnost odpovídala věku a znalostem žáků
- učitel stanoví vzdělávací a výchovné cíle, pojmy, které budou vyjasněny (v souladu s osnovami a učebním plánem)
- učitel stanoví dobu konání a návratu, oblečení žáků a potřebné pomůcky
- učitel žákům oznámí, jaké úkoly budou plnit, jevy, které budou pozorovat
- učitel určí metodiku práce, během trasy kontroluje, pomáhá žákům
- učitel ukončí exkurzi shrnutím a zhodnocením výsledků, vybere, jaké materiály budou použity pro další vyučování

#### **Další administrativní a organizační úkony, které musí učitel splnit před exkurzí (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno)**

- získat povolení od vedení školy
- zajistit další dozor na exkurzi, případně si domluvit kolegu na zástup
- zajistit dopravu
- zdůraznit bezpečnost práce a pravidla výuky v terénu
- pokud budou žáci během exkurze pracovat ve skupinách → rozdělit žáky do skupin
- připravit pracovní listy
- zajistit povolení od rodičů (případně vybere peníze na dopravu/vstupy)
- vytvořit přesný plán exkurze, počítat s přestávkami
- připravit se žáky výstupy terénní výuky

#### 1.2.4 Příprava budoucích učitelů na terénní výuku

Terénní vyučování se postupně stává součástí výuky na mnoha školách v České republice. V důsledku toho se mění i samotná příprava budoucích učitelů na některých vysokých školách, kde se jejich vzdělávání mimo jiné zaměřuje na inovaci studijních programů a tvorbu podmínek pro pedagogické praxe, během kterých dochází k uskutečňování terénní výuky. Jedná se o alternativu k souvislé pedagogické praxi, která se liší, jak přípravou, tak samotným průběhem praxe (Hofmann a kol., 2003).

##### Výhody (Hofmann a kol., 2003):

- V rámci celé praxe jsou studenti pod dozorem zkušených pedagogů, se kterými spolupracují.
- Studenti lépe proniknou do tohoto způsobu výuky, objeví rozsah nezbytných znalostí a dovedností, odhalí efektivitu terénní výuky a její přednosti.
- Studenti jsou v nepřetržitém kontaktu se žáky.

##### Nevýhody (Hofmann a kol., 2003):

- Studenti si tuto praxi musí splnit během semestrální výuky, mimo běžné souvislé pedagogické praxe.
- Je velmi náročná na individuální přípravu každého studenta.

##### Dva možné modely učení (Smrtová E., Zabadal R., Kovářiková Z. a kol. (2012):

#### 1.2.5 Konstruktivistická pedagogika

- v učení žáků je kladen důraz na procesy objevování, rozšiřování a přetváření obrazů světa
- podle tohoto proudu si nové poznání žáci vytváří tak, že nové informace zařazují do již existujících smyslových struktur
- nejznámější konstruktivistický model se nazývá E-U-R
- **Evokace** – fáze, kdy si žáci vybavují a sdělují informace, které o daném problému již mají a co si o něm myslí, dochází k formulaci otázek, na které budou později hledat odpověď
- **Uvědomění si** – dochází ke konfrontaci původní žákovi představy s novými poznatky o daném problému
- **Reflexe** – v důsledku nových informací z předchozí fáze si žáci přetváří svůj pohled, chápání, názor na řešený problém, uvědomují si, co nového se naučili, co se jim z původní představy potvrdilo, co naopak ne a zároveň sdílí své názory s ostatními

- Příklad na téma LES:

**I. Evokace:** žáci diskutují o tom, co znají o lese → vzniknou hypotézy, na které žáci v další fázi budou hledat odpovědi

**II. Uvědomění si:** žáci vykonávají aktivity, za pomoci, kterých se dozvídají nové informace o lese nebo zažívají nové prožitky spojené s lesem → postupně získávají odpovědi na své otázky

**III. Reflexe:** žáci prezentují své odpovědi

#### 1.2.6 Flow Learning

- jedná se o model učení rozvíjející vztah dětí k přírodě a je složen ze čtyř fází:

**I. probudit nadšení** – žáci vykonávají veselé a hravé aktivity → díky tomu jsou nadšení a plní energie

**II. zaměřit pozornost** – žáci zaměřují svoji pozornost prostřednictvím hmatu, sluchu, zraku (smyslů)

**III. přímá zkušenost** – žáci vykonávají aktivity, díky kterým se dostávají do přímého kontaktu s přírodou

**IV. sdílet inspiraci** – v této poslední fázi žáci shromažďují a sdílí inspiraci z jejich zkušeností

#### 1.2.7 Nejčastěji využívané metody v průběhu terénní výuky

##### **Terénní pozorování (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno)**

Metodě pozorování se žáci musí naučit, jedná se o způsob práce učitele a žáka, kdy žáci pozorují a porovnávají předměty v jejich přirozeném prostředí, podle návodu učitele a sbírají informace s cílem dosažení správné představy.

Nejdůležitějším předpokladem pozorování jsou jasné a srozumitelně vytyčené výukové cíle. Pozorování má největší význam v biologii, kde za pomoci této metody učitel dosahuje výchovně – vzdělávacích cílů a veškeré znalosti žáků o živé přírodě jsou tedy výsledky pozorování. Aby učitel dokázal správně využívat pozorování, musí dokonale znát psychologické a didaktické základy této vyučovací metody, neboť jen takové pozorování vede k přesným výsledkům. Pozorování řadíme mezi vyučovací metodu jen tehdy, pokud obsahuje všechny čtyři psychologické a didaktické stupně (Tabulka 1), které jsou jejich součástí a nikoliv rozhovorem, výkladem, demonstrací spojenou s pozorováním (Altmann, 1970).

Tabulka 1: Čtyři psychologické a didaktické stupně v průběhu pozorování (Altmann, 1970)

<b>DÍLČÍ STUPNĚ POZOROVÁNÍ</b>	
<b>psychologické</b>	<b>Didaktické</b>
1. koncentrace a determinace	I. problematika, izolace, projekce či instrukce
2. percepce (pasivní apercepce)	II. observace, operace a deskripce
3. reflexe (aktivní apercepce)	III. interpretace
4. motorika	IV. praxe, verifikace, exprese a cvičení

1. Jelikož nemůžeme během pozorování sledovat zároveň všechny objekty a jevy, které nás obklopují je nezbytný konkrétní výběr (determinace), koncentrace pozornosti a smyslové činnosti na zvolený objekt.
2. V důsledku záměrného plánovaného vnímání dochází k působení smyslového dojmu, jeho příjmu a rozpoznání jeho smyslové kvality (percepce).
3. Srovnávání, abstrakce, systematizace a generalizace vede k intelektuálnímu zpracování dojmu (reflexe) a vytvoření přesných představ, pojmů a úsudků.
4. V této fázi dochází k pohybové reakci žáků, kdy po intenzivním pozorování je potřeba pohybového vybití.
  - I. Dochází k vytyčení problému či otázky (problematika), výběru vhodných otázek a jejich zpřesnění je vzhledem k rozsáhlosti biologických jevů pro plánované pozorování nezbytné (izolace), k instrukcím ze strany učitele a stanovení hypotézy (projekce).
  - II. Následuje vlastní pozorování (observace), v rámci, něhož žáci provádějí manuální a myšlenkové operace, které poté zpracovávají písemně (deskripce).
  - III. Sdělení pozorovaných jevů a dějů.
  - IV. V této závěrečné fázi dochází k praktickému využití výsledků pozorování, jejich ověření (verifikaci) opakovaným pozorováním a slovnímu vyjádření (expresi), díky které jsou propojovány výsledky jednotlivých pozorování.

Tato metoda může být prováděna pouhým okem, nebo učí žáky používat pozorovací techniku – lupu či dalekohled, ovládnout měření a hodnocení biologických jevů za využití grafů, přehledů či diagramů. Má významný výchovný význam, vede žáky k vytrvalosti, samostatnosti, rozvíjí jejich pozorovací schopnosti, probouzí jejich zájem o přírodu, učí je organizaci práce a také odstraňuje některé nevhodné jevy z práce žáků, mezi které patří nevhodnost, povrchnost, těkavost, nekritičnost a zbrkllost. Za pomoci této metody žáci získají představu o přírodních jevech a procesech spojených s životní činností organismů (Altmann, 1970).

Dle Řeháka (1965) je určování rostlin a živočichů podle určovacích klíčů či atlasů zvláštním typem pozorování, které má velkou didaktickou hodnotu a patří mezi zábavné činnosti u žáků. Práce s klíči nutí žáky k přesnému pozorování, k objevnému zkoumání přírodnin, učí se analytickému a deduktivnímu myšlení.

### **Metoda práce s atlasem přírodnin a určovacími klíči (Altmann, 1970)**

Jednou z hlavních priorit výuky biologie je naučit rozeznávat žáky základní rostliny a živočichy naší přírody. Důležitá je znalost přírodnin především v okolí školy a hospodářsky významné. Tyto znalosti jsou nezbytné pro přirozenou aplikaci požadavků ochrany přírody, přípravu žáků pro jejich možná budoucí povolání týkající se biologie – zemědělství, lesnictví, atd. Bez těchto základních znalostí by také nebyla možná realizace výuky v přírodě, studium biocenóz či vzájemných vztahů organismů v přírodě. Praktické využití uplatní při poznávání jedovatých hub, rostlin, nebezpečných parazitů či naopak pro sběr léčivých rostlin, v boji proti plevelům, škůdcům kulturních rostlin. Zároveň jsou tyto znalosti nezbytným předpokladem pro úspěšné přijetí na vybrané vysoké školy.

Práce s atlasy přírodnin je jednodušší a tím pádem využívanější v nižších ročnících než práce s určovacími klíči. Mezi nesporné výhody práce s atlasy patří menší časová náročnost jak při výuce, tak samotné přípravě žáků. Při práci s atlasy dochází zejména k pozorování a srovnávání určité přírodniny s vyobrazenou přírodninou v atlase. Problémem může být nekvalitní zobrazení přírodniny v atlase, nedostatečné znalosti a zkušenosti učitele, který žákům zdůrazňuje detaily potřebné k určení přírodniny. Z didaktického hlediska je vhodné využívat atlasy až po určení přírodniny za pomoci klíče, dojde tedy k dostatečně přesné kontrole určování.

Práce s určovacími klíči vede u žáků k lepšímu a trvalejšímu znalostem přírodnin, jsou nuceni k přesnému pozorování a srovnávání určovaných přírodnin, k rozlišování jejich morfologických znaků a k vyhledávání podstatných detailů. Nezbytným předpokladem pro práci s určovacími klíči je znalost morfologických pojmů, učitel tedy musí nejdříve žáky seznámit s morfologickým slovníkem v určovacích klíčích, tím docílí samostatné práce žáků s těmito klíči. Na určování za pomoci klíčů je nutné žáky nejdříve postupně připravovat:

1. Žáci provádí jednoduché morfologické srovnávání dvou přírodnin, či více zástupců jednoho rodu, jsou využívány morfologické tabulky.
2. Žáci pracují s určovacími tabulkami a určují běžně rozšířené přírodniny na základě více určovacích znaků, které jsou poměrně jednoznačné.

3. Žáci pracují s dichotomickými klíči - v laboratorních cvičeních, nejdříve určují 1 přírodninu všichni společně, poté každý žák samostatně určuje celé třídě společnou přírodninu a teprve v závěru cvičení každý žák, či malá skupinka určují různé přírodniny.
4. Nyní už jsou žáci připraveni pracovat s určovacími klíči během exkurzí.

### **Problémová metoda (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno)**

Tato metoda zahrnuje soubor činností (předkládání problémových situací, formování problémů, poskytování případné pomoci, utřídění a upevnění takto získaných poznatků), kdy základem řešení daného problému je aktivní samostatná činnost žáka. Žákům nejsou sdělovány informace v hotové podobě, ale jsou vedeni k tomu, aby je samostatně nebo s nápomocí učitele objevovali na základě vlastního uvažování, pozorování, měření, atd.

- Problémové otázky: Proč....., Čím se liší....., Vysvětli....., Které společné znaky....., Popiš....., Urči....., Srovnej....., atd.

### **Měření (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno)**

Tuto metodu lze využít při měření výskytu a počtu různých rostlin a živočichů, měření průtoku vody v čase, chemického složení vody, měření teploty v obydlené městské oblasti, v okolní přírodě a následně dokázat působení skleníkového efektu.

### **Mapování (Brtnová Čepičková a kol., nedatováno)**

Tuto metodu lze uskutečnit formou mapových náčrtků přímo z terénu, či zakreslování do předem připravených mapových podkladů (například při zjišťování proměny kulturní krajiny či znázornění překážek pro volný pohyb živočichů). Lze využít i GPS, které mapování urychlí a zpřesní.

### **Zážitková pedagogika (Vinter a Králíček, 2016)**

Jedná se o pedagogický směr, který jako prostředek výchovy a vzdělávání využívá zážitek, ten je ovšem pouze prostředkem učení, nikoliv cílem a je nenahraditelný během výuky ve školní třídě. Je založen na schopnosti lidské paměti lépe vstřebávat a pamatovat si informace, jejichž vnímání je doprovázeno intenzivní emocí a také na aktivním učení žáka. V biologii je tento směr spojen s procházkami do přírody, exkurzemi, návštěvami botanických či zoologických zahrad. Prvky zážitkové pedagogiky by měly být obsaženy v každé výuce v přírodě, jelikož emoce vzbuzuje už samotná krása okolní přírody, šum lesa, zpěv ptáků, vůně kytek,....

### **Lesní pedagogika (Vinter a Králíček, 2016)**

Prvků zážitkové pedagogiky využívá i lesní pedagogika, kde zážitek zprostředkovávají lesní pedagogové, nejlépe v samotném lese.

## 2 METODIKA

Diplomová práce se skládá z teoretické části, konkrétně rešerše k zadanému tématu, která byla vypracována na základě studia psaných dokumentů a praktické části, u které bylo navíc nutné chodit pravidelně do terénu. Tato část práce navazuje na výsledky bakalářské práce – Botanická vycházka do okolí rybníků u Záhlinic, a proto je v této práci uveden seznam nalezených druhů rostlin z inventarizačního průzkumu v letech 2019 – 2020, doplněný o nově nalezené druhy během inventarizačního průzkumu v letech 2021 – 2022. Fotografická dokumentace morfologických a anatomických struktur rostlin byla tedy prováděna od roku 2019–2022. Do terénu jsem chodila dvakrát do měsíce a rostliny jsou foceny mobilním telefonem Huawei P10 Lite s fotoaparátem 12 Mpx a s fotoaparátem Xiaomi Poco 48 Mpx, následně zmenšeny a upraveny v aplikaci Microsoft Office Picture Manager.

Diplomová práce si kladla za cíl didaktické zpracování tématu – vytvoření pracovního sešitu, didaktických testů, her a určovacího klíče. Jednotlivé úlohy byly vytvořeny na základě vytyčené trasy a stanovišť z bakalářské práce a veškeré použité fotografie vznikly na základě vlastního inventarizačního průzkumu. Pro usnadnění přípravy učitele na exkurzi byl vypracován metodický list.

Na příloženém CD se nachází Botanický průvodce s nově nalezenými druhy rostlin, a to v programu Microsoft Office PowerPoint, doplněné o jejich krátkou charakteristiku a didaktické hry vytvořené v softwaru ActivInspire.



### 3 PRAKTICKÁ ČÁST S VÝSLEDKY

#### 3.1 Kompletní seznam nalezených rostlin

Oproti inventarizačnímu průzkumu, které probíhal v letech 2019 – 2020, kdy bylo nalezeno 110 druhů rostlin jsem při revizi mé trasy objevila další 45 druhů rostlin. Celkový počet nalezených druhů ve zkoumané oblasti tedy činí 155 rostlinných druhů. Stejně jako v bakalářské práci jsem jejich český i latinský název sjednotila podle Klíče ke květeně České republiky (Kubát a kol., 2002) a rostliny rozdělila do čtyř tabulek podle oddělení a třídy. Rovněž jsem je na základě publikace Systematika cievnatých rastlín (Mártonfi, 2007) seřadila podle čeledí, řádů a pořadí kladogramů tohoto fylogenetického systému (Tabulka 2, Tabulka 3, Tabulka 4, Tabulka 5).

Tabulka 2: Seznam nalezených druhů rostlin v oddělení *Monilophyta*

<b>MONILOPHYTA - VÝTRUSNÉ ROSTLINY</b>			
<b>ČESKÝ NÁZEV</b>	<b>VĚDECKÝ NÁZEV</b>	<b>ČELEĎ</b>	<b>ŘÁD</b>
přeslička bahenní	<i>Equisetum palustre</i> L.	přesličkovité ( <i>Equisetaceae</i> )	přesličky ( <i>Equisetales</i> )

Tabulka 3: Seznam nalezených druhů rostlin v oddělení *Gymnospermae*

<b>GYMNOSPERMAE - NAHOSEMENNÉ ROSTLINY</b>			
<b>ČESKÝ NÁZEV</b>	<b>VĚDECKÝ NÁZEV</b>	<b>ČELEĎ</b>	<b>ŘÁD</b>
smrk ztepilý	<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	borovicovité ( <i>Pinaceae</i> )	jehličnany ( <i>Pinales</i> )
borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i> L.		

Tabulka 4: Seznam nalezených druhů rostlin v oddělení *Angiospermae*, třídy *Liliopsida*

<b>ANGIOSPERMAE - KRYTOSEMENNÉ ROSTLINY</b>			
<b>TŘÍDA: <i>Liliopsida</i> (jednoděložné rostliny)</b>			
<b>ČESKÝ NÁZEV</b>	<b>VĚDECKÝ NÁZEV</b>	<b>ČELEĎ</b>	<b>ŘÁD</b>
křivatec žlutý	<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker-Gawler	liliovité ( <i>Liliaceae</i> )	liliovité ( <i>Liliales</i> )
sněženka podsněžník	<i>Galanthus nivalis</i> L.	amarylkovité ( <i>Amaryllidaceae</i> )	chřestotvaré ( <i>Asparagales</i> )
kosatec žlutý	<i>Iris pseudacorus</i> L.	kosatcovité ( <i>Iridaceae</i> )	
ostřice pobřežní	<i>Carex riparia</i> Curtis	šáchorovité ( <i>Cyperaceae</i> )	lipnicotvaré ( <i>Poales</i> )
srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i> L.	lipnicovité ( <i>Poaceae</i> )	
rákos obecný	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.		
bér sivý	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. et Schult.		

pýr plazivý	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	lipnicovité ( <i>Poaceae</i> )	lipnicotvaré ( <i>Poales</i> )
lipnice roční	<i>Poa annua</i> L.		
ječmen myší	<i>Hordeum murinum</i> L.		
sveřep jalový	<i>Bromus sterilis</i> L.		
sveřep měkký	<i>Bromus hordeaceus</i> L.		
ovsík vyvýšený	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl et C. Presl		
kostřava luční	<i>Festuca pratensis</i> Huds.		
chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	orobincovité ( <i>Typhaceae</i> )	
orobinec širokolistý	<i>Typha latifolia</i> L.		

