

UNIVERZITA PALACKÉHO OLMOUC

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



**Badatelsky orientované terénní cvičení z botaniky
v lokalitě Na Ovčírce**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Patricie Moudrá

Studijní program: Učitelství biologie pro střední školy
Studijní obor: Učitelství biologie pro SŠ – Učitelství chemie pro SŠ
Forma studia: Prezenční studium

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

Olomouc 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci *Badatelsky orientované terénní cvičení z botaniky v lokalitě Na Ovčírce* vypracovala zcela samostatně dle metodických pokynů vedoucího práce a za použití uvedené literatury.

.....

Bc. Patricie Moudrá

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce PaedDr. Ing. Vladimíru Vinterovi, Dr. za jeho cenné rady, náměty, věcné připomínky, odborný dohled, trpělivost a čas věnovaný společným konzultacím. Velké a neopomenutelné díky náleží i mé rodině za veškerou podporu během celého studia.

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Jméno a příjmení autora: Bc. Patricie Moudrá

Název práce: Badatelsky orientované terénní cvičení z botaniky v lokalitě Na Ovčírce

Typ práce: Diplomová práce

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

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

Rok obhajoby práce: 2024

Abstrakt: Předkládaná diplomová práce navazuje na bakalářskou práci s názvem Botanická exkurze do lokality Na Ovčírce u Uherského Brodu. Doplnuje ji o didaktické zpracování v podobě interaktivního botanického programu obohaceného o prvky badatelské výuky. Její součástí je pracovní sešit pro žáka se sadou pěti pracovních listů s badatelsky orientovanými úkoly věnovaným jednotlivým stanovištím, vědomostní kvízy a jednoduchý obrázkový botanický klíč pro vybrané druhy trav. Dále zahrnuje metodickou příručku pro učitele k přípravě botanického terénního cvičení, řešený žákovský pracovní sešit a kontrolní didaktické testy, včetně klíčů se správnými řešeními. Metodické zpracování terénního cvičení s prvky bádání a bohatý interaktivní program má za cíl podpořit a napomocť především učitelům gymnázií a středních škol v realizaci terénního cvičení v této oblasti.

Klíčová slova: botanické terénní cvičení, badatelsky orientovaná výuka, pracovní sešit, metodická příručka, didaktický test

Počet stran: 95

Počet příloh: 2

Jazyk: český

BIBLIOGRAPHIC IDENTIFICATION

Author's first name and surname: Patricie Moudrá

Title of thesis: Inquiry-based botanical field practice in the locality Na Ovčírce

Type of thesis: Diploma

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

Supervisor: PaedDr. Ing. Vladimír Vinter, Dr.

The year of presentation: 2024

Abstract: This presented diploma thesis follows on the bachelor thesis named Botanical excursion to the locality Na Ovčírce near Uherský Brod. It complements bachelor thesis about didactic processing in the form of an interactive botanical program, which enriches about elements of inquiry-based science education. This thesis includes the pupil's workbook with a set of five worksheets for particular standpoints with inquiry-based tasks, quizzes and simple pictorial botanical key for selected species of grasses. Furthermore includes teacher's methodical guide for botanical field practice, control didactic tests and pupil's workbook with the correct solutions. Methodical elaboration of the inquiry-based field practice and a rich interactive program aims to support and assist to teachers with realisation of field practice in this area.

Keywords: botanical field practice, inquiry-based science education, workbook, methodical guide, didactic test

Number of pages: 95

Number of appendices: 2

Language: czech

OBSAH

ÚVOD A CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE.....	7
1. TEORETICKÁ ČÁST	8
1.1. Přírodní poměry v lokalitě Na Ovčírce	8
1.1.1. Geomorfologické a geologické poměry.....	8
1.1.2. Pedologické poměry	8
1.1.3. Klimatické poměry	9
1.1.4. Hydrologické poměry	9
1.1.5. Biogeografické a fyto geografické poměry	9
1.1.6. Biotopy.....	10
1.2. Badatelsky orientované vyučování	12
1.2.1. Role učitele a role žáka v badatelsky orientované výuce	12
1.2.2. Základní kroky bádání	13
1.2.3. Úrovně bádání.....	14
1.2.4. Výhody a nevýhody badatelsky orientované výuky	15
1.2.5. Badatelsky orientovaná výuka a RVP	16
1.3. Terénní vyučování.....	16
1.3.1. Exkurze jako forma terénní výuky.....	17
1.3.2. Organizační a administrativní zajištění výuky v terénu.....	17
1.3.3. Zajištění bezpečnosti výuky v terénu.....	19
2. METODIKA	21
3. PRAKTICKÁ ČÁST S VÝSLEDKY	23
3.1. Pracovní sešit pro žáky.....	23
3.2. Metodická příručka pro učitele	49
DISKUSE.....	90
ZÁVĚR	90
INFORMAČNÍ ZDROJE	93
PŘÍLOHY	96
Příloha 1 – Seznam rostlinných druhů zastižených na trase.....	96
Příloha 2 – PowerPointová prezentace Botanický průvodce lokalitou Na Ovčírce.....	105

ÚVOD A CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE

V posledních pěti letech prošlo české školství celou řadou změn. Částečně tak trochu katalyzovaných i pandemií COVID-19, která si žádala digitalizaci a modernizaci vzdělávacího procesu. V souvislosti s touto modernizací se tak začaly otvírat dveře inovativním formám výuky, jejichž cílem je podpořit rozvoj, co největšího spektra klíčových kompetencí žáků a zvýšit jejich uplatnitelnost v dnešním dynamicky se rozvíjejícím technologickém světě.

Jednou z takových inovativních výukových forem, podporovaných kurikulárními dokumenty, je i badatelsky orientovaná výuka (BOV). Její koncept vychází z konstruktivistického přístupu k učení a zaměřuje se na posílení motivace žáků k učení, jejich aktivní zapojení do výuky, hlubší a komplexnější osvojení učiva, rozvoj týmové spolupráce či kreativního a kritického myšlení.

Dosažení všech uvedených aspektů a dovedností, bezesporu potřebných pro práci a život v 21. století, si klade za cíl i terénní forma výuky. Proto pokud tyto dvě výukové formy vhodně snoubíme, můžeme jejich rozvoj a osvojení ještě umocnit.

Je třeba si uvědomit, že implementace zmíněných výukových forem není vůbec snadná, neboť se potýká hned s několika omezeními. Tím nejvýznamnějším je nedostatek metodických materiálů a značná časová náročnost na přípravu učitele. I na základě této skutečnosti jsem se rozhodla didakticky rozpracovat svou bakalářskou práci s názvem *Botanická exkurze do lokality Na Ovčírce u Uherského Brodu z roku 2021* v rámci této diplomové práce, abych přispěla k dostupnosti didakticky využitelných materiálů z botaniky pro učitele přírodopisu a biologie, vystavených na principech BOV v terénu.

Cíle mé diplomové práce lze v bodech shrnout následovně:

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

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1. Přírodní poměry v lokalitě Na Ovčírce

Trasa terénního botanického cvičení vede lokalitou Na Ovčírce nacházející se v podhůří Bílých Karpat v obci Šumice u Uherského Brodu. Součástí lokality, o rozloze 10,22 ha, je také chráněné území Ovčírka, které je od roku 2013 prohlášené za přírodní památku. Jejím hlavním předmětem ochrany je silně a kriticky ohrožená žába – kuňka obecná (*Bombina bombina*) (PAVELČÍKOVÁ a PAVELČÍK, 2013).

1.1.1. Geomorfologické a geologické poměry

Lokalita Na Ovčírce leží na území jihovýchodní Moravy poblíž slovenských hranic, a to v nadmořské výšce 237–280 m n. m. Vzhledem k této poloze ji řadíme ke geomorfologické soustavě Vnější Západní Karpaty a podsoustavě Moravsko-slovenské Karpaty (BÍNA a DEMEK, 2012).

Reliéf povrchu zájmového území je utvářen údolní nivou potoka Ovčírka a členitou pahorkatinou s rozevřenými, převážně plochými údolími, která jsou ohraničena pozvolnými východně orientovanými svahy a příkrými západně orientovanými svahy. Jeho celková modelace je spjata s třetihorním alpiským vrásněním, erozně-denudačními pochody a tektonickými pohyby (DEMEK a kol., 1965; PAVELČÍKOVÁ a PAVELČÍK, 2013).

V geologické stavbě převládají podél potoka Ovčírka fluviální sedimenty. Ty jsou z okolí doplňovány flyšovými vrstvami, v nichž převažují vápnité jílovce nad glaukonitickými pískovci (MACKOVČIN a JATIOVÁ, 2002).

1.1.2. Pedologické poměry

Ve zdejším půdním pokryvu je dle údajů poskytovaných webovou stránkou www.geoportal.gov.cz zastoupena vyluhovaná a pelická kambizem. Jde o typ půdy, jež se utváří na jílovitohlinitém podloží v hloubce do 60 cm a postrádá karbonáty v hnědém (braunifikovaném) Bv horizontu. Je slabě kyselá, minerálně dobře zásobená živinami, a co do zrnitosti středně těžká až těžší. Na jaro a na podzim zvyšuje svou biologickou aktivitu, podléhá nitrifikaci a zvyšuje tendenci k oglejení (PELÍŠEK, 1961; ŠARAPATKA, 2014). Typicky se vyskytuje v oblastech se svazčítým terénem a členitějším reliéfem. Původní společenstva vázící se na tento typ půdy představují listnaté a smíšené lesy tvořené především dubem a bukem (BIČÍK a CIBULKA, 2009).

1.1.3. Klimatické poměry

Dle Quitta náleží zájmová lokalita do teplé klimatické oblasti kategorie T2. Tuto oblast vystihují dlouhá, teplá a suchá léta, velmi krátká přechodná období s poměrně teplým jarem i podzimem a krátká, mírně teplá a suchá zima. Vzhledem ke krátké a mírně teplé zimě je i doba trvání sněhové pokrývky v této oblasti krátká (QUITT, 1971).

Na Uherskobrodsku, stejně tak na území zkoumané lokality, se pohybuje průměrná roční teplota vzduchu okolo 8-9 °C a roční úhrn srážek v rozmezí 500–720 mm (MACKOVČIN a JATIOVÁ, 2002).

1.1.4. Hydrologické poměry

Samotnou páteří lokality Na Ovčírce je její stejnojmenný potok Ovčírka. Ten je v centrální části lokality doplněn soustavou pěti rybníků s rybí osádkou a několika menšími tůňemi. Vine se podél příbřežního porostu směrem k chovným rybníkům a následně se vlévá do řeky Olšavy. Je jejím pravým přítokem. V důsledku dlouhých, teplých a suchých lét dochází tu a tam k jeho vysychání v období letních měsíců. (www.edpp.cz).

1.1.5. Biogeografické a fyto geografické poměry

V rámci biogeografického členění krajiny České republiky spadá zájmová oblast do Hluckého bioregionu. Z hlediska fyto geografického členění je součástí termofytika. Hlavní ráz krajiny udává orná půda doplněná o fragmenty teplomilných luk a pastvin s travinobylinnou vegetací ze svazu *Cirsio-Brachypodium pinnati* (zejména asociace *Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati*) (CULEK a kol., 2013).

Terénní cvičení je lokalizováno v nadmořské výšce 180-350 m. n. m., čímž náleží do kolinního (pahorkatinného) vegetačního stupně zastoupeného 2. bukovo-dubovým a 3. dubovo-bukovým vegetačním stupněm. Jižní svahy pahorkatin formují převážně zbytky teplomilných mochnových doubrav (*Potentillo albae-Quercetum*). Úpatím svahů severního sektoru dominují karpatské dubohabřiny (*Carici pilosae-Carpinetum betuli*). Vegetaci niv vodních toků porůstá asociace *Pruno padi-Fraxinetum excelsioris*. Mokřadní vegetace je pak zastoupena svazy *Caricion gracilis* a *Oenanthion aquaticae*. V křovinném porostu nalezneme svaz *Berberidion*, v lemech především vegetaci *Geranion sanguinei*. Setkat se můžeme i s plevelovými společenstvy (*Caucalidion*), která se tu a tam vyskytují na úhorech a polích (CULEK a kol., 2013).

1.1.6. Biotopy

Na trase našeho botanického cvičení se setkáváme celkem s 5 biotopy. Biotopové zastoupení na trase lze přehledně shrnout v následující tabulce (Tabulka 1).

Tabulka 1 – Přehled biotopů na trase terénního cvičení z botaniky v lokalitě Na Ovčírce (CHYTRÝ a kol., 2010)

Kód biotopu	Název biotopu
T1.1	Mezofilní ovsíkové louky
L2.2	Údolní jasanovo-olšové luhy
K3	Vysoké mezofilní a xerofilní křoviny
M1.1	Rákosiny eutrofních stojatých vod
X9A	Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami

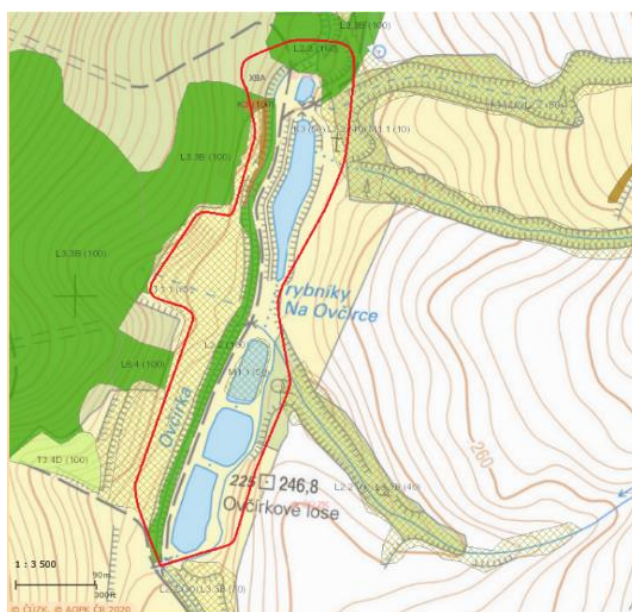
Prvním biotopem na trase jsou mezofilní ovsíkové louky. Jde o biotop přítomný téměř po celé ČR. Vyskytuje se od nížinných oblastí až k pahorkatinným pásmům, v oblastech lidských sídel a na půdách s vysokým obsahem živin a humusu. Z důvodu zamezení degradace je jejich porost zpravidla dvakrát ročně kosen, výjimečně spásán dobyt看em. Význačným zástupcem mezofilních ovsíkových luk je ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) doprovázený dalšími trávami jako jsou např.: srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), lipnice luční (*Poa pratensis*), sveřep měkký (*Bromus hordeaceus*). Hojně zastoupeny jsou i širokolisté byliny, např.: kakost luční (*Geranium pratense*), jetel luční (*Trifolium pratense*), rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*) a mnoho dalších. Mechové patro bývá vyvinuto jen omezeně (CHYTRÝ a kol., 2010).

Druhým vyskytujícím se biotopem jsou údolní jasanovo-olšové luhy, které obvykle lemují říční toky a potoční nivy v celé ČR. Vyskytují se v blízkosti lesních porostů, a to zejména na stanovištích s dobře podmáčenou a živinami zásobenou půdou. Na zdejší lokalitě tvoří tyto luhy úzký pruh kolem potoku Ovčírka. Dominujícími zástupci jsou olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). V keřovém porostu jsou tyto dřeviny doplněny svídou krvavou (*Cornus sanguinea*), bezem černým (*Sambucus nigra*) nebo třeba brslenem evropským (*Euonymus europaeus*). Bylinné patro je pak zastoupeno druhy vytvářejícími jarní aspekt, např.: sasankou hajní (*Anemone nemorosa*), dymnivkou dutou (*Corydalis cava*), orsejí jarní (*Ficaria verna*) a dalšími. Mechové patro je potlačeno (CHYTRÝ a kol., 2010).

Třetím a druhově hojně zastoupeným biotopem jsou vysoké mezofilní a xerofilní křoviny. Tyto křoviny osídlují především teplé a sušší oblasti s mozaikovitou kulturní krajinou na členitějším reliéfu. Téměř vždy na ně narazíme při okrajových částech lesů, v mezích podél cest, na opuštěných loukách, pastvinách či polích. Jsou reprezentovány zpravidla hustými, trnitými křovinami, např. růží šípkovou (*Rosa spp.*), hlohem (*Crataegus spp.*) nebo trnkou obecnou (*Prunus spinosa*). Ze stromového patra se včleňuje např. jilm habrolistý (*Ulmus minor*), bylinné patro se svým zastoupením podobá biotopu mezofilních ovsíkových luk (CHYTRÝ a kol., 2010).

Čtvrtý biotop na trase představují rákosiny eutrofních stojatých vod. Jde o mokřadní biotop formovaný vysokými, robustními rostlinnými společenstvy, zpevňujícími lemy vodních toků. Rozšířen je po celém území ČR, nicméně výraznější koncentraci výskytu vykazuje v nížinných a pahorkatinných oblastech s hlinitým až jílovitým substrátem, bohatým na živiny. Převládají v něm bahenní traviny, v popředí s rákosem obecným (*Phragmites australis*) nebo orobinci (*Typha latifolia* či *Typha angustifolia*). V zaplavených porostech rákosin se uplatňuje okřehek menší (*Lemna minor*), ve vysychajícím bahnitěm sedimentu dvouzubec (*Bidens sp.*) (CHYTRÝ a kol., 2010).

Pátým, a tedy posledním zastoupeným biotopem na trase jsou lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami. Jedná se o nepřirodní biotop vytvořený či silně ovlivněný lidskou činností. V rámci tohoto biotopu vystupuje na trase borovice lesní (*Pinus sylvestris*), která zde byla vysázena člověkem jako monokultura (CHYTRÝ a kol., 2010).



Obrázek 1: Mapa biotopů vyskytujících se na trase terénního cvičení z botaniky v lokalitě Na Ovčírce (www.webgis.nature.cz)

1.2. Badatelsky orientované vyučování

Badatelsky orientovaná výuka (BOV), v anglické literatuře pak IBE (inquiry-based education), představuje způsob vyučování, při kterém se znalosti a dovednosti žáků budují prostřednictvím bádání.

V zásadě se jedná o pojetí výuky často spojované se všemi výukovými metodami, které vedou žáky k samostatnému objevování, podporují aktivní učení a zvyšují zájem žáků o přírodovědné předměty. Pramení z heuristických a konstruktivistických výukových principů. Využívá následujících aktivizujících výukových metod: heuristická metoda, kritické myšlení, problémové vyučování, zkušenostní učení, projektová výuka, učení v životních situacích.

Pojem badatelsky orientovaná výuka se poprvé objevuje v USA a Velké Británii v 60. letech 20. století. Vzniká jako reakce na selhávání tradičního vyučování založeného na memorování velkého množství poznatků. Po roce 2000 se začíná více prosazovat a dostává se i do Evropy (DOSTÁL, 2015; VINTER a KRÁLÍČEK, 2016).

1.2.1. Role učitele a role žáka v badatelsky orientované výuce

Učitel i žák jsou hlavními subjekty výchovně-vzdělávacího procesu. Jejich role v BOV vychází z pedagogického konstruktivismu. To znamená, že učitel nepředkládá žákům hotové informace, jako tomu je v tradiční hodině, ale využívá jejich přirozené zvědavosti, kdy žáci k poznatkům dochází sami vlastním bádáním.

V badatelsky orientované výuce zastává učitel roli průvodce, tzv. facilitátora, který vede, radí, zodpovídá případné dotazy a motivuje žáky k bádání. Jeho úkolem je naplánovat celý koncept BOV výuky (zadat úkoly, zajistit pomůcky, doporučit potřebné informační zdroje), dále zvolit vhodné metody a na závěr zhodnotit úspěšnost takto vedené výuky (DOSTÁL, 2015). Pokud možno, co nejméně zasahuje do myšlenkových pochodů a práce žáků. Pouze koriguje a směřuje žáky na cestě k úspěšnému řešení (VOTÁPKOVÁ, 2013). Při vývoji nových poznatků pomáhá žákům propojovat tyto nové poznatky se znalostmi předchozími (NEZVALOVÁ, 2010).

Žák v badatelsky orientované výuce je pak staven do role badatele. Aktivně se účastní procesu učení, využívá vlastních zkušeností, dosavadních poznatků a kritického myšlení. Spolupracuje a diskutuje s ostatními žáky a učitelem, získává a třídí informace, přebírá zodpovědnost za své učení, klade otázky, přichází s nápady, vlastními názory a hypotézami, přemýšlí nad postupem ověření svých nápadů a hypotéz, provádí výzkumné

aktivity založené na pozorování, experimentování, měření a na poznávacích myšlenkových procesech, vyhodnocuje získané výsledky, hledá argumenty pro podporu jejich správnosti, prezentuje vlastní závěry a reflektuje své učení se spolužáky i učitelem (NEZVALOVÁ, 2010; VINTER a KRÁLÍČEK, 2016).

1.2.2. Základní kroky bádání

Metodika BOV zahrnuje pět dílčích badatelských kroků. Podrobně o nich informuje sdružení TEREZA ve své metodické publikaci Pět kroků – Příručka pro badatele, kteří chtějí měnit svět (BARVÍKOVÁ, 2019), která je volně stažitelná z webových stránek www.globe-czech.cz.

1) Motivace a výběr badatelské otázky

Prvním a zároveň nejvýznamnějším krokem vedoucím žáky k bádání je motivace. Motivace je důležitou hnací silou v procesu učení. Každý učitel potřebuje dokázat vzbudit zájem žáků pro určité téma a vnitřně je motivovat (KALHOUS a OBST, 2002). Pokud je žák tématem zaujat a vnitřně motivován, zvyšuje se jeho zájem o bádání a učení se něčemu novému. V jeho hlavě se spouští myšlenkové pochody typu: „Jak to tedy je? Jak to funguje?“ a probouzí se v něm touha přijít určité věci sám na kloub (BARVÍKOVÁ, 2019). Žáci společně diskutují, kladou si různé otázky, které je k danému téma napadají, a z těchto otázek následně vybírají tzv. badatelské otázky (VINTER a KRÁLÍČEK, 2016).

2) Formulace vlastní domněnky (hypotézy)

Druhý a zároveň jeden z nejnáročnějších kroků badatelsky orientované výuky spočívá ve formulaci domněnek, tedy hypotéz. Hypotézy, které žáci formulují musejí být jednoznačné, ověřitelné, měřitelné a zobecnitelné (VINTER a KRÁLÍČEK, 2016). Pro tyto hypotézy následně hledají žáci důkazy a snaží se je potvrdit, případně usilují o vyvrácení domněnek jiných vědců (BARVÍKOVÁ, 2019).

3) Plánování a příprava postupu práce, provedení bádání

Ve třetím kroku žáci plánují postup pro ověření formulovaných hypotéz. Spolupracují a diskutují mezi sebou i s učitelem, vyhledávají informace k tématu, realizují vlastní pozorování či pokus (BARVÍKOVÁ, 2019).

4) Porovnání získaných výsledků a hypotéz, formulace závěrů, prezentace řešení

Čtvrtým krokem se víceméně badatelská cesta uzavírá. Žáci vyhodnocují výsledky bádání, porovnávají je se svými původními hypotézami a s dostupnými informačními zdroji. Následně z dosažených výsledků formulují závěry, které dávají do souvislosti

s praktickým životem a prezentují před ostatními. Prezentované výsledky se zároveň mohou stát předmětem dalšího nového bádání (BARVÍKOVÁ, 2019; VINTER a KRÁLÍČEK, 2016).

5) Aktivní jednání s využitím dosažených výsledků

Poslední krok souvisí s příležitostí motivovat žáky k tomu, aby výsledky svého bádání využili k aktivnímu jednání a nebáli se je veřejně prezentovat či se aktivně podílet na řešení vybádaného problému (BARVÍKOVÁ, 2019).

1.2.3. Úrovně bádání

Rozhodne-li se učitel vést výuku formou BOV, je třeba, aby žáky na tento způsob výuky předem připravil. Nelze se totiž domnívat, že žáci budou schopni hned od začátku provádět vědecké bádání samostatně (TRNOVÁ, 2021). Dle míry zapojení žáka a učitele můžeme rozlišit 4 úrovně bádání (Tabulka 2).

Tabulka 2 – Přehledná charakteristika 4 úrovní badatelského učení, převzato a upraveno: (BANCHI a BELL, 2008)

Úroveň bádání	Povaha bádání	Badatelská otázka	Postup práce	Řešení
1	<i>Potvrzující</i>	učitel	učitel	učitel
2	<i>Strukturované</i>	učitel	učitel	žák
3	<i>Nasměřované</i>	učitel + žák	žák	žák
4	<i>Otevřené</i>	žák	žák	žák

Potvrzující bádání představuje nejjednodušší úroveň bádání. Bývá zařazováno tehdy, kdy žáci nemají s bádáním příliš mnoho zkušeností a teprve se jemu učí. Jde o úroveň bádání, v níž je učitel nejvíce zapojen. Přichází s badatelskou otázkou, pracovním postupem i řešením. Úkolem žáků je pouze vlastní praxí správnost řešení ověřit (DOSTÁL, 2015).

Strukturované bádání je druhou nejnižší úrovní bádání. I zde sehrává učitel významnou roli. Stejně jako v předchozí úrovni bádání přichází s badatelskou otázkou, stanovuje postup bádání, avšak již nepředkládá správné řešení. Řešení získávají žáci sami na základě shromážděných důkazů. Tato úroveň bádání podporuje tvořivost u žáků a rozvíjí dovednosti nezbytné pro zvládnutí bádání na vyšší úrovni (DOSTÁL, 2015).

Nasměřované bádání již vyžaduje větší míru samostatnosti ze strany žáků. Učitel totižto přestává řídit bádání žáků a pasuje se pouze do role průvodce a poradce. Napomáhá žákům s formulací badatelské otázky pomocí návodných otázek a poskytuje rady při plánování postupu bádání. Žáci si však sami navrhuji postup bádání, realizují jej a sbírají důkazy pro své závěry (DOSTÁL, 2015).

Otevřené bádání je pak nejvyšším stupněm BOV a nejvíce se podobá skutečnému vědeckému výzkumu. Žáci pracují samostatně. Sami si formulují badatelskou otázku, promýšlejí postup bádání, realizují jej a na závěr formulují získané výsledky a řešení, které si musí obhájit. Tato úroveň bádání vyžaduje od žáků velké nároky na jejich kognici, proto je vhodné až pro starší žáky (žáky středních škol) či nadané žáky. Učitel zde zastává roli facilitátora a jeho činnost je zcela minimalizována (DOSTÁL, 2015).

Mezi výše uvedenými čtyřmi úrovněmi bádání může učitel při realizaci BOV volit s ohledem na věk a schopnosti žáků, což mu umožňuje diferenciovat náročnost badatelsky orientované výuky (TRNOVÁ, 2021).

1.2.4. Výhody a nevýhody badatelsky orientované výuky

Badatelsky orientovaná výuka se sebou přináší nespornou řadu pozitiv. Má však ale i své limity a omezení, které souvisejí s obtížemi její mnohem větší implementace do výuky. RADVANOVÁ, ČÍŽKOVÁ a MARTÍNKOVÁ, 2018 uvádějí následující:

Přínosy BOV:

- zvýšení vnitřní motivace žáků k učení propojením teorie s praxí
- hlubší porozumění probírané látce a trvalejší osvojení získaných poznatků
- rozvoj tvořivého, logického a kritického myšlení žáků
- efektivnější rozvíjení talentovaných žáků
- podpora týmové práce a zlepšování komunikačních dovedností žáků

Nedostatky BOV:

- časová náročnost přípravy a provedení, nedostatek metodických materiálů
- vysoké nároky na učitele z hlediska odborné a didaktické připravenosti v oblasti bádání
- obtížné ověřování a hodnocení osvojeného učiva žáky
- předání menšího objemu učiva

VINTER a KRÁLÍČEK, 2016 také podotýkají, že ne každé učivo je vhodné pro BOV.

1.2.5. Badatelsky orientovaná výuka a RVP

Badatelsky orientovaná výuka je velkým trendem dnešního vzdělávání. Jsou do ní vkládány velké naděje ve smyslu motivovat žáky a zvýšit jejich zájem o přírodovědné a technické obory. Snaha o její implementaci je pozorovatelná i v kurikulárním dokumentu státní úrovně, tedy v Rámcovém vzdělávacím programu (RVP). Cílí zejména na vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět a Člověk a příroda. Aktivním zapojením do všech kroků bádání získávají žáci nejen nové vědomosti, ale také mnoho důležitých dovedností, které rozvíjí řadu klíčových kompetencí obsažených právě v RVP. V RVP pro gymnázia je zahrnuto celkem 6 klíčových kompetencí: kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence k podnikavosti. Soubor těchto klíčových kompetencí, uplatňujících se v běžném životě člověka, tvoří základ pro další vzdělávání žáka a jeho vstup do společnosti (PAPÁČEK, 2010; DOSTÁL, 2015).

1.3. Terénní vyučování

Neodmyslitelnou součástí přírodovědného vzdělávání představuje terénní vyučování. Jeho těžiště spočívá v práci v terénu, respektive mimo prostory školy. Svůj největší význam skýtá v tom, že nenásilnou formou buduje kladný vztah žáků k okolní krajině a životnímu prostředí obecně (PAVLASOVÁ, 2015).

Terénní vyučování též tvoří propojovací článek mezi teoretickou a praktickou složkou výuky – umožňuje žákům procvičit si a trvale upevnit získané vědomosti a dovednosti a pochopit smysluplnost výuky. Mimo jiné napomáhá v uplatňování mezipředmětových vztahů prostřednictvím propojování poznatků z různých vyučovacích předmětů a dává prostor pro skupinovou práci, čímž podporuje komunikaci a týmovou spolupráci. V neposlední řadě pak napomáhá učitelům plnit výukové cíle a rozvíjet u žáků badatelské schopnosti (BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, 2013).

Terénní vyučování je v českém školství pevně ukotveno, avšak mnoho učitelů jej do své výuky nezařazuje. Důvodem může být větší časová náročnost na přípravu učitele, organizační problémy spojené s faktem, že terénní výuku nelze většinou zvládnout během jedné vyučovací hodiny, dále nejistota vhodného počasí, bezpečnostní rizika či finanční náklady (HOFMANN, 2003; BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, 2013).

1.3.1. Exkurze jako forma terénní výuky

Jednou z významných a nenahraditelných organizačních forem výuky v terénu jsou exkurze. Během přírodovědných exkurzí mají žáci možnost pozorovat přírodniny v jejich přirozeném prostředí (ve volné přírodě) nebo v prostředí uměle vytvořeném (v botanických či zoologických zahradách). Autentickým pozorováním rozvíjejí žáci své pozorovací schopnosti a učí se chápat vzájemné vztahy mezi organismy v ekosystému (PAVLASOVÁ, 2015; VINTER a KRÁLÍČEK, 2016).

Podle zařazení do vyučovacího procesu (na úvod, uprostřed, na závěr) plní exkurze rozličné funkce. Exkurze zařazená na úvod nového tematického celku slouží jako motivační prvek. Má vzbudit zájem žáků o novou látku nebo poskytnout potřebný materiál pro další práci s tématem. Exkurze zařazená uprostřed probíraného tematického celku slouží k doplnění konkrétních poznatků, které byly dosud ve vyučování probrány. Exkurze zařazená na závěr tematického celku má pak umožnit žákům prohloubit a zopakovat si probrané učivo a ověřit si teoretické poznatky v praxi (BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, 2013).

Exkurze lze dále klasifikovat na základě jejich délky trvání a zaměření. Podle délky rozlišujeme exkurze krátkodobé (2-3hodinové), středně dlouhé (celodenní) a dlouhé (několikadenní). Dle zaměření pak rozlišujeme exkurze botanické, zoologické, geologické, ekologické nebo komplexní (VINTER a KRÁLÍČEK, 2016).

Platí, že jsou-li exkurze dobře připraveny, tak dodávají na efektivitě a atraktivitě vyučování. Své pevné místo by měly mít i v ŠVP předmětu biologie na všech školách (BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, 2013; VINTER a KRÁLÍČEK, 2016).

1.3.2. Organizační a administrativní zajištění výuky v terénu

Pro přínosný a bezproblémový průběh exkurze je zásadní její důkladná organizace i administrativní zajištění. Z organizačního hlediska zahrnuje exkurze celkem 3 fáze: přípravu na exkurzi, vlastní průběh exkurze, zhodnocení a využití exkurze.

1. Příprava přírodovědné exkurze

Příprava na exkurzi představuje velmi náročnou fázi, která stojí za didaktickou účinností celé exkurze. Zahrnuje jak přípravu učitele, tak i žáků.

Činnosti učitele v přípravné fázi:

Učitel, který se rozhodne zařadit terénní exkurzi do své výuky, musí ze všeho nejprve zvolit téma exkurze a vybrat vhodné místo pro její realizaci. Poté je zapotřebí,

aby si zvolenou lokalitu za pomoci odborné literatury prostudoval, seznámil se s ní a naplánoval na ní didakticky vhodnou trasu s ohledem na bezpečnost a fyzickou zdatnost žáků. V ideálním případě by si měl učitel trasu předem projít, vytyčit na ní jednotlivá stanoviště a zapsat si nápady pro aktivity žáků. Následně je třeba, aby formuloval výukové cíle, stanovil plán exkurze, zvolil vhodné výukové metody, připravil pomůcky a výukové materiály (pracovní listy, atlasy, botanické klíče apod.). Neméně podstatné a potřebné je, aby poskytl žákům a rodičům nezletilých žáků informační materiál (harmonogram exkurze, seznam požadovaných pomůcek a vybavení, informace o dopravě a finančních nákladech), předběžně žáky seznámil s významnými jevy a procesy, s nimiž se na exkurzi setkají, poučil je o bezpečnosti a ověřil jejich teoretickou připravenost. V neposlední řadě by si měl promyslet a naplánovat aktivity, které by mohly navazovat na samotnou exkurzi. Exkurze by totiž měla být propojena s výukou. Pro případ nepříznivého počasí by měl mít učitel v záloze připravený náhradní program (PAVLASOVÁ, 2015).

Kromě výše zmíněných činností musí učitel podniknout ještě následující administrativní kroky: zajistit povolení od vedení školy, povolení od rodičů nezletilých žáků, domluvit se s kolegy na případné výměně hodin, zajistit druhý dozor, vybrat případné zálohy na dopravu, zajistit či ověřit platnost pojištění (BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, 2013).

Činnosti žáků v přípravné fázi:

Před vlastní exkurzí je velmi důležitá i příprava žáků, a to zejména z důvodu snahy motivovat žáky. Žáci by se měli předem seznámit s náplní exkurze, jejím výukovým cílem a úkoly či činnostmi, které na ní budou provádět. Měli by vědět, co mohou od exkurze očekávat. Také by si měli ujasnit, jaké informace jim chybí a co by se chtěli ještě dozvědět. Před samotnou exkurzí by si též měli prohlédnout mapu či plánek trasy a obeznámit se s lokalitou a trasou exkurze. Dále by si měli nacvičit práci s pomůckami, které během exkurze využijí, absolvovat poučení o bezpečnosti práce na lokalitě, o požadovaných výstupech, způsobu hodnocení a navazujících aktivitách (PAVLASOVÁ, 2015).

2. Průběh přírodovědné exkurze

Vlastní průběh přírodovědné exkurze se odvíjí a řídí dle předem připraveného harmonogramu. Začíná srazem na předem dohodnutém místě, kontrolou prezence, organizačními pokyny, zopakováním úkolů a rozdělením výukových materiálů. Poté následuje cesta na lokalitu, během níž je možné žáky teoreticky seznámit s přírodní

charakteristikou zájmové lokality (PAVLASOVÁ, 2015). Práce na lokalitě vychází z metodických postupů učitele. Velmi často jsou využívány metody demonstrační, při nichž učitel aktivním pokládáním otázek a vysvětlováním směřuje pozornost žáků k podstatným jevům a procesům. Zároveň názorností výuky vede žáky k pochopení a propojení dosavadních teoretických poznatků s realitou (SKALKOVÁ, 2007). Po dobu exkurze jsou žáci aktivními účastníky, plní jednotlivé úkoly a pořizují zápisky a fotografie. Učitel dohlíží na bezpečný průběh exkurze, dodržování zásad ochrany přírody a na práci žáků. Osvědčeným způsobem organizace práce je skupinová práce, v níž mají žáci rozdělené role (např. průzkumník, zapisovatel, fotograf, mluvčí apod.) (VINTER a KRÁLÍČEK, 2016). Při badatelsky vedených exkurzích, resp. terénních cvičení, jsou žákům vhodným způsobem přibližovány základní metody vědeckého výzkumu, přičemž platí, že práce ve výzkumu zahrnuje práci v týmu. V týmu výzkumníků má pak každý svou funkci čili roli. Závěrem exkurze je vhodné, ještě v terénu, shrnout výsledky práce v terénu. Poté již přichází na řadu návrat z lokality (PAVLASOVÁ, 2015).

3. Zhodnocení exkurze

Bezprostředně po exkurzi, nejlépe hned v nadcházející vyučovací hodině, by mělo proběhnout zhodnocení exkurze, a to jak učitelem, tak i žáky. V případě žáků může být toto zhodnocení provedeno formou dotazníkového šetření nebo řízenou diskusí. Zahrnuta by v něm měla být míra spokojenosti žáků s průběhem exkurze, tématem exkurze, zvolenými výukovými metodami, náročností úloh, vzájemnou spoluprací všech členů v jednotlivých skupinách a učitelem vedoucím exkurzi. Hodnocení učitele by zase mělo reflektovat efektivitu exkurze z hlediska stupně splnění stanovených výukových cílů a práci žáků společně s jejich výstupy. Opomíjeno by nemělo být ani zpracování pracovních výsledků žáků, kterých dosáhli během exkurze. Svůj přínos mají v upevnění a systematizaci nově získaných znalostí, dovedností a postojů. Poslední součást fáze zhodnocení představuje vlastní sebereflexe učitele. Veškerá hodnocení, respektive jejich výsledky, se stávají pro učitele cennou zpětnou vazbou, která může posloužit jako nástroj ke zkvalitnění exkurze do budoucna (PAVLASOVÁ, 2015).

1.3.3. Zajištění bezpečnosti výuky v terénu

Otázka zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví žáků je pro výuku v terénu zcela zásadní. Je třeba, aby žáci dbali určitých bezpečnostních pravidel a zásad týkajících se pohybu a chování v terénu. O stanovených pravidlech a zásadách je učitel povinen žáky

před přírodovědnou exkurzí poučit a o proškolení uvést záznam do třídní knihy. Pro efektivnější ukotvení a dodržování těchto pravidel se však nabízí, aby je žáci před terénní výukou formulovali společně s učitelem (PAVLASOVÁ, 2015; VINTER a KRÁLÍČEK, 2016).

Před terénní výukou je nezbytné, aby se žáci seznámili s nebezpečnými místy na trase, možnými zdravotními riziky (úrazy, alergie, uštknutí, napadení klíšťaty, otravy jedovatými rostlinami či houbami, úpal, úžeh aj.) a také prevencí, jak daným rizikům či nežádoucím skutečnostem předcházet. V případě, že dojde ke vzniku úrazu či jiným zdravotním komplikacím, je nezbytně nutné bezodkladně zamezit dalšímu ohrožení zdraví či života žáka a poté ihned kontaktovat jeho zákonné zástupce (VINTER a KRÁLÍČEK, 2016).

Učitel by měl mít přehled o zdravotním stavu a omezení žáků. Právě z tohoto důvodu je tedy dobré dát žákům před vlastní realizací terénní výuky vyplnit návratku, která by měla obsahovat jméno a příjmení žáka, zdravotní pojišťovnu, telefon na žáka i rodiče a informace o případných zdravotních problémech a omezeních žáka či lécích, které žák pravidelně užívá. Tyto medikamenty by měl mít žák v den konání přírodovědné exkurze se sebou, zejména pokud se jedná o alergika, astmatika či epileptika. Nad těmito či jinak handicapovanými žáky by měl učitel dbát zvýšené pozornosti (VINTER a KRÁLÍČEK, 2016). Pro všechny případy je potřeba, aby měl učitel s sebou v terénu lékárníčku a dokázal poskytnout první pomoc (PAVLASOVÁ, 2015).

Žákům je dále třeba připomenout vhodné oblečení do přírody, pevnou turistickou obuv a základní vybavení (opalovací krém s vyšším ochranným faktorem, repelent, psací potřeby, jídlo a pití) (PAVLASOVÁ, 2015). Též by je měl učitel upozornit na to, že stejně jako ve škole, tak i na exkurzi pro ně platí dodržování pravidel uvedených ve školním řádě (VINTER a KRÁLÍČEK, 2016).

Jednotlivé bezpečnostní předpisy a míru dohledu nad žáky si stanovuje sama škola, resp. ředitel školy. Po celou dobu exkurze je z hlediska bezpečnosti žáků důležité, aby si učitel udržoval neustálý přehled o počtu žáků. Při jednodenní exkurzi do okolí školy vystačí jeden dozorující pedagog na maximální počet 25 žáků, při vícedenní exkurzi připadá jeden dozorující pedagog na 15 žáků. Dozor na exkurzi musí být zahájen na místě srazu 15 minut před sjednaným časem srazu. Ukončen je pak na předem určeném místě v předem určený čas (VINTER a KRÁLÍČEK, 2016).

2. METODIKA

Praktickou část své diplomové práce jsem zaměřila na tvorbu didakticky využitelných materiálů při realizaci terénního cvičení z botaniky v lokalitě Na Ovčírce u Uherského Brodu. Podkladem pro jejich vypracování se mi stala má bakalářská práce z roku 2021 s názvem „*Botanická exkurze do lokality Na Ovčírce u Uherského Brodu*“, společně s ní i můj botanický průvodce, od roku 2019 opakované návštěvy zájmové lokality během vegetačního období a následující odborná literatura: Klíč ke květeně České republiky (KUBÁT, 2002), Co tu kvete?: originální průvodce přírodou (SPOHN, 2016), Naše květena: Ottova encyklopedie Vlhké louky (RYBKA, 2015), Stromy a keře: spolehlivé určování podle fotografií a popisů (DREYER a DREYER, 2004), Poznáváme rostliny: přes 900 rostlin, mechorostů a hub (BELLMANN, 2023). Naše rostliny v lékařství (KORBELÁŘ a ENDRIS, 1970), Přehled morfologie cévnatých rostlin: studijní opora e-learningových vzdělávacích modulů projektu botaska (VINTER a MACHÁČKOVÁ, 2013) a další. Z internetových zdrojů mi pak byla nápomocna zejména databáze české flóry a vegetace www.pladias.cz.