Tabulka 5: Seznam nalezených druhů rostlin v oddělení Angiospermae, třídy Rosapsida

<b>ANGIOSPERMAE - KRYTOSEMENNÉ ROSTLINY</b>				
<b>TŘÍDA: Rosapsida (dvouděložné rostliny)</b>				
<b>ČESKÝ NÁZEV</b>	<b>VĚDECKÝ NÁZEV</b>	<b>ČELEĎ</b>	<b>ŘÁD</b>	
orsej jarní	<i>Ficaria verna</i> Huds. subsp. <i>bulbifera</i> Á. Löve et D. Löve	pryskyřníkovité ( <i>Ranunculaceae</i> )	pryskyřníkotvaré ( <i>Ranunculales</i> )	
pryskyřník prudký	<i>Ranunculus acris</i> L.			
pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i> L.			
sasanka hajní	<i>Anemone nemorosa</i> L.			
vlaštovičník větší	<i>Chelidonium majus</i> L.	makovité ( <i>Papaveraceae</i> )	hvozdíkotvaré ( <i>Caryophyllales</i> )	
mák vlčí	<i>Papaver rhoeas</i> L.	hvozdíkovité ( <i>Caryophyllaceae</i> )		
knotovka bílá	<i>Silene alba</i> (Mill.) Greuter et Burdet			
ptačinec prostřední	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.			
ptačinec velkokvětý	<i>Stellaria holostea</i> L.			
ptačinec hajní	<i>Stellaria nemorum</i> L.			
nadmutice bobulnatá	<i>Silene baccifera</i> (L.) Roth			
mydlice lékařská	<i>Saponaria officinalis</i> L.			
laskavec ohnutý	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.			laskavcovité ( <i>Amaranthaceae</i> )
šřovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i> L.			rdesnovité ( <i>Polygonaceae</i> )
šřovík tupolistý	<i>Rumex obtusifolius</i> L.			
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> )	kakostotvaré ( <i>Geraniales</i> )
kakost sibiřský	<i>Geranium sibiricum</i> L.		
kyprej vrbice	<i>Lythrum salicaria</i> L.	kyprejovité ( <i>Lythraceae</i> )	myrtotvaré ( <i>Myrtales</i> )
vrbovka chlupatá	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	pupalkovité ( <i>Onagraceae</i> )	
brslen evropský	<i>Euonymus europaea</i> L.	jesencovité ( <i>Celastraceae</i> )	jesencotvaré ( <i>Celastrales</i> )
pryšec chvojka	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	pryšcovité ( <i>Euphorbiaceae</i> )	malpígiotvaré ( <i>Malphigiales</i> )
pryšec kolovratec	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.		
třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum</i> L.	třezalkovité ( <i>Hypericaceae</i> )	
violka vonná	<i>Viola odorata</i> L.	violkovité ( <i>Violaceae</i> )	
topol bílý	<i>Populus alba</i> L.	vrbovité ( <i>Salicaceae</i> )	
topol černý	<i>Populus nigra</i> L.		
vrba bílá	<i>Salix alba</i> L.		
vrba křehká	<i>Salix fragilis</i> L.		
vrba jíva	<i>Salix caprea</i> L.		
trnovník akát	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	bobovité ( <i>Fabaceae</i> )	bobotvaré ( <i>Fabales</i> )
vikev plotní	<i>Vicia sepium</i> L.		
vikev ptačí	<i>Vicia cracca</i> L.		
štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i> L.		
jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i> L.		
jetel prostřední	<i>Trifolium medium</i> L.		
hrachor hlíznatý	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.		
tolice dětelová	<i>Medicago lupulina</i> L.		
vikev setá	<i>Vicia sativa</i> L.		
čičorka pestrá	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen		
jetel ladní	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.		
komonice bílá	<i>Melilotus albus</i> Medik.		
tolice setá	<i>Medicago sativa</i> L.		
růže šípková	<i>Rosa canina</i> L.	růžovité ( <i>Rosaceae</i> )	růžotvaré ( <i>Rosales</i> )
kuklík městský	<i>Geum urbanum</i> L.		
krvavec toten	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.		
mochna plazivá	<i>Potentilla reptans</i> L.		
mochna husí	<i>Potentilla anserina</i> L.		
slivoň obecná	<i>Prunus insititia</i> L.		
jabloň lesní	<i>Malus sylvestris</i> MILLER		
hloh obecný	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		
kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i> L.	kopřivovité ( <i>Urticaceae</i> )	

dub letní	<i>Quercus robur</i> L.	bukovité ( <i>Fagaceae</i> )	bukotvaré ( <i>Fagales</i> )
líška obecná	<i>Corylus avellana</i> L.	lískovité ( <i>Corylaceae</i> )	
bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i> ROTH	břízovité ( <i>Betulaceae</i> )	
olše lepkavá	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) GAERTN.	ořešákovité ( <i>Juglandaceae</i> )	
ořešák královský	<i>Juglans regia</i> L.		brukvotvaré ( <i>Brassicales</i> )
kokoška pastuší tobolka	<i>Capsella bursa - pastoris</i> (L.) Med.	brukvovité ( <i>Brassicaceae</i> )	
hulevník lékařský	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.		
barborka obecná	<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.		
česnáček lékařský	<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara et Grande		
penízek rolní	<i>Thlaspi arvense</i> L.		
vesnovka obecná	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.		
lípa srdčitá	<i>Tilia cordata</i> Mill.	lípovité ( <i>Tiliaceae</i> )	slézotvaré ( <i>Malvales</i> )
javor babyka	<i>Acer campestre</i> L.	javorovité ( <i>Aceraceae</i> )	mýdelníkotvaré ( <i>Sapindales</i> )
javor jasanolistý	<i>Acer negundo</i> L.		
jírovec maďal	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	jírovcovité ( <i>Hippocastanaceae</i> )	
svída krvavá	<i>Cornus sanguinea</i> L.	dřínovité ( <i>Cornaceae</i> )	dřínovité ( <i>Cornales</i> )
vrba penízková	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	prvosenkovité ( <i>Primulaceae</i> )	vřesovcotvaré ( <i>Ericales</i> )
prvosěnka bezlodyžná	<i>Primula vulgaris</i> Huds.		
netýkavka malokvětá	<i>Impatiens parviflora</i> DC.	netýkavkovité ( <i>Balsaminaceae</i> )	
lilek potměchuť	<i>Solanum dulcamara</i> L.	lilkovité ( <i>Solanaceae</i> )	lilkotvaré ( <i>Solanales</i> )
kostival lékařský	<i>Symphytum officinale</i> L.	brutnákovité ( <i>Boraginaceae</i> )	
hadinec obecný	<i>Echium vulgare</i> L.		
pomněnka řidkokvětá	<i>Myosotis sparsiflora</i> Pohl		
pomněnka rolní	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill		
opletník plotní	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	svlačcovité ( <i>Convolvulaceae</i> )	
svízel přítula	<i>Galium aparine</i> L.	mořenovité ( <i>Rubiaceae</i> )	hořcotvaré ( <i>Gentianales</i> )
svízel povázka	<i>Galium mollugo</i> L.		

jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i> L.	mořenovité ( <i>Rubiaceae</i> )	hořcotvaré ( <i>Gentianales</i> )
jitrocel větší	<i>Plantago major</i> L.	jitrocelovité ( <i>Plantaginaceae</i> )	hluchavkotvaré ( <i>Lamiales</i> )
rozrazil rozekvítek	<i>Veronica chamaedrys</i> L.		
rozrazil perský	<i>Veronica persica</i> Poir.	krtičníkovité ( <i>Scrophulariaceae</i> )	
divizna malokvětá	<i>Verbascum thapsus</i> L.		
popenec chlupatý	<i>Glechoma hirsuta</i> W. et K.		
popenec obecný	<i>Glechoma hederacea</i> L.	hluchavkovité ( <i>Lamiaceae</i> )	
hluchavka bílá	<i>Lamium alba</i> L.		
hluchavka skvrnitá	<i>Lamium maculatum</i> L.		
hluchavka nachová	<i>Lamium purpureum</i> L.		
zběhovec plazivý	<i>Ajuga reptans</i> L.		
klinopád obecný	<i>Clinopodium vulgare</i> L.		
šalvěj luční	<i>Salvia pratensis</i> L.		
černoohlávek obecný	<i>Prunella vulgaris</i> L.		
jasan ztepilý	<i>Fraxinus excelsior</i> L.		
kerblík lesní	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.		olivovníkovité ( <i>Oleaceae</i> )
bolševník obecný	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	miříkovité ( <i>Apiaceae</i> )	miříkotvaré ( <i>Apiales</i> )
bršlice kozí noha	<i>Aegopodium podagraria</i> L.		
pastinák setý	<i>Pastinaca sativa</i> L.		
šťětka planá	<i>Dipsacus fullonum</i> L.		
chrastavec lesní	<i>Knautia dipsacifolia</i> (Schrank) Kretz.	šťetkovité ( <i>Dipsacaceae</i> )	šťetkotvaré ( <i>Dipsacales</i> )
hlaváč žlutavý	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.		
šťětka chlupatá	<i>Dipsacus pilosus</i> L.		
kozlík lékařský	<i>Valeriana officinalis</i> L.	kozlíkovité ( <i>Valerianaceae</i> )	
bez černý	<i>Sambucus nigra</i> L.		
zvonek řepkovitý	<i>Campanula rapunculoides</i> L.	bezovité ( <i>Sambucaceae</i> )	
řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i> L.	zvonkovité ( <i>Campanulaceae</i> )	hvězdicotvaré ( <i>Asterales</i> )
pampeliška lékařská	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> Kirschner, H. Øllgaard et Štěpánek	hvězdicovité ( <i>Asteraceae</i> )	
heřmánkovec nevonný	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Schultz-Bip.		

heřmáněk pravý	<i>Matricaria recutita</i> L.	hvězdicovité ( <i>Asteraceae</i> )	hvězdicotvaré ( <i>Asterales</i> )
topinambur hlíznatý	<i>Helianthus tuberosus</i> L.		
čekanka obecná	<i>Cichorium intybus</i> L.		
lopuch plsnatý	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.		
pcháč oset	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.		
vrtič obecný	<i>Tanacetum vulgare</i> L.		
Pěťour srstnatý	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz et Pavón		
Pcháč zelinný	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.		
Mléč rolní	<i>Sonchus arvensis</i> (L.)		
Mléč drsný	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill		
Turan roční	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.		
Starček Fuchsův	<i>Senecio ovatus</i> (G., M. et Sch.) Willd.)		
Starček obecný	<i>Senecio vulgaris</i> L.		
Locika kompasová	<i>Lactuca serriola</i> L.		
Devětsil lékařský	<i>Petasites hybridus</i> (L.) G., M. et Sch.		
Podběl lékařský	<i>Tussilago farfara</i> L.		
Oman vrbolistý	<i>Inula salicina</i> L.		
Sadec konopáč	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.		
Bodlák nicí	<i>Carduus nutans</i> L.		
Sedmikráska obecná	<i>Bellis perennis</i> L.		
škarda dvouletá	<i>Crepis biennis</i> L.		
bodlák kadeřavý	<i>Carduus crispus</i> L.		
pcháč obecný	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.		
kapustka obecná	<i>Lapsana communis</i> L.		
chrpa luční	<i>Centaurea jacea</i> L.		
chlupáček chocholičnatý	<i>Pilosella cymosa</i> (L.) F. W. Schultz et Sch. Bip.		
mléč zelinný	<i>Sonchus oleraceus</i> L.		

### 3.2 Metodický list terénního botanického praktika

**Název programu:** Terénní botanické praktikum v okolí rybníků u Záhlinic

**Téma a klíčové pojmy:** Záhlinice, vyšší rostliny, morfologie rostlin, anatomie rostlin, systematika rostlin, ekologie, parazitické rostliny, archeofyty, neofyty, apofyty, invazní rostliny, trávy, ostřice

**Autor programu:** Bc. Veronika Sehnalová

**Anotace programu:** Terénní botanické praktikum v okolí rybníků u Záhlinic bylo vytvořeno primárně pro žáky středních škol jako atraktivnější způsob prohloubení a zopakování znalostí z botaniky. Výuka žáků v terénu s sebou přináší nesporný počet výhod, mezi něž patří: zpestření klasické výuky, efektivnost a názornost, jelikož v průběhu terénní výuky mohou žáci rostliny i živočichy pozorovat v jejich přirozeném prostředí. Pro tuto výuku byla vybrána oblast Záhlinických rybníků, která není známá jen díky ornitologii, ale také její floristické pestrosti. Nedaleko zvolené trasy botanického praktika vede Naučná stezka Zámeček, o kterou se terénní výuka může prodloužit a žáci se mohou přiučit více informacím o lužních lesích. Pro žáky byly k tomuto botanickému praktiku vytvořeny pracovní listy, opakovací didaktické testy a didaktické hry k následnému opakování botaniky v průběhu školního roku. Učitelům k přípravě vycházky pomohou botanické průvodce s nalezenými rostlinnými druhy, které jsou navíc doplněny o jejich stručné charakteristiky, ke všem pracovním listům a didaktickým testům jsou také vytvořeny správná řešení a v poslední řadě podrobné metodické pokyny v metodickém listě.

**Cílová skupina:** žáci středních škol

**Prekoncepty žáků:** Žáci vydávající se na toto botanické praktikum musí disponovat základními znalostmi z botaniky – systematikou, anatomí, morfologií, fyziologií a ekologií.

**Zařazení do výuky:** Toto botanické praktikum bylo vytvořeno pro zopakování, procvičení, upevnění a prohloubení znalostí z botaniky. Je tedy vhodné tuto terénní výuku zařadit po probrání tematického celku botanika, aby si žáci mohli ověřit své teoretické poznatky a jejich uplatnění v praxi.

**Pedagogické zajištění:** Nutné zajistit minimálně 1 pedagoga na 25 žáků.

**Vyučovací předmět:** Biologie

**Vzdělávací oblast:** Člověk a příroda

**Mezipředmětové vztahy:** zeměpis, tělesná výchova, matematika, výtvarná výchova

**Průřezová témata:** Environmentální výchova, Osobnostní a sociální výchova

**Klíčové kompetence:** Jsou rozvíjeny všechny klíčové kompetence uvedené v RVP G: kompetence k učení, k řešení problémů, sociální a personální, občanská, komunikativní a kompetence k podnikavosti.

**Cíle programu:**

- Žák aplikuje vědomosti, znalosti a dovednosti z hodin biologie při terénním cvičení.
- Žák stručně charakterizuje oblast, ve které terénní cvičení probíhá.
- Žák vysvětlí pojmy, jako lužní les, jarní geofyty, parazitická rostlina, haustoria, neofyty, archeofyty, invazní rostliny, atd.
- Žák určí druhové a rodové jméno didakticky významných druhů rostlin a zařadí je do systému.
- Žák vytvoří květní vzorce u vybraných druhů rostlin.
- Žák demonstruje na živých rostlinách jejich typické struktury.
- Žák samostatně nebo ve skupině řeší zadané úkoly, a to i s možným využitím dostupných informačních zdrojů.

**Délka trasy:** 2 km

**Počet stanovišť:** 6

**Doba trvání:** Záleží na počtu vybraných aktivit, zda budou celé pracovní listy vypracovávat na stanovištích či doma, zda bude trasa pokračovat i přes Naučnou stezku Zámeček, nesmíme opomenout také dobu strávenou dopravou. Odhadovala bych teda nejméně 6 klasických vyučovacích hodin.

**Místo konání:** Obec Záhlinice, okres Kroměříž, Zlínský kraj

**Popis lokality:** Komplex Záhlinických rybníků je největší vodní plochou na Kroměřížsku a je součástí Přírodního parku Záhlinické rybníky.

V severní části přírodního parku nalezneme přírodní památku Stonáč, která je zbytkem původních slepých ramen řeky Moravy, předmětem ochrany jsou původní zbytky hanáckých tůní s typickými mokřadními stanovišti (Hrabec a kol., 2017)



**Popis trasy:** Trasa začíná cca 200 m za fotbalovým hřištěm a dále je vedena po asfaltové cestě mezi Záhlinickými rybníky, prvním z nich je Němčický a je ukončena u Svárovského. Na trase jsem vybrala 6 stanovišť. Trasa byla koncipována tak, aby byla fyzicky nenáročná a mohli se jí účastnit všichni žáci.



Obrázek 2: Obec Záhlinice se zvýrazněnou trasou terénní výuky (Sehnalová, 2020)



Obrázek 3: Rozmístění stanovišť pro samostatnou práci žáků (Sehnalová, 2020)

Tabulka 6: Stanoviště pro samostatnou práci žáků (Sehnalová, 2020)

Stanoviště	GPS souřadnice	Biotop
1. Louky a pastviny	49°17'15.966''N, 17°28'58.968''E	Intenzivně obhospodařované louky
2. U Němčického rybníka	49°17'16.067''N, 17°28'50.703''E	Měkké luhy nížinných řek
3. U Mostku	49°17'13.699''N, 17°28'38.807''E	Měkké luhy nížinných řek Aluviální psárkové louky
4. Podél Doubravického rybníka	49°17'3.369''N, 17°28'38.498''E	Aluviální psárkové louky
5. Pod Dubem	49°16'57.575''N, 17°28'35.796''E	Tvrdé luhy nížinných řek Aluviální psárkové louky
6. U Rybářství	49°16'58.670''N, 17°28'18.838''E	Urbanizované území Tvrdé luhy nížinných řek Aluviální psárkové louky

**Dopravní dostupnost:** Jelikož se vesnice nachází na hlavním tahu do Zlína, není dopravní dostupnost pro školy v okolí na toto terénní cvičení problém, jelikož sem každou hodinu jezdí autobusy i vlaky.

**Popis programu:** Žáci se spolu s vyučujícím společně dopraví na lokalitu. Na místě může učitel provést kontrolu připravenosti žáků na exkurzi, ať už po materiální nebo vědomostní stránce. Znovu by mělo být připomenuto dodržování bezpečnostních pravidel. Dále už je na každém učiteli, jak pojme průběh exkurze, zda bude pracovat s celou třídou a budou procházet stanoviště po stanovišti společně, nebo zda budou žáci rozděleni do skupinek a na stanovištích se střídat. Stejně tak i ukončení exkurze, pokud budou žáci vyplňovat všechny úkoly pracovního listu již na terénním cvičení, je vhodné zkontrolovat jejich vyplnění na místě. Některé úkoly si žáci naopak mohou udělat až doma a jejich kontrola pak proběhne ve škole společně s testem na ověření získaných znalostí. Ukončení a shrnutí terénního cvičení je důležitou součástí a nemělo by být opomíjeno. Žáci se poté mohou společně dopravit s učitelem zpět do školy, nebo mohou mít od rodičů vyplněnou vrácenku a dopravují se samostatně.

**Metody a formy práce:** demonstrace, pozorování, problémová metoda, zážitková pedagogika, práce s literaturou – pracovní listy; formy výuky: hromadná, skupinová, kooperativní

**Rizika programu:** Trasa botanického praktika vede mezi rybníky, hrozí tedy pád žáků do vody, následné promočení a podchlazení. Mezi další častá rizika patří: počasí – déšť (promočení, podchlazení, uklouznutí na kluzkém povrchu), vítr (pád stromu), bodnutí hmyzem, napadení klíštětem, požití jedovatých rostlin (otrava, požahání), napadení divokou zvěří, napadení dospělou osobou a zdravotní komplikace jednotlivců. Je nutné žáky před terénní výukou poučit o bezpečnosti a provést o ponaučení záznam do třídní knihy.

**Povinné vybavení pro terénní výuku:** provázek, nůžky, izolepu, hnědou voskovku, kalkulačku, psací potřeby, pracovní listy, poznámkový blok, lupa, doporučená literatura

**Doporučené vybavení pro terénní výuku** (Smrtová, Zabadal, Kovářiková a kol., 2012):

- ✓ pevná turistická obuv (nejlépe nepromokavá a prošlápnutá)
  - ✓ oblečení do přírody – tričko s dlouhým rukávem a kalhoty s dlouhými nohavicemi, nepromokavá bunda (pláštěnka) – oblečení by mělo být v ideálním případě vrstvené, aby se žáci podle počasí mohli eventuálně svlékat či oblékat
  - ✓ ochrana proti slunci – kšiltovka (šátek, sluneční brýle)
  - ✓ batoh – na uložení jídla, pití (NEBRAT! Kabelky, tašky přes rameno, igelitky – překáží při práci s pomůckami)
  - ✓ jídlo a pití
  - ✓ repelentní přípravky a antihistaminika, alergici léky či inhalátor (hrozí napadení klíštětem, bodnutí hmyzem)
- X drahé předměty a vysoké obnosy doporučujeme nechat doma

**Doporučená literatura:** určovací klíč (atlas) – například Klíč ke květeně České republiky (Kubát a kol., 2002), Biologie pro gymnázia (Jelínek a Zicháček, 2007), Dřeviny České republiky (Úřadníček, 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), Mokřadní ostřice České republiky (Řepka, 2007), Trávy: traviny a trávničky v ilustracích Vojtěcha Štolfy a Zdenky Krejčové (Šikula a Větvíčka, 2016)

### 3.3 Pracovní sešit

V této kapitole je sestaven pracovní sešit obsahující sedm pracovních listů a určovací klíč, vytvořených převážně pro jednotlivá stanoviště na trase. Pracovní listy by měly být rozdány žákům nejlépe až na místě, aby si nemohli úkoly vyplnit dopředu. Je důležité, aby žáci měli již základní povědomí o základních pojmech z botaniky a přinesli si s sebou potřebné pomůcky a literaturu stanovenou učitelem.

Také jsou zde vypracovány didaktické testy ve dvou variantách, ověřující znalosti žáků, které si během terénní výuky osvojili. Typy otázek a jejich náročnost si u obou variant odpovídají. Při tvorbě testových úloh jsem vycházela pouze z informací obsažených v pracovních listech, žákům tedy při studiu postačí čerpat z jejich vlastních zápisů z terénní výuky.

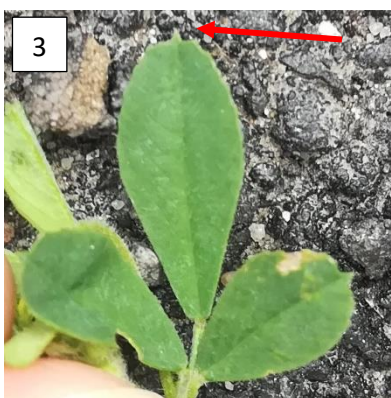
Pracovní list č. 1 – Stanoviště: Louky a pastviny

1) Popište obrázek květu bobovitých



2) Pojmenujte rostliny podle obrázku a určete, do jaké čeledi všechny patří:

Čeleď:

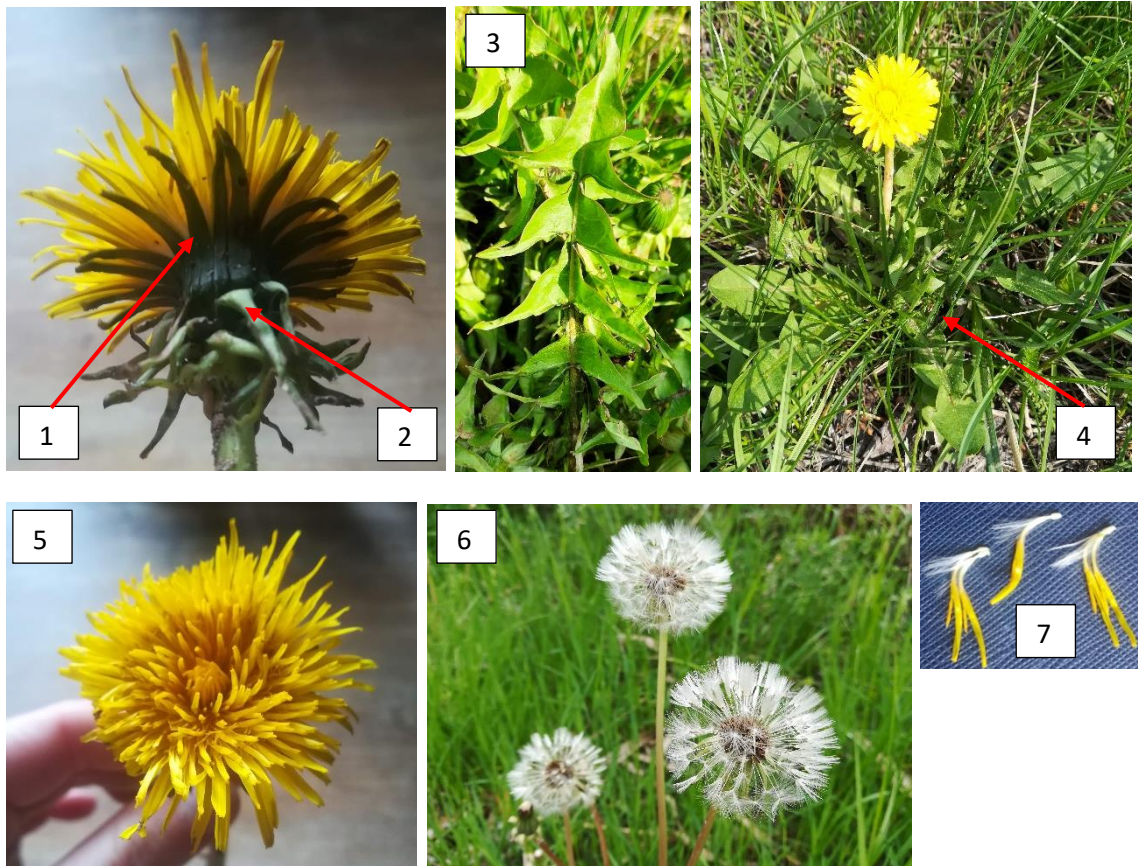


3) Vysvětlete význam slova a uveďte zástupce, ke kterému se daný pojem vztahuje

Kompasová rostlina=

Zástupce:

4) Pojmenujte a popište jednotlivé části rostliny



Číslo	Část rostliny
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

Čeď:

Typ stonku:

List:

**Květ:**

**Plod:**

**Květní vzorec:**

**5) Zařadte následující rostliny do čeledi a přiřpte další dva zástupce ke každé čeledi**

<b>DRUH</b>	<b>ČELEĎ</b>	<b>DALŠÍ ZÁSTUPCI</b>
řebříček obecný		
mák vlčí		
kokoška pastuší tobolka		
bér sivý		
orsej jarní		

A) Jaké rostliny vidíte na obrázcích, určete jejich květenství.