Pro žáky jsem připravila pracovní sešit s pěti pracovními listy, které kopírují biotopy a květenu vyskytující se na vytyčených stanovištích botanické vycházky. Zahrnula jsem do něj vstupní badatelské otázky, obrázkový botanický klíč k určování vybraných druhů trav z čeledi lipnicovité a další úkoly vystavené na skupinovém bádání v terénu. Cílem celého pracovního sešitu je umožnit žákům zopakovat si teoretické učivo botaniky v praxi a podpořit rozvoj klíčových kompetencí.

K rukám pedagogů jsem po důkladnějším prostudování následující literatury: Začínající učitel biologie (VINTER a KRÁLÍČEK, 2016), Přírodovědné exkurze ve školní praxi (PAVLASOVÁ, 2015), Za Naturou na túru: metodika terénní výuky (SMRTOVÁ a kol., 2012), Metodika realizace environmentální výchovy v terénu (BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ a kol., 2012) vytvořila metodickou příručku, do níž jsem zahrnula metodický list, důležité dokumenty pokrývající administrativní a bezpečnostní zajištění výuky, řešení žákovského pracovního sešitu a kontrolní didaktické testy varianty A, B, včetně klíče správného řešení. Smyslem celé této metodické příručky je napomoci vyučujícím naplánovat, zorganizovat a vést terénní cvičení v dané lokalitě.

Obrázky rostlinných zástupců, použitých v pracovních listech, jsem přebrala z ilustrované knižní publikace – Co tu kvete?: originální průvodce přírodou (SPOHN, 2016). Obrazový materiál jsem nejprve naskenovala do PC a poté upravila v online

nástroji Adobe Photoshop. Pracovní listy a jejich řešení, jsem též doplnila o vlastní kresby (například květů, květenství, tyčinek, listů, aj.). Veškeré fotografie použité v materiálech a botanickém průvodci jsem pak pořídila buďto fotoaparátem Nikon D3300, nebo mobilním telefonem iPhone 8. Mou snahou bylo, co nejdříve, zachytit celkový habitus rostliny a konkrétní anatomické či morfologické struktury.

3. PRAKTICKÁ ČÁST S VÝSLEDKY


3.1. Pracovní sešit pro žáky

Pro žáky, absolvující badatelsky orientované terénní cvičení lokalitou na Ovčírce, jsem vytvořila pracovní sešit, jehož snahou je dosáhnout aktivního zapojení žáků do terénní výuky a zvýšení jejich vnitřního zájmu k poznávání přírody a učení.

Zahrnuje:

- **krátké seznámení s lokalitou Na Ovčírce,**
- **mapu trasy terénního cvičení z botaniky s vytyčenými stanovišti,**
- **sadu pěti pracovních listů s badatelsky orientovanými úkoly** věnovaným rostlinám rostoucím na jednotlivých stanovištích vytyčených na trase

Pracovní sešit má k dispozici každý žák a vyplňuje jej během vycházky v terénu společně se svými spolupracovníky v rámci výzkumné skupiny.



**BADATELSKY
ORIENTO VANÉ TERÉNNÍ
CVIČENÍ Z BOTANIKY
V LOKALITĚ NA OVČÍRCE**

PRACOVNÍ SEŠIT

pro žáky

Patricie Moudrá

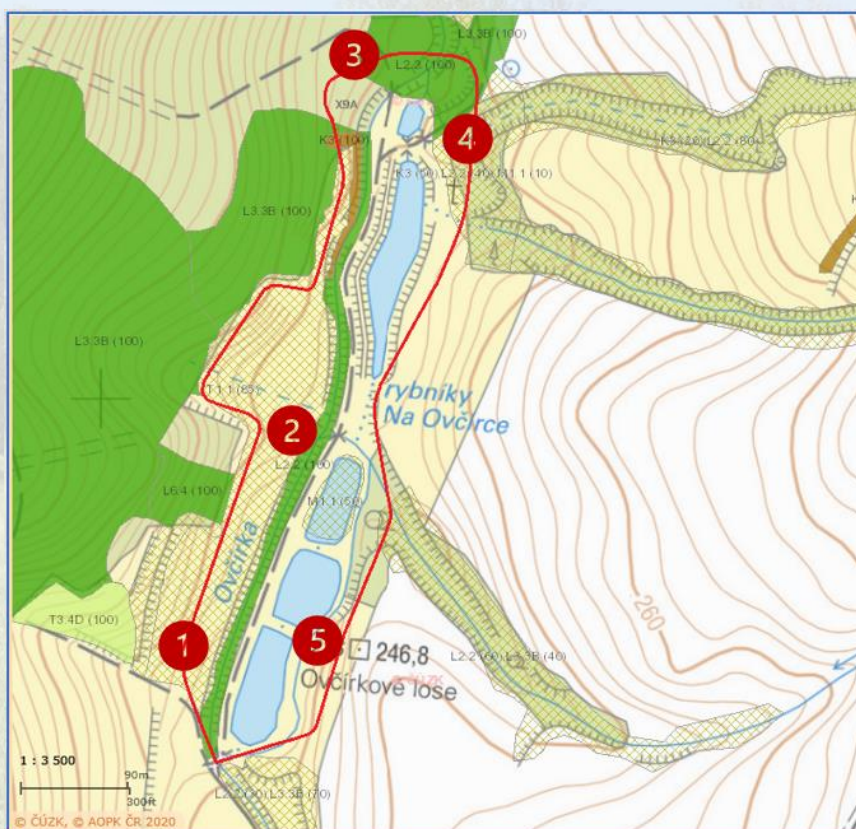
2024

OBSAH

1. KRÁTKÉ SEZNÁMENÍ S LOKALITOU NA OVČÍRCE A MAPA TRASY
2. BADATELSKÉ OTÁZKY
3. PRACOVNÍ LISTY K JEDNOTLIVÝM STANOVIŠTÍM
 - Pracovní list č. 1 – Ze života lipnicovitých
 - Pracovní list č. 2 – Stromy a keře
 - Pracovní list č. 3 – Jehličnany a kaprad'orostry
 - Pracovní list č. 4 – Bylinné patro
 - Pracovní list č. 5 – Rostlinstvo stojatých vod
4. LIST PRO POZNÁMKY

Lokalita Na Ovčírce

Za lokalitou Na Ovčírce je třeba se vydat do neveliké obce Šumice, vzdálené jen 5 km od královského města Uherský Brod. Tato lokalita se rozprostírá v nadmořské výšce 237–280 m. n. m. v údolí nivy potoku Ovčírka a geomorfologicky náleží ke Moravsko-slovenským Karpatům. V jejím půdním pokryvu se můžete setkat s vyluhovanou a pelickou kambizemí na jílovito-hlinitém podloží. Její součástí je soustava 5 rybníků s rybí osádkou a Přírodní památka Ovčírka, jejímž hlavním předmětem ochrany je ohrožená populace žáby kuňky obecné. Trasa, kterou budeme procházet, tvoří cca 1,4 km dlouhý okruh kolem údolní nivy potoku Ovčírka a čítá 5 stanovišť věnovaných konkrétním biotopům. Setkat se zde můžete s mezofilními ovsíkovými loukami, jasano-olšovými luhy, vysokými mezofilními a xerofilními křovinami, rákosinami eutrofních stojatých vod či lesní kulturou s nepůvodní dřevinou. Po absolvování celé trasy a splnění všech úkolů, tajenek a šifer v pracovním sešitě rozklíčujete název hledaného rostlinného organismu, který je neodmyslitelně spjat s místní kulturou. Tak už na nic nečekejte a hurá do toho!



Obrázek 2 – Mapa trasy terénního cvičení s vytyčenými stanovišti
(www.webgis.nature.cz)



Než zahájíte vaše bádání a poznávání místní květeny, zkuste si odpovědět na následujících 5 badatelských otázkách.

- 1 S jakými rostlinami se pravděpodobně setkáte v okolí rybníků?
Budou tyto rostlinné druhy nějak přizpůsobeny růstu v okolí vodních ploch?

HYPOTÉZA: _____

- 2 Porostou na lokalitě spíše teplomilné či chladnomilné rostliny?

HYPOTÉZA: _____

- 3 Budou zde převažovat spíše zásadité nebo kyselé půdy?
Mohou zde vyskytující se rostliny sloužit jako indikátory pH půd?

HYPOTÉZA: _____

- 4 Součástí lokality Na Ovčírce je celá řada léčivých rostlin. Co myslíte, v jakých biotopech se budou vyskytovat růže šípková, borovice lesní a kostival lékařský?

HYPOTÉZA: _____

- 5 Který biotop bude na lokalitě dominovat?

HYPOTÉZA: _____

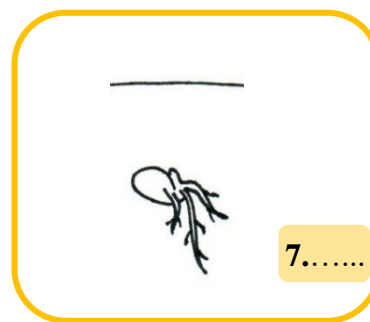
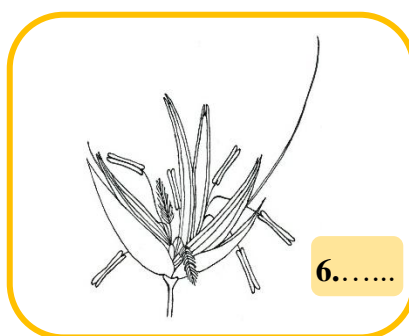
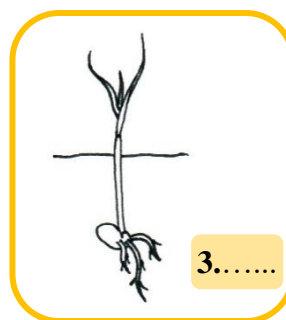
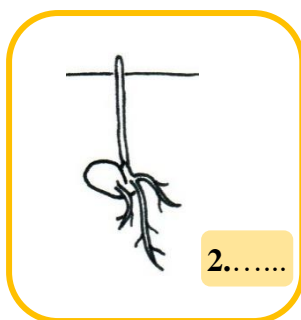
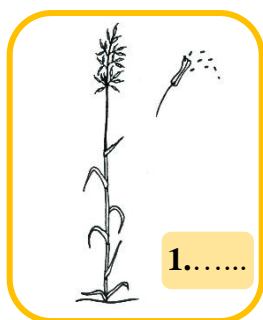
Ze života lipnicovitých

Stanoviště č. 1 – U rozcestí

Lipnicovité – rostlinná čeleď, se kterou se běžně setkáme na jakémkoliv louce. Často si ani neuvědomujeme, že tato čeleď zahrnuje nám poměrně známé rostlinné druhy obilnin a trav. Přemýšleli jste však, jak si asi na naší planetě Zemi žijí?

Trávy během svého života procházejí různými fenologickými fázemi, které odrážejí jejich růst a vývoj v průběhu vegetačního období. Vše začíná **klíčením**. Semeno (obilka) bobtná, embryonální kořínek (radikula) proráží osemení a vyrůstá ze semene ven. Vytvářejí se postranní kořínky a následně i plumula (= základ pro vývoj nadzemních orgánů – stonku a listů). Jakmile dojde k proniknutí hrotu zárodečné listové pochvy (koleoptile) kryjící plumulu nad povrch půdy, hovoříme o fázi **vzcházení**. Vzcházení přetrvává až do stádia třetího listu. Po vzcházení následuje **odnožování**. Jde o fenofázi, pro niž je charakteristická tvorba odnoží, tedy vedlejších nadzemních stébel v úžlabí listů trav. Odnožováním se končí vegetativní období ontogenetického vývoje trav a začíná se období generativní, zahrnující sloupkování, metání, kvetení a zrání. Fenofáze **sloupkování** se vyznačuje postupnou tvorbou kolének na stéblech trav od báze k vrcholu a postupným prodlužováním stébel. Do fáze **metání** tráva přechází, jakmile naduřelá pochva posledního listu praskne a uvolní téměř plně vyvinuté květenství. Z plně vyvinutého květenství se poté začíná z tyčinek uvolňovat pyl, což určuje úsek života trávy, který označujeme jako **kvetení**. Celý ontogenetický vývoj trav je zakončen **zráním**. Při vstupu trávy do této fenofáze jsou všechny obilky zelené, na pohmat měkké a při silnějším stisknutí se z nich uvolňuje mléčná šťáva.

ÚKOL č. 1 – Na obrázcích jsou uvedeny jednotlivé vývojové fáze ovsíku vyvýšeného. Prohlédněte si důkladně tyto obrázky a pokuste se k nim přiřadit správnou vývojovou fenofázi.



A) KLÍČENÍ

B) VZCHÁZENÍ

C) ODNOŽOVÁNÍ

D) SLOUPKOVÁNÍ

E) METÁNÍ

F) KVETENÍ

G) ZRÁNÍ



Tučně vyznačené písmeno, ukryté v názvu fenofáze náležící k číslici č. 3, je prvním písmenem závěrečné tajenky.

ÚKOL č. 2 – Na základě získaných informací určete, v jaké fázi se nachází na zdejším stanovišti dominující ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*). Zhotovte fotografii.

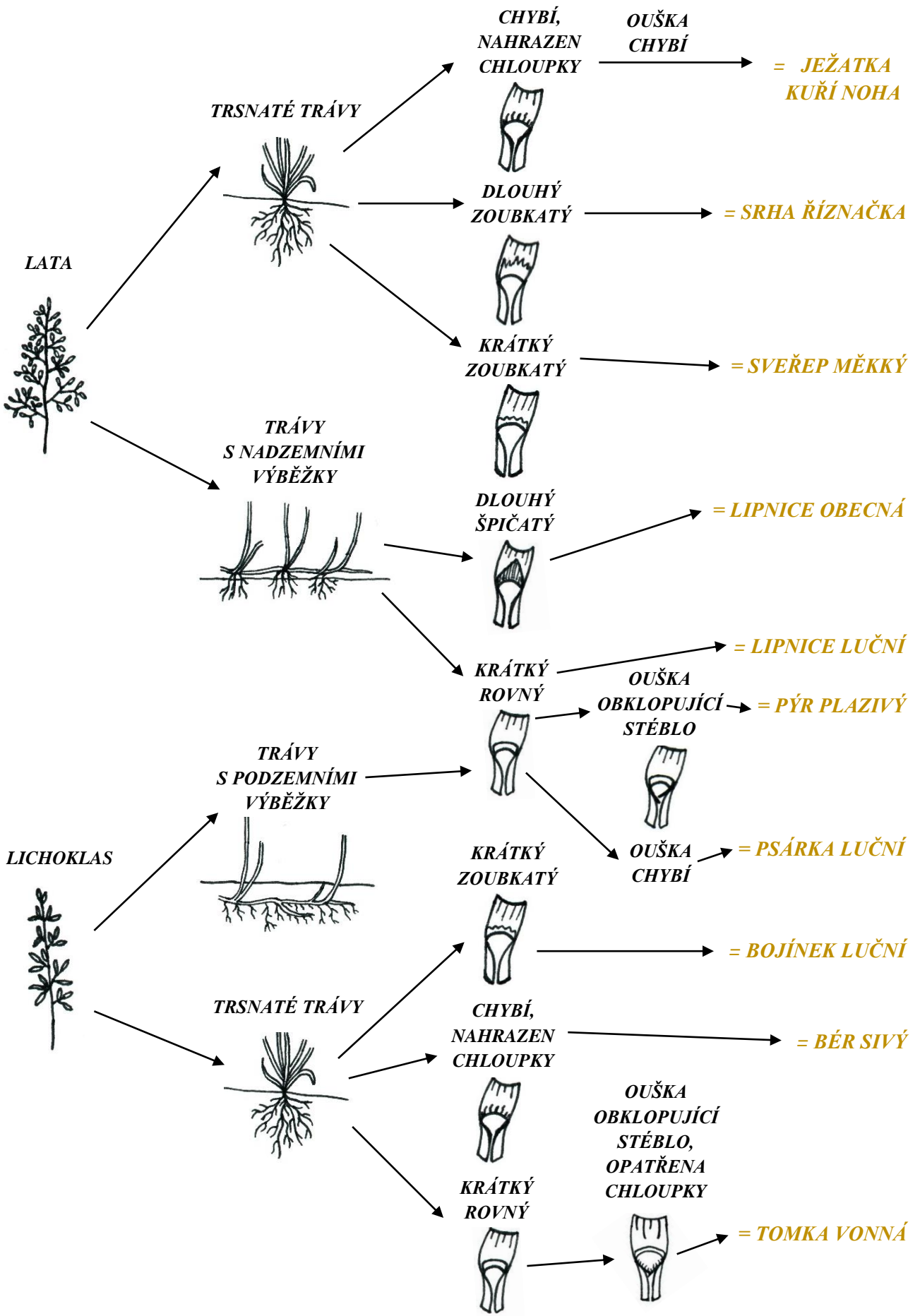
Námi nalezený ovsík vyvýšený se nacházel ve fázi _____.



ÚKOL č. 3 – Na základě přiloženého obrázkového určovacího klíče se pokuste na stanovišti určit následujících 6 druhů trav z čeledi lipnicovitých. Správnost vašeho určení ověřte pomocí atlasu rostlin. Vzorčky trav sesbírejte do uzavíratelných sáčků.

lipnice luční, tomka vonná, srha říznačka, psárka luční, bojínek luční, sveřep měkký

KVĚTENSTVÍ	TRSNATOST/VÝBĚŽKATOST	JAZÝČEK	OUŠKA	DRUH
------------	-----------------------	---------	-------	------





Stromy a keře

Stanoviště č. 2 – U ztrouchnivělé jabloně



Stromy a keře – druhotně tloustnoucí rostliny, jejichž části mají pro lidstvo široký historický, kulturní, farmaceutický či jiný význam. Pojd'te se seznámit s některými běžnými zástupci našich listnatých dřevin, které utvářejí barevnou a tvarovou mozaiku naší krajiny.

ÚKOL č. 4 – Podél potůčku posbírejte listy alespoň 5 dřevin. S pomocí atlasu se pokuste určit o jakou dřevinu se jedná a jaké jsou její plody.

název dřeviny	plod dřeviny

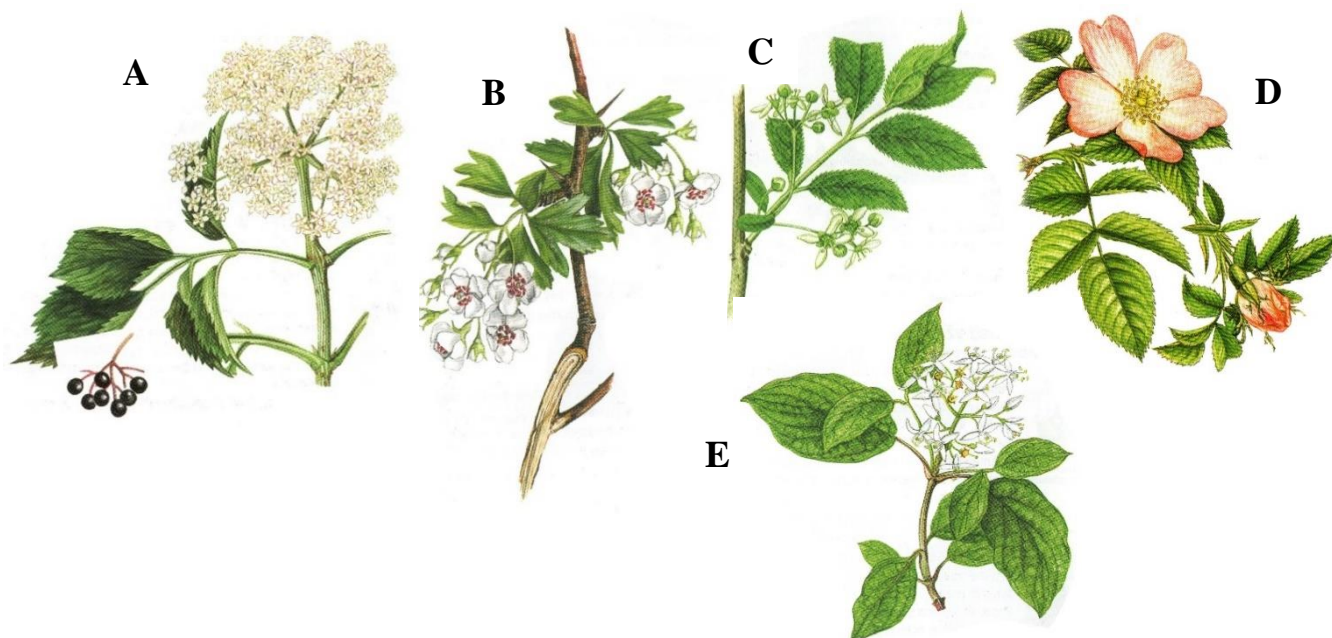
ÚKOL č. 5 – „Ej javor, javor, javor zelený...“ známý refrén jedné krásné a taneční písně z našeho moravského Slovácka. Javor je oprávněně považován za jeden z nejkrásnějších stromů naší přírody. Okouzlí nás nejen svou majestátností, působivým tvarem listů, ale také barevnou harmonií, kterou předvádí na podzim. Pověnujte při vycházce pozornost 3 druhům javorů vyskytujícím se na tomto stanovišti, pokuste se je rozlišit pomocí atlasu a na základě získaných poznatků doplnit následující tabulku.

druh	javor mlč	javor klen	javor babyka
tvár listové čepele			
mlčící řapík	ano – ne	ano – ne	ano – ne
květenství			
úhel mezi nažkami			

ÚKOL č. 6 – K nejhojněji vyskytujícím se zástupcům listnatých stromů u nás v ČR řadíme bezesporu i duby. K těm nejzastoupenějším druhům dubů patří dub letní a dub zimní. Srovnajte je mezi sebou doplněním níže uvedené tabulky a určete, který z nich roste na daném stanovišti.

	dub letní	dub zimní
báze listové čepele		
délka řapíku		
nákres listu		

ÚKOL č. 7 – Poznejte na obrázcích zástupce keřového patra a určete jejich rodové jméno i druhový přívlastek. Vyhledejte je v terénu a na základě vlastních pozorování rozhodněte, zda kurzívou níže uvedená tvrzení jsou pravdivá či nepravdivá.



Zástupce A zpravidla disponuje více kmeny, lichozpeřenými listy, většinou s 5 lístky, *chocholičnatým silně vonícím květenstvím* a načervenalými větvemi plodenství s černými peckovicemi.

Zástupce B je trnitým keřem, který se vyznačuje kosočtverečnými, *mělce laločnatými listy* a bílými chocholičnatými *květy se 2-3 čnělkami*, červenými prašníky a červenými plody s 1 semenem.

Zástupce C nese nápadné plody připomínající kněžskou pokrývku hlavy. Jde o růžovou čtyřchlopnovou tobolku, ve které jsou *semena obalena oranžovým míškem*.

Zástupce D je snadno rozpoznatelný pro své nápadné červené češule ukrývající souplodí plstnatých nažek a *složené listy* ze sedmi lístků, které jsou u spodu *opatřeny palisty*.

Zástupce D tvoří těžko odlomitelné trny pokožkového původu.

Zástupce E je pionýrským keřem s čtyřčetnými, bílými, vrcholičnatě uspořádanými květy, zpeřenými *listy se 3-4 páry obloukovitých žilek, které se sbíhají ke špičce listu* a modročernými plody. Charakterizován je tmavočervenými větévkami s vysokým obsahem antokyanových barviv, zejména na podzim a v zimě.

Zástupce A	PRAVDA	---	NEPRAVDA	●●●-	
Zástupce B	PRAVDA	-●---	NEPRAVDA	-●●●	
Zástupce C	PRAVDA	●	NEPRAVDA	●●●	
Zástupce D	PRAVDA	-●-●	NEPRAVDA	----	
Zástupce D	PRAVDA	-●-	NEPRAVDA	-●	
Zástupce E	PRAVDA	-●---	NEPRAVDA	●-	

A	●-	N	-●
B	-●●●	O	----
C	-●-●	P	●---●
D	-●●	Q	--●-
E	●	R	●-●
F	●●-●	S	●●●
G	--●	T	-
H	●●●●	U	●●-
I	●●	V	●●●-
J	●----	W	●---
K	-●-	X	-●●-
L	●-●●	Y	-●---
M	--	Z	--●●



Vyluštěním šifry získáte celou druhou část závěrečné tajenky.

ÚKOL č. 8 – V období jara, dříve než vyraší listy stromů a keřů, se v bylinném patře zdejších luků můžeme setkat s rostlinnými druhy jako jsou např. dymnivka dutá, orsej jarní, plicník tmavý, prvosenka vyšší, sasanka hajní a jiné. Tyto rostliny tvoří tzv. jarní aspekt. Vyřešte níže uvedené přesmyčky, které vám pomohou odkrýt odpovědi na následující otázky.

Otázka č. 1 – Jaké hlavní faktory umožňují rostlinám jarního aspektu vyrůst a vykvést?

E	T	O	P	L

O	L	K	H	S	V	T

V	S	L	O	Ě	T

Otázka č. 2 – Jak se nazývají podzemní zásobní a obnovovací orgány, ve kterých jarní geofyty přečkávají zimu či nepříznivé podmínky před tím, než na jaře opět vyrostou?

L	Z	Í	H	Y

B	I	E	C	L	U

E	D	D	E	O	K	N

Co v botanice označujeme termínem *jarní geofyt*?

.....

ÚKOL č. 9 – Utvořte správné trojice: název dřeviny – používaná část – léčivé účinky.

bez černý

plod

protizánětlivé účinky, zdroj vitamínu

dub letní

květenství

proti nadměrnému pocení nohou

hloh jednosemenný

kůra

rozpouští hlen, utiňuje křeče

lípa srdčitá

list

snižuje krevní tlak, reguluje srdeční činnost

růže šípková

květenství

močopudné, mírně projímavé účinky

Jehličnany a kaprad'orosty

Stanoviště č. 3 – Pod borovým nebem

Jehličnany a kaprad'orosty – dvě skupiny rostlin, které mají společného předka, avšak v mnoha ohledech se liší. Pojd'te se seznámit s hlavními determinačními znaky těchto skupin rostlin a vybranými zástupci.

ÚKOL č. 10 – Budeme procházet částí lesa. Pozorně se dívejte, s jakým jehličnanem se zde setkáváme a uveďte jeho rodový i druhový název. Při determinaci vyskytujícího se zástupce si všimněte nejen jeho celkového habitu, ale i dalších významných rozlišovacích znaků jako jsou např.: délka jehlic, počet jehlic ve svazku či tvar jehlic na příčném řezu. Na základě vlastního pozorování určete tyto znaky a doplňte je do níže uvedené tabulky. Vzorek jehlice odeberte do uzavíratelného sáčku k mikroskopování.

rodový a druhový název jehličnanu: _____	
celkový habitus	
délka jehlic	
počet jehlic ve svazku	
tvar jehlic na příčném řezu	

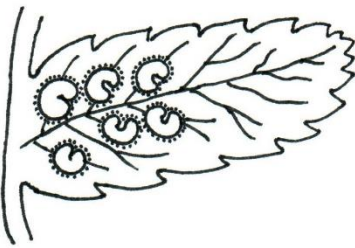
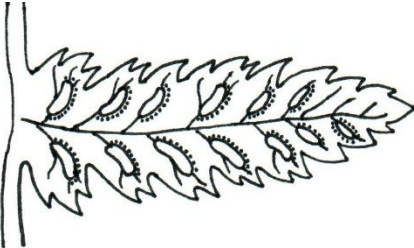


Doplňte:

Jehlice vyrůstají z trvale zkrácené větévky, kterou označujeme termínem

_____.

ÚKOL č. 11 – Svůj úkryt na zdejšími stanovišti nacházejí i kaprad' samec a papratka samičí. Pokuste se oba zástupce najít a na základě obrázků a vlastního pozorování popsat hlavní rozlišovací znaky mezi těmito kapradinami.

	kaprad' samec	papratka samičí
ilustrace		
tvar listů		
tvar a uspořádání výtrusnicových kupek		
stanoviště výskytu		

ÚKOL č. 12 – Z kaprad'orostů lze na trase narazit i na zástupce z oddělení přesliček.

- Poznejte druh přesličky uvedené na obrázku, jež tvoří v rámci svého životního cyklu 2 typy lodyh.
- Uveďte názvy obou typů lodyh a srovnajte je z hlediska vzhledu a funkce.



ÚKOL č. 13 – V podrostu jsou kromě kaprad'orostů hojně zastoupeny i plicníky. Plicník je poměrně běžně vyskytující se bylinnou rostlinou, která obsahuje přírodní barviva antokyany, jež mění barvu květů plicníků v závislosti na pH půdy. Navrhněte postup, jak byste určili pH místní půdy. Využít můžete pomůcky ve vašich badatelských batůžcích.

? BADATELSKÁ OTÁZKA: *Budou zde převažovat zásadité nebo kyselé půdy?*

🔍 HYPOTÉZA:

🔄 POSTUP OVĚŘENÍ HYPOTÉZY:

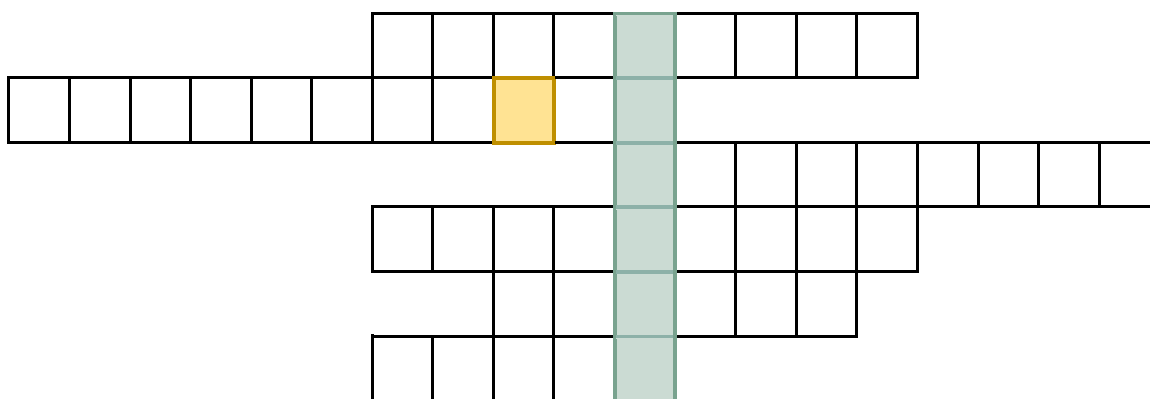


FORMULACE ZÁVĚRU:

(Zde uveďte výsledky vašeho experimentu a zhodnoťte, zda vaše hypotéza byla správná či nikoliv.)

ÚKOL č. 14 – Dejte ve skupince hlavy dohromady a zopakujte si formou křížovky několik základních botanických termínů týkajících se jehličnanů a kaprad'orostů.

- 1 Pravidelné střídání pohlavní a nepohlavní generace v rámci životního cyklu vyšších rostlin.
- 2 Označení pro samičí pohlavní orgány u kaprad'orostů.
- 3 Označení pro pohlavní generaci rostlin v rámci metageneze.
- 4 Označení pro rostlinného jedince nesoucího jak samčí, tak samičí reprodukční orgány.
- 5 Ochranná blanka, která kryje kupky výtrusnic na spodní straně listů některých kapradin.
- 6 Zdřevnatělý útvar, který se tvoří ze samičí šištice po opylení a oplození vajíček.



TAJENKA: ___ ___ ___ ___ ___ je diploidní oplozená vaječná buňka, která vzniká splynutím pohyblivé samčí pohlavní buňky (= spermatozoidu) a nepohyblivé samičí pohlavní buňky (= oosféry) v životním cyklu kapradin.



Správně doplněné písmeno ve zlatém čtverci křížovky je zároveň třetím písmenem hledané závěrečné tajenky.



Bylinné patro



Stanoviště č. 4 – U zasvěceného kříže

V období letních měsíců, kdy rostliny dosahují svého vegetačního maxima a daří se jim jak po stránce vývojové, tak i reprodukční, lze na otevřených plochách obdivovat rozmanitý a barevný bylinný letní aspekt.

ÚKOL č. 15 – Najděte v přesmyčkách názvy zástupců bylinného patra, zařaďte je do čeledi a na základě vlastního pozorování vyberte typ tyčinek charakteristicky se vyskytující u dané čeledi.

E	V	I	K	V	×	T	Í	P	A	Č
				×						

ČELEĎ: _____

TYP TYČINEK: _____

O	P	N	C	E	E	P	×	B	O	E	N	Ý	C
							×						

ČELEĎ: _____

TYP TYČINEK: _____

K	E	P	Z	Í	E	N	×	N	O	R	L	Í
							×					

ČELEĎ: _____

TYP TYČINEK: _____

DVOUBRATŘÉ TYČINKY



DVOUMOCNÉ TYČINKY



ČTYŘMOCNÉ TYČINKY



ÚKOL č. 16 – Porozhlédněte se v okolí stanoviště a najděte:

- a) alespoň 3 zástupce čeledi bobovité
- b) alespoň 3 zástupce čeledi hluchavkovité

Zástupci čeledi bobovité: _____

Zástupci čeledi hluchavkovité: _____

Doplňující úkol: Zakreslete a popište stavbu květu obou čeledí.

KVĚT BOBOVITÝCH



KVĚT HLUCHAVKOVITÝCH



ÚKOL č. 17 – Na lokalitě se nacházejí tzv. nitrofilní druhy rostlin. Příkladem jsou pampeliška lékařská, kozlík lékařský, kostival lékařský, šalvěj luční, kakost luční, aj. Jaké půdy osídlují nitrofilní druhy? Z jaké příčiny jsou tyto půdy bohaté na dusík?

ÚKOL č. 18 – Na lokalitě najdete rostliny uvedené na obrázcích, určete je, zařadte do rostlinné čeledi, pozorujte je a rozhodněte, která z nabízených možností je o daném rostlinném druhu pravdivá.

NÁZEV ROSTLINY:

ČELEĎ:

STONEK: lodyha – stéblo – stvol

válcovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: jednoduché – složené

střídavé – vstřícné – přeslenité – v přízemní růžici

KVĚT: homochlamydeický – heterochlamydeický

zygomorfní – aktinomorfní – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: úbor – okolík

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{}\checkmark^* K(0) [C(5) A(5)] G(\underline{2}) - \text{}\checkmark \text{ } \times K5 C5 A5+5 G(\underline{5})$

PLOD: ochmýřená tobolka – ochmýřená nažka



Jaké 2 typy květů tvoří květenství rostlinných zástupců z čeledi hvězdnicovité?

NÁZEV ROSTLINY:

ČELEĎ:



STONEK: lodyha – stéblo – stvol

válcovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: jednoduché – složené

střídavé – křížmostojné – v přízemní růžici

KVĚT: homochlamydeický – heterochlamydeický

zygomorfní – aktinomorfní – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: hrozen – lichopřeslen

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{}\checkmark \downarrow K(5) [(C5) A2+2] G(\underline{2}) - \text{}\checkmark^* K5 C5 A\infty G(\underline{\infty})$

PLOD: tvrdka – tobolka

NÁZEV ROSTLINY:

ČELEĎ:

STONEK: lodyha – stéblo – stvol
válcovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: jednoduché – složené
střídavé – vstřícné – přeslenité – v přízemní růžici

KVĚT: homochlamydeický – heterochlamydeický
zygomorfní – aktinomorfní – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: vrcholík – hrozen

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♀}^* K(4) C_4 A_4 G(\underline{2}) - \text{♂} \downarrow K(4) C(4) A_2 G(\underline{2})$

PLOD: tobolka – bobule



Tento náš poměrně hojný zástupce se velmi snadno odlišuje od ostatních zástupců tohoto rodu již při pohledu na stonek. O jaký rozlišovací znak jde?

NÁZEV ROSTLINY:

ČELEĎ:



STONEK: lodyha – stéblo – stvol
válcovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: jednoduché – složené
střídavé – vstřícné – přeslenité

KVĚT: homochlamydeický – heterochlamydeický
zygomorfní – aktinomorfní – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: vrcholík – úbor

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♀}^{\infty} K(5) C_5 A(9)+1 G(\underline{1}) - \text{♂}^* K_5 C_5 A_{\infty} G(\underline{\infty})$

PLOD: souplodí nažek – souplodí peckoviček

NÁZEV ROSTLINY:

ČELEĎ:

STONEK: lodyha – stéblo – stvol
válnovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: jednoduché – složené
střídavé – vstřícné – přeslenité

KVĚT: homochlamydeický – heterochlamydeický
zygomorfni – aktinomorfni – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: úbor – hlávka (strboul)

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♂} \downarrow K(5) C5 A(9)+1 G(\underline{1}) - \text{♀}^* K4 C4 A4 G(\underline{2})$

PLOD: lusk – šešule



Tato poměrně u nás běžná rostlina je využívána jako pícnina a ke zkvalitňování a zúrodnování půd. Co půdám přináší? A jak to dělá?

NÁZEV ROSTLINY:

ČELEĎ:

STONEK: lodyha – stéblo – stvol
válnovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: jednoduché – složené
střídavé – vstřícné – přeslenité

KVĚT: homochlamydeický – heterochlamydeický
zygomorfni – aktinomorfni – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: hrozen – lata

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♀}^* K(4) C3 A2+2 G(\underline{2}) - \text{♂} \times K2+2 C4 A2+4 G(\underline{2})$

PLOD: šešule – šešulka



NÁZEV ROSTLINY:

ČELEĎ:

STONEK: lodyha – stéblo – stvol
válcovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: jednoduché – složené
střídavé – vstřícné – přeslenité

KVĚT: homochlamydeický – heterochlamydeický
zygomorfní – aktinomorfní – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: srpek – vijan

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{}\checkmark\text{*} K(5) [C(5) A5] G(\underline{2}) - \text{}\checkmark\text{*} K5 [C(5) A5] G(\underline{3})$

PLOD: tvrdka – nažka



Již historicky byla tato bylina využívána k léčbě zhmožděnin, výronů a hojení kostí. Odtud i její český název. Co je ovšem také zajímavé, jak si dovedla tato rostlina vytvořit obranný mechanismus proti zláčným opylovačům. Přijďte na to, o jakém mechanismu je tu řeč?

NÁZEV ROSTLINY:

ČELEĎ:



STONEK: lodyha – stéblo – stvol
válcovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: jednoduché – složené
střídavé – vstřícné – přeslenité

KVĚT: homochlamydeický – heterochlamydeický
zygomorfní – aktinomorfní – asymetrický

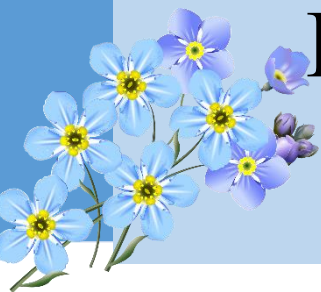
KVĚTENSTVÍ: vrcholík – chocholík

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{}\checkmark\downarrow K5 C5 A\infty G(\underline{\infty}) - \text{}\checkmark\text{*} K5 C5 A5+5 G(\underline{5})$

PLOD: měchýřek – zobanitý plod



Osmé písmeno v rodovém názvu poslední určované rostliny je zároveň posledním písmenem 1. části hledané závěrečné tajenky.



Rostlinstvo stojatých vod

Stanoviště č. 5 – U vodníka



Společenstva vodních a mokřadních rostlin tvoří důležitou součást ekosystémů v blízkosti vodních ploch. Tyto rostliny jsou přizpůsobeny k životu ve vlhkém prostředí. Některé z nich dovedou splývat na vodní hladině, jiné dokonce mohou být ponořené pod hladinou vody. Pojďte se s některými z nich seznámit.

ÚKOL č. 19 – V okolí vodních ploch najdete rostliny uvedené na fotografiích, určete je a rozhodněte, zda jsou o nich uvedené informace pravdivé (ANO) či nikoliv (NE).

A



B



NÁZEV: _____

NÁZEV: _____

Oba rostlinné druhy řadíme mezi jednodomé rostliny.

ANO – NE

Zástupce A svým uspořádáním květů utváří květenství palice.

ANO – NE

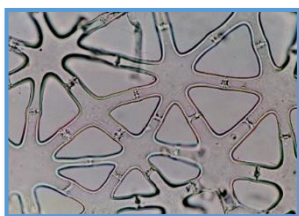
Zástupce B vytváří na hladině vody nápadné zelené koberce z drobných lístků opatřených ze spodní strany jedním kořínkem.

ANO – NE

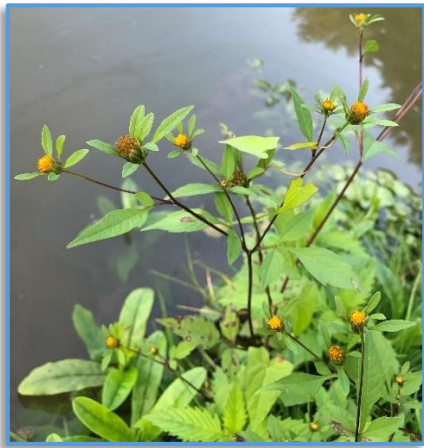
Oba zástupci (A i B) náleží ke dvouděložným rostlinám.

ANO – NE

Doplňující úkol: *Poznáte strukturu uvedenou na obrázku? Jakou funkci plní u vodních rostlin?*



ÚKOL č. 20 – Určete názvy rostlin na fotografiích A–F a vyberte mezi nimi ty, které považujeme za invazní druhy.



A _____



B _____



C _____



D _____



E _____



F _____

2 N

3 Ř

5 M

1 L



Druhé, a zároveň poslední chybějící, písmeno 1. části závěrečné tajenky je určeno správným počtem vybraných invazních druhů.

Doplňující úkoly:

1) Vysvětlete pojem **invazní druh**.