Název: \_\_\_\_\_



Květenství: \_\_\_\_\_

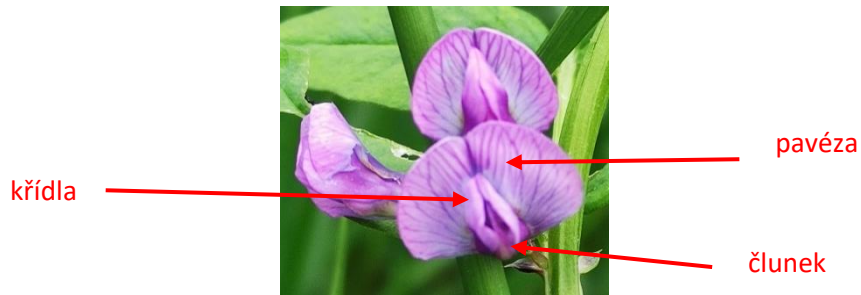
6) Za pomoci tabulky stručně charakterizujte jednoděložné a dvouděložné rostliny

ZNAK	DVOUDĚLOŽNÉ	JEDNODĚLOŽNÉ
DĚLOHY		
KOŘEN		
STONEK		
CÉVNÍ SVAZKY		
ŽILNATINA		
KVĚT (počet částí v kruhu)		
KVĚTNÍ OBALY		



Pracovní list č. 1 – Stanoviště: Louky a pastviny (vyplněno)

1) Popište obrázek květu bobovitých



2) Pojmenujte rostliny podle obrázku a určete, do jaké čeledi všechny patří:

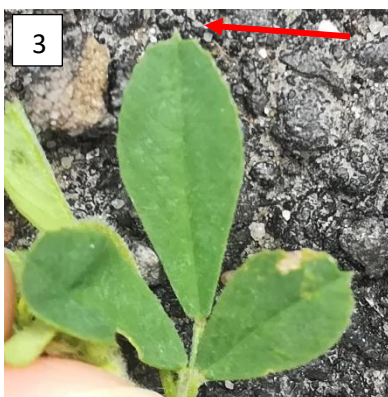
Čeleď: **bobovité**



šťírovník růžkatý



jetel ladní



tolice dětelová



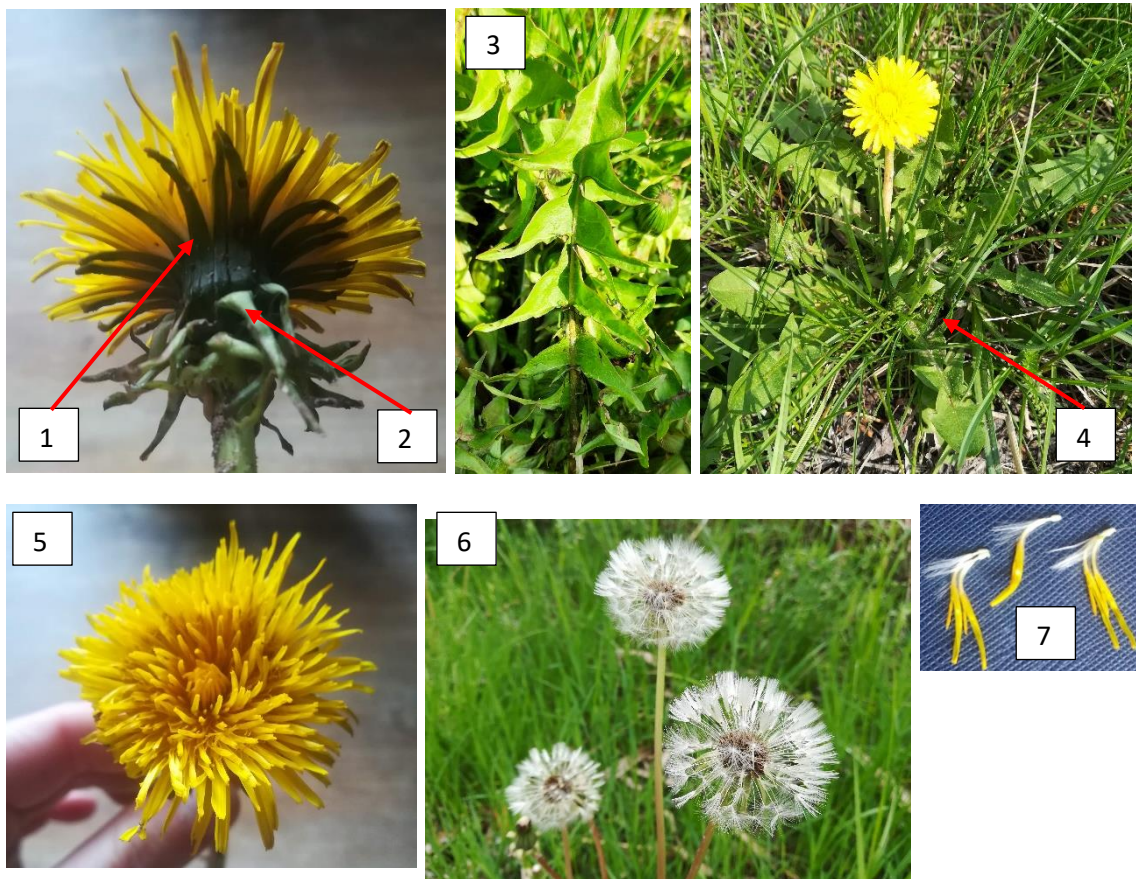
trnovník akát

3) Vysvětlete význam slova a uveďte zástupce, ke kterému se daný pojem vztahuje

**Kompasová rostlina**= rostlina, která se před přehřátím od poledního slunce brání natočením listů do svislého severojižního směru, lépe tak využívá ranní a večerní sluneční záření k fotosyntéze

**Zástupce:** locika kompasová

4) Pojmenujte a popište jednotlivé části rostliny



Číslo	Část rostliny
1	zákrovní listeny
2	vnější listeny
3	kracovitý list
4	přízemní růžice listů
5	úbor
6	plodenství nažek
7	nažky s chmýrem

**Čeľad:** hvězdnicovité (*Asteraceae*)

**Typ stonku:** stvol – bezlistý, trubkovitý, se širokou dutinou, roní mléko (latex)

**List:** Kracovité listy se zpeřenou žilnatinou, které vytváří přízemní růžici. Podlouhle kopinatá čepel je řídkce chlupatá, hluboce členěná ve zřetelně rozlišené úkrojky, vrchol je tupě špičatý.

**Květ:** Pouze jazykovité květy, tvoří zlatožluté úbory, které po odkvetení vytváří chmýr, složený z jednotlivých bílých chlupů.

**Plod:** nažka s chmýrem

**Květní vzorec:**  $\text{☞} \downarrow \text{K5 [C(5) A(5) G(2)]}$

5) Zařadte následující rostliny do čeledi a přiřpte další dva zástupce ke každé čeledi

DRUH	ČELEĎ	DALŠÍ ZÁSTUPCI
řebříček obecný	hvězdnicovité	smetánka lékařská heřmánkovec nevonný
mák vlčí	makovité	vlaštovičník větší zemědým lékařský
kokoška pastuší tobolka	brukvovité	česnáček lékařský barborka obecná
bér sivý	lipnicovité	srha říznačka rákos obecný
orzej jarní	pryskyřníkovité	pryskyřník prudký pryskyřník plazivý

A) Jaké rostliny vidíte na obrázcích, určete jejich květenství.

Název:

bér sivý

srha říznačka



Květenství:

lichoklas

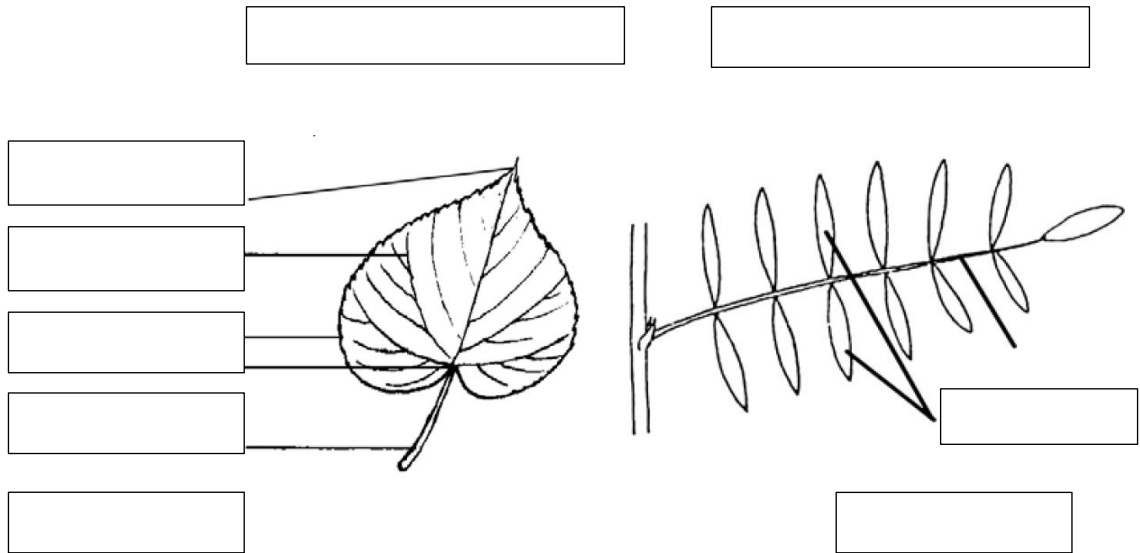
lata

6) Za pomoci tabulky stručně charakterizujte jednoděložné a dvouděložné rostliny



ZNAK	DVOUDĚLOŽNÉ	JEDNODĚLOŽNÉ
DĚLOHY	2	1
KOŘEN	primární kořen zůstává zachován	primární kořen se v růstu zastaví a jeho funkcí přebírají náhradní kořeny
STONEK	kambium vyvinuto → stonk druhotně tloustne	kambium není vyvinuto
CÉVNÍ SVAZKY	uspořádány v kruhu a jsou otevřené	roztroušené a jsou uzavřené
ŽILNATINA	zpeřená, síťovitá, dlanitá, znožená	souběžná
KVĚT (počet částí v kruhu)	5, 4, 3	3
KVĚTNÍ OBALY	K, C	P






Pracovní list č. 2 – Stanoviště: U Němčického rybníka





1) Na základě obrázků určete, o jaký typ listu se jedná a popište ho



2) Doplňte k jednotlivým listům název jejich tvaru a uveďte zástupce

LIST	NÁZEV LISTU PODLE TVARU ČEPELE	ROSTLINA
		
		

- 3) A. Podívejte se na obrázky kmenů a přiřadte ke každému správný název z tabulky.  
 B. V tabulce jsou názvy některých stromů navíc, u nich si zhotovíte vlastní otisk kůry.  
 C. U těchto stromů taky odhadněte jejich stáří a výšku

A.

javor babyka	dub letní	jasan ztepilý	olše lepkavá
slivoň mirabelka	bříza bělokorá	topol černý	jírovec maďal



**B. Postup zhotovení vlastního otisku kůry:**

1. Nachystejte si pruh balícího papíru o rozměrech alespoň 30 x 60 cm a vezměte si hnědou voskovou pastelku a provázek.
2. Balícím papírem omotejte kmen tak, aby drsnější strana papíru byla na vnější straně a upevněte provázkem.
3. Dostatečně velkou silou přejíždějte po papíře voskovou pastelkou, položenou na papír celou délkou, tak aby vznikly pruhy, které se budou napojovat ne sebe. Tím dosáhnete toho, že se vám na papíře zobrazí pouze vystouplé části kůry a vznikne potřebný otisk.
4. Nezapomeňte si na papír zapsat název dřeviny.
5. Nejlepší část otisku (doplněnou o název dřeviny) si vystříhnete a vlepte pracovního listu.



Otisk kůry č. 1:

Otisk kůry č. 2:

Otisk kůry č. 3:

Otisk kůry č. 4:

### C. Určování stáří a výšky stromů

Pro určení stáří stromů můžeme využít různé metody. Jednou z metod je počítání letokruhů, které je poměrně jednoduché a přesné. My ale využijeme univerzálnější metodu za pomoci výpočtu s využitím obvodu kmene. Můžeme ji použít na jakýkoliv strom, aniž by došlo k jeho poškození, nevýhodou je menší přesnost výsledku.

**- BĚHEM TRASY SI VYBERETE 4 STROMY, PRO KTERÉ VYPRACUJETE NÍŽE UVEDENÉ ÚKOLY**

#### I. Určení průměru kmene

1. Změřte obvod stromů ve výšce 1,3 m nad zemí
2. Průměr kmene vypočítáte podle vzorce  $d = \frac{o}{\pi}$

$d$  – průměr kmene (cm)     $o$  – obvod kmene (cm)

#### II. Určení stáří stromu za pomoci obvodu kmene stromu

1. Změřte obvod stromů ve výšce 1,3 m nad zemí
2. Stáří stromu vypočítáte za využití vzorečku  $S = \frac{o}{25,4}$

$S$  – stáří stromu

$o$  – obvod kmene (v mm) ve výšce 1,3 m nad zemí

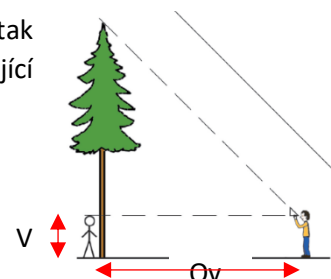
#### III. Určení výšky stromu

1. Běžte ke stromu a označte na něm provázkem svoji výšku
2. Přiložte si výškoměr k oku a pomalu odstupujte od stromu tak daleko, až se pata výškoměru protne s provázkem znázorňující vaši výšku a zároveň vrchol výškoměru s vrcholem stromu
3. Výšku stromu vypočítáte....  $V_s = V + O_v$

$V_s$  – výška stromu

$V$  – vaše výška

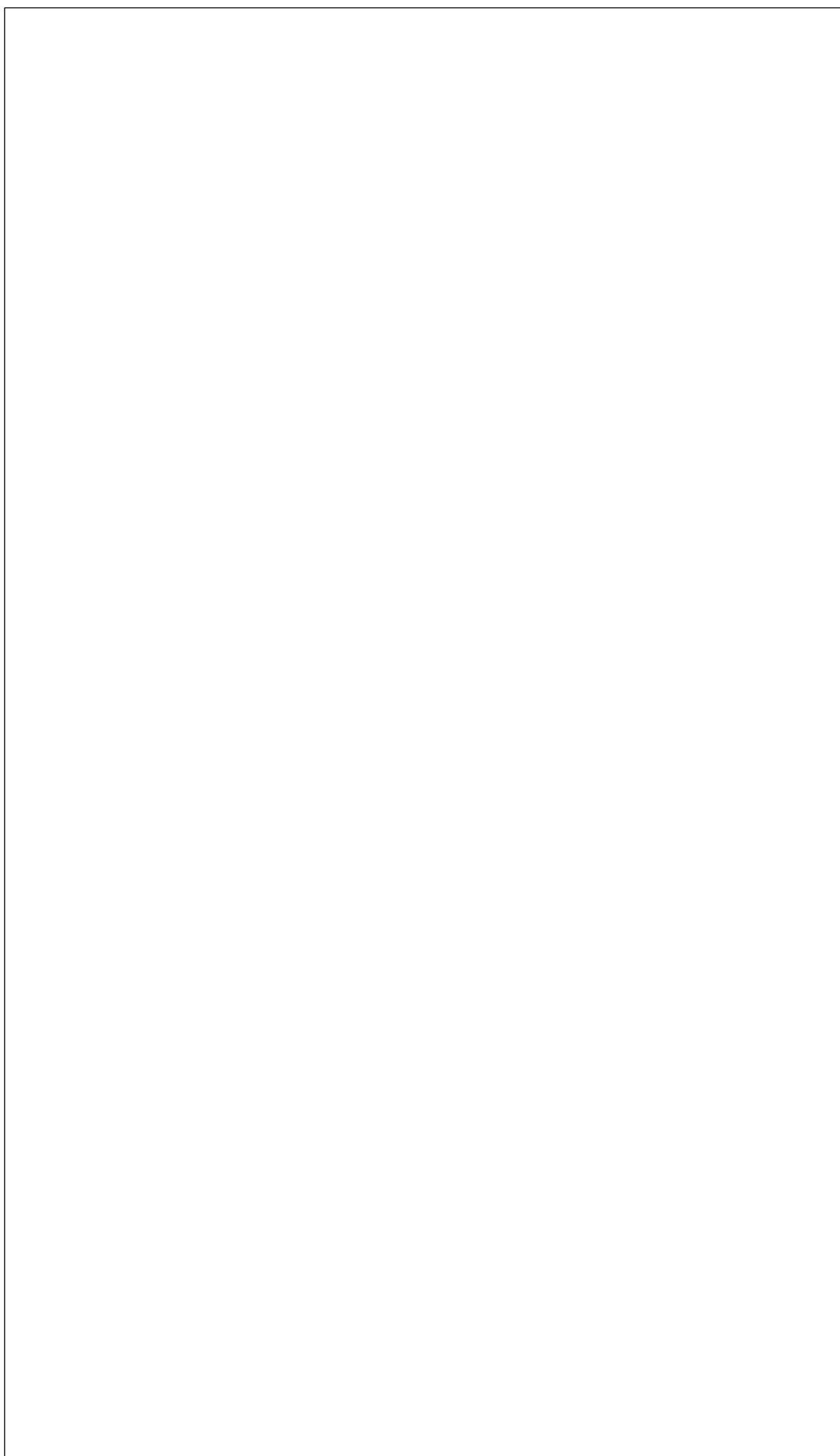
$O_v$  – odstupová vzdálenost



NÁZEV STROMU	OBVOD	PRŮMĚR KMENE	STÁŘÍ	VÝŠKA

#### 4) Během trasy si vyberte 1 strom, který detailněji popíšete:

- A) uvedete český i latinský název
- B) zařadíte do systému
- C) popíšete habitus celé rostliny (doplníte o nákres nebo fotografii)
- D) popíšete borku kmene
- E) popíšete list – vždy si jeden vlepíte do pracovního listu, zároveň si ho i překreslíte a detailně popíšete jeho části
- F) uvedete název květenství a plodu



5) Přiřaďte jednotlivé morfologické typy stonků k rostlinám, které zároveň pojmenujte

--	--	--	--



--	--	--	--

Stvol :

---



---

Stéblo:

---

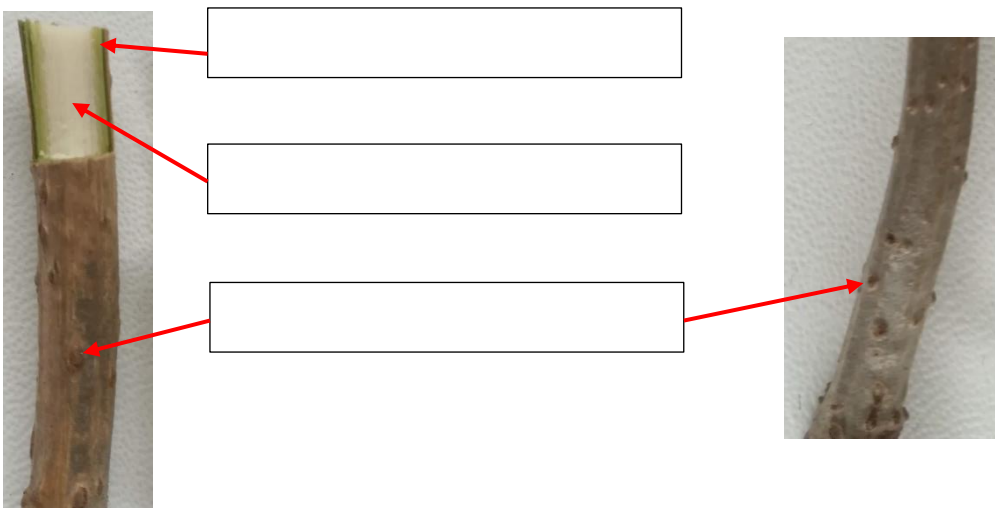
Lodyha:

---

Kmen:

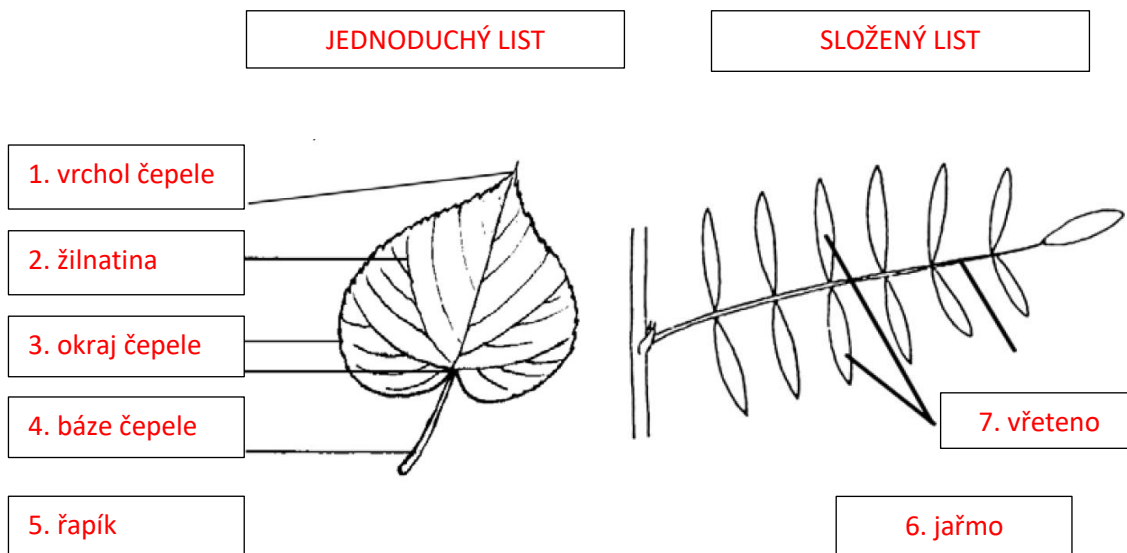
---

6) Popište podélný řez a borku mladé větvičky bezu černého








Pracovní list č. 2 – Stanoviště: U Němčického rybníka (vyplněno)





1) Na základě obrázků určete, o jaký typ listu se jedná a popište ho



2) Doplňte k jednotlivým listům název jejich tvaru a uveďte zástupce

LIST	NÁZEV LISTU PODLE TVARU ČEPELE	ROSTLINA
	lichožpeřený list	javor ztepilý
	dlanitoklaný list	javor babyka

	<p>kopinatý list</p>	<p>vrba bílá</p>
	<p>střelovitý list</p>	<p>opletník plotní</p>
	<p>eliptický až vejčitý</p>	<p>růže šípková</p>
	<p>dlanitolaločnatý list</p>	<p>topol bílý</p>
	<p>trojčetný list</p>	<p>jetel plazivý</p>

	<p>nepravidelně peřenolaločnatý až peřenodílný</p>	<p>dub letní</p>
	<p>kosníkovitě vejčitý</p>	<p>topol černý</p>
	<p>obvejčitý list</p>	<p>tolice dětlová</p>
	<p>dlanitodílný list</p>	<p>mochna husí</p>

- 3) A. Podívejte se na obrázky kmenů a přiřadte ke každému správný název z tabulky.  
 B. V tabulce jsou názvy některých stromů navíc, u nich si zhotovíte vlastní otisk kůry.  
 C. U těchto stromů taky odhadněte jejich stáří a výšku

A.

javor babyka	dub letní	jasan ztepilý	olše lepkavá
slivoň mirabelka	bříza bělokorá	topol černý	jírovec maďal

dub letní



jasan ztepilý



olše lepkavá



topol černý



### B. Postup zhotovení vlastního otisku kůry:

- Nachystejte si pruh balícího papíru o rozměrech alespoň 30 x 60 cm a vezměte si hnědou voskovou pastelku a provázek.
- Balícím papírem omotejte kmen tak, aby drsnější strana papíru byla na vnější straně a upevněte provázkem.
- Dostatečně velkou silou přejíždějte po papíře voskovou pastelkou, položenou na papír celou délkou, tak aby vznikly pruhy, které se budou napojovat ne sebe. Tím dosáhnete toho, že se vám na papíře zobrazí pouze vystouplé části kůry a vznikne potřebný otisk.
- Nezapomeňte si na papír zapsat název dřeviny.
- Nejlepší část otisku (doplněnou o název dřeviny) si vystříhnete a vlepte pracovního listu.



Otisk kůry č. 1:

Otisk kůry č. 2:

Otisk kůry č. 3:

Otisk kůry č. 4:

### C. Určování stáří a výšky stromů

Pro určení stáří stromů můžeme využít různé metody. Jednou z metod je počítání letokruhů, které je poměrně jednoduché a přesné. My ale využijeme univerzálnější metodu za pomoci výpočtu s využitím obvodu kmene. Můžeme ji použít na jakýkoliv strom, aniž by došlo k jeho poškození, nevýhodou je menší přesnost výsledku.

**- BĚHEM TRASY SI VYBERETE 4 STROMY, PRO KTERÉ VYPRACUJETE NÍŽE UVEDENÉ ÚKOLY**

#### I. Určení průměru kmene

1. Změřte obvod stromů ve výšce 1,3 m nad zemí
2. Průměr kmene vypočítáte podle vzorce  $d = \frac{o}{\pi}$

**d** – průměr kmene (cm)    **o** – obvod kmene (cm)

#### II. Určení stáří stromu za pomoci obvodu kmene stromu

1. Změřte obvod stromů ve výšce 1,3 m nad zemí
2. Stáří stromu vypočítáte za využití vzorečku  $S = \frac{o}{25,4}$

**S** – stáří stromu

**o** – obvod kmene (v mm) ve výšce 1,3 m nad zemí

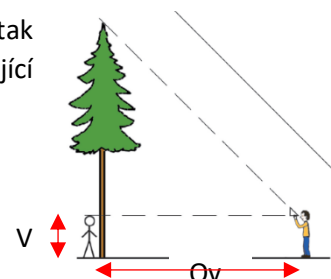
#### III. Určení výšky stromu

1. Běžte ke stromu a označte na něm provázkem svoji výšku
2. Přiložte si výškoměr k oku a pomalu odstupujte od stromu tak daleko, až se pata výškoměru protne s provázkem znázorňující vaši výšku a zároveň vrchol výškoměru s vrcholem stromu
3. Výšku stromu vypočítáte....  $Vs = V + Ov$

**Vs** – výška stromu

**V** – vaše výška

**Ov** – odstupová vzdálenost



NÁZEV STROMU	OBVOD	PRŮMĚR KMENE	STÁŘÍ	VÝŠKA
dub letní	86 cm	27, 37 cm	3 roky	8 m
bříza bělokora	73 cm	23, 24 cm	3 roky	7 m
topol černý	206 cm	65, 57 cm	8 let	20 m
javor babyka	66 cm	21, 01 cm	2, 5 roku	6 m

#### 7) Během trasy si vyberte 1 strom, který detailněji popíšete:

**G)** uvedete český i latinský název

**H)** zařadíte do systému

**I)** popíšete habitus celé rostliny (doplňte o nákres nebo fotografii)

**J)** popíšete borku kmene

**K)** popíšete list – vždy si jeden vlepíte do pracovního listu, zároveň si ho i překreslíte a detailně popíšete jeho části

uvedete název květenství a plodu

## **Bříza bělokorá (*Betula pendula* Roth.)**

**Čeleď:** břízovité (*Betulaceae*)

**Habitus:** řídká koruna, nepravidelně utvářená

**Kmen:** v mládí rovný, později může být jednostranně nakloněný

– **borka:** v mládí hladká (žlutavá nebo červenohnědá), ve stáří hrubě černě rozpukaná (šedavě bílá)



### **List**

- střídavé postavení
- kosníkovitý tvar
- dvakrát pilovité
- lysé
- 2-6 cm dlouhé
- dlouze zašpičaté
- na bázi klínovité nebo uťaté



**Květenství:** jehnědy

**Plod:** nažky

4) Přiřaďte jednotlivé morfologické typy stonků k rostlinám, které zároveň pojmenujte

bříza bělokorá	rákos obecný	kakost luční	jitrocel kopinatý
			
KMEN	STÉBLO	LODYHA	STVOL

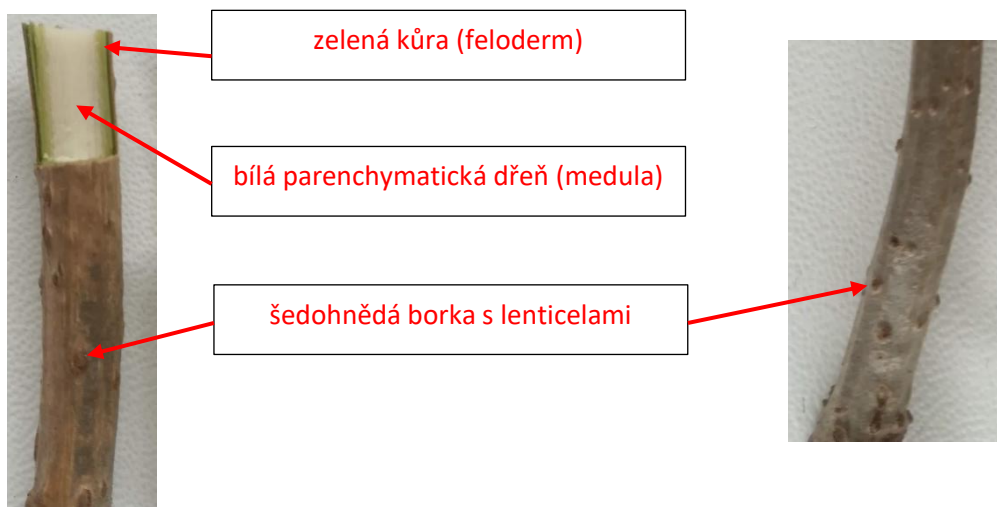
**Stvol** – bezlistý stoněk, který vzniká prodloužením posledního článku hlavního nebo postranního stonku nesoucí na vrcholu květ nebo květenství, ostatní články jsou zkrácené a z jejich uzlin vyrůstá přízemní růžice listů (pampeliška lékařská, prvosěnka jarní)

**Stéblo** – dutý stoněk trav s kolénky (vyplněný parenchymatickou dřeví) (lipnicovitě)

**Lodyha** – dužnatý bylinný stoněk (hluchavka, kopřiva)

**Kmen** – dřevnatý nevětvený stoněk, který nese korunu (buk, dub, jedle)

5) Popište podélný řez a borku mladé větvičky bezu černého



Pracovní list č. 3 – Stanoviště: U Mostku

**Jarní aspekt lesa**= jedná se o porost světlomilných rostlin, které se označují jako jarní geofyty a nejčastěji je můžeme pozorovat v lužních lesích.

1) Vysvětlete pojem lužní les. Kde se s takovým lesem můžete setkat?

2) Vypište rostliny, které jsou pro tento les typické.

**Stromy:**

**Keře:**

**Byliny:**

3) Vysvětlete pojem jarní geofyt a podle obrázků je pojmenujte a uveďte další zástupce.

**Jarní geofyty=**



**Zástupci:**

- 4) V lesích můžeme rozlišovat 5 základních lesních pater, pojmenujte tyto lesní patra na obrázku.



- A) Do jakého patra patří jarní geofyty?
- B) Zamyslete se a zdůvodněte, jaký význam mají patra č. 1 a 2?

- 5) Jak se nazývá rostlina na obrázku? Zakroužkujte o ní správné tvrzení.

Název rostliny:

Jde o rostlinu:

- a) vytrvalou
- b) jednoletou
- c) dvouletou

Pod zemí přetrvává:

- d) cibulkou
- e) plazivým oddenkem
- f) kořenovými hlízkami



**Čepel listu je:**

- g) obvejčitá
- h) srdčité vejčité až okrouhle ledvinovitá
- i) kopinatá

**Květ:**

- j) okvětí
- k) kališní i korunní lístky jsou úzce vejčité a žluté
- l) kališní lístky jsou zelené a korunní úzce vejčité a žluté

**Plodem jsou:**

- m) plodenství nažek
- n) souplodí nažek
- o) čtyři tvrdky

**6) Vysvětlete rozdíl mezi souplodím a plodenstvím:**

**SOUPLODÍ=**

**PLODENSTVÍ=**

**7) Poznáte, o jakou rostlinu se jedná?**

Tato 25-100 cm vysoká rostlina se řadí do čeledi brukvovitých, její listy a hranatý stonek mají česnekové aroma, Je známá především díky svým léčivým účinkům. Obsahuje vitamín A, C a je využívána při problémech s dýchacími cestami.






.....

**8) Životní formy rostlin**

Jedná se o morfologicko-funkční typy rostlin, které vznikly díky konvergentnímu vývoji jako adaptace na vnější prostředí. Dělí se podle adaptace k překonání nepříznivého ročního období (zimy, sucha), rozlišuje se umístění pupenů, ze kterých následně vznikají nové výhony či listy a jejich ochrana.

Úkol: Rozhlédněte se kolem sebe a doplňte vynechaná místa v tabulce

Životní forma	Popis	Fotografie/nákres	Zástupci
	<p>drobné keře, polokeře i byliny s obnovovacími pupeny do 30 cm</p>		
	<p>rostliny s obnovovacími pupeny těsně při povrchu půdy (pupeny jsou v zimě chráněny tlustými šupinami či odumřelými částmi rostliny a jsou ukryté pod sněhem)</p>		
	<p>bahenní rostliny, jejichž kořeny kotví v bahničem dně mělkých vod a jejich stonky s listy a květy stoupají nad hladinu vody</p>		
	<p>jednoleté byliny bez obnovovacích pupenů a přezimujících orgánů (zimní či období sucha přečkávají v podobě výtrusů)</p>		



Pracovní list č. 3 – Stanoviště: U Mostku (vyplněno)

**Jarní aspekt lesa**= jedná se o porost světlomilných rostlin, které se označují jako jarní geofyty a nejčastěji je můžeme pozorovat v lužních lesích.

**9) Vysvětlete pojem lužní les. Kde se s takovým lesem můžete setkat?**

S tímto typem lesů se můžeme setkat v nivách potoků a řek, u lesních pramenišť. Jedná se tedy o les, pro který je typická vysoká hladina podzemní vody a záplavový cyklus. Rostou zde stromy, které velmi dobře snáší dočasné zaplavení.

**10) Vypište rostliny, které jsou pro tento les typické.**

**Stromy:** dub letní, vrba křehká, topol bílý, olše lepkavá, jasan, jilm

**Keře:** bez černý

**Byliny:** bršlice kozí noha, česnáček lékařský, kerblík lesní, hluchavka skvrnitá

**11) Vysvětlete pojem jarní geofyt a podle obrázků je pojmenujte a uveďte další zástupce.**

**Jarní geofyty**= rostliny vyrůstající brzy na jaře, před tím, než vyraší listy stromů a keřů, díky čemuž mají dostatek tepla, světla a vlhkosti.

sasanka hajní



křivatec žlutý

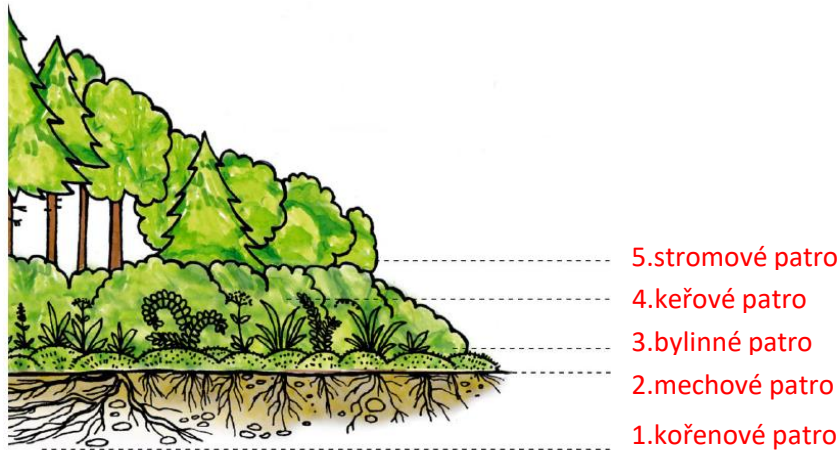


ptačinec velkokvětý



**Zástupci:** blatouch bahenní, orsej jarní, sněženka podsněžník, bledule jarní, violka lesní, dymnivka dutá, plicník lékařský

12) V lesích můžeme rozlišovat 5 základních lesních pater, pojmenujte tyto lesní patra na obrázku.



C) Do jakého patra patří jarní geofyty?

Jarní geofyty patří do bylinného patra lesa.

D) Zamyslete se a zdůvodněte, jaký význam mají patra č. 1 a 2?

**Kořenové patro** – v tomto patru se hromadí odumřelé listy, jehličí a další zbytky rostlin a jiných organismů, ze kterých se postupně vytváří humus. Nedílnou součástí tohoto patra jsou také půdní bakterie a podhoubí.

**Mechové patro** – má schopnost zadržovat a následně postupně uvolňovat vodu, díky čemuž jsou lesy, ve kterých se vyskytuje toto patro ve větším rozsahu, lépe chráněny před obdobím sucha či naopak povodněmi a erozí

13) Jak se nazývá rostlina na obrázku? Zakroužkujte o ní správné tvrzení.

Název rostliny: orsej jarní

Jde o rostlinu:

- a) vytrvalou
- b) jednoletou
- c) dvouletou

Pod zemí přežívá:

- d) cibulkou
- e) plazivým oddenkem
- f) kořenovými hlízkami



**Čepel listu je:**

- g) obvejčitá
- h) **srdčitě vejčitá až okrouhle ledvinovitá**
- i) kopinatá

**Květ:**

- j) okvětí
- k) kališní i korunní lístky jsou úzce vejčité a žluté
- l) **kališní lístky jsou zelené a korunní úzce vejčité a žluté**

**Plodem jsou:**

- m) plodenství nažek
- n) **souplodí nažek**
- o) čtyři tvrdky

**14) Vysvětlete rozdíl mezi souplodím a plodenstvím:**

**SOUPLODÍ=** soubor plodů, který vzniká ze souboru volných pestíků apokarpického gynecea jednoho jediného květu (například – souplodí nažek u orseje, sasanky)

**PLODENSTVÍ=** soubor plodů, který nevzniká z jednoho květu, ale z několika nebo z celého květenství (například – plodenství nažek u pampelišky)



**15) Poznáte, o jakou rostlinu se jedná?**




Tato 25-100 cm vysoká rostlina se řadí do čeledi brukvovitých, její listy a hranatý stonek mají česnekové aroma, Je známá především díky svým léčivým účinkům. Obsahuje vitamín A, C a je využívána při problémech s dýchacími cestami.

[česnáček lékařský](#)

**16) Životní formy rostlin**

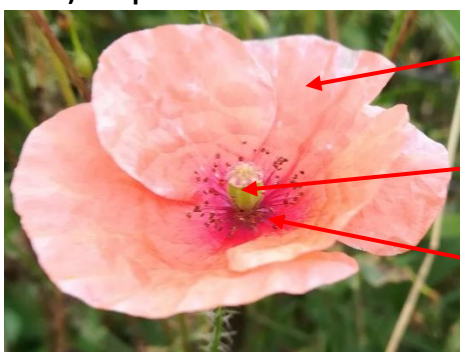
Jedná se o morfologicko-funkční typy rostlin, které vznikly díky konvergentnímu vývoji jako adaptace na vnější prostředí. Dělí se podle adaptace k překonání nepříznivého ročního období (zimy, sucha), rozlišuje se umístění pupenů, ze kterých následně vznikají nové výhony či listy a jejich ochrana.

Úkol: Rozhlédněte se kolem sebe a doplňte vynechaná místa v tabulce

Životní forma	fanerofyt	chamaefyt	hemikryptofyty	geofyt	helofyt	terofyt
<b>Popis</b>	rostliny s obnovovacími pupeny alespoň ve výšce 30 cm nad zemí (pupeny jsou v zimě chráněny tlustými šupinami či odumřelými částmi rostliny a nejsou ukryté pod sněhem)	drobné keře, polokeře i byliny s obnovovacími pupeny do 30 cm	rostliny s obnovovacími pupeny těsně při povrchu půdy (pupeny jsou v zimě chráněny tlustými šupinami či odumřelými částmi rostliny a jsou ukryté pod sněhem)	vyrvalé rostliny s obnovovacími pupeny uloženými pod povrchem půdy (zimou přecházejí ve formě zásobních orgánů – oddenky, cibule, hlízy)	bahenní rostliny, jejichž kořeny kotví v bahnitém dně mělkých vod a jejich stonky s listy a květy stoupají nad hladinu vody	jednoleté byliny bez obnovovacích pupenů a přezimujících orgánů (zimou či období sucha přecházejí v podobě výtrusů)
<b>Fotografie/nákres</b>						
<b>Zástupci</b>	topol černý, růže šípková, bez černý	jetel plazivý	pampeliška lékařská, violka vonná	sněženka podsněžník, křivavec žlutý	rákos obecný	penízek rolní, kokoska pastuší tobolka, svízel přítula

Pracovní list č. 4 – Stanoviště: Podél Doubravického rybníka

1) Popište stavbu květů











2) K opylení květů může docházet různými způsoby, utvořte správné dvojice.

zoogamie	opylení květu vlastním pylem (=samosprašnost)
allogamie	opylení pomocí brouků
chiropterogamie	opylení pomocí hmyzu
entomogamie	opylení pomocí netopýrů/kaloňů
malakogamie	opylení pomocí měkkýšů
ornitogamie	opylení pylem z květu jiného jedince (=cizosprašnost)
autogamie	opylení pomocí ptáků
hydrogamie	opylení rostlin živočichy (obecně)
kantarogamie	opylení pomocí vody
anemogamie	opylení pomocí větru


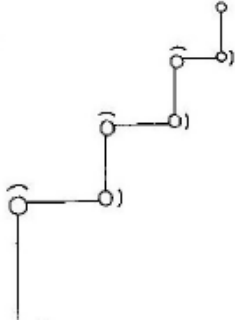

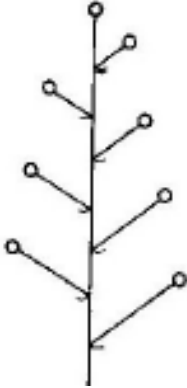

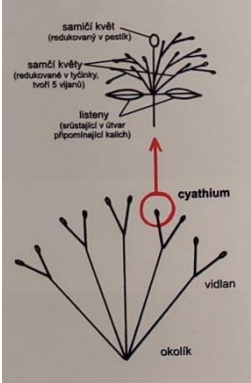
3) K šíření semen a plodů dochází několika způsoby, doplň chybějící slova do textu a přiřaď z tabulky správný způsob šíření k jeho popisu.