2) Jaké jsou nejčastější **cesty šíření semen invazních druhů** rostlin?

3) Jaká **rizika** se sebou nese **šíření invazních druhů** rostlin?

ZÁVĚREČNÁ



TAJENKA:

1. část

2. část

Tato ovocná dřevina se vyznačuje velmi tvrdým a pevným dřevem, jenž nachází uplatnění při výrobě turistických holí a násad ke kladivům. Je součástí obecního znaku Šumic, neboť je spojena s řadou místních tradic a zvyklostí. Plody této dřeviny jsou červeně zbarvené, na skus tvrdé a nakyslé peckovice, které dozrávají koncem srpna až v průběhu září. V tuto dobu jsou sbírány k léčivým účelům, výrobě marmelád či tradičního místního alkoholického nápoje.

LIST PRO POZNÁMKY

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for taking notes.

3.2. Metodická příručka pro učitele

K rukám pedagogů, kteří by se rozhodli absolvovat badatelsky orientované terénní cvičení lokalitou na Ovčírce se svými žáky, dokládám metodickou příručku pro učitele.

V této příručce učitel nalezne:

- **metodický list** se všemi potřebnými informacemi k realizaci terénního cvičení v této lokalitě
- nezbytné **administrativní dokumenty** k zajištění terénního cvičení mimo půdu školy (např. potvrzení o poučení žáků o bezpečnosti a ochraně zdraví, informovaný souhlas rodiče o účasti jejich dítěte na terénním cvičení z botaniky)
- **klíče správných řešení** jednotlivých pracovních listů obsažených v pracovním sešitě žáků
- **zadání a správné řešení dvou kontrolních didaktických testů** o stejné obtížnosti společně s doporučenou hodnotící stupnicí

**BADATELSKY
ORIENTO VANÉ TERÉNNÍ
CVIČENÍ Z BOTANIKY
V LOKALITĚ NA OVČÍRCE**

METODICKÁ PŘÍRUČKA

pro učitele

***METODICKÝ
LIST***

***KLÍČE
správných
řešení***

***DIDAKTICKÉ
TESTY***

Patricie Moudrá

2024

OBSAH

1. METODICKÝ LIST PRO UČITELE
2. KLÍČE SPRÁVNÝCH ŘEŠENÍ PRACOVNÍCH LISTŮ PRACOVNÍHO SEŠITU:
 - Pracovní list č. 1 – Ze života lipnicovitých
 - Pracovní list č. 2 – Stromy a keře
 - Pracovní list č. 3 – Jehličnany a kaprad'orostry
 - Pracovní list č. 4 – Bylinné patro
 - Pracovní list č. 5 – Rostlinstvo stojatých vod
3. DIDAKTICKÉ TESTY – ZADÁNÍ
 - varianta A
 - varianta B
4. DIDAKTICKÉ TESTY – ŘEŠENÍ
 - varianta A
 - varianta B

1. METODICKÝ LIST PRO UČITELE K REALIZACI TERÉNNÍHO CVIČENÍ Z BOTANIKY V LOKALITĚ NA OVČÍRCE

Název programu: Badatelsky orientované terénní cvičení z botaniky v lokalitě Na Ovčírce

Autor programu: Patricie Moudrá

Anotace programu: Badatelsky orientované terénní cvičení z botaniky v lokalitě Na Ovčírce dává žákům možnost si praktickým způsobem ověřit, rozšířit, zopakovat a upevnit nabyté znalosti z botaniky. Na trase terénního cvičení, které čítá pět stanovišť reprezentovaných konkrétními biotopy, se žáci zaměří na průzkum anatomických a morfologických struktur vybraných druhů rostlin. Poznatky z anatomie a morfologie doplní žáci do jisté míry i o poznatky z ekologie a léčitelství. Během terénního cvičení jsou výzkumným skupinkám žáků k dispozici vybavené badatelské batůžky a každému jednomu žákovi pracovní sešit s pěti pracovními listy s badatelsky orientovanými úkoly věnovaným rostlinám konkrétního stanoviště. Součástí pracovního sešitu pro žáky je i mapa s vyznačenou trasou a stanovišti. Nechybí ani krátký popis lokality. Přínos tohoto poznávacího programu, včetně osvojeného učiva z anatomie a morfologie, je možné ověřit pomocí dvou kontrolních didaktických testů, které jsou nedílnou součástí metodické příručky pro učitele.

Cílová skupina programu: žáci gymnázií a středních škol

Vyučovací předmět: biologie, seminář z biologie

Zařazení programu do výuky:

- vzdělávací oblast: Člověk a příroda
- vzdělávací obor: Biologie
- tematický okruh: Biologie rostlin

Program vychází z RVP G a realizován je v souladu s ŠVP dané školy.

Je určen ke komplexnímu zopakování a upevnění učiva botaniky.

Výukové cíle programu:

- žák rozpozná vybrané zástupce rostlin podél trasy terénního cvičení
- žák vlastními slovy vysvětlí termíny jako jarní geofyt, nitrofilní druh, invazní druh a uvede k nim příkladné zástupce rostlin
- žák využije již nabytých znalostí z hodin biologie při práci v terénu
- žák na základě pozorovaných znaků rozdělí zástupce rostlin do příslušných skupin: výtrusné, semenné (nahosemenné, krytosemenné – jednoděložné, dvouděložné)
- žák rozliší mezi příbuznými a snadno zaměnitelnými rostlinnými druhy
- žák na základě rozboru rostlinného složení na jednotlivých stanovištích vyvodí charakteristiku každého vyskytujícího se biotopu
- žák na základě terénního průzkumu shrne základní charakteristické znaky vybraných rostlinných čeledí
- žák posoudí přínos terénního cvičení a uvede klady a zápory týmové práce

Klíčové kompetence naplňované během tohoto programu:

- **Kompetence k učení:** žáci se učí aktivně vyhledávat informace o rostlinách v odborných knihách, atlasech či jiných zdrojích; žáci se učí informace prakticky ověřovat, dokumentovat a interpretovat; žáci se též učí užívání odborné botanické terminologie a práci s botanickým klíčem;
- **Kompetence k řešení problémů:** žáci dokáží za pomoci indikátorových rostlinných druhů popsat specifické podmínky daného prostředí a charakterizovat ekologické nároky rostlin zastoupených na konkrétním stanovišti/biotopu
- **Kompetence komunikativní:** žáci diskutují nad badatelskými otázkami v rámci svých výzkumných skupin, vyjadřují své názory, argumentují, formulují hypotézy a prezentují výsledky své terénní práce před ostatními spolužáky
- **Kompetence sociální a personální:** žáci rozvíjejí týmovou spolupráci, společně řeší jakékoliv obtíže, sdílejí své vědomosti a vzájemně se podporují při terénních aktivitách a v dosažení společných cílů
- **Kompetence občanská:** žáci projevují ohleduplnost a respekt k přírodě, uvědomují si důležitost ochrany přírody, zastávají mezi svými spolužáky zodpovědný postoj k zachování biodiverzity v přírodě
- **Kompetence k podnikavosti:** žáci si sami plánují strategie systematické terénní práce a aktivně se zapojují do diskuzí či projektů zaměřených na ochranu přírody

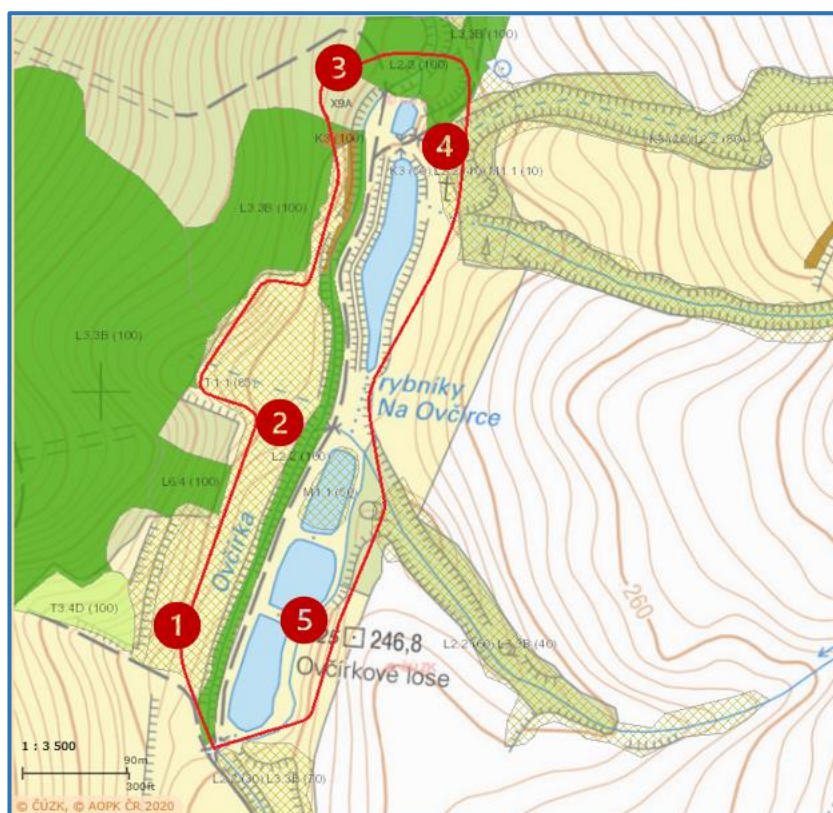
Časová náročnost programu: Program je sestaven jako celodenní botanická exkurze. Celkový čas, strávený plněním úloh na jednotlivých stanovištích a přesuny mezi stanovišti, zabere okolo 4–5 hodin. Do tohoto časového rámce je započítán i čas na občerstvení, odpočinek a osobní potřeby žáků. Avšak každý vyučující dané školy musí ještě připočítat čas potřebným k dopravě do obce Šumice a poté na samotnou lokalitu. Od vlakové stanice v obci Šumice trvá cesta na lokalitu přibližně 15 minut pěší chůzí.

Délka trasy: 1,4 km

Počet stanovišť: 5 stanovišť

Vymezení trasy: Navržená botanická trasa terénního cvičení tvoří okruh okolo údolní nivy potoku Ovčírka a je vymezena pěti stanovišti zastoupenými určitým typem biotopu. První stanoviště je lokalizováno necelých 50 metrů od malého odstavného parkoviště, kde zmíněný okruh začíná, a nabývá charakteru mezofilních ovsíkových luk. Biotop mezofilních ovsíkových luk zde současně doprovází údolní jasano-olšové luhy, které lemují podstatnou část nivy potoku Ovčírka a podél níž trasa pokračuje. Oba zmíněné biotopy pozvolna nahrazuje biotop vysokých mezofilních a xerofilních křovin, kde je vytyčeno již druhé stanoviště. Následováním křovin rostoucích podél potoční nivy je možné se dostat až ke křovinaté bráně otevírající vstup do lesní monokultury s nepůvodní borovicí lesní. Tento nepřirodní biotop nabídne také pohled na bohatý podrost zastoupený kaprad'orosty a stínomilnými bylinnými druhy. Odtud se trasa začne pomalu stáčet a přes dřevěný můstek zavede návštěvníky na druhý břeh potoku Ovčírka. Na tomto břehu se trasa částečně prolíná s přírodní památkou Ovčírka, na což upozorňuje tabule tyčící se jen pár metrů od čtvrtého stanoviště. Čtvrté stanoviště poctí návštěvníky svou biotopovou pestrostí, neboť nabídne pohled na mozaiku všech tří dosud zmíněných přírodních biotopů. Je též ideálním místem k odpočinku a občerstvení, a to díky zde vyskytujícímu se dřevěnému altánku s posezením. Procházkou po prašné cestě, vedoucí okolo pěti rybníků a několika malých tůní, je možné nazírat na rostlinná společenstva vodní a mokřadní vegetace. Břehové porosty okolo rybníků utváří charakter rákosin eutrofních stojatých vod. Tento charakter kopíruje i poslední stanoviště, nacházející se méně než 200 m od malého odstavného parkoviště, kde je okruh zakončen. Celá trasa vede rovinným terénem a nabízí seznámení až se 129 rostlinnými druhy.

Číslo stanoviště	Název stanoviště	GPS souřadnice
1	U rozcestí	49°2'17.641"N, 17°43'23.487"E
2	U ztrouchnivělé jabloně	49°2'24.274"N, 17°43'26.172"E
3	Pod borovým nebem	49°2'34.978"N, 17°43'28.006"E
4	U zasvěceného kříže	49°2'33.142"N, 17°43'31.618"E
5	U vodníka	49°2'20.027"N, 17°43'27.292"E



Obrázek 3: Mapa trasy terénního cvičení s vytyčenými stanovišti
(www.webgis.nature.cz)

Analýza prekonceptů žáků: Toto terénní cvičení je zamýšleno jako souhrnné opakování probraného učiva biologie rostlin. I přes předpoklad, že žáci budou orientováni v botanických termínech objevujících se v průvodním pracovním sešitě, je víc než vhodné, aby učitel prekoncepty žáků ještě zanalyzoval v přípravné vyučovací hodině před konáním terénního cvičení, a to formou rozhovoru. V rámci rozhovoru může učitel položit žákům například tyto ověřovací otázky:

- 1) *V čem se od sebe liší květenství laty a lichoklasu?*
- 2) *Co je typické pro tyčinky čeledi bobovité, hluchavkovité a brutnákovité?*
- 3) *Jak byste charakterizovali stonek přesliček?*
- 4) *Čím je tvořena koruna květů zástupců z čeledi bobovité a hluchavkovité?*
- 5) *Jakým způsobem mohou rostliny šířit svá semena?*

Výukové metody: výklad, pozorování, práce s přírodninami, práce s literaturou, bádání (BOV), pokus

Organizační formy výuky: terénní exkurze, skupinová a kooperativní forma výuky

Průřezová témata:

- **Enviromentální výchova** – žáci se seznamují s nitrofilními druhy rostlin a získávají povědomí o jejich vlivu na kvalitu půdy, dále se seznamují s invazivními druhy rostlin a jejich negativním vlivem na biodiverzitu a stabilitu původního ekosystému
- **Osobnostní a sociální výchova** – žáci rozvíjejí své kritické myšlení, komunikační dovednosti a posilují svůj vztah k přírodě

Mezipředmětové vztahy:

- **Chemie** – žáci provádí jednoduchý pokus související s analýzou pH půdy a jeho vlivem na zbarvení květů plicníků
- **Tělesná výchova** – žáci při terénním průzkumu aktivně zapojují celé své tělo, čímž zvyšují svou fyzickou kondici
- **Zeměpis** – žáci pracují s mapou, zdokonalují své orientační schopnosti
- **Výtvarná výchova** – žáci během svého pozorování zhotovují nákresy částí rostlin

Výchovné aspekty výuky: Přímý kontakt žáků s přírodou a chápání přírody jako složité ekologické sítě může žáky vést ke zvýšené péči a ochranně přírody.

Motivační momenty výuky: Žáci mají příležitost si na vlastní kůži vyzkoušet simulovaný postup vědeckého bádání a pozorovat rostliny v jejich přirozeném prostředí. Motivovat žáky lze i realizací fotosoutěže na školním Instagramu o nejlepší záběr rostlin či jejich morfologických struktur na trase terénního cvičení.

Materiální zajištění výuky:

- vhodný oděv (dlouhé kalhoty, nepromokavá bunda, příkrývka hlavy)
- pevná obuv
- pláštěnka
- svačina, pití
- repelent
- krém s SPF
- mobilní telefon
- pracovní sešit
- psací potřeby
- podložka na psaní
- badatelský batůžek do každé výzkumné skupiny vybavený: lupou, uzavíratelnými sáčky pro odběr vzorků, igelitovým sáčkem na odpad, atlasem rostlin, indikátorovými pH papírky, 100 ml lahví s destilovanou vodou, špachtlí, fotoaparátem (může být součástí mobilního telefonu)

POZNÁMKA: Učitel by měl mít u sebe navíc telefonní seznam žáků a jejich rodičů a potřebnou literaturu pro žáky

Možná bezpečnostní rizika:

- **úžeh, úpal, dehydratace** při horkém slunném dni – je třeba mít s sebou pokrývku hlavy a neustále doplňovat tekutiny
 - **promočení, podchlazení v deštivém a chladném počasí** – je třeba být vhodně oblečen, mít s sebou pláštěnku a nepromokavou obuv
 - **odřeniny, zlomeniny** při pádu – důležitou roli zde hraje pevná obuv
 - **alergické reakce** (např. na pyl, bodnutí hmyzem, aj.) – alergici by měli mít léky na alergii při sobě
 - **kousnutí klíštětem** – prevencí jsou dlouhé kalhoty, vysoké ponožky a repelent
 - **otravy** – nepožívat jedovaté, ani neznámé rostliny, houby či jiné přírodniny
- Pro všechny případy bere s sebou učitel vždy lékárníčku se základním vybavením.

Administrativní a bezpečnostní zajištění výuky:

ZÁPIS O PROVEDENÉM POUČENÍ ŽÁKŮ O ZÁSADÁCH BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ NA TERÉNNÍM CVIČENÍ Z BOTANIKY

- místo konání terénního cvičení: lokalita Na Ovčírce v obci Šumice u Uh. Brodu
- datum konání terénního cvičení:
- místo a hodina odjezdu:
- předpokládaný návrat:

Žáci byli poučeni o zásadách bezpečnosti a ochrany zdraví na terénním cvičení z botaniky, i s povinností neustálého dodržování veškerých pravidel uvedených ve školním řádě. Svým podpisem stvrzují, že byli s těmito zásadami a pravidly seznámeni, že jim porozuměli, a že je jim i známa odpovědnost za jejich porušení.

Seznam zúčastněných žáků s podpisy

Pořadové číslo	Jméno a příjmení žáka	Podpis
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Poučení provedl(a):

Datum:

Podpis:

Podepsaný pedagogický dozor svým podpisem zároveň také stvrzuje, že byl seznámen se všemi zásadami a předpisy, které se týkají bezpečnostních opatření na školní akci.

Za pedagogický dozor:

.....

Za vedení školy:

**INFORMOVANÝ SOUHLAS RODIČE O ÚČASTI JEJICH DÍTĚTE
NA TERÉNNÍM CVIČENÍ Z BOTANIKY**

Souhlasím, aby se moje dcera/můj syn,
narozen(a)....., zdravotní pojišťovny,
zúčastnil(a) terénního cvičení z botaniky v lokalitě Na Ovčírce v obci Šumice
u Uherského Brodu.

Zároveň upozorňuji na tyto zdravotní problémy či omezení mého dítěte, na které je
třeba brát zvláštní zřetel:

.....

V dne

.....

podpis zákonného zástupce žáka

Celkový scénář realizace terénního cvičení:

- **Přípravná fáze:** Před realizací terénního cvičení je třeba, aby si učitel vyčlenil 2 přípravné výukové jednotky ke krátkému seznámení žáků s lokalitou, poučení žáků o BOZP, ověření žákovských prekonceptů a rozdělení žáků do výzkumných skupin. Úkolem žáků je, na základě společné diskuse a vzájemné konfrontace názorů v rámci výzkumných skupin, zformulovat své hypotézy k položeným badatelským otázkám uvedeným v pracovním sešitě. Tyto své domněnky budou v průběhu terénního cvičení poté ověřovat.

• Průběh terénního cvičení:		
čas	činnost žáka	činnost učitele
10 min	naslouchají pokynům učitele, pokládají případné dotazy	provede kontrolu počtu žáků, sdělí organizační záležitosti
30 min	plní úkoly v pracovním sešitě, pracují s obrázkovým botanickým klíčem trav	seznamuje žáky s biotopy prolínajícími se na prvním stanovišti – mezofilními ovsíkovými loukami a jasano-olšovými luhy, objasňuje žákům pojem lužní les, dohlíží na čas
60 min	pracují s přírodninami, atlasem rostlin a literaturou týkající se informací o léčivých účincích rostlin, plní úkoly v pracovním sešitě	představuje žákům biotop vysokých xerofilních křovin, zodpovídá dotazy, směřuje žáky, informuje žáky o čase stráveném na stanovišti
60 min	řeší úkoly v pracovním sešitě, plánují, provádí a vyhodnocují badatelskou činnost	uvádí žáky do nepřirodního biotopu, směřuje a kontroluje jejich badatelskou činnost, měří čas
20 min	občerstvovací přestávka	
30 min	seznamují se s letním bylinným aspektem a nitrofilními druhy rostlin, řeší doplňující otázky za pomoci dostupné literatury	dohlíží na činnost žáků, zodpovídá případné dotazy, dodává potřebnou literaturu
30 min	seznamují se s rostlinnými zástupci vodních ploch i břehových porostů a invazivními druhy a jejich vlivem na místní flóru	charakterizuje biotop eutrofních stojatých vod, připomíná žákům pojem eutrofizace a její příčiny, kontroluje čas
30 min	prezentace výsledků práce v terénu, zhodnocení terénního cvičení	

- **Závěrečná fáze:** Na závěr terénního cvičení je žádoucí provést s žáky celkové zhodnocení botanické exkurze formou společné diskuze. Hodnotit s žáky lze následující aspekty: přínos terénního vyučování, obtížnost řešených úkolů, práci ve skupině, nedostatky terénního cvičení, aj. Ve škole v nadcházející vyučovací hodině je možné ještě ověřit poznávání didaktických zástupců rostlin vyskytujících se na trase vycházky a základní poznatky z anatomie, morfologie a systematiky rostlin pomocí didaktických testů verze A, B. K těmto testům, stejné úrovně obtížnosti, v nichž mohou žáci dosáhnout maximálně 20 bodů, náleží následující doporučená hodnotící stupnice:

	známka	bodové hodnocení	procentuální hodnocení
1	výborně	20–18 b.	100–90 %
2	chvalitebně	17–15 b.	85–75 %
3	dobře	14–10 b.	70–50 %
4	dostatečně	9–5 b.	45–25 %
5	nedostatečně	4–0 b.	20–0 %

Doporučená literatura:

Literární zdroje:

- JELÍNEK, Jan a ZICHÁČEK, Vladimír. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 12. vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2021. ISBN 978-80-7182-319-3.
- KINCL, Lubomír; KINCL, Miloslav a JAKRLOVÁ, Jana. *Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií*. 4., přeprac. vyd. Praha: Fortuna, 2006. ISBN 80-7168-947-5.
- ROSYPAL, Stanislav. *Nový přehled biologie*. Praha: Scientia, 2003. ISBN 80-7183-268-5.
- KUBÁT, Karel (ed.). *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0836-5.
- SPOHN, Margot. *Co tu kvete?: originální průvodce přírodou*. Vydání druhé. Ilustroval Marianne GOLTE-BECHTLE, ilustroval Roland SPOHN, přeložil Hana JANÁČKOVÁ. Esence. Praha: Euromedia Group, 2021. ISBN 978-80-242-7305-1.