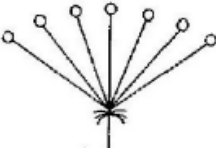

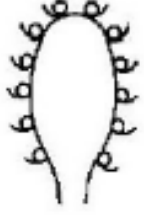
Semena a plody jsou rozšiřovány různými způsoby, mají různá přizpůsobení, která jim v tom napomáhají. Rozmnožovací tělíska se také nazývají jako ....., což znamená že semena a plody jsou diaspory, které většinou vznikají pohlavní cestou. Mohou ale vznikat také nepohlavní cestou, bez oplození, pak se jedná o tzv. ....  
Rostliny vytváří více semen, než je schopnost vyrůst, nadprodukce semen je typická hlavně pro rostliny, které jsou odkázány na šíření pomocí .....

ANEMOCHORIE		OMBROCHORIE	ENDOZOOCHORIE
	POLYCHORIE		ZOOCHORIE
ORNITOCORIE		AUTOCHORIE	
	ANTROPOCHORIE		EPIZOOCHORIE
MYRMEKOCORIE		EPIZOOCHORIE	HYDROCHORIE


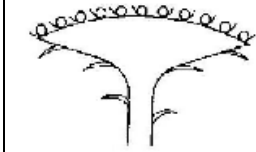

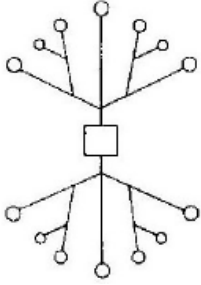

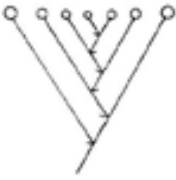
- I. Jedná se o způsob šíření diaspor za pomoci vzdušných proudů. K tomu napomáhají například u hvězdnicovitých – chmýr, u jasanu – blanitá křídla, u vstavačovitých – malá hmotnost diaspor.
- II. Rozšiřování diaspor za pomoci vody, kdy semena mají různá přizpůsobení, která je chrání vůči vlhkosti, například výrůstky, kde zůstává vzduch, nadnášející semeno či voskový povrch (kosatec žlutý, ostřice).
- III. Rozšiřování diaspor za pomoci zvířat.
  - a) Semena či plody se mohou za pomoci háčků zachytit na těle živočicha, který je dále rozšiřuje (svízel přítula, lopuchy.)  
- například mravenci (u violek, hluchavek, kostivalů,...).
  - b) Semena a plody mohou být zvířaty rozšiřovány tak, že je pozrou a semena se dále šíří díky jejich trusu.  
- Bez černý a plody jmelí bílého jsou rozšiřovány výhradně ptáky.
  - c) Semena se rozšiřují na základě vlastní síly rostliny – na základě vlastní hmotnosti se jednoduše rozkutálí nebo jsou rostlinou vyvrhovány – netýkavky.
  - d) Rozšiřování semen, kdy dopad dešťové kapky způsobí vymrštění semene do okolí (penízek rolní).
  - e) Na rozšiřování semen má velký podíl i sám člověk – dopravou, spolu s osivem.

4) Doplňte tabulku

Květenství	Nákres květenství	Typ a název květenství	Název rostliny
			
			
			



**5) Zařadte rostliny správně do tříd**

křivatec žlutý	violka vonná	oršeť jarní	jetel plazivý	sněženka	podsněžník
kosatec žlutý	kuklík městský	srha říznačka	mochna	husí	
olše lepkavá	rákos obecný	bér sivý	kokoška pastuší	tobolka	orobinec širokolistý

**JEDNODĚLOŽNÉ**

**DVOUDĚLOŽNÉ**

**6) S jakými nahosemennými rostlinami jste se během cesty setkali?**

**7) Doplňte tabulku**

<b>DRUH</b>	<b>ČELEĎ</b>	<b>DALŠÍ ZÁSTUPCI</b>
devětsil lékařský		
mochna husí		
hulevník lékařský		
ptačinec hajní		
kerblík lesní		

Pracovní list č. 4 - Stanoviště: Podél Doubravického potoka (vyplněno)

1) Popište stavbu květů



okvětní lístky

semeník

tyčinky



pestíky

kališní lístky

korunní lístky



2) K opylení květů může docházet různými způsoby, utvořte správné dvojice.

zoogamie

opylení květu vlastním pylem (=samosprašnost)

allogamie

opylení pomocí brouků

chiropterogamie

opylení pomocí hmyzu

entomogamie

opylení pomocí netopýrů/kaloňů

malakogamie

opylení pomocí měkkýšů

ornitogamie

opylení pylem z květu jiného jedince (=cizosprašnost)

autogamie

opylení pomocí ptáků

hydrogamie

opylení rostlin živočichy (obecně)

kantarogamie

opylení pomocí vody

anemogamie

opylení pomocí větru

3) K šíření semen a plodů dochází několika způsoby, doplň chybějící slova do textu a přiřaď z tabulky správný způsob šíření k jeho popisu.


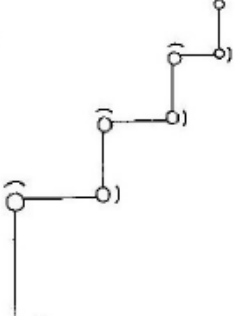

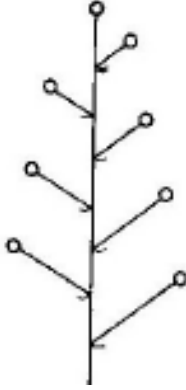

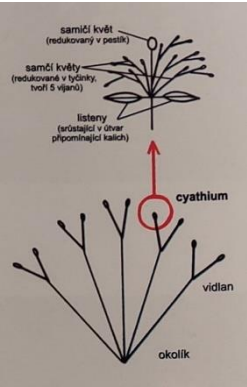
Semena a plody jsou rozšiřovány různými způsoby, mají různá přizpůsobení, která jim v tom napomáhají. Rozmnožovací tělíska se také nazývají jako **DIASPORY**, což znamená že semena a plody jsou diaspory, které většinou vznikají pohlavní cestou. Mohou ale vznikat také nepohlavní cestou, bez oplození, pak se jedná o tzv. **APOMIXII**, **AGAMOSPERMII**. Rostliny






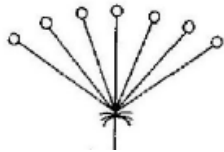


vytváří více semen, než je schopnost vyrůst, nadprodukce semen je typická hlavně pro rostliny, které jsou odkázány na šíření pomocí **VĚTRU**.


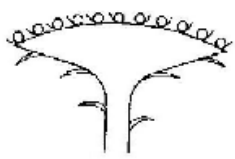

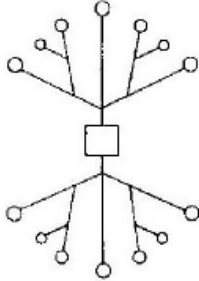

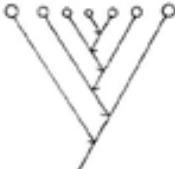
ANEMOCHORIE	OMBROCHORIE	ENDOZOOCHORIE
POLYCHORIE	ZOOCHORIE	
ORNITOCORIE	AUTOCHORIE	EPIZOOCHORIE
ANTROPOCHORIE		
MYRMEKOCORIE	EPIZOOCHORIE	HYDROCHORIE

- A) Jedná se o způsob šíření diaspor za pomoci vzdušných proudů. K tomu napomáhají například u hvězdnicovitých – chmýr, u jasanu – blanitá křídla, u vstavačovitých – malá hmotnost diaspor. **ANEMOCHORIE**
- B) Rozšiřování diaspor za pomoci vody, kdy semena mají různá přizpůsobení, která je chrání vůči vlhkosti, například výrůstky, kde zůstává vzduch, nadnášející semeno či voskový povrch (kosatec žlutý, ostřice). **HYDROCHORIE**
- C) Rozšiřování diaspor za pomoci zvířat. **ZOOCHORIE**
- D) Semena či plody se mohou za pomoci háčků zachytit na těle živočicha, který je dále rozšiřuje (svízel přítula, lopuchy.) **EPIZOOCHORIE**  
 – například mravenci (u violek, hluchavek, kostivalů,...). **MYRMEKOCORIE**
- E) Semena a plody mohou být zvířaty rozšiřovány tak, že je pozřou a semena se dále šíří díky jejich trusu. **ENDOZOOCHORIE**  
 – Bez černý a plody jmelí bílého jsou rozšiřovány výhradně ptáky. **ORNITOCORIE**
- F) Semena se rozšiřují na základě vlastní síly rostliny – na základě vlastní hmotnosti se jednoduše rozkutálí nebo jsou rostlinou vyvrhovány – netýkavky. **AUTOCHORIE**
- G) Rozšiřování semen, kdy dopad dešťové kapky způsobí vymrštění semene do okolí (penízek rolní). **OMBROCHORIE**
- H) Na rozšiřování semen má velký podíl i sám člověk – dopravou, spolu s osivem. **ANTROPOCHORIE**

4) Doplňte tabulku

Květenství	Nákres květenství	Typ a název květenství	Název rostliny
		<p>vrcholičnaté květenství - vijan</p>	<p>kostival lékařský</p>
		<p>hroznovité květenství - hrozen</p>	<p>kokoška pastuší tobolka</p>
		<p>složené květenství - Cyathium</p>	<p>pryšec kolovratec</p>

		<p>hroznovité květenství - klas</p>	<p>jitrocel větší</p>
		<p>hroznovité květenství - jehněda</p>	<p>líška obecná</p>
		<p>hroznovité květenství - okolík</p>	<p>bršlice kozí noha</p>
		<p>hroznovité květenství – strboul (hlávka)</p>	<p>jetel plazivý</p>

		<p>hroznovité květenství - úbor</p>	<p>pampeliška lékařská</p>
		<p>vrcholičnaté květenství - lichopřeslen</p>	<p>hluchavka skvrnitá</p>
		<p>vrcholičnaté květenství - vějířek</p>	<p>kosatec žlutý</p>

5) Zařadte rostliny správně do tříd

křivatec žlutý	violka vonná	orsej jarní	jetel plazivý	sněženka podsněžník
kosatec žlutý	kuklík městský	srha říznačka	mochna husí	
olše lepkavá	rákos obecný	bér sivý	kokoška pastuší tobolka	orobinec širokolistý

**JEDNODĚLOŽNÉ**

křivatec žlutý
sněženka podsněžník
kosatec žlutý
srha říznačka
rákos obecný
bér sivý
orobinec širokolistý

**DVOUDĚLOŽNÉ**

violka vonná
jetel plazivý
orsej jarní
kuklík městský
mochna husí
olše lepkavá
kokoška pastuší tobolka

6) S jakými nahosemennými rostlinami jste se během cesty setkali?

SMRK ZTEPILÝ, BOROVICE LESNÍ

7) Doplňte tabulku

DRUH	ČELEĎ	DALŠÍ ZÁSTUPCI
devětsil lékařský	hvězdnicovité	lopuch plsnatý sadec konopáč
mochna husí	růžovité	mochna plazivá růže šípková
hulevník lékařský	brukvovité	česnáček lékařský barborka obecná
ptačinec hajní	hvozdíkovité	ptačinec velkokvětý ptačinec prostřední
kerblík lesní	miříkovité	bršlice kozí noha bolševník obecný



Pracovní list č. 5 – Stanoviště: Pod Dubem

1) Vysvětlete pojmy a přiřadte je k rostlinám, ke kterým patří

ARCHEOFYTY=

NEOFYTY=

APOFYTY=





2) Vysvětlete pojem invazní rostlina.






INVAZNÍ ROSTLINA=





3) S jakými invazními rostlinami jste se během cesty setkali?

4) Doplňte tabulku

Plod	Název plodu	Název rostliny
		
		



## 5) Rostlinné indikátory znečištění

**BIOINDIKÁTOR**= živý organismus či společenstvo organismů, podle jejichž přítomnosti, kondice či chování zjišťujeme přítomnost určitého faktoru prostředí i stav a změnu prostředí

K bioindikátorům můžeme řadit: vyšší rostliny, mechorosty, lišejníky, houby, řasy, sinice, suchozemské obratlovce, ryby, hmyz a další bezobratlí.

- Bioindikátory lze dělit:

1) hlídky – jedná se o citlivé organismy, které do prostředí vysazujeme úmyslně, abychom mohli sledovat okamžité změny

2) detektory – přirozeně se vyskytující organismy reagující na změnu prostředí

3) exploátory (=vykořisťovatelé) – organismy, které nám dávají zpětnou vazbu o narušení a znečištění prostředí

4) akumulátory (hromadiči) – organismy, které přijímají a hromadí v sobě chemické látky

a) Jak se nazývá rostlina, rostoucí na tomto stanovišti, která je velmi citlivá k znečištění?

.....

b) Jak se projevuje její citlivost?

.....

c) U jaké rostliny v této oblasti byste mohli tyto nekrózy také pozorovat? .....



### Úkol:

1) Ve skupině utrhnete pár lístků třezalky tečkované a vložte je do igelitového sáčku s pár kapkami vody.

2) Posuďte rozsah nekrotických (procentuální vyjádření nekrotických vzhledem k celkové ploše listu) a schematicky nakreslete.

3) Vysvětlete příčinu tvorby nekrotických na listech.

.....

4) Jakým typem bioindikátoru je tato rostlina?.....

5) Výsledky odprezentujete zástupce skupiny v závěru terénní exkurze.

Procentuální vyjádření rozsahu nekrotických:

Nákres:

**6) Pozorujte hluchavku skvrnitou, popište obrázek a vyberte správné tvrzení:**

**Jde o rostlinu:**

- a) vytrvalou
- b) jednoletou
- c) dvouletou

**Stonek:**

- d) oválný
- e) čtyřhranný
- f) trojhranný

**Čepel listu je:**

- g) střídavé, křížmostojné, složené
- h) vstřícné, křížmostojné, jednoduché
- i) vstřícné, přeslenité, jednoduché

**Květ:**

- j) okvětí
- k) aktinomorfní
- l) kalich a koruna
- m) zygomorfní
- n) dvoumocné tyčinky

**Plodem jsou:**

- o) tobolky
- p) souplodí nažek
- q) čtyři tvrdky

**Květní vzorec:**

- r)  $\text{♀} \downarrow K_0 [C_5 A_5] G(2)$
- s)  $\text{♀} \downarrow K(5) [C_5 A(2+2)] G(2)$
- t)  $\text{♀} \downarrow K(5) [C_5 A(2+2)] G(2)$



**7) Pozorujte hluchavku skvrnitou a nachovou, vypište rozdíly, kterými se liší**

	hluchavka skvrnitá	hluchavka nachová
vytrvalá/jednoletá		
výška		
čepel		
řapík		
květ		
kalich		
koruna		
korunní trubka		
prstenec chlupů		

Pracovní list č. 5 – Stanoviště: Pod Dubem (vyplněno)

1) Vysvětlete pojmy a přiřadte je k rostlinám, ke kterým patří

**ARCHEOFYTY**= nepůvodní rostliny, které byly zavlečeny člověkem na naše území do roku 1500

**NEOFYTY**= nepůvodní rostliny, které byly zavlečeny člověkem na naše území po roce 1500

**APOFYTY**= rostliny naší květeny, které se šíří na biotopy vytvořené lidskou činností



APOFYT



ARCHEOFYT



NEOFYT



APOFYT


2) Vysvětlete pojem invazní rostlina.

**INVAZNÍ ROSTLINA**= jedná se o druh rostliny, která je na daném území nepůvodní, byla zde člověkem zavlečena a začala se nekontrolovatelně šířit, v důsledku čehož agresivně vytlačuje původní druhy

3) S jakými invazními rostlinami jste se během cesty setkali?






topinambur hlíznatý, trnovník akát, netýkavka malokvětá, turan roční, peřour malolubný, laskavec ohnutý, javor jasanolistý



4) Doplňte tabulku

Plod	Název plodu	Název rostliny
	tobolka (makovice)	mák vlčí
	nažky s chmýřem	pampeliška lékařská

	<p>oříšek (vlašský ořech) ve zdužnatělé češuli</p>	<p>ořešák královský</p>
	<p>souplodí nažek v dužnaté češuli (šípek)</p>	<p>růže šípková</p>
	<p>plodenství trojsemenných peckovic</p>	<p>bez černý</p>
	<p>čtyřpouzdrá tobolka (uvnitř oranžový míšek s hnědými semeny)</p>	<p>brslen evropský</p>



	<p>čtyři jednosemenné tvrdky</p>	<p>kostival lékařský</p>
	<p>bobule</p>	<p>nadmutice bobulnatá</p>
	<p>kyjovitá tobolka</p>	<p>netýkavka malokvětá</p>
	<p>žalud v čičce</p>	<p>dub letní</p>
	<p>souplodí nažek s dlouhými přívěsky vytvářející háčky</p>	<p>kuklík městský</p>

	<p>malvice</p>	<p>jabloň lesní</p>
	<p>šešule</p>	<p>vlaštovičník větší</p>
	<p>šešulka</p>	<p>penízek rolní</p>
	<p>křídlatá dvounažka</p>	<p>javor babyka</p>

## 5) Rostlinné indikátory znečištění

**BIOINDIKÁTOR**= živý organismus či společenstvo organismů, podle jejichž přítomnosti, kondice či chování zjišťujeme přítomnost určitého faktoru prostředí i stav a změnu prostředí

K bioindikátorům můžeme řadit: vyšší rostliny, mechorosty, lišejníky, houby, řasy, sinice, suchozemské obratlovce, ryby, hmyz a další bezobratlí.

- Bioindikátory lze dělit:

- 1) hlídky – jedná se o citlivé organismy, které do prostředí vysazujeme úmyslně, abychom mohli sledovat okamžité změny
- 2) detektory – přirozeně se vyskytující organismy reagující na změnu prostředí
- 3) exploatátory (=vykořisťovatelé) – organismy, které nám dávají zpětnou vazbu o narušení a znečištění prostředí
- 4) akumulátory (hromadiči) – organismy, které přijímají a hromadí v sobě chemické látky

a) Jak se nazývá rostlina, rostoucí na tomto stanovišti, která je velmi citlivá k znečištění? **TŘEZALKA**

**TEČKOVANÁ**

b) Jak se projevuje její citlivost? **Množstvím a velikostí nekróz (=odumřelá tkáň) na listech).**

c) U jaké rostliny v této oblasti byste mohli tyto nekrózy také pozorovat? **BOROVICE LESNÍ**



### Úkol:

- 1) Ve skupině utrhnete pár lístků třezalky tečkované a vložíte je do igelitového sáčku s pár kapkami vody.
- 2) Posuďte rozsah nekróz (procentuální vyjádření nekróz vzhledem k celkové ploše listu) a schematicky nakreslete.
- 3) Vysvětlete příčinu tvorby nekróz na listech. **znečištění zejména oxidem siřičitým, fluorem, rtutí**
- 4) Jakým typem bioindikátoru je tato rostlina? **detektor**
- 5) Výsledky odprezentujete zástupce skupiny v závěru terénní exkurze.

Procentuální vyjádření rozsahu nekróz:

Nákres:

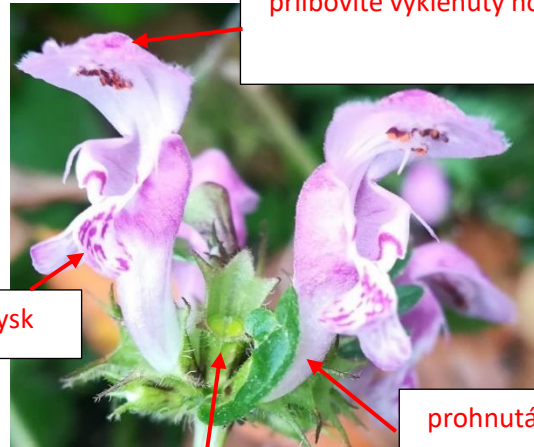
6) Pozorujte hluchavku skvrnitou, popište obrázek a vyberte správné tvrzení:

Jde o rostlinu:

- a) **vytrvalou**
- b) jednoletou
- c) dvouletou

Stonek:

- d) oválný
- e) **čtyřhranný**
- f) trojhranný



přilbovitě vyklenutý horní pysk

dolní pysk

4 tvrdky

prohnutá korunní trubka

Čepel listu je:

- g) střídavé, křížmostojné, složené
- h) **vstřícné, křížmostojné, jednoduché**
- i) vstřícné, přeslenité, jednoduché

Plodem jsou:

- o) tobolky
- p) souplodí nažek
- q) **čtyři tvrdky**

Květ:

- j) okvětí
- k) aktinomorfní
- l) **kalich a koruna**
- m) **zygomorfní**
- n) **dvoumocné tyčinky**

Květní vzorec:

- r)  $\text{♀} \downarrow K_0 [C_5 A_5] G(2)$
- s)  **$\text{♀} \downarrow K(5) [C_5 A(2+2)] G(2)$**
- t)  $\text{♀} \downarrow K(5) [C_5 A(2+2)] G(2)$

7) Pozorujte hluchavku skvrnitou a nachovou, vypište rozdíly, kterými se liší

	hluchavka skvrnitá	hluchavka nachová
vytrvalá/jednoletá	<b>vytrvalá</b>	<b>jednoletá</b>
výška	<b>20-80 cm</b>	<b>10-30 cm</b>
čepel	<b>okraj čepele pilovitý</b>	<b>okraj čepele vroubkovaný; chlupatý</b>
řapík	<b>řapík až 4 cm</b>	<b>řapík krátký</b>
květ	<b>dolní pysk tmavě skvrnitý s kresbou</b>	<b>na dolním laloku - dvoudílný střední lalok se dvěma špičatými bočními laloky</b>
kalich	<b>5 hvězdovitě rozložených zubů</b>	<b>5 kopinatých zubů</b>
koruna	<b>2-3 cm dlouhá</b>	<b>0,8-1,7 cm dlouhá</b>
korunní trubka	<b>zakřivená</b>	<b>rovná</b>
prstenec chlupů	<b>prstenec chlupů příčně</b>	<b>prstenec chlupů rovně</b>

Pracovní list č. 6 – Stanoviště: U Rybářství

**1) Doplňte text o parazitických rostlinách**

To, že všechny rostliny jsou .....  
organismy, které získávají základní látky pro stavbu a růst  
svého těla pouze v..... podobě z okolního  
prostředí, bez pomoci jiných organismů, není vždy  
pravda. Parazitické rostliny odčerpávají zdroje ze svých  
hostitelů (..... rostlin), díky speciálním



orgánům= ....., které jsou napojeny na .....hostitele.  
Odčerpávání zdrojů vede k tomu, že mateřská rostlina je oslabena, dochází  
k..... Ale ne vždy parazitické rostliny pouze škodí.  
V posledních letech jsou využívány některé poloparazitické rostliny (například kokrhele)  
k potlačování rostlinných invazí a expanzí, čímž dochází k regeneraci travních kultur a mohou se  
uchytit i konkurenčně slabší luční druhy.