Ze života lipnicovitých

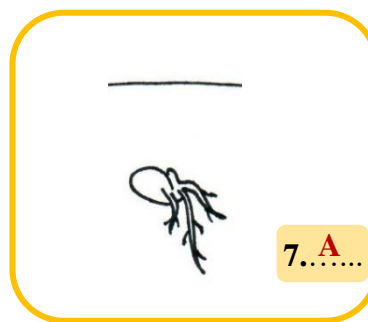
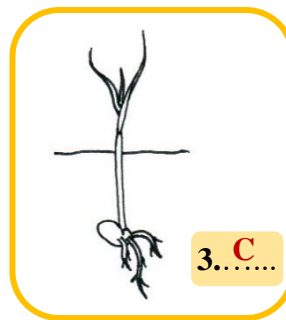
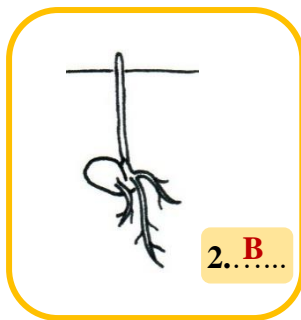
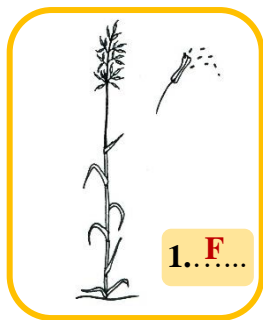
Stanoviště č. 1 – U rozcestí

Lipnicovité – rostlinná čeleď, se kterou se běžně setkáme na jakékoliv louce.

Často si ani neuvědomujeme, že tato čeleď zahrnuje nám poměrně známé rostlinné druhy obilnin a trav. Přemýšleli jste však, jak si asi na naší planetě Zemi žijí?

Trávy během svého života procházejí různými fenologickými fázemi, které odrážejí jejich růst a vývoj v průběhu vegetačního období. Vše začíná **klíčením**. Semeno (obilka) bobtná, embryonální kořínek (radikula) proráží osemení a vyrůstá ze semene ven. Vytvářejí se postranní kořínky a následně i plumula (= základ pro vývoj nadzemních orgánů – stonku a listů). Jakmile dojde k proniknutí hrotu zárodečné listové pochvy (koleoptile) kryjící plumulu nad povrch půdy, hovoříme o fázi **vzcházení**. Vzcházení přetrvává až do stádia třetího listu. Po vzcházení následuje **odnožování**. Jde o fenofázi, pro niž je charakteristická tvorba odnoží, tedy vedlejších nadzemních stébel v úžlabí listů trav. Odnožováním se končí vegetativní období ontogenetického vývoje trav a začíná se období generativní, zahrnující sloupkování, metání, kvetení a zrání. Fenofáze **sloupkování** se vyznačuje postupnou tvorbou kolének na stéblech trav od báze k vrcholu a postupným prodlužováním stébel. Do fáze **metání** tráva přechází, jakmile naduřelá pochva posledního listu praskne a uvolní téměř plně vyvinuté květenství. Z plně vyvinutého květenství se poté začíná z tyčinek uvolňovat pyl, což určuje úsek života trávy, který označujeme jako **kvetení**. Celý ontogenetický vývoj trav je zakončen **zráním**. Při vstupu trávy do této fenofáze jsou všechny obilky zelené, na pohmat měkké a při silnějším stisknutí se z nich uvolňuje mléčná šťáva.

ÚKOL č. 1 – Na obrázcích jsou uvedeny jednotlivé vývojové fáze ovsíku vyvýšeného. Prohlédněte si důkladně tyto obrázky a pokuste se k nim přiřadit správnou vývojovou fenofázi.



A) KLÍČENÍ

B) VZCHÁZENÍ

C) ODNOŽOVÁNÍ

D) SLOUPKOVÁNÍ

E) METÁNÍ

F) KVETENÍ

G) ZRÁNÍ



Tučně vyznačené písmeno, ukrytá se v názvu fenofáze náležící k číslici č. 3, je prvním písmenem závěrečné tajenky.

ÚKOL č. 2 – Na základě získaných informací určete, v jaké fázi se nachází na zdejší stanovišti dominující ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*). Zhotovte fotografii.

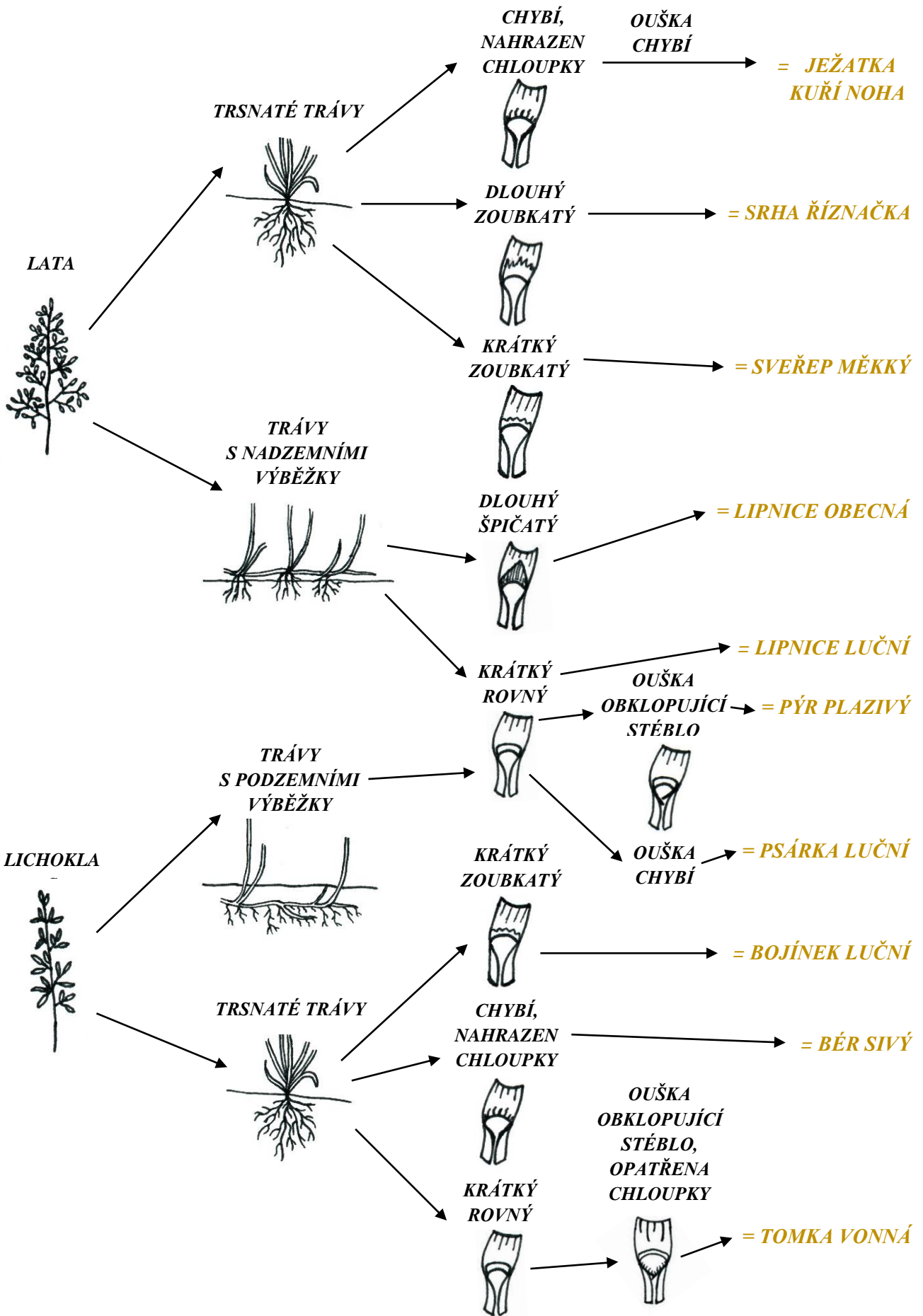
Námi nalezený ovsík vyvýšený se nacházel ve fázi odpovědi se mohou lišit.



ÚKOL č. 3 – Na základě přiloženého obrázkového určovacího klíče se pokuste na stanovišti určit následujících 6 druhů trav z čeledi lipnicovitých. Správnost vašeho určení, ověřte pomocí atlasu rostlin. Vzorčky trav sesbírejte do uzavíratelných sáčků.

lipnice luční, tomka vonná, srha říznačka, psárka luční, bojínka luční, sveřep měkký

KVĚTENSTVÍ	TRSNATOST/VÝBĚŽKATOST	JAZÝČEK	OUŠKA	DRUH
------------	-----------------------	---------	-------	------





Stromy a keře



Stanoviště č. 2 – U ztrouchnivělé jabloně

Stromy a keře – druhotně tloustnoucí rostliny, jejichž části mají pro lidstvo široký historický, kulturní, farmaceutický či jiný význam. Pojd'te se seznámit s některými běžnými zástupci našich listnatých dřevin, které utvářejí barevnou a tvarovou mozaiku naší krajiny.


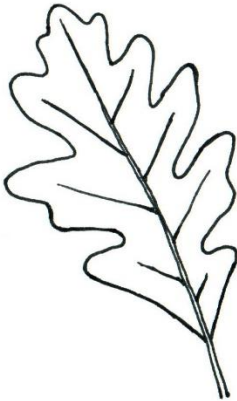
ÚKOL č. 4 – Podél potůčku posbírejte listy alespoň 5 dřevin. S pomocí atlasu se pokuste určit o jakou dřevinu se jedná a jaké jsou její plody.

název dřeviny	plod dřeviny
více možných odpovědí	

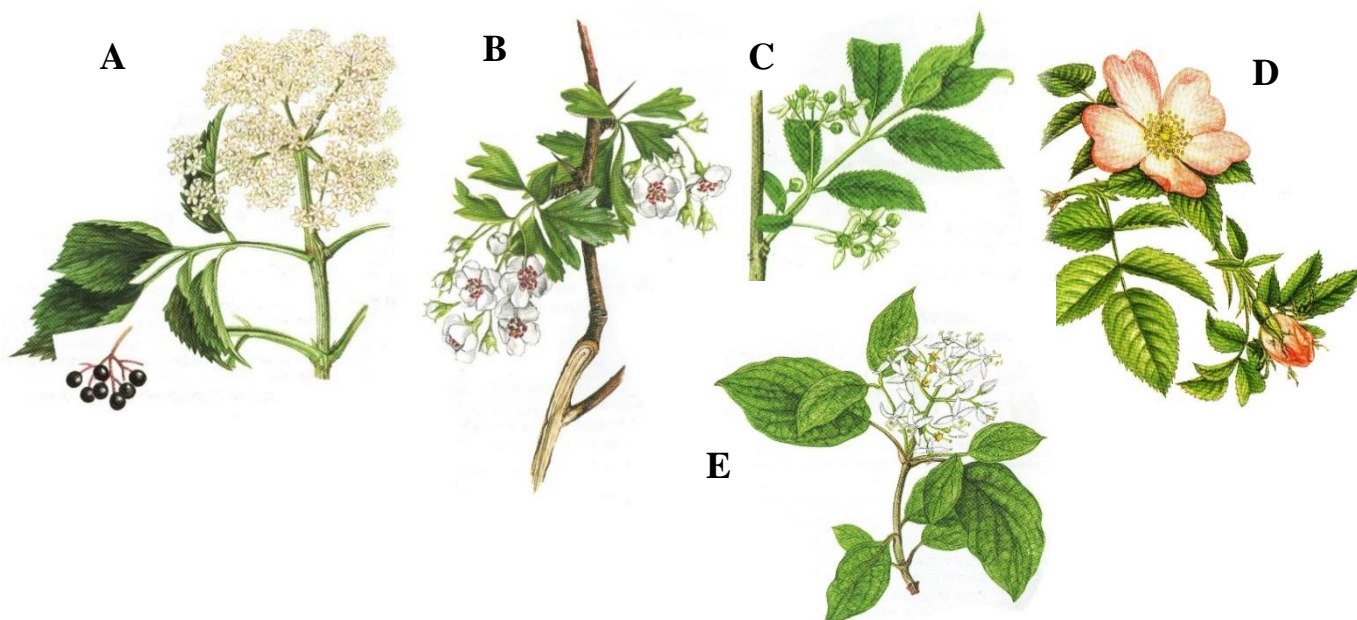
ÚKOL č. 5 – „Ej javor, javor, javor zelený...“ známý refrén jedné krásné a taneční písně z našeho moravského Slovácka. Javor je oprávněně považován za jeden z nejkrásnějších stromů naší přírody. Okouzlí nás nejen svou majestátností, působivým tvarem listů, ale také barevnou harmonií, kterou předvádí na podzim. Pověnujte při vycházce pozornost 3 druhům javorů vyskytujícím se na tomto stanovišti, pokuste se je rozlišit pomocí atlasu a na základě získaných poznatků doplnit následující tabulku.

druh	javor mléč	javor klen	javor babyka
tvar listové čepele	dlanitě složený, s oblými zářezy mezi laloky	dlanitě složený, s ostrými zářezy mezi laloky	dlanitě složený, se zaokrouhlenými vrcholy
mléčící řapík	ano ne	ano ne	ano ne
květenství	chocholík	převislý hrozen	chocholičnatá lata
úhel mezi nažkami	tupý	ostrý	180°

ÚKOL č. 6 – K nejhojněji vyskytujícím se zástupcům listnatých stromů u nás v ČR řadíme bezesporu i duby. K těm nejzastoupenějším druhům dubů patří dub letní a dub zimní. Srovnajte je mezi sebou doplněním níže uvedené tabulky a určete, který z nich roste na daném stanovišti.

	dub letní	dub zimní
báze listové čepele	srdčitá	klínovitá
délka řapíku	krátký řapík (2-7 mm)	dlouhý řapík (12-30 mm)
nákres listu		

ÚKOL č. 7 – Poznejte na obrázcích zástupce keřového patra a určete jejich rodové jméno i druhový přívlastek. Vyhledejte je v terénu a na základě vlastních pozorování rozhodněte, zda kurzívou níže uvedená tvrzení jsou pravdivá či nepravdivá.



Zástupce A zpravidla disponuje více kmeny, lichozpeřenými listy, většinou s 5 lístky, *chocholičnatým silně vonícím květenstvím* a načervenalými větvemi plodenství s černými peckovicemi.

Zástupce B je trnitým keřem, který se vyznačuje kosočtverečnými, *mělce laločnatými listy* a bílými chocholičnatými *květy se 2-3 čnělkami*, červenými prašníky a červenými plody s 1 semenem.

Zástupce C nese nápadné plody připomínající kněžskou pokrývku hlavy. Jde o růžovou čtyřchlopnovou tobolku, ve které jsou *semena obalena oranžovým míškem*.

Zástupce D je snadno rozpoznatelný pro své nápadné červené češule ukrývající souplodí plstnatých nažek a *složené listy* ze sedmi lístků, které jsou u spodu *opatřeny palisty*.

Zástupce D tvoří těžko odlomitelné trny pokožkového původu.

Zástupce E je pionýrským keřem s čtyřčetnými, bílými vrcholičnatě uspořádanými květy, zpeřenými *listy se 3-4 páry obloukovitých žilek, které se sbíhají ke špičce listu* a modročernými plody. Charakterizován je tmavočervenými větévkami s vysokým obsahem antokyanových barviv, zejména na podzim a v zimě.

Zástupce A	PRAVDA	---	NEPRAVDA	●●●-	O
Zástupce B	PRAVDA	-●--	NEPRAVDA	-●●●	B
Zástupce C	PRAVDA	●	NEPRAVDA	●●●	E
Zástupce D	PRAVDA	-●-●	NEPRAVDA	----	C
Zástupce D	PRAVDA	-●-	NEPRAVDA	-●	N
Zástupce E	PRAVDA	-●--	NEPRAVDA	●-	Ý

A	●-	N	-●
B	-●●●	O	----
C	-●-●	P	●---●
D	-●●	Q	--●-
E	●	R	●-●
F	●●-●	S	●●●
G	--●	T	-
H	●●●●	U	●●-
I	●●	V	●●●-
J	●----	W	●---
K	-●-	X	-●●-
L	●-●●	Y	-●---
M	--	Z	--●●



Vyluštěním šifry získáte celou druhou část závěrečné tajenky.

ÚKOL č. 8 – V období jara, dříve než vyraší listy stromů a keřů, se v bylinném patře zdejších luhů můžeme setkat s rostlinnými druhy jako jsou např. dymnivka dutá, orsej jarní, plicník tmavý, prvosenka vyšší, sasanka hajní a jiné. Tyto rostliny tvoří tzv. jarní aspekt. Vyřešte níže uvedené přesmyčky, které vám pomohou odkrýt odpovědi na následující otázky.

Otázka č. 1 – Jaké hlavní faktory umožňují rostlinám jarního aspektu vyrůst a vykvést?

E	T	O	P	L
T	E	P	L	O

O	L	K	H	S	V	T
V	L	H	K	O	S	T

V	S	L	O	Ě	T
S	V	Ě	T	L	O

Otázka č. 2 – Jak se nazývají podzemní zásobní a obnovovací orgány, ve kterých jarní geofyty přečkávají zimu či nepříznivé podmínky před tím, než na jaře opět vyrostou?

L	Z	Í	H	Y
H	L	Í	Z	Y

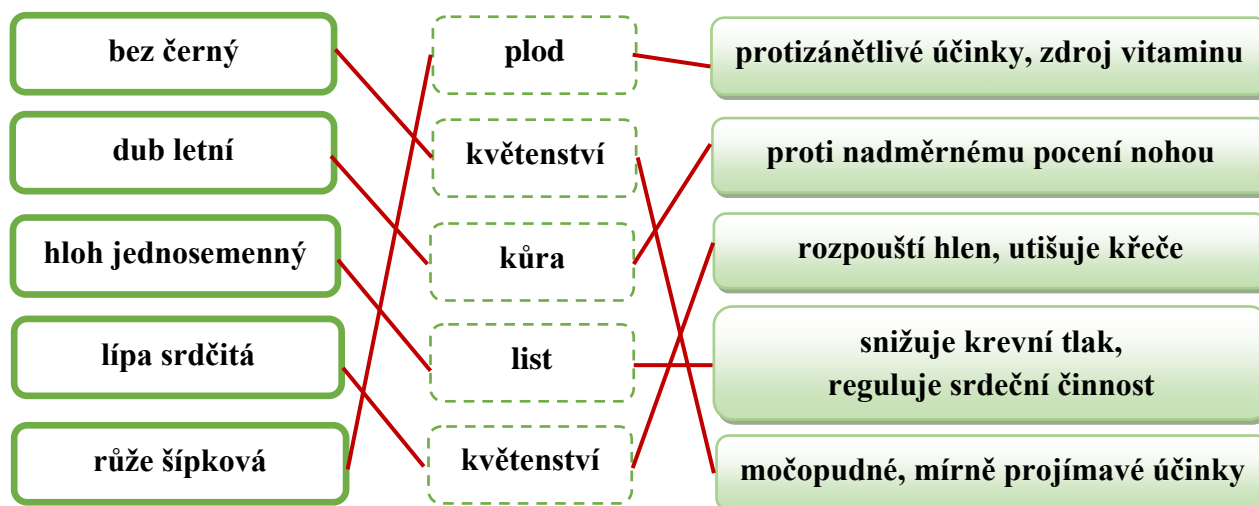
B	I	E	C	L	U
C	I	B	U	L	E

E	D	D	E	O	K	N
O	D	D	E	N	E	K

Co v botanice označujeme termínem *jarní geofyt*?