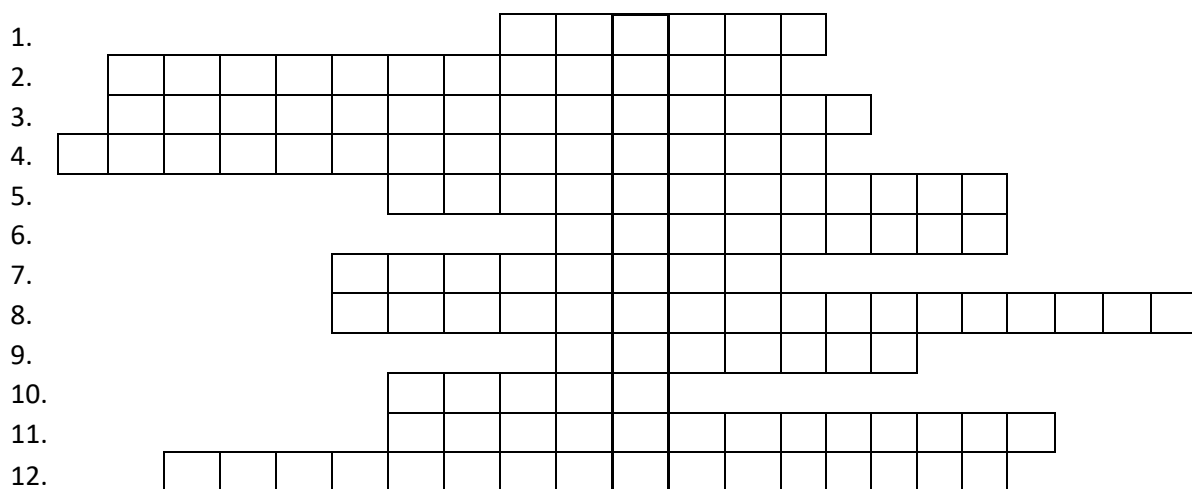
**2) Přiřadte správný popis k rostlinám**

poltivý zobanitý plod	stonkový parazit	lata hranatá lodyha	vymršťování semen
produkce velkých nepravých bobulí	plodenství nažek	možné samoopylení	
protirakovinné účinky	protirakovinné účinky		

<b>jmelí bílé pravé</b>	<b>kopřiva dvoudomá</b>	<b>kakost luční</b>

## Křížovka

1. Jak se nazývá potok, který se v dané oblasti vlévá do Moravy?
2. Květy této rostliny jsou otevřeny i v noci, což umožňuje nočním motýlům sát jejich nektar a voní také až k večeru. Kořeny této rostliny obsahují saponiny, které se dříve používaly k mytí.
3. V jaké provincii leží oblast Záhlinických rybníků?
4. Jak se nazývá popínavá rostlina, se kterou jste se během trasy setkali?
5. Jak se nazývá výrůstek pokožkové buňky u kopřiv, obsahující látky vyvolávající podráždění pokožky?
6. Jak se nazývají drobné útvary na povrchu některých rostlin (například bezu černého), které navazují na mezibuněčné prostory vnitřních pletiv?
7. Který ze Záhlinických rybníků byl napuštěn jako poslední?
8. V jakém geomorfologickém celku leží oblast Záhlinických rybníků?
9. Jaké je druhové jméno přesličky, jejíž lodyžní pochva je delší než první článek větve?
10. Jak se v biologické klasifikaci nazývá taxonomická jednotka mezi řádem a rodem?
11. Z čerstvé mízy tohoto stromu může být vyráběno lepidlo. Ze sladké šťávy produkované rašící rostlinou je vyráběn sirup. Obsahuje vysoký podíl vitamínu A, C a dalších minerálních látek, díky čemuž je hojně používána v kosmetice a farmacii.
12. Jak se nazývá rostlina, pro kterou je typická gynobazická čnělka, vyrůstající ze středu bikarpelového semeníku, který se rozděluje ve 4 jednosemenné tvrdky?



Tajenka:.....

Pracovní list č. 6 – Stanoviště: U Rybářství (vyplněno)

**1) Doplňte text o parazitických rostlinách**

To, že všechny rostliny jsou **autotrofní** organismy, které získávají základní látky pro stavbu a růst svého těla pouze v **anorganické** podobě z okolního prostředí, bez pomoci jiných organismů, není vždy pravda. Parazitické rostliny odčerpávají zdroje ze svých hostitelů (**autotrofních** rostlin), díky speciálním orgánům= **haustoriím**, které jsou napojeny na **cévní svazky** hostitele. Odčerpávání zdrojů



vede k tomu, že mateřská rostlina je oslabena, dochází k **omezení růstu a schopnosti reprodukce**. Ale ne vždy parazitické rostliny pouze škodí. V posledních letech jsou využívány některé poloparazitické rostliny (například kokrhele) k potlačování rostlinných invazí a expanzí, čímž dochází k regeneraci travních kultur a mohou se uchytit i konkurenčně slabší luční druhy.

**2) Přiřaďte správný popis k rostlinám**

poltivý zobanitý plod	stonkový parazit	lata	hrnatá lodyha	vymršťování semen
produkce velkých nepravých bobulí		plodenství nažek		možné samoopylení
protirakovinné účinky		protirakovinné účinky		

<b>jmelí bílé pravé</b>	<b>kopřiva dvoudomá</b>	<b>kakost luční</b>
- stonkový parazit	- lata	- poltivý zobanitý plod
- produkce velkých nepravých bobulí	- hrnatá lodyha	- vymršťování semen
- protirakovinné účinky	- plodenství nažek	- možné samoopylení

## Křížovka

13. Jak se nazývá potok, který se v dané oblasti vlévá do Moravy?
14. Květy této rostliny jsou otevřeny i v noci, což umožňuje nočním motýlům sát jejich nektar a voní také až k večeru. Kořeny této rostliny obsahují saponiny, které se dříve používaly k mytí.
15. V jaké provincii leží oblast Záhlinických rybníků?
16. Jak se nazývá popínavá rostlina, se kterou jste se během trasy setkali?
17. Jak se nazývá výrůstek pokožkové buňky u kopřiv, obsahující látky vyvolávající podráždění pokožky?
18. Jak se nazývají drobné útvary na povrchu některých rostlin (například bezu černého), které navazují na mezibuněčné prostory vnitřních pletiv?
19. Který ze Záhlinických rybníků byl napuštěn jako poslední?
20. V jakém geomorfologickém celku leží oblast Záhlinických rybníků?
21. Jaké je druhové jméno přesličky, jejíž lodyžní pochva je delší než první článek větve?
22. Jak se v biologické klasifikaci nazývá taxonomická jednotka mezi řádem a rodem?
23. Z čerstvé mízy tohoto stromu může být vyráběno lepidlo. Ze sladké šťávy produkované rašící rostlinou je vyráběn sirup. Obsahuje vysoký podíl vitamínu A, C a dalších minerálních látek, díky čemuž je hojně používána v kosmetice a farmacii.
24. Jak se nazývá rostlina, pro kterou je typická gynobazická čnělka, vyrůstající ze středu bikarpelového semeníku, který se rozděluje ve 4 jednosemenné tvrdky?

1.								M	O	J	E	N	A										
2.		K	N	O	T	O	V	K	A	B	Í	L	Á										
3.		Z	Á	P	A	D	N	Í	K	A	R	P	A	T	Y								
4.	O	P	L	E	T	N	Í	K	P	L	O	T	N	Í									
5.							Ž	A	H	A	V	Ý	T	R	I	C	H	O	M				
6.										L	E	N	T	I	C	E	L	Y					
7.							N	Ě	M	Č	I	C	K	Ý									
8.							H	O	R	N	O	M	O	R	A	V	S	K	Ý	Ú	V	A	L
9.										B	A	H	E	N	N	Í							
10.							Č	E	L	E	Ď												
11.							B	Ř	Í	Z	A	B	Ě	L	O	K	O	R	Á				
12.		K	O	S	T	I	V	A	L	L	É	K	A	Ř	S	K	Ý						

Tajenka: **JÍROVEC MAĎAL**



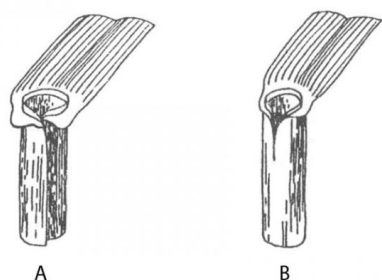
Pracovní list č. 7 - Trávy a ostřice

**Rod ostřice (*Carex*)** je se svými přibližně 2000 druhy považován za nejpočetnější rod cévnatých rostlin.

Ostřice patří do čeledi:.....

Plodem ostřic je ....., která je uzavřena v.....

**Lipnicovité (*Poaceae*)** – stonk trav se označuje jako ....., které je ve většině případů ..... a je charakteristické střídáním ..... (internodium) a .....(nodus), ze kterých vyrůstají listové pochvy, které mohou být otevřené nebo srostlé. V místě, kde listové pochvy přechází v listové čepele se vytváří jazýček a ouška.



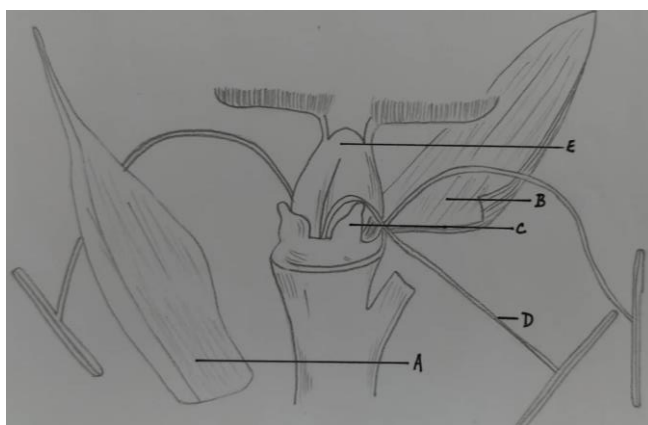
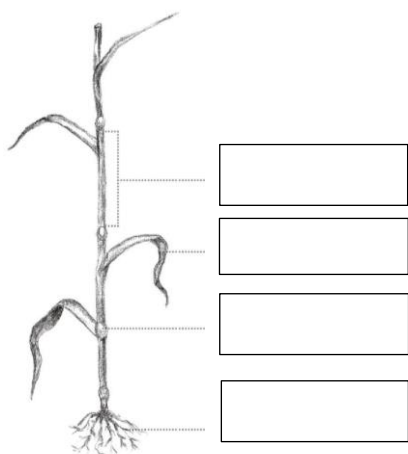
**Listové pochvy trav**

A – listová pochva ..... (většina druhů trav)

B – listová pochva .....(např. sveřepy)

Základ květu lipnicovitých: plucha, pluška, nejčastěji tři tyčinky, rozdvojená péřitá blizna a na bázi obilky jsou ještě dvě plenky

**1. Úkol: Popište základní stavbu čeledi lipnicovitých a její květ**



A:

B:

C:

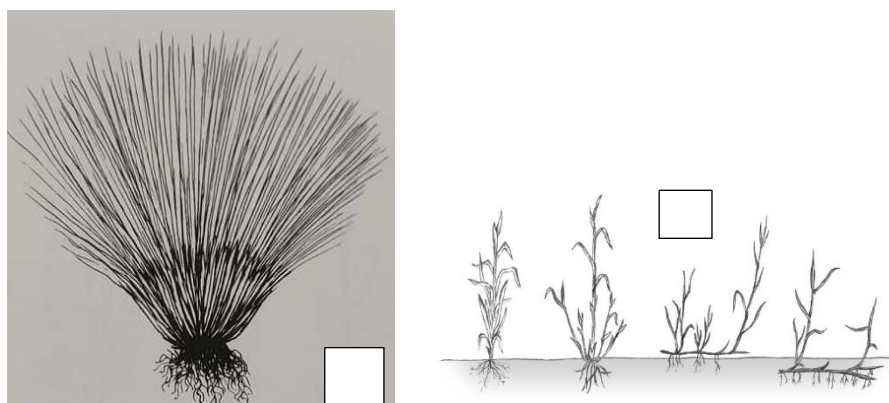
D:

E:

Způsob odnožování – trávy mohou odnožovat pod i nad zemí a výběžky mají často schopnost zakořeňovat

2. **Přiřadte správný popisek k obrázku a napište jejich zástupce, se kterým jste se během trasy setkali**

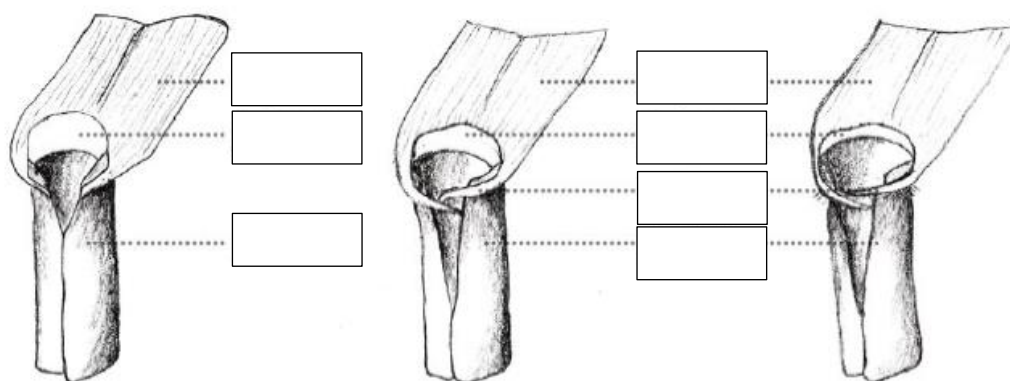
- A) Trsnaté trávy vytváří husté, štětkovité trsy – hustě trsnaté nebo volně trsnaté
- B) Výběžkaté trávy vytváří souvislé porosty – s nadzemními nebo podzemními výběžky

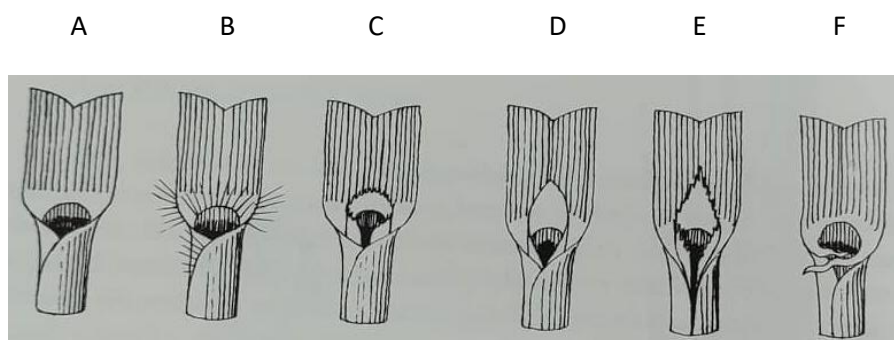


**Zástupce:**

**Jazýček (ligula)** – blanitý výrůstek na rozhraní pochvy a listové čepele, který může být: dřipený; bez jazýčku; zašpičatělý; s věnečkem chloupků; límečkovitý, zubatě ukončený; blanité výrůstky, zvané ouška

3. **Správně popište obrázky a doplňte tabulku**





Tabulka 2: Druhy jazýčků lipnicovitých

<b>A</b>		<b>D</b>	
<b>B</b>		<b>E</b>	
<b>C</b>		<b>F</b>	

**4. Doplňte tabulku, která shrnuje odlišnosti mezi ostřicemi a trávami**

Tabulka 3: Morfologické odlišnosti ostřic (*Carex*) a trav (*Poaceae*) (Řepka, 2007)

ZNAK	OSTŘICE	TRÁVY
<b>LODYHA</b>		
<b>LISTOVÁ PLOCHA</b>		
<b>JAZÝČEK</b>		
<b>LISTENY</b>		
<b>KVĚTY</b>		
<b>PRAŠNÍKY</b>		

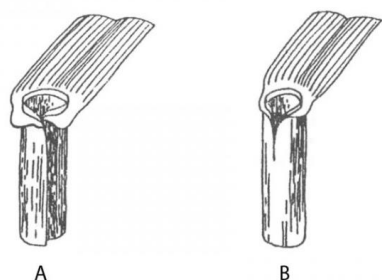
## Pracovní list č. 7 - Trávy a ostřice (vyplněno)

**Rod ostřice (*Carex*)** je se svými přibližně 2000 druhů považován za nejpočetnější rod cévnatých rostlin.

Ostřice patří do čeledi: šáchorovité (*Cyperaceae*)

Plodem ostřic je nažka, která je uzavřena v mošničce.

**Lipnicovité (*Poaceae*)** – stonk trav se označuje jako stéblo, které je ve většině případů duté a je charakteristické střídáním článků (internodium) a kolének (nodus), ze kterých vyrůstají listové pochvy, které mohou být otevřené nebo srostlé. V místě, kde listové pochvy přechází v listové čepele se vytváří jazýček a ouška.



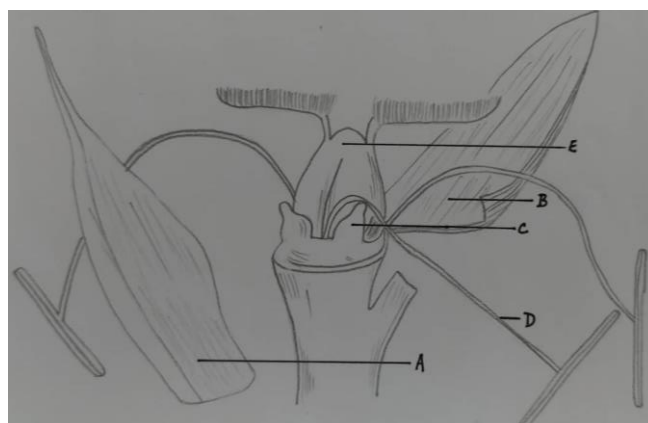
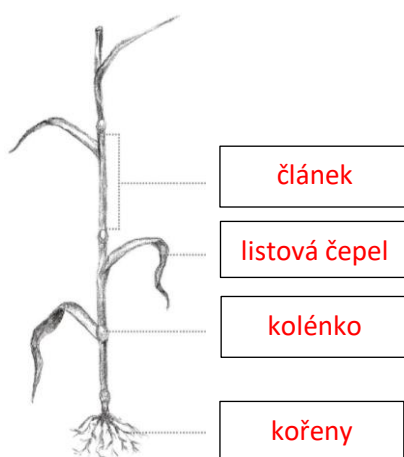
### Listové pochvy trav

A – listová pochva **otevřená** (většina druhů trav)

B – listová pochva **srostlá** (např. sveřepy)

Základ květu lipnicovitých: pluha, pluška, nejčastěji tři tyčinky, rozdvojená péřitá blizna a na bázi obilky jsou ještě dvě plenyky

### 5. Úkol: Popište základní stavbu čeledi lipnicovitých a její květ



**A: pluha**      **B: pluška**      **C: plenyky**

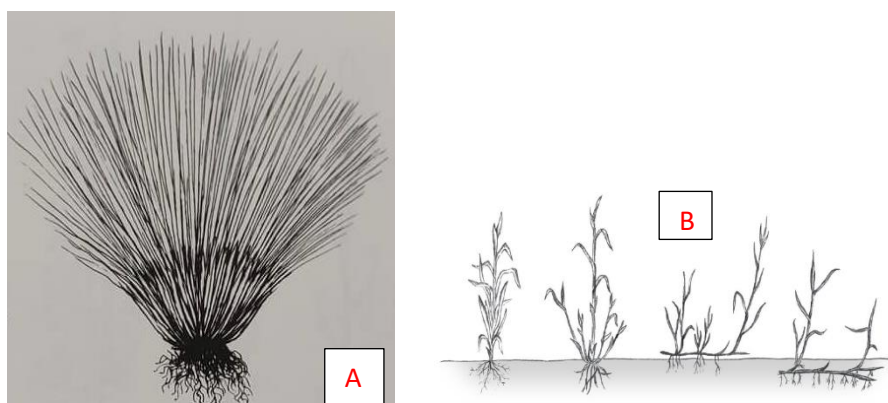
**D: tyčinka, verzatilní prašník**    **E: pestík, péřitá blizna**

Způsob odnožování – trávy mohou odnožovat pod i nad zemí a výběžky mají často schopnost zakořeňovat

6. Přiřaďte správný popis k obrázku a napište jejich zástupce, se kterým jste se během trasy setkali

C) Trsnaté trávy vytváří husté, štětkovité trsy – hustě trsnaté nebo volně trsnaté