Jarní geofyt je vytrvalý druh rostliny, který za pomoci zásobních a obnovovacích orgánů, uložených pod zemí, přečkává nepříznivá období v roce.

ÚKOL č. 9 – Utvořte správné trojice: název dřeviny – používaná část – léčivé účinky.



Jehličnany a kaprad'orosty

Stanoviště č. 3 – Pod borovým nebem

Jehličnany a kaprad'orosty – dvě skupiny rostlin, které mají společného předka, avšak v mnoha ohledech se liší. Pojd'te se seznámit s hlavními determinačními znaky těchto skupin rostlin a vybranými zástupci.

ÚKOL č. 10 – Budeme procházet částí lesa. Pozorně se dívejte, s jakým jehličnanem se zde setkáváme a uveďte jeho rodový i druhový název. Při determinaci vyskytujícího se zástupce si všimněte nejen jeho celkového habitu, ale i dalších významných rozlišovacích znaků jako jsou např.: délka jehlic, počet jehlic ve svazku či tvar jehlic na příčném řezu. Na základě vlastního pozorování určete tyto znaky a doplňte je do níže uvedené tabulky. Vzorek jehlice odeberte do uzavíratelného sáčku k mikroskopování.

rodový a druhový název jehličnanu: _____	
celkový habitus	<ul style="list-style-type: none">- statný, až 40 m vysoký, zakřivený jehličnatý strom- borka kmene šedohnědá, deskovitě rozpraskaná, v horní části rezavá- koruna deštníkovitě rozkladitá
délka jehlic	3–7 cm
počet jehlic ve svazku	dvě
tvar jehlic na příčném řezu	tvar půlkruhu

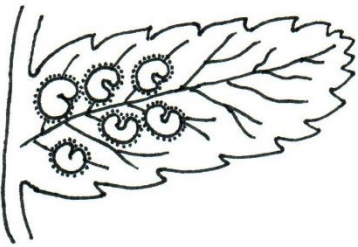
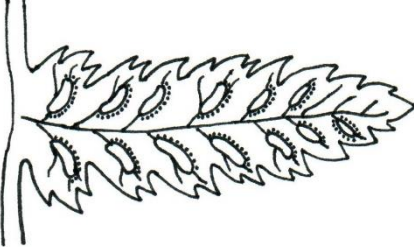


Doplňte:

Jehlice vyrůstají z trvale zkrácené větévky, kterou označujeme termínem

B R A C H Y B L A S T .

ÚKOL č. 11 – Svůj úkryt na zdejšími stanovišti nacházejí i kaprad' samec a papratka samičí. Pokuste se oba zástupce najít a na základě obrázků a vlastního pozorování popsat hlavní rozlišovací znaky mezi těmito kapradinami.

	kaprad' samec	papratka samičí
ilustrace		
tvar listů	peřenoklaný, s jedenkrát zpeřenými úkrojky	ostře pilovitý, s 2–3x zpeřenými úkrojky
tvar a uspořádání výtrusnicových kupek	ledvinité, kryté ostěrou	protáhlé, kryté ostěrou
stanoviště výskytu	stinná místa, uvnitř vlhkých lesů	polostinná místa, na okrajích vlhkých lesů

ÚKOL č. 12 – Z kaprad'orostů lze na trase narazit i na zástupce z oddělení přesliček.

- Poznejte druh přesličky uvedené na obrázku, jež tvoří v rámci svého životního cyklu 2 typy lodyh.
- Uveďte názvy obou typů lodyh a srovnajte je z hlediska vzhledu a funkce.

jarní lodyha

- nezelená
- zakončená výtrusnicovým klásem
- podílí se na rozmnožování



letní lodyha

- zelená,
- má asimilační funkci

ÚKOL č. 13 – V podrostu jsou kromě kaprad'orostů hojně zastoupeny i plicníky. Plicník je poměrně běžně vyskytující se bylinnou rostlinou, která obsahuje přírodní barviva antokyany, jež mění barvu květů plicníků v závislosti na pH půdy. Navrhněte postup, jak byste určili pH místní půdy. Využít můžete pomůcky ve vašich badatelských batůžcích.

? **BADATELSKÁ OTÁZKA:** *Budou zde převažovat zásadité nebo kyselé půdy?*

🔍 **HYPOTÉZA:**

🔄 **POSTUP OVĚŘENÍ HYPOTÉZY:**

Tento úkol řeší každá skupinka samostatně. Hypotézy, návrh postupu i závěry se mohou lišit. Neexistuje jedna cesta postupu a řešení.

📋 **FORMULACE ZÁVĚRU:**

(Zde uveďte výsledky vašeho experimentu a zhodnoťte, zda vaše hypotéza byla správná či nikoliv.)

ÚKOL č. 14 – Dejte ve skupince hlavy dohromady a zopakujte si formou křížovky několik základních botanických termínů týkajících se jehličnanů a kaprad'orostů.

- 1 Pravidelné střídání pohlavní a nepohlavní generace v rámci životního cyklu vyšších rostlin.
- 2 Označení pro samičí pohlavní orgány u kaprad'orostů.
- 3 Označení pro pohlavní generaci rostlin v rámci metageneze.
- 4 Označení pro rostlinného jedince nesoucího jak samčí, tak samičí reprodukční orgány.
- 5 Ochranná blanka, která kryje kupky výtrusnic na spodní straně listů některých kapradin.
- 6 Zdřevnatělý útvar, který se tvoří ze samičí šištice po opylení a oplození vajíček.



TAJENKA: Z Y G O T A je diploidní oplozená vaječná buňka, která vzniká splynutím pohyblivé samčí pohlavní buňky (= spermatozoidu) a nepohyblivé samičí pohlavní buňky (= oosféry) v životním cyklu kapradin.



Správně doplněné písmeno ve zlatém čtverci křížovky je zároveň třetím písmenem hledané závěrečné tajenky.

Bylinné patro

Stanoviště č. 4 – U zasvěceného kříže

V období letních měsíců, kdy rostliny dosahují svého vegetačního maxima a daří se jim jak po stránce vývojové, tak i reprodukční, lze na otevřených plochách obdivovat rozmanitý a barevný bylinný letní aspekt.

ÚKOL č. 15 – Najděte v přesmyčkách názvy zástupců bylinného patra, zařaďte je do čeledi a na základě vlastního pozorování vyberte typ tyčinek charakteristicky se vyskytující u dané čeledi.

E	V	I	K	V	×	T	Í	P	A	Č
V	I	K	E	V	×	P	T	A	Č	Í

ČELEĎ: bobovité

TYP TYČINEK: dvoubatré

O	P	N	C	E	E	P	×	B	O	E	N	Ý	C
P	O	P	E	N	E	C	×	O	B	E	C	N	Ý

ČELEĎ: hluchavkovité

TYP TYČINEK: dvoumocné

K	E	P	Z	Í	E	N	×	N	O	R	L	Í
P	E	N	Í	Z	E	K	×	R	O	L	N	Í

ČELEĎ: brukvovité

TYP TYČINEK: čtyřmocné

DVOUBATRÉ TYČINKY



DVOUMOCNÉ TYČINKY



ČTYŘMOCNÉ TYČINKY



ÚKOL č. 16 – Porozhlédněte se v okolí stanoviště a najděte:

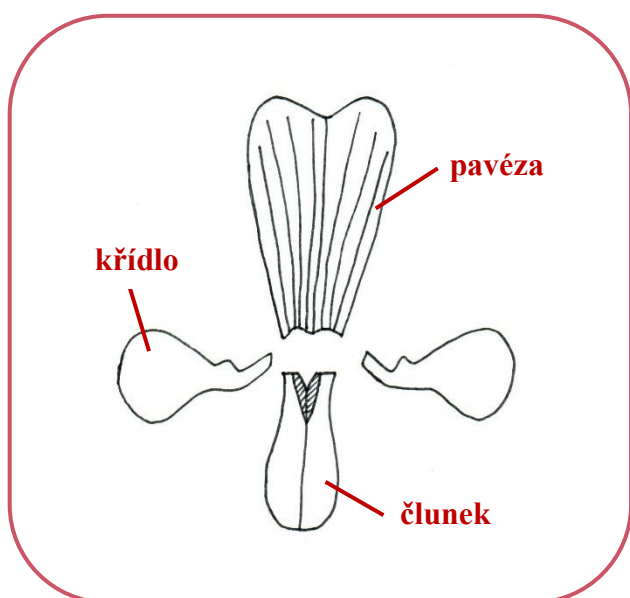
- alespoň 3 zástupce čeledi bobovité
- alespoň 3 zástupce čeledi hluchavkovité

Zástupci čeledi bobovité: více správných možností

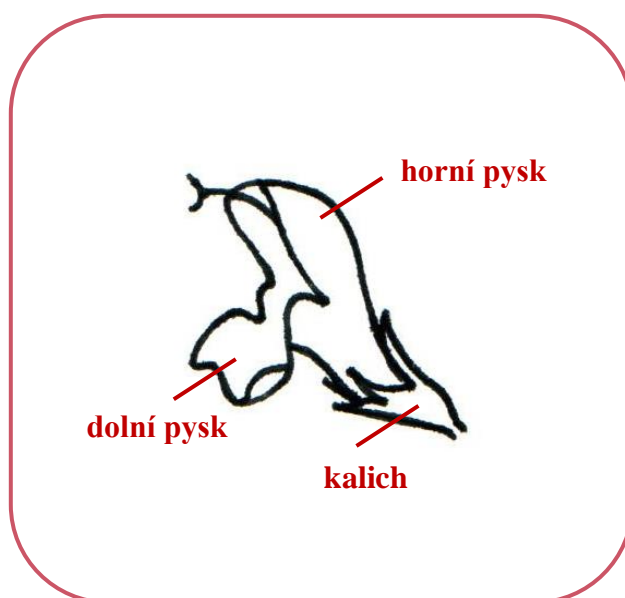
Zástupci čeledi hluchavkovité: více správných možností

Doplňující úkol: Zakreslete a popište stavbu květu obou čeledí.

KVĚT BOBOVITÝCH



KVĚT HLUCHAVKOVITÝCH



ÚKOL č. 17 – Na lokalitě se nacházejí tzv. nitrofilní druhy rostlin. Příkladem jsou pampeliška lékařská, kozlík lékařský, kostival lékařský, šalvěj luční, kakost luční, aj. Jaké půdy osídlují nitrofilní druhy? Z jaké příčiny jsou tyto půdy bohaté na dusík?

Nitrofilní druhy rostlin jsou rostliny, které vyhledávají půdy bohaté na dusík a dusíkaté látky. Takové půdy najdeme typicky v osídlených nebo zemědělsky obdělávaných oblastech. Za vyšší koncentrací dusíkatých látek v těchto půdách mohou stát hnojiva, znečištěné životní prostředí (např. spalováním nekvalitních motorových paliv) a jiná lidská činnost.

ÚKOL č. 18 – Na lokalitě najděte rostliny uvedené na obrázcích, určete je, zařadte do rostlinné čeledi, pozorujte je a rozhodněte, která z nabízených možností je o daném rostlinném druhu pravdivá.

NÁZEV ROSTLINY: pampeliška lékařská

ČELEĎ: hvězdnicovité

STONEK: lodyha – stéblo – *stvol*

válcovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: *jednoduché* – složené

střídavé – vstřícné – přeslenité – *v přízemní růžici*

KVĚT: homochlamydeický – *heterochlamydeický*

zygomorfní – *aktinomorfní* – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: *úbor* – okolík

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♂}^* K(0) [C(5) A(5)] G(\underline{2})$ – $\text{♂}^* K5 C5 A5+5 G(\underline{5})$

PLOD: ochmýřená tobolka – *ochmýřená nažka*



Jaké 2 typy květů tvoří květenství rostlinných zástupců z čeledi hvězdnicovité?
jazykovité a trubkovité

NÁZEV ROSTLINY: hluchavka nachová

ČELEĎ: hluchavkovité



STONEK: *lodyha* – stéblo – *stvol*

válcovitý – **hranatý** – křídlatý – rýhovaný

LISTY: *jednoduché* – složené

střídavé – **křížmostojné** – v přízemní růžici

KVĚT: homochlamydeický – *heterochlamydeický*

zygomorfní – aktinomorfní – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: hrozen – **lichopřeslen**

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♂} \downarrow K(5) [(C5) A2+2] G(\underline{2})$ – $\text{♂}^* K5 C5 A\infty G\infty$

PLOD: **tvrdka** – tobolka

NÁZEV ROSTLINY: rozrazil rezekvítek

ČELEĎ: jitrocelovité

STONEK: *lodyha* – stéblo – stvol

válcovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: *jednoduché* – složené

střídavé – *vstřícné* – přeslenité – v přízemní růžici

KVĚT: *homochlamydeický* – *heterochlamydeický*

zygomorfní – *aktinomorfní* – *asymetrický*

KVĚTENSTVÍ: *vrcholík* – *hrozen*

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♀}^* K(4) C_4 A_4 G(\underline{2}) - \text{♂} \downarrow K(4) C(4) A_2 G(\underline{2})$

PLOD: *tobolka* – bobule

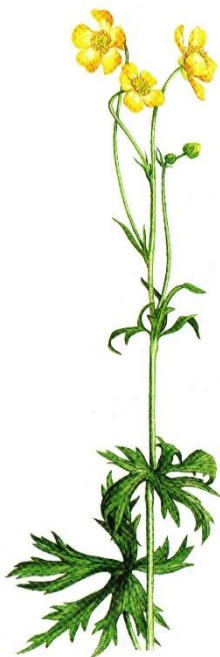


Tento náš poměrně hojný zástupce se velmi snadno odlišuje od ostatních zástupců tohoto rodu již při pohledu na stonek. O jaký rozlišovací znak jde?

stonek je opatřen dvěma řadami protistojných chlupů

NÁZEV ROSTLINY: pryskyřník prudký

ČELEĎ: pryskyřníkovité



STONEK: *lodyha* – stéblo – stvol

válcovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: *jednoduché* – složené

střídavé – *vstřícné* – přeslenité

KVĚT: *homochlamydeický* – *heterochlamydeický*

zygomorfní – *aktinomorfní* – *asymetrický*

KVĚTENSTVÍ: *vrcholík* – úbor

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♂} \text{♀} K(5) C_5 A(9)+1 G(\underline{1}) - \text{♂}^* K_5 C_5 A_{\infty} G_{\infty}$

PLOD: *souplodí nažek* – souplodí peckoviček

NÁZEV ROSTLINY: jetel luční

ČELEĎ: bobovité

STONEK: lodyha – stéblo – stvol

válcovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: jednoduché – **složené**

střídavé – vstřícné – přeslenité

KVĚT: homochlamydeický – **heterochlamydeický**

zygomorfní – aktinomorfní – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: úbor – **hlávka (strboul)**

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♀} \downarrow K(5) C5 A(9)+1 G(\underline{1}) - \text{♀}^* K4 C4 A4 G(\bar{2})$

PLOD: lusk – šešule



Tato poměrně u nás běžná rostlina je využívána jako píce a ke zkvalitňování a zúrodnění půd. Co půdám přináší? A jak to dělá?

Tato rostlina žije v symbióze s nitrogenními bakteriemi rodu *Rhizobium*, které jsou ukryty v jejich kořenových hlízkách. Tyto bakterie fixují vzdušný dusík a přetváří jej rostlinám do podoby půdní živiny (dusíkatých solí).

NÁZEV ROSTLINY: kokoška pastuší tobolka

ČELEĎ: brukvovité



STONEK: lodyha – stéblo – stvol

válcovitý – hranatý – křídlatý – rýhovaný

LISTY: jednoduché – složené

střídavé – vstřícné – přeslenité

KVĚT: homochlamydeický – **heterochlamydeický**

zygomorfní – **aktinomorfní** – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: **hrozen** – lata

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♀}^* K(4) C3 A2+2 G(\underline{2}) - \text{♀}^* K2+2 C4 A2+4 G(\underline{2})$

PLOD: šešule – **šešulka**

NÁZEV ROSTLINY: kostival lékařský

ČELEĎ: brutnákovité

STONEK: *lodyha* – stéblo – stvol
válcovitý – hranatý – *křídlatý* – rýhovaný

LISTY: *jednoduché* – složené
střídavé – *vstřícné* – přeslenité

KVĚT: *homochlamydeický* – *heterochlamydeický*
zygomorfní – *aktinomorfní* – asymetrický

KVĚTENSTVÍ: *srpek* – *víjan*

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♀}^* K(5) [C(5) A5] G(\underline{2})$ – $\text{♂}^* K5 [C(5) A5] G(\overline{3})$

PLOD: *tvrdka* – *nažka*



Již historicky byla tato bylina využívána k léčbě zhmožděnin, výronů a hojení kostí. Odtud i její český název. Co je ovšem také zajímavé, jak si dovedla tato rostlina vytvořit obranný mechanismus proti zjištěným opylovačům. Přijďte na to, o jakém mechanismu je tu řeč?

hluboké korunní trubky

NÁZEV ROSTLINY: kakost luční

ČELEĎ: kakostovité



STONEK: *lodyha* – stéblo – stvol
válcovitý – hranatý – *křídlatý* – rýhovaný

LISTY: *jednoduché* – složené
střídavé – *vstřícné* – přeslenité

KVĚT: *homochlamydeický* – *heterochlamydeický*
zygomorfní – *aktinomorfní* – asymetrický

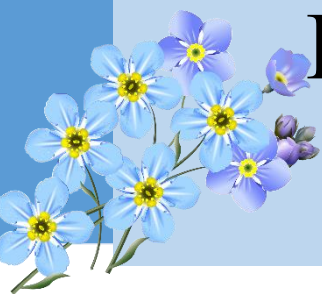
KVĚTENSTVÍ: *vidlan* – *chocholík*

KVĚTNÍ VZOREC: $\text{♂} \downarrow K5 C5 A^\infty G(\underline{\infty})$ – $\text{♀}^* K5 C5 A5+5 G(\underline{5})$

PLOD: *měchýřek* – *zobanitý plod*



Osmé písmeno v rodovém názvu poslední určované rostliny je zároveň posledním písmenem 1. části hledané závěrečné tajenky.



Rostlinstvo stojatých vod

Stanoviště č. 5 – U vodníka



Společenstva vodních a mokřadních rostlin tvoří důležitou součást ekosystémů v blízkosti vodních ploch. Tyto rostliny jsou přizpůsobeny k životu ve vlhkém prostředí. Některé z nich dokáží splývat na vodní hladině, jiné dokonce mohou být ponořené pod hladinou vody. Pojďte se s některými z nich seznámit.

ÚKOL č. 19 – V okolí vodních ploch najdete rostliny uvedené na fotografiích, určete je a rozhodněte, zda jsou o nich uvedené informace pravdivé (ANO) či nikoliv (NE).

A



B



NÁZEV: orobinec širokolistý

NÁZEV: okřehek menší

Oba rostlinné druhy řadíme mezi jednodomé rostliny.

ANO NE

Zástupce A svým uspořádáním květů utváří květenství palice.

ANO NE

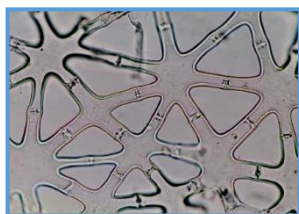
Zástupce B vytváří na hladině vody nápadné zelené koberce z drobných lístků opatřených ze spodní strany jedním kořínkem.

ANO NE

Oba zástupci (A i B) náležejí ke dvouděložným rostlinám.

ANO NE

Doplňující úkol: *Poznáte strukturu uvedenou na obrázku? Jakou funkci plní u vodních rostlin?*



aerenchym

- typ parenchymatického pletiva s velkými mezibuněčnými prostory naplněnými vzduchem
- rostliny nadnáší a plní funkci provzdušňovací

ÚKOL č. 20 – Určete názvy rostlin na fotografiích A–F a vyberte mezi nimi ty, které považujeme za invazní druhy.



A dvouzubec černoplodý (invazní)



B kyprej vrstice



C netýkavka malokvětá
(invazní)



D zlatobýl kanadský
(invazní)



E vrbina obecná



F pomněnka bahenní

2 N

3 Ř

5 M

1 L



Druhé, a zároveň poslední chybějící, písmeno 1. části závěrečné tajenky je určeno správným počtem vybraných invazních druhů.

Doplňující úkoly:

1) *Vysvětlete pojem **invazní druh**.*

Invazní druh je druh, který se velmi rychle šíří na nová stanoviště, na nichž se původně nevyskytoval. Uchytil se zde a úspěšně rozmnožil.

2) *Jaké jsou nejčastější cesty šíření semen invazních druhů rostlin?*

Větre, vodou, zvířaty, lidmi, zemědělskými stroji, aj.

3) *Jaká rizika se sebou nese šíření invazních druhů rostlin?*

Invazní druhy mohou konkurovat zde vyskytujícím se původním rostlinám v nárocích o vodu, živiny, světlo a další životně důležité podmínky. Důsledkem toho může být v krajním případě vytlačení naprosté většiny původních rostlin a snížení místní biodiverzity a celkové stability ekosystému.

ZÁVĚREČNÁ TAJENKA:



D

Ř

Í

N

O

B

E

C

N

Ý

1. část

2. část

Tato ovocná dřevina se vyznačuje velmi tvrdým a pevným dřevem, jenž nachází uplatnění při výrobě turistických holí a násad ke kladivům. Je součástí obecního znaku Šumic, neboť je spojena s řadou místních tradic a zvyklostí. Plody této dřeviny jsou červeně zbarvené, na skus tvrdé a nakyslé peckovice, které dozrávají koncem srpna až v průběhu září. V tuto dobu jsou sbírány k léčivým účelům, výrobě marmelád či tradičního místního alkoholického nápoje.

3. DIDAKTICKÉ TESTY – ZADÁNÍ

Varianta A

Jméno a příjmení:

Datum:

Třída:

1. **Objasni pojem nitrofilní druh. Uveď příklad rostlinného zástupce.** (1,5 bodu)

.....

Příklad:

2. **Určete typ květenství a přiřaďte k němu vhodného zástupce z nabídky.** (4,5 bodu)

nabídka: orobinec širokolistý, kostival lékařský, ovsík vyvýšený



květenství:

zástupce:

3. **Co je aerenchym a jakou roli sehrává u vodních rostlin?** (2 body)

.....

.....

.....

4. **Plodem dubu letního je:** (1 body)

- a) oříšek
- b) bobule
- c) nažka v kupuly

5. **Jaký je rozdíl mezi ostny a trny? Růže šípková má ostny nebo trny?** (2 body)

.....

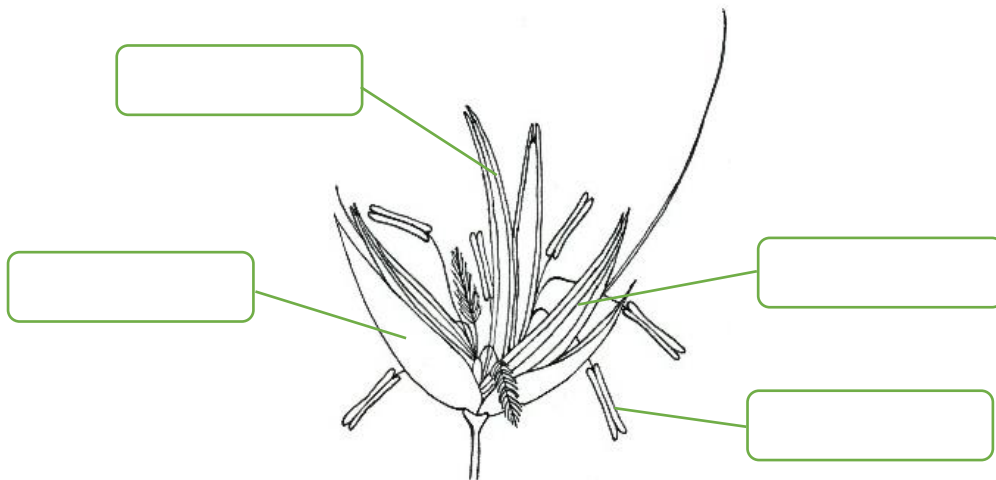
.....

.....

6. **Co charakterizuje fázi sloupkování u travních rostlin?** (1 body)

- a) růst vedlejších stébel z úžlabí listů
- b) tvorba kolének a prodlužování stébel
- c) vytváření květenství na stébelných odnožích

7. Na obrázku je rozkreslen květ čeledi lipnicovité. Popište jeho stavbu. (4 body)



8. Utvořte správné dvojice: (4 body)

- hvězdnicovité
- brukvovité
- bobovité
- hluchavkovité

- jazykovité a trubkovité květy
- lusk
- dvoumocné tyčinky
- ♂ ♂ K2+2 C4 A2+4

9. Jak od sebe odlišíte javor klen a javor mlčíc? (2 body)

10. Poznejte zástupce na fotografiích. Uved'te jejich rodová jména i druhové přívlastky. (4 body)



.....

.....

.....

.....

Varianta B

Jméno a příjmení:

Datum:

Třída:

1. **Objasni pojem jarní geofyt. Uved' příklad rostlinného zástupce.** (1,5 bodu)

.....
.....

Příklad:

2. **Určete typ květenství a přiřaďte k němu vhodného zástupce z nabídky.** (4,5 bodu)

nabídka: jetel luční, rozrazil rezekvítek, kakost luční



květenství:

zástupce:

3. **Co jsou to antokyany a jakou roli hrají v rostlinách?** (2 body)

.....
.....
.....

4. **Plodem javoru mléče je:** (1 body)

- a) šešule
- b) dvoukřídlá nažka
- c) šešulka

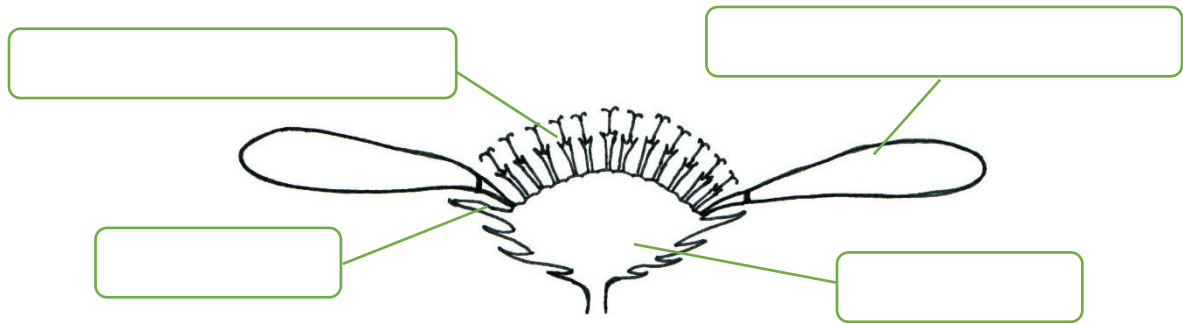
5. **Jaký je rozdíl mezi palisty a listeny?** (2 body)

.....
.....
.....

6. **Co charakterizuje fázi metání u travních rostlin?** (1 body)

- a) uvolnění pylu z tyčinek vyvinutého květenství
- b) růst vedlejších stébel z úžlabí listů
- c) uvolnění květenství z pochvy posledního listu

7. Na obrázku je úborovité květenství čeledi hvězdnicovité. Popište jeho stavbu. (4 body)



8. Utvořte správné dvojice: (4 body)

- hvězdnicovité
- brukvovité
- bobovité
- hluchavkovité

- pavéza, křídla, člunek
- tvrdky
- čtyřmocné tyčinky
- $\text{ř} * K(0) [C(5) A(5)] G(\underline{2})$

9. Jak od sebe odlišíte dub letní a dub zimní? (2 body)

10. Poznejte zástupce na fotografiích. Uved'te jejich rodová jména i druhové přívlastky. (4 body)



.....

4. DIDAKTICKÉ TESTY – ŘEŠENÍ

Varianta A

Jméno a příjmení:

Datum:

Třída:

1. Objasni pojem nitrofilní druh. Uveď příklad rostlinného zástupce. (1,5 bodu)

Nitrofilní druh je druh, který roste v půdách bohatých na dusík a dusíkaté látky.

Příklad: více možných odpovědí – např. pampeliška lékařská, kostival lékařský, kakost luční

2. Určete typ květenství a přiřaďte k němu vhodného zástupce z nabídky. (4,5 bodu)

nabídka: orobinec širokolistý, kostival lékařský, ovsík vyvýšený



lata



vijan



palice

květenství:lata.....

.....vijan.....

.....palice.....

zástupce:ovsík vyvýšený.....

.....kostival lékařský.....

.....orobinec širokolistý.....

3. Co je aerenchym a jakou roli sehrává u vodních rostlin? (2 body)

Aerenchym je typ parenchymatického pletiva s velkými mezibuněčnými prostory, které se plní vzduchem, čímž rostlinu nadnáší a provzdušňuje.

4. Plodem dubu letního je: (1 body)

- a) oříšek
b) bobule
 c) nažka v kupuly

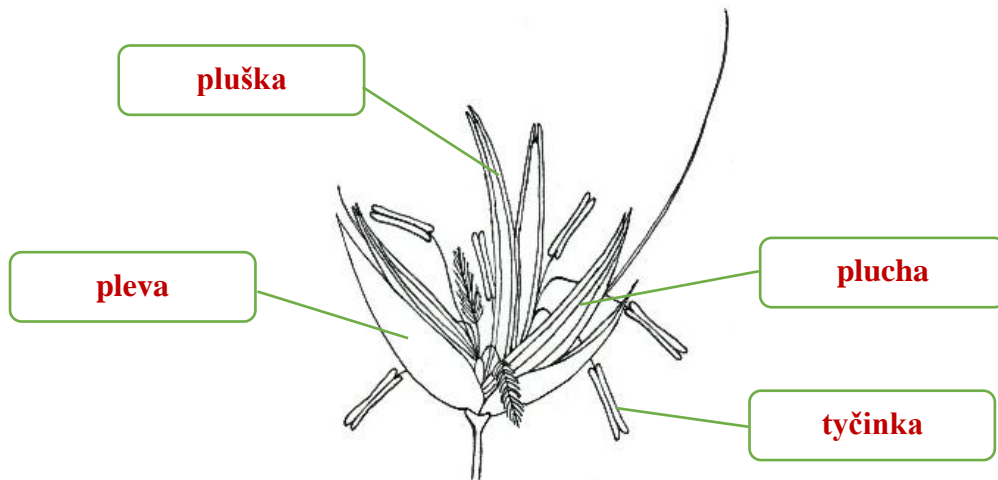
5. Jaký je rozdíl mezi ostny a trny? Růže šípková má ostny nebo trny? (2 body)

Ostny jsou ostré, snadno odlomitelné výrůstky pokožky, které vznikají z vrchní vrstvy pokožkových buněk. Trny jsou tzv. emergence – vznikají z buněk pokožkového i podpokožkového pletiva, a tedy nejdou dost dobře odlomit, jsou s rostlinou pevně spojeny.

6. Co charakterizuje fázi sloupkování u travních rostlin? (1 body)

- a) růst vedlejších stébel z úžlabí listů
 b) tvorba kolének a prodlužování stébel
c) vytváření květenství na stébelných odnožích

7. Na obrázku je rozkreslen květ čeledi lipnicovité. Popište jeho stavbu. (4 body)



8. Utvořte správné dvojice: (4 body)

hvězdnicovité	brukvovité	bobovité	hluchavkovité
jazykovité a trubkovité květy	lusk	dvoumocné tyčinky	♂ ♂ K2+2 C4 A2+4

Red lines connect the families to their characteristic features: **hvězdnicovité** to **jazykovité a trubkovité květy**; **brukvovité** to **lusk**; **bobovité** to **dvoumocné tyčinky**; and **hluchavkovité** to **♂ ♂ K2+2 C4 A2+4**.

9. Jak od sebe odlišíte javor klen a javor mléč? (2 body)

Listová čepel javoru mléče má zaoblené zářezy mezi jednotlivými laloky, zatímco listová čepel javoru klenu má zářezy mezi jednotlivými laloky ostré či klínovité. Řapík javoru mléče po utrnutí mléčí, zatímco řapík javoru klenu nikoliv. V případě javoru mléče dvoukřídlé dvounažky svírají tupý úhel, v případě javoru klenu ostrý úhel.

10. Poznejte zástupce na fotografiích. Uveďte jejich rodová jména i druhové přívlastky. (4 body)



.....
 hluchavka

 nachová



.....
 olše

 lepkavá



.....
 sasanka

 hajní



.....
 bez

 černý

Varianta B

Jméno a příjmení:

Datum:

Třída:

1. Objasni pojem jarní geofyt. Uved' příklad rostlinného zástupce. (1,5 bodu)

Jarní geofyt je vytrvalý rostlinný druh, který roste brzy z jara, ještě před olistěním stromů, a který přečkává nepříznivé podmínky v zásobních orgánech uložených pod zemí.

Příklad: více možných odpovědí – např. sasanka hajní, dymnivka dutá, orsej jarní

2. Určete typ květenství a přiřaďte k němu vhodného zástupce z nabídky. (4,5 bodu)

nabídka: jetel luční, rozrazil rezekvítek, kakost luční



vidlan



hrozen



hlávka

květenství:

.....

.....

zástupce: kakost luční

rozrazil rezekvítek

jetel luční

3. Co jsou to antokyany a jakou roli hrají v rostlinách? (2 body)

Antokyany jsou přírodní barviva celé řady rostlin, která zodpovídají za červeno-modro-fialové zbarvení květů či plodů těchto rostlin. Zároveň se jedná o látky, které mění svou barvu v závislosti na pH půdního roztoku.

4. Plodem javoru mléče je: (1 body)

a) šešule

b) dvoukřídlá nažka

c) šešulka

5. Jaký je rozdíl mezi palisty a listeny? (2 body)

Palisty jsou listovité úkrojky na bázi řapíku či přisedlého listu. Listeny jsou metamorfované listy, v jejichž úžlabí vyrůstají květy nebo větve květenství.

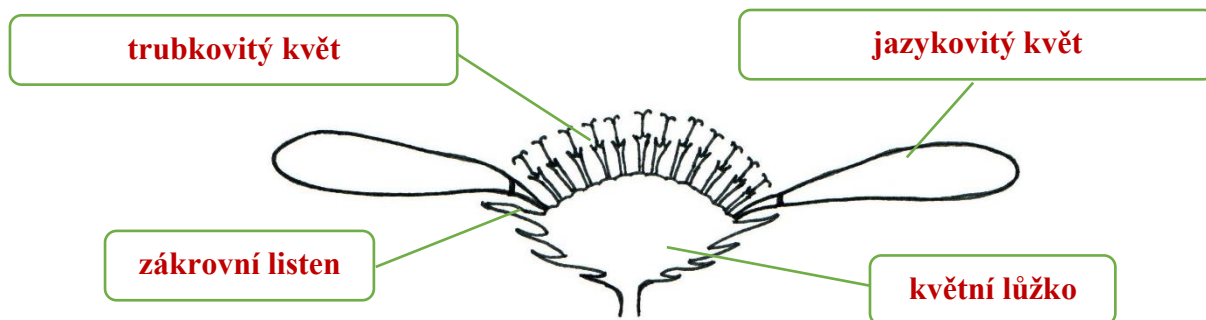
6. Co charakterizuje fázi metání u travních rostlin? (1 body)

a) uvolnění pylu z tyčinek vyvinutého květenství

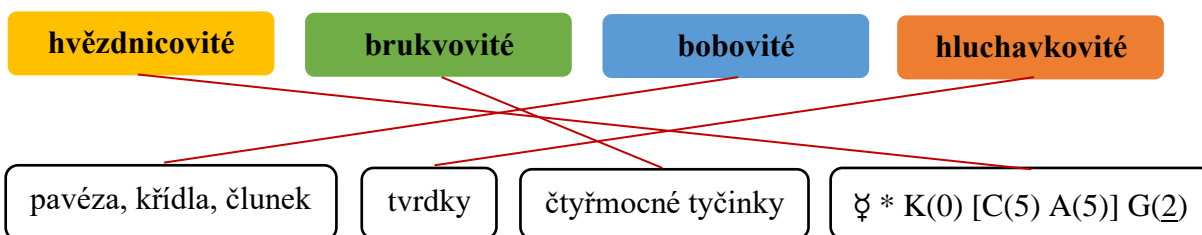
b) růst vedlejších stébel z úžlabí listů

c) uvolnění květenství z pochvy posledního listu

7. Na obrázku je úborovité květenství čeledi hvězdnicovitě. Popište jeho stavbu. (4 body)



8. Utvořte správné dvojice: (4 body)



9. Jak od sebe odlišíte dub letní a dub zimní? (2 body)

Dub letní má listy s krátkými řapíky, zatímco dub zimní má listy s dlouhými řapíky.
 Báze listové čepele dubu letního je srdčitá, zatímco báze dubu zimního je klínovitá.
 Listová čepel dubu letního má méně výrazné a hluboké laloky, zatímco listová čepel dubu zimního je často hluboce laločnatá s výraznými laloky.

10. Poznejte zástupce na fotografiích. Uveďte jejich rodová jména i druhové přívlastky. (4 body)



dymnivka

 dutá

hloh

 jednosemenný

kokoška

 pastuší tobolka

jasan

 ztepilý

DISKUZE

I přesto, že přírodní vědy umožňují žákům porozumět přírodě a chodu světa okolo nás, jsou v neustálém rozvoji a nabízejí široké profesní uplatnění, jeví žáci středních škol o ně v porovnání s humanitními a společenskými vědami podstatně menší zájem. To potvrzují i každoroční výroční zprávy středních škol, statistiky podaných přihlášek na vysoké školy nebo výsledky mezinárodního šetření PISA (BLAŽEK a kol., 2019). České školství se tak již delší dobu potýká s problémem, jak motivovat a zvýšit zájem žáků o přírodovědné a technické předměty. Velké naděje se v tomto směru vkládají do zavádění badatelsky orientovaného vyučování, které umožňuje žákům vyzkoušet si skutečnou vědeckou práci a vnímat přírodovědné předměty v souvislostech a jako jeden celek.

Právě na pilířích BOV je vystavena i tato diplomová práce, která se stala plynulým pokračováním mé bakalářské práce s názvem „*Botanická exkurze do lokality Na Ovčírce u Uherského Brodu*“ obhájené v roce 2021. Zatímco bakalářská práce přinesla podrobný popis lokality z hlediska přírodních poměrů i biotopového složení a dále obrazovou fotodokumentaci lokality a na ní vyskytujících se rostlin, cílem diplomové práce bylo doplnit floristicko-dendrologický průzkum a zakomponovat získané poznatky a data z bakalářské práce do didakticky využitelných materiálů, vystavených na principech BOV v terénu.

Pro rozpracování jsem se rozhodla hned z několika důvodů. Jedním z těch významnějších je nedostatek metodických materiálů a jejich časově náročná příprava, na což poukazuje i studie RADVANOVÉ, ČÍŽKOVÉ a MARTÍNKOVÉ (2018). Vytvořila jsem proto komplexní metodickou příručku pro učitele, včetně přípravy a podrobného scénáře cvičení, přičemž jsem neopomněla ani administrativní a bezpečnostní zajištění výuky, na které upozorňuje například SMRTOVÁ a kol. (2012). Kromě metodického materiálu pro učitele jsem vytvořila také pracovní sešit pro žáky o pěti pracovních listech s badatelskými úkoly. Pracovní listy jsem věnovala jednotlivým biotopům a dominujícím didaktickým druhům rostlin, přičemž při jejich sestavování jsem se snažila o co největší rozmanitost charakteru badatelských úkolů. Na doporučení VINTERA a KRÁLÍČKA (2016) jsem zařadila jak úkoly pohybové, tak odpočinkové. Pohybové pro zlepšení koncentrace, kognice a fyzické kondice žáků. Odpočinkové úkoly pak k relaxaci a obnově energie mezi náročnějšími úkoly. Ze svých počinů, v rámci pracovních listů, bych pak vyzdvihla obrázkový botanický klíč, jehož účelem je žáky zjednodušenou a nenásilnou formou naučit poznávat nejběžnější vyskytující se druhy trav z čeledi lipnicovitých.

Výzkumné studie RADVANOVÉ, ČÍŽKOVÉ a MARTÍNKOVÉ (2018); ROKOSE a LIŠKOVÉ (2022) se shodují na nedostatku zkušeností žáků s bádáním, jakožto jednoho z mnoha limitů jeho efektivního uplatňování. Zároveň BLAŽEK a kol. (2019) uvádí, že z mezinárodního šetření PISA z roku 2018 plyne, že žáci mají problém s formulací hypotéz, navrhováním postupu jejich ověření, vyhodnocováním dat a prezentací závěrů. Faktem je, že i já ve svých hodinách biologie a chemie pozoruji u svých žáků nedostatky v těchto schopnostech a dovednostech, které si nejvyšší úroveň otevřeného bádání, která je zároveň simulací vědeckého postupu, žádá. Vzhledem k tomu, že bych tyto materiály do budoucna ráda využila a je mi zřejmé, že nejvyšší úroveň bádání by pro mé žáky byla příliš obtížná, zkonstruovala jsem badatelské úkoly v pracovních listech na úrovních strukturovaného nebo nasměrovaného bádání.

Spojením bádání s terénní výukou jsem chtěla podpořit vzájemnou kooperaci žáků, posílit zodpovědnost žáků za své učení a dát prostor vyniknout žákům, kteří se ve školních lavicích moc neprojevují. SMRTOVÁ a kol. (2012) totižto uvádí, že kvalitně připravená terénní výuka by měla poukázat na praktický význam osvojovaných poznatků a jejich využití, a tak současně upoutat a vzbudit v žácích zájem a chuť se učit a poznávat.

Zároveň jsem kombinací obou výukových forem chtěla využít jednoho z jejich největších potenciálů, a to, že efektivním způsobem uplatňují mezipředmětové vztahy, neboť ve své pedagogické praxi narážím čím dál častěji na problém, že žáci neumějí přemýšlet v souvislostech a často nedovedou nabyté teoretické poznatky aplikovat v praxi.

Doposud jsem bohužel neměla příležitost využít a ověřit vytvořené materiály v praxi. Avšak do budoucna bych tak ráda učinila. Věřím, že jejich budoucí verifikace by mohla přinést zajímavé výsledky o využitelnosti a účinnosti