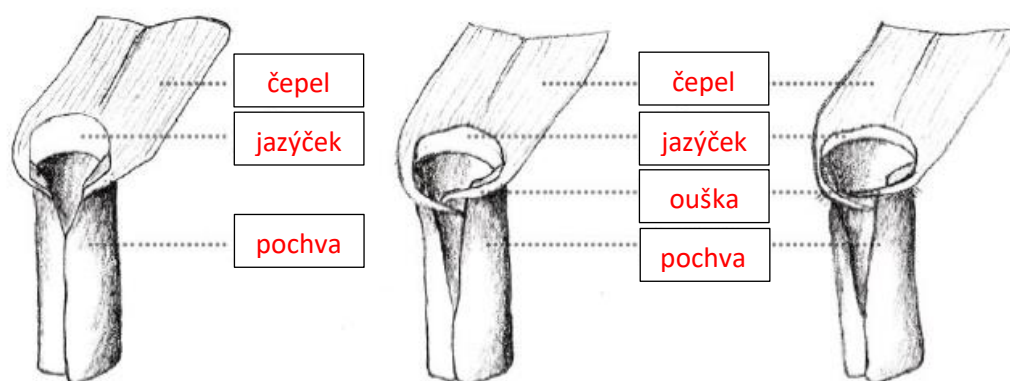
D) Výběžkaté trávy vytváří souvislé porosty – s nadzemními nebo podzemními výběžky

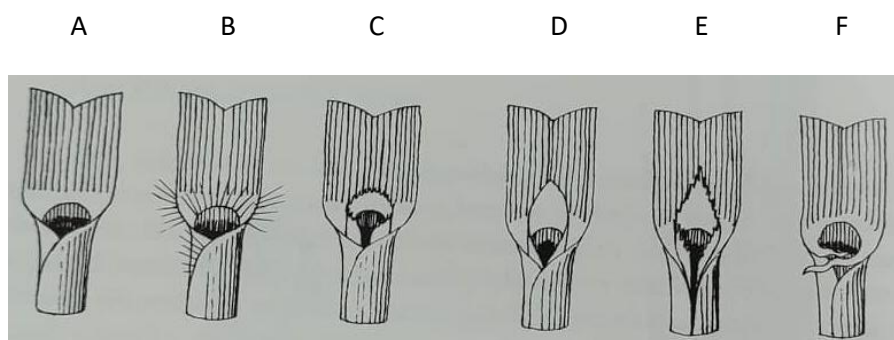


Zástupce: srha laločnatá, bojínek luční lipnice luční, obecná, psárka luční, pýr plazivý

**Jazýček (ligula)** – blanitý výrůstek na rozhraní pochvy a listové čepele, který může být: dřipený; bez jazýčku; zašpičatělý; s věnečkem chloupků; límečkovitý, zubatě ukončený; blanité výrůstky, zvané ouška

7. Správně popište obrázky a doplňte tabulku





Tabulka 4: Druhy jazýčků lipnicovitých

<b>A</b>	bez jazýčku	<b>D</b>	zašpičatělý
<b>B</b>	s věnečkem chloupků	<b>E</b>	dřípený
<b>C</b>	límečkovitý, zubatě ukončený	<b>F</b>	blanité výrůstky, zvané ouška

### 8. Doplňte tabulku, která shrnuje odlišnosti mezi ostřicemi a trávami

Tabulka 5: Morfologické odlišnosti ostřic (*Carex*) a trav (*Poaceae*) (Řepka, 2007)

ZNAK	OSTŘICE	TRÁVY
<b>LODYHA</b>	většinou trojhranná bez kolének, jen vzácně jejich náznak (uzliny)	stéblo s kolénky a na průřezu oblé
<b>LISTOVÁ PLOCHA</b>	srostlá (nikdy není otevřená)	otevřená (zřídka srostlá)
<b>JAZÝČEK</b>	částečně srůstá s dolní částí listové čepele	nesrůstá s listovou čepelí
<b>LISTENY</b>	listeny podpírající klasy nebo klásky často podobné listům	listeny podpírající klásky (plevy) listům nepodobné
<b>KVĚTY</b>	jsou uspořádány spirálovitě a objevují se ve 4-5 řadách	jsou uspořádány dvouřadě v klásku
<b>PRAŠNÍKY</b>	přirostlé dorzálně (hřbetem)	přirostlé ventrálně (=vrtivé prašníky)

### Určovací klíč k vybraným druhům rostlin

- 1 a** květenství palice.....**2**
- b** jiné květenství.....**3**
- 2 a** jediná palice, šikmo odstávající, umístěná na trojhranné lodyze pokračující šídlovitým listenu podobným toulcem, květy jsou oboupohlavné s vyvinutým okvětím a voní.....**Araceae**
- b** oblá lodyha je zakončena dvěma nad sebou postavenými jednopohlavnými palicemi, které jsou za plodu tmavohnědé, listy jsou modrozelené (8-20 mm široké).....**orobinec širokolistý**
- 3 a** trojhranná lodyha bez kolének, mezi pochvou a čepelí není jazýček, květy jsou uspořádány spirálovitě a objevují se ve 4-5 řadách, plodem je nažka, která je uzavřena v mošničce.....**4**
- b** rostliny mají oblou lodyhu, která je obvykle dutá a kolénkatá (stéblo), pochvy listů jsou většinou podélně rozštěpené a květy se nachází zpravidla mezi pluchou a pluškou, tvořící jednokvěté až vícekvěté klásky, pod kterými zpravidla najdeme plevy a plodem je obilka.....**5**
- 4 a** dolní pochvy přecházející v čepele mají hnědou matnou barvu, pouze nejmladší jsou načervenalé, listy jsou ploše žlábkovité a matné, květenství vzpřímené nebo převislé, elipsoidní mošničky jsou na povrchu papilnaté, zelenavě šedé nebo hnědavé, nahoře náhle zúžený v zobánek.....**ostřice chabá**
- b** dolní pochvy přecházející v čepel mají šedou až světle hnědou matnou barvu s purpurovým nádechem, listy jsou delší než lodyhy, oválná až kuželovitá mošnička hnědé barvy je na průřezu okrouhlá nebo tupě trojboká, na vrcholu se nachází pohárkovitě rozšířený zobánek, plevy samičích klásků mají purpurovou barvu s výraznou střední žilkou.....**ostřice pobřežní**
- 5 a** klásky jednokvěté.....**6**
- b** klásky vícekvěté.....**7**
- 6 a** jednokvěté klásky jsou bezosinaté, tráva s jazýčkem dlouhým až 6 mm.....**chrastice rákosovitá**
- b** jednokvěté klásky jsou osinaté, jazýček chybí.....**ježatka kuří noha**
- 7 a** klásky bezosinaté.....**8**
- b** klásky osinaté.....**9**
- 8 a** stonky klásků jsou porostlé chlupy, pleva je kratší než osina a jazýček je nahrazen věnečkem chloupků.....**rákos obecný**
- b** stonky klásků jsou lysé, plevy nejsou stejné a jazýček je dlouhý a zoubkovaný.....**srha říznačka**
- c** jazýček sotva znatelný, dobře vyvinutá dvě ouška.....**kostřava luční**
- d** středně dlouhý límečkovitý jazýček, čepel listů je krátká a kápovitě ukončená, jemná, mírně rozložitá lata.....**lipnice roční**
- 9 a** lysé nebo jemně chlupaté listy mají krátký jazýček, z klásků vyčnívají kolenovitě zahnuté osiny.....**ovsík vyvýšený**

**b** měkce chlupatá rostlina se staženou latou, u které jsou dolní větévky delší než klásky, jazýček je krátký, límečkovitý a listové pochvy jsou srostlé.....**sveřep měkký**

**c** tráva má volnou, na všechny strany rozprostřenou latu s dlouhými převislými větévkami, které jsou ukončeny dlouze osinatými klásky.....**sveřep jalový**

**d** tráva s dlouze osinatými klasy, ve kterém je prostřední pleva šídlovitá, dlouze osinatá a brvitá, plevy postranních klásků jsou nestejně.....**ječmen myší**

**e** tráva vytváří bílo žluté zašpičatělé oddenky, na listech se nachází dobře vyvinutá stočená ouška.....**pýr plazivý**



**Úkol:** Za pomoci výše uvedeného určovacího klíče pojmenujte vybrané zástupce rostlin.

1. **Název rostliny:**.....



2. **Název rostliny:**.....



3. **Název rostliny:**.....



4. Název rostliny:.....



5. Název rostliny:.....



6. **Název rostliny:**.....



7. **Název rostliny:**.....



8. **Název rostliny:**.....



9. **Název rostliny:**.....



10. **Název rostliny:**.....



11. **Název rostliny:**.....



12. **Název rostliny:**.....



Určovací klíč k vybraným druhům rostlin (vyplněno)

**Úkol:** Za pomoci výše uvedeného určovacího klíče pojmenujte vybrané zástupce rostlin.

**13. Název rostliny: pýr plazivý**



**14. Název rostliny: lipnice roční**



15. Název rostliny: rákos obecný



16. Název rostliny: ječmen myší



17. Název rostliny: srha říznačka



18. **Název rostliny:** *ostřice pobřežní*



19. **Název rostliny:** *sveřep jalový*





20. **Název rostliny:** sveřep měkký



21. **Název rostliny:** ovsík vyvýšený



22. Název rostliny: orobinec širokolistý



23. Název rostliny: kostřava luční



24. Název rostliny: chrastice rákosovitá



### 3.4 Didaktické testy

#### Didaktický test – varianta A

Jméno:

Počet bodů:

Třída:

**1) Zakroužkujte správnou odpověď (3b):**

Stonek hluchavky se nazývá lodyha.

ANO - NE

Pro dvoumocné tyčinky platí, že mají 2 tyčinky s delší nitkou a 2 s kratší. ANO - NE

Květ sněženky je složen z kratších kališních lístků, které mají při krajích zelenou kresbu a delších bílých korunních lístků.

ANO - NE

**2) Jaký typ semeníku vidíš na obrázku a stručně ho charakterizuj? Vyznačte šipkou, kde se semeník nachází (3b).**



**3) Vypište 5 rostlin z čeledi růžovité (5b):**

**4) a) nakreslete kosníkovitý tvar listu (1b):      b) pojmenujte tvar listu (1b):**



**c) Jakou žilnatinu vidíte na obrázku? (1b)**

**Pro jakou třídu rostlin je tato žilnatina typická? (1b)**



**5) Utvořte správné dvojice (6b):**

fanerofyt	opelení pomocí větru
hemikryptofyt	opelení rostlin živočichy (obecně)
geofyt	růže šípková
terofyt	penízek rolní
zoogamie	sněženka podsněžník
anemogamie	pampeliška lékařská

**6) Napiš a slovně popiš květní vzorec hluchavky (2b):**

**7) Uveďte souměrnost květu, který vidíte na obrázku. Jaká se pro něho používá značka při tvorbě květních vzorců? Uveďte jednoho zástupce s tímto typem květu. (3b)**



**8) Vysvětlete pojmy a uveďte příklad (6b):**

**Kompasová rostlina=**

**Souplodí=**

**NEOFYTY=**

**9) K rostlině napište název jejího plodu (3b):**

růže šípková –

ořešák královský –

javor babyka –

**10) Pojmenujte květenství (4b):**



**11) Během terénní výuky jste si měli vybrat 1 dřevinu a tu podrobněji popsat. Uveďte její název a charakterizujte ji. (10b)**

Didaktický test – varianta A (vyplněno)

Jméno:

Počet bodů:

Třída:

**1) Zakroužkujte správnou odpověď (3b):**

Stonek hluchavky se nazývá lodyha.

ANO - NE

Pro dvoumocné tyčinky platí, že mají 2 tyčinky s delší nitkou a 2 s kratší. ANO - NE

Květ sněženky je složen z kratších kališních lístků, které mají při krajích zelenou kresbu a delších bílých korunních lístků.

ANO - NE

**2) Jaký typ semeníku vidíš na obrázku a stručně ho charakterizuj? Vyznačte šipkou, kde se semeník nachází (3b).**



**Svrchní** – květní obaly a tyčinky vyrůstají z pod semeníku (kostival lékařský)

**3) Vypište 5 rostlin z čeledi růžovité (5b):**

růže šípková, kuklík městský, krvavec toten, mochna plazivá, mochna husí, jabloň lesní, hloh obecný

**4) a) nakreslete kosníkovitý tvar listu (1b):      b) pojmenujte tvar listu (1b): střelovitý**



**c) Jakou žilnatinu vidíte na obrázku? (1b) souběžnou**

Pro jakou třídu rostlin je tato žilnatina typická? (1b) **jednoděložné rostliny**



**5) Utvořte správné dvojice (6b):**

fanerofyt – růže šípková

hemikryptofyt – pampeliška lékařská

geofyt – sněženka podsněžník

terofyt- penízek rolní

zoogamie - opylení rostlin živočichy (obecně)

anemogamie - opylení pomocí větru

**6) Napiš a slovně popište květní vzorec hluchavky (2b):** ↓ ♀ K5 [C5 A(2+2)] G(2)

Květ hluchavkovitých je souměrný, oboupohlavný, kalich má srostlý z pěti částí, koruna je srostlá z 5 částí, andreceum tvoří čtyři tyčinky (2 s kratší nitkou a 2 s delší nitkou= dvoumocné tyčinky) vetknuté do srostlé koruny, gyneceum je tvořeno svrchním semeníkem srostlým ze dvou plodolistů

**7) Uvedte souměrnost květu, který vidíte na obrázku. Jaká se pro něho používá značka při tvorbě květních vzorců? Uvedte jednoho zástupce s tímto typem květu. (3b)**

✂ **Bisymetrický** – brukev řepka olejka



**8) Vysvětlete pojmy a uveďte příklad (6b):**

**Kompasová rostlina**= rostlina, která se před přehřátím od poledního slunce brání natočením listů do svislého severojižního směru, lépe tak využívá ranní a večerní sluneční záření k fotosyntéze (locika kompasová)

**Souplodí**= soubor plodů, který vzniká ze souboru volných pestíků apokarpického gynecea jednoho jediného květu (například – souplodí nažek u orseje, sasanky)

**NEOFYTY**= nepůvodní rostliny, které byly zavlečeny člověkem na naše území po roce 1500 (rozrazil perský)

**9) K rostlině napište název jejího plodu (3b):**

růže šípková – **souplodí nažek v dužnaté češuli**

ořešák královský – **oříšek ve zdužnatělé češuli**

javor babyka – **křídlatá dvounažka**

**10) Pojmenujte květenství (4b):**

vijan



jehněda



lichopřeslen



hrozen



**11) Během terénní výuky jste si měli vybrat 1 dřevinu a tu podrobněji popsat. Uveďte její název a charakterizujte ji (10b).**

**Bříza bělokorá**

**Čeleď:** břízovité (*Betulaceae*)

**Habitus** – řídká koruna, nepravidelně utvářená

**Kmen** – v mládí rovný, později může být jednostranně nakloněný

– **borka:** v mládí hladká (žlutavá nebo červenohnědá), ve stáří hrubě černě rozpukaná (šedavě bílá)

**List:** střídavé postavení; kosníkovitý tvar; dvakrát pilovitý; lysý; 2-6 cm dlouhý; dlouze zašpičatělý; na bázi klínovitý nebo uťatý

**Květenství:** jehnědy

**Plod:** nažky



Didaktický test – varianta B

Jméno:

Počet bodů:

Třída:

**1) Zakroužkujte správnou odpověď (3b):**

Stonek kopřivy se nazývá lodyha.

ANO - NE

Pro dvoubratré tyčinky je charakteristické, že jsou tvořeny 2 svazky, v 1. srůstá devět nitěk, ve 2. jen jedna.

ANO - NE

Soubor plodolistů pestíků se označuje andreceum.

ANO - NE

**2) Jaký typ semeníku vidíte na obrázku a stručně ho charakterizujte. Vyznačte šipkou, kde se semeník nachází. (3b)**



**3) Vypište 5 rostlin z čeledi hvězdnicovité (5):**

**4) a) nakreslete ledvinitý tvar listu (1b):      b) pojmenujte tvar listu (1b):**



**c) Jakou žilnatinu vidíte na obrázku? (1b)**

Pro jakou třídu rostlin je tato žilnatina typická? (1b)



**5) Utvořte správné dvojice (6b):**

fanerofyt	opylení květu vlastním pylem (=samosprašnost)
hemikryptofyt	opylení pomocí vody
geofyt	kokoška pastuší tobolka
terofyt	křivatec žlutý
autogamie	bez černý
hydrogamie	violka vonná

**6) Napište a slovně popište květní vzorec sněženky (2b):**

**7) Uvedte souměrnost květu, který vidíte na obrázku. Jaká se pro něho používá značka při tvorbě květních vzorců? Uvedte jednoho zástupce s tímto typem květu. (3b)**



**8) Vysvětlete pojmy a uveďte příklad (6b):**

**Jarní geofyty=**

**Plodenství=**

**ARCHEOFYTY=**

**9) K rostlině napište název jejího plodu (3b):**

bez černý –

pampeliška lékařská –

kostival lékařský –

**10) Pojmenujte květenství (4b):**



**11) Během terénní výuky jste si měli vybrat 1 dřevinu a tu podrobněji popsat. Uveďte její název a charakterizujte ji (10b).**

Didaktický test – varianta B (vyplněno)

Jméno:

Počet bodů:

Třída:

**1) Zakroužkujte správnou odpověď (3b):**

Stonek kopřivy se nazývá lodyha.

ANO - NE

Pro dvoubratré tyčinky je charakteristické, že jsou tvořeny 2 svazky, v 1. srůstá devět nitek, ve 2. jen jedna.

ANO - NE

Soubor plodolistů pestíků se označuje andreceum.

ANO - NE

**2) Jaký typ semeníku vidíte na obrázku a stručně ho charakterizujte. Vyznačte šipkou, kde se semeník nachází. (3b)**



Spodní – květní obaly a tyčinky vyrůstají nad semeníkem (sněženka podsněžník)

**3) Vypište 5 rostlin z čeledi hvězdnicovité (5):**

pampeliška lékařská, řebříček obecný, čekanka obecná, turan roční, vratič obecný

**4) a) nakreslete ledvinitý tvar listu (1b):    b) pojmenujte tvar listu (1b): dlanitoklaný**



c) Jakou žilnatinu vidíte na obrázku? (1b) zpeřenou

Pro jakou třídu rostlin je tato žilnatina typická? (1b) dvouděložné rostliny



**5) Utvořte správné dvojice (6b):**

fanerofyt – bez černý

hemikryptofyt – violka vonná

geofyt – křivatec žlutý

terofyt- kokoška pastuší tobolka

autogamie - opylení květu vlastním pylem (=samosprašnost)

hydrogamie – opylení pomocí vody

**6) Napište a slovně popište květní vzorec sněženky (2b):** ♀ ⊕ P 3+3 A 3+3 G (3)

Květ sněženky je oboupohlavný, aktinomorfni, květní obaly vytváří okvěť (3 vnější okvětní lístky a 3 vnitřní okvětní lístky), soubor tyčinek je tvořen 3 tyčinkami ve vnějším kruhu a 3 tyčinkami ve vnitřním kruhu, soubor plodolistů je tvořen 3 srostlými plodolisty, semeník svrchní

**7) Uvedte souměrnost květu, který vidíte na obrázku. Jaká se pro něho používá značka při tvorbě květních vzorců? Uvedte jednoho zástupce s tímto typem květu. (3b)**



↓**Souměrný květ** (zygomorfni, monosymetrický) – hluchavka skvrnitá

**8) Vysvětlete pojmy a uveďte příklad (6b):**

**Jarní geofyty**= rostliny vyrůstající brzy na jaře, před tím, než vyraší listy stromů a keřů, díky čemuž mají dostatek tepla, světla a vlhkosti (sněženka podsněžník)

**Plodenství**= soubor plodů, který nevzniká z jednoho květu, ale z několika nebo z celého květenství (například – plodenství nažek u pampelišky)

**ARCHEOFYTY**= nepůvodní rostliny, které byly zavlečeny člověkem na naše území do roku 1500 (mák vlčí)

**9) K rostlině napište název jejího plodu (3b):**

bez černý – **plodenství trojsemenných peckovic**

pampeliška lékařská – **nažky s chmýrem**

kostival lékařský – **čtyři jednosemenné tvrdky**

**10) Pojmenujte květenství (4b):**

klas



strboul



úbor



okolík



**11) Během terénní výuky jste si měli vybrat 1 dřevinu a tu podrobněji popsat. Uveďte její název a charakterizujte ji. (10b)**

**Bříza bělokorá**

**Čeleď:** břízovité (*Betulaceae*)

**Habitus** – řídká koruna, nepravidelně utvářená

**Kmen** – v mládí rovný, později může být jednostranně nakloněný

– **borka:** v mládí hladká (žlutavá nebo červenohnědá), ve stáří hrubě černě rozpukaná (šedavě bílá)

**List:** střídavé postavení; kosníkovitý tvar; dvakrát pilovitý; lysý; 2-6 cm dlouhý; dlouze zašpičatělý; na bázi klínovitý nebo uťatý

**Květenství:** jehnědy

**Plod:** nažky

### 3.5 Didaktické hry vytvořené v ActivInspire

Didaktická hra jako metoda vyučování je v posledních pár letech čím dál více využívána, a to díky snaze o alternativní přístupy k výuce. Prostřednictvím hry žáci dokážou vyřešit i složité učební úlohy, jelikož hra samotná má obrovský motivační charakter a je schopna zaktivizovat jejich kognitivní potenciál (Kalhous a Obst, 2009).

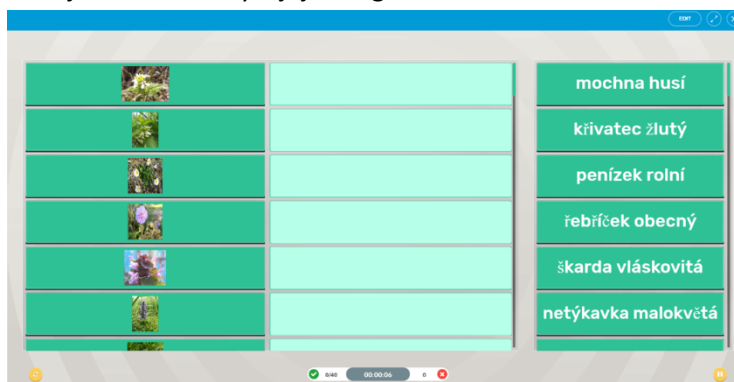
Samotným průběhem didaktické hry dochází ke vzdělávání a procvičování různých dovedností. Hru můžeme charakterizovat podle několika atributů, mezi které patří: pohyb (žáci jsou nabyti energií), dobrovolnost (žáky bychom do hry neměli nutit), společnost (děti rádi spolupracují se svými vrstevníky), zápas, řád (je potřeba určit pravidla a stanovit jasné meze), snadnost a srozumitelnost, a posledním neméně důležitým je libý konec. Výhodou těchto her je snížení rozdílu mezi prospěchově nadanějšími a slabšími žáky, učitel lépe pozná své žáky a dochází k posílení mezipředmětových vztahů (Vinter a Králíček, 2016). Na druhou stranu je příprava učitele na vyučovací hodinu s využitím didaktické hry náročnější a vyžaduje hlubší promyšlení obsahové a organizační náplně, zajištění pomůcek, výběr skupin a zamyslet se nad připraveností žáků (Kalhous a Obst, 2009).

Dle Vintra a Králíčka (2016) správně vytvořená didaktická hra:

- 1) zpestřuje klasickou vyučovací hodinu
- 2) motivuje žáky k aktivní činnosti, eliminuje jejich stres
- 3) vzbuzuje zájem o biologii, učí žáky samostatnosti a kreativitě
- 4) podporuje jejich sebevědomí, rozvíjí sociální a komunikační kompetence

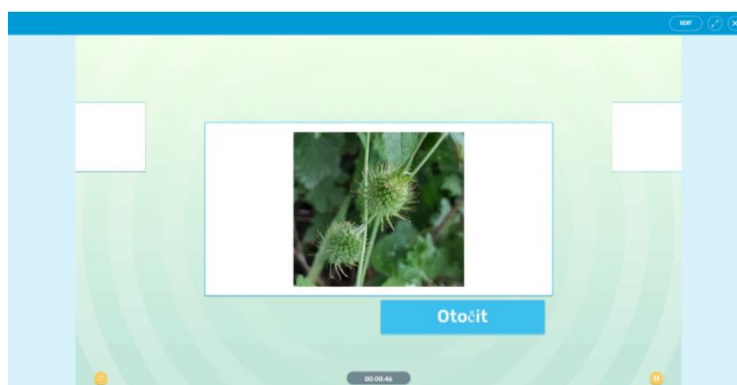
Didaktické hry si může učitel vytvořit sám, jako já v tomto případě v softwaru ActivInspire určený pro práci na interaktivní tabuli, nebo si může vybrat z velkého množství již vytvořených her na internetu.

1. **Přiřazování** – didaktická hra, kde žáci hledají dvojice, které k sobě patří. V tomto případě přiřazují název rostliny k její fotografii.



Obrázek 4: Didaktická hra – Přiřazování, vlastní zpracování (Zdroj: software ActivInspire, 2022)

2. **Výukové kartičky** – při této hře je úkolem žáku pojmenovat plod na obrázku, který se nachází na svrchní straně kartičky a pojmenovat rostlinu, která daný plod vytváří. Správná odpověď se nachází na druhé straně kartičky.

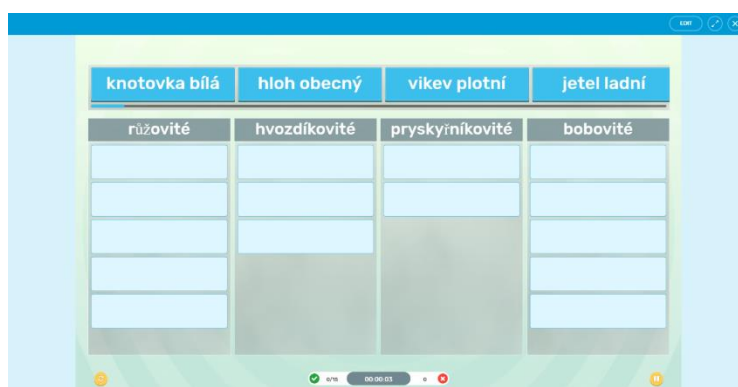


Obrázek 5: Didaktická hra – Svrchní strana výukové kartičky, vlastní zpracování (Zdroj: software ActivInspire, 2022)



Obrázek 6: Didaktická hra – Spodní strana výukové kartičky, vlastní zpracování (Zdroj: software ActivInspire, 2022)

3. **Rozřazování rostlin do čeledí** – Tato hra může být brána jako obdoba didaktické hry – přiřazování, tedy hledání si odpovídajících dvojic, avšak v tomto případě pod jeden nadřazený pojem (zde konkrétně čeleď) spadá více pojmů (zástupců dané čeledi).



Obrázek 7: Didaktická hra - Rozřazování rostlin do čeledí, vlastní zpracování (Zdroj: software ActivInspire, 2022)



4. **Osmisměrka** – Úkolem žáků bude vyškrtávat slova, v tomto případě rodové názvy rostlin, se kterými se mohli setkat během terénní výuky.



Obrázek 8: Didaktická hra - Osmisměrka, vlastní zpracování (Zdroj: software ActivInspire, 2022)

## 4 DISKUSE

Diplomová práce rozšiřuje bakalářskou práci na téma Botanická vycházka do okolí rybníků u Záhlinic, která vytvořila podklad pro terénní cvičení ve formě navržené trasy, stanovišť pro práci žáků, detailního popisu území, charakteristiky biotopů, seznamu nalezených rostlin a detailního popisu didakticky významných typů rostlin. V úvodu diplomové práce byl vytvořen stručný výtah charakterizující přírodní podmínky vybraného území.

Podkladová data pro tuto diplomovou práci začala být pořizována již v roce 2019, kdy započal botanický průzkum lokality v rámci bakalářské práce. Od té doby jsem lokalitu navštěvovala jednou až dvakrát do měsíce a v rámci revize inventarizačního průzkumu pokračoval až do jara roku 2022. Veškeré fotografie pořízené během průzkumu lokality byly následně použity jako základ diplomové práce a pracovní listy, botanický klíč, didaktické testy či hry byly vytvořeny pouze na základě vlastních fotografií. Během botanického průzkumu bylo objeveno 45 nových rostlinných druhů – jmenovitě například: svída krvavá (*Cornus sanguinea* L.), lípa srdčitá (*Tilia cordata* Mill.), které jsou dle Bartošíkové a kol. (2016) označovány jako časté rostliny okolí, dále například – pomněnka rolní (*Myosotis arvensis* (L.) Hill), hadinec obecný (*Echium vulgare* L.), přeslička bahenní (*Equisetum palustre* L.), chrpa luční (*Centaurea jacea* L.), kuklík městský (*Geum urbanum* L.), lilek potměchuť (*Solanum dulcamara* L.) a další zástupci čeledě lipnicovitých. Důvodem proč tyto rostliny nebyly nalezeny již během inventarizace v rámci bakalářské práce může být sekání trávy, se kterým jsem se v části mé vytyčené trasy několikrát setkala nebo příliš vysoká hladina vody, která způsobila polehnutí a úhyn rostlin. Celkově bylo na trase nalezeno 155 rostlinných druhů, uvedených ve výše vytvořených tabulkách (Tabulka 2, Tabulka 3, Tabulka 4, Tabulka 5), opatřené jak českým, tak i latinským jménem a zařazeny do vyšších taxonomických celků – čeledě, řádu, třídy a oddělení.

Výsledky diplomové práce přinesly didaktické zpracování tématu, při kterém byl vytvořen podrobný metodický list, který učitelům poslouží k eliminaci co největšího množství překážek k jejímu uskutečnění. Poskytne jim nejen detailní popis průběhu terénní výuky na vymezeném území, ale možné pokračování exkurze, a to na Naučnou stezku Zámeček nebo mohou navštívit přírodní památku Stonáč. Byly stanoveny cíle programu, popsána doba trvání, detailněji popsána lokalita a trasa, list obsahuje mapy s konkrétně vyznačenou trasou a stanovišti, vypsány možné metody a formy práce, vybrána možná rizika a stanoveno povinné a doporučené vybavení pro terénní výuku.

Dále byl vytvořen pracovní sešit, obsahující 7 pracovních listů a určovací klíč. Pracovní listy a klíč jsou zaměřeny na vyšší rostliny, především na jejich morfologii a okrajově na jejich systematiku, ekologii a anatomii. Obtížnost jednotlivých úloh byla korigována podle středoškolských učebnic: Biologie pro gymnázia (Jelínek a Zicháček, 2007) a Nový přehled biologie (Rosypal, 2003). K ověření znalostí získaných během terénní výuky byly vytvořeny didaktické testy, a to ve dvou verzích, aby žáci mohli být ve třídě rozděleni na skupinu A a skupinu B, čímž se eliminuje možnost opisování. Otázky byly sestaveny výhradně na základě informací z pracovních listů. Typy otázek a jejich náročnost je srovnatelná. K procvičování nebo zopakování znalostí motivujícím způsobem může učitel využít didaktické hry – Přiřazování, Výukové kartičky, Rozřazování rostlin do čeledí či Osmisměrka, které byly vytvořeny v softwaru ActivInspire. Ty jsou díky změně přístupu k výuce, čím dál více využívány jako metoda vyučování a žáci se učí již při samotném průběhu hry (Kalhous a Obst, 2009). Stejně jako Vintř a Králíček (2016) uvádí řadu pozitiv při využívání didaktických her, já osobně za tu nejdůležitější považuji, že u žáků vzbuzuje zájem o učení i o samotnou biologii.

V práci byl také rozebrán pojem terénní výuka, jakožto nenahraditelná forma výuky, která má nespočet pozitiv, s její pomocí si žáci mimo jiné vytvoří nenásilnou formou pozitivní vztah k životnímu prostředí a lépe dokážou pochopit propojenost jednotlivých složek prostředí. Výuka biologie totiž probíhá především v budovách škol, kde se žáci učí o přírodě, aniž by si mohli probírané přírodniny, kytky či živočichy osahat nebo pozorovat v reálné prostředí. Tato výuka s sebou ale také přináší řadu úskalí, které byla v této práci podrobněji rozpracována, a aby bylo těchto rizik, co možná nejvíce eliminováno, byly vytyčeny důležité body pro plynulý průběh terénní výuky a zdůrazněny další administrativní a organizační úkony, které musí učitel před exkurzí splnit. Mimo jiné byly vytyčeny cíle terénního cvičení, konkrétně získané znalosti, dovednosti, postoje a v závěru uvedeny nejčastěji využívané metody v průběhu terénního cvičení, mezi něž patří: terénní pozorování, práce s atlasem přírodnin a určovacími klíči, problémová metoda, měření, mapování, zážitková a lesní pedagogika.

## 5 ZÁVĚR

Diplomová práce byla vypracována v návaznosti na bakalářskou práci s názvem Botanická vycházka do okolí rybníků u Záhlinic a kladla si za cíl její didaktické zpracování.

V teoretické části byla vypracována literární rešerše k zadanému tématu, stručná charakteristika území a popsána terénní výuka. Byly rozebrány úskalí, se kterými se může učitel či žáci během této výuky setkat, vyzdviženy její přednosti, stanoveny cíle terénní výuky a vybrány nejdůležitější body pro plynulý průběh exkurze. V neposlední řadě byly uvedeny a detailněji popsány nejčastěji využívané metody v průběhu terénní výuky.

V úvodu praktické části byl uveden seznam nalezených rostlin v okolí vytyčené trasy, který byl díky provedené revizi rozšířen o 45 nových rostlinných druhů. Došlo k pořízení a doplnění fotografické dokumentace anatomických a morfologických struktur u nově nalezených druhů, které jsou i s jejich stručnou charakteristikou součástí prezenčního CD – Botanický průvodce pro učitele, společně s didaktickými hrami. Dále byl pro učitele vytvořen metodický list, který jim pomůže s jejich následnou přípravou na tuto terénní výuku. Byl sestaven pracovní sešit obsahující 7 pracovních listů a určovací klíč k vybraným druhům rostlin, vždy doplněné o jejich správná řešení. V neposlední řadě byly sestaveny didaktické testy, ověřující nabyté vědomosti žáků z terénní výuky a didaktické hry, vytvořené v softwaru ActivInspire, pro následné opakování, procvičování či aktivizování žáků, čímž byly naplněny všechny cíle stanovené v úvodu práce.

Jeden z důvodů, proč není terénní výuka praktikována častěji, je náročnost přípravy na tuto výuku. Tuto práci jsem se snažila zpracovat, co nejpodrobněji, a to tedy nejen pro mé budoucí využití, ale aby kterýkoliv učitel, který bude v této lokalitě terénní cvičení provádět, mohl diplomovou práci využít pouze s minimálními úpravami.

## 6 LITERATURA

AICHELE, Dietmar (2006). *Co tu kvete?: [400 divoce rostoucích květin střední Evropy]*. Praha: Beta. ISBN 80-7306-243-7.

BARTOŠÍKOVÁ, Jarmila, Oldřich FIALA, Anežka FIALOVÁ, Zdeněk FIŠER, Markéta HNILICOVÁ, Josef CHYTIL, Lubomír ŠEBELA a Jitka ZEZULOVÁ (2016). *Záhlinice a František Skopalík: příběh malé vesnice a velké osobnosti: (s exkurzy k dějinám obce Chrášťany)*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost v Brně pro město Hulín. Vlastivědná knihovna moravská. ISBN 978-80-7275-101-3.

CHRTEK, Jindřich, Jitka ŠTĚPÁNKOVÁ a Radmila BĚLOHLÁVKOVÁ, SLAVÍK, Bohumil, ed. (2000). *Květena České republiky*. 6. vyd. Ilustroval Anna SKOUMALOVÁ-HADAČOVÁ, ilustroval Eva SMRČINOVÁ. Praha: Academia. ISBN 80-200-0306-1.

CHRTEK, Jindřich, Pavel TOMŠOVIC a Radmila BĚLOHLÁVKOVÁ, SLAVÍK, Bohumil, ed. (1997). *Květena České republiky*. 5. vyd. Ilustroval Anna SKOUMALOVÁ-HADAČOVÁ, ilustroval Eva SMRČINOVÁ. Praha: Academia. ISBN 80-200-0590-0.

CHRTEK, Jindřich, Pavel TOMŠOVIC a Miloslav KOVANDA, HEJNÝ, Slavomil a Bohumil SLAVÍK, ed. (1997). *Květena České republiky*. 1. 2. vyd. Praha: Academia. ISBN 80-200-0643-5.

HOFMANN, Eduard (2003). *Integrované terénní vyučování*. Brno: Paido. ISBN 8073150549.

HROUDA, Lubomír a Vladimír SKALICKÝ, HEJNÝ, Slavomil a Bohumil SLAVÍK, ed. (2003). *Květena České republiky*. 2. 2., nezměn. vyd. Praha: Academia. ISBN 8020010890.

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

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

KAPLAN, Zdeněk, Jiří DANIHELKA, Jindřich CHRTEK, et al. (2019). *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.

KŘÍSA, Bohdan a Jan KIRSCHNER, HEJNÝ, Slavomil a Bohumil SLAVÍK, ed. (2003). *Květena České republiky*. 3. 2., nezměn. vyd. Praha: Academia. ISBN 80-200-1090-4.

KUBÁT, Karel a kol. (2002). *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia. ISBN 80-200-0836-5.

LEBEDA, Aleš a Eva KŘÍSTKOVÁ (2008). *Průvodce: průvodce Botanickou zahradou Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci= Guide : guide on Botanic garden Faculty of Science Palacký University in Olomouc*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci. ISBN 9788024421841.

MACHÁČKOVÁ, Petra, Jana DOBRORUKOVÁ, Petr HAŠLER a Vladimír VINTER, MÜLLER, Lukáš, ed. (2015). *Biologie: náměty k mimoškolní činnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4746-9.

MÁRTONFI, Pavol (2007). *Systematika cievnatých rastlín*. Košice: Univerzita P. J. Šafárika. ISBN 978-80-7097-694-4.

NAVRÁTILOVÁ, Božena, Dagmar SKÁLOVÁ a Radim J. VAŠUT (2009). *Poznáváme květy dřevin: morfologie květů dřevin Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2439-2.

NAVRÁTILOVÁ, Božena, Dagmar SKÁLOVÁ a Radim J. VAŠUT (2009). *Poznáváme listy dřevin: morfologie a anatomie listů dřevin Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2440-8.

ROSYPAL, Stanislav (2003). *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia. ISBN 978-80-86960-23-4.

ŘEPKA, Radomír (2007). *Mokřadní ostřice České republiky*. Prostějov: Český svaz ochránců přírody, ZO 61/16 Hořepník. ISBN 978-80-254-1349-4.

SEHNALOVÁ, Veronika (2020). *Botanická vycházka do okolí rybníků u Záhlinic*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Bakalářská práce. Vedoucí práce PaedDr. Ing. Vladimír Vinter, Dr.

SEIDEL, Dankwart (2013). *Květiny: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky*. Čestlice: Rebo. ISBN 978-80-255-0755-1.

SMEJKAL, Miroslav, Vít GRULICH, Marie DVOŘÁKOVÁ a Radmila BĚLOHLÁVKOVÁ, SLAVÍK, Bohumil, ed. (1995). *Květena České republiky*. 4. vyd. Ilustroval Anna SKOUMALOVÁ-HADAČOVÁ, ilustroval Eva SMRČINOVÁ. Praha: Academia. ISBN 80-200-0384-3.

SPOHN, Margot a Marianne GOLTE-BECHTLE (2010). *Co tu kvete?: květena střední Evropy: více než 1000 planých rostlin*. Praha: Knižní klub. ISBN 978-80-242-2479-4.

ŠIKULA, Jaromír a Václav VĚTVIČKA (2016). *Trávy: traviny a trávničky v ilustracích Vojtěcha Štolfy a Zdenky Krejčové*. Praha: Aventinum. ISBN 978-80-7442-036-8.

ŠTĚPÁNEK, Jan, SLAVÍK, Bohumil a Jitka ŠTĚPÁNKOVÁ, ed. (2004). *Květena České republiky*. 7. vyd. Praha: Academia. ISBN 80-200-1161-7.

ÚŘADNÍČEK, Luboš, Petr MADĚRA a kol. (2001). *Dřeviny České republiky*. Písek: Matice lesnická. ISBN 80-86271-09-9.

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

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

### Internetové zdroje

FUKSA, Pavel a kol. (nedatováno). *Atlas jetelovin a trav*. [online]. [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <http://kpt.agrobiologie.cz/atlas/o-projektu-2/>

BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, Ivana a kol. (nedatováno). *Metodika realizace environmentální výchovy v terénu*. [online]. [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <http://enviregion.pf.ujep.cz/exkurze/ucitele/data/metodika.pdf>

Generativní orgán: Květ (2010). *Biologie: E-LEARNING JAKO VZDĚLÁVACÍ NÁSTROJ ŠKOLY 3. TISÍCILETÍ* [online]. [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: [https://ostrava.educanet.cz/www/biologie/indexd841d841.html?option=com\\_content&view=article&id=116&Itemid=116](https://ostrava.educanet.cz/www/biologie/indexd841d841.html?option=com_content&view=article&id=116&Itemid=116)

HOFMANN, Eduard a Darina MÍSAŘOVÁ (2012). *TEZE PROJEKTU KE TVORBĚ KONCEPCE TERÉNNÍ VÝUKY*. [online]. [cit. 2022-03-01]. 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. 2022-03-01]. 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)

HRABEC, Jaroslav (2017). *Zvláště chráněná území přírody Zlínského kraje*. [online]. Zlínský kraj. ISBN 978-80-87833-26-1. [cit. 2022-03-01]. Dostupné z:

<https://www.google.com/search?q=Zvl%C3%A1%C5%A1t%C4%9B+chr%C3%A1n%C4%9Bn%C3%A1+%C3%BAzem%C3%AD+p%C5%99%C3%ADrody+Zl%C3%ADnsk%C3%A9ho+kraje.&oq=Zvl%C3%A1%C5%A1t%C4%9B+chr%C3%A1n%C4%9Bn%C3%A1+%C3%BAzem%C3%AD+p%C5%99%C3%ADrody+Zl%C3%ADnsk%C3%A9ho+kraje.&aqs=chrome..69i57j0i546l2.281j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

HRONEŠ, Michal (2017). *Morfologie krytosemenných rostlin*. [online]. [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: [http://botany.upol.cz/pagedata\\_cz/vyukove-materialy/165-morfologie-a-urcovaci-klice.pdf](http://botany.upol.cz/pagedata_cz/vyukove-materialy/165-morfologie-a-urcovaci-klice.pdf)

JEDLIČKOVÁ, Michaela (2017). *Stanovení stáří dřevin – možné metody a přístupy*. [online]. Lednice: Mendelova univerzita v Brně. Bakalářská práce. Vedoucí práce Ing. Lukáš Štefl, Ph.D. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: [https://theses.cz/id/9gdlxk/zaverecna\\_prace.pdf](https://theses.cz/id/9gdlxk/zaverecna_prace.pdf)

KNOTKOVÁ, Helena a Jakub TĚŠITEL (2021). *Parazitické rostliny: Pomocníci v boji s rostlinnými invazemi a expanzemi?*. Vesmír [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2021/cislo-4/paraziticke-rostliny.html?fbclid=IwAR228qFM4Fd2E8IatONPnBYBsSY0Ma6izgIzFCTBxt8d3V-sT8HLZmUfwrs>

Lesnipedagogika.cz [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://www.lesnipedagogika.cz/data/web/novinky/vyskomer-bar.pdf>

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Nepůvodní a invazní druhy*. [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/nepuvodni\\_a\\_invazni\\_druhy](https://www.mzp.cz/cz/nepuvodni_a_invazni_druhy)

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-autoru.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/>

ŠTECH, Milan (2010). *Rostliny jako paraziti*. Živa [online]. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/rostliny-jako-paraziti.pdf>

ZÁMEČNÍKOVÁ, Zdeňka (2017). *Výuková sbírka trav*. [online]. Brno: Masarykova Univerzita. Bakalářská práce. Vedoucí práce Mgr. Natálie Čeplová, Ph.D.. [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/hima0/BP\\_Zamecnikova.pdf](https://is.muni.cz/th/hima0/BP_Zamecnikova.pdf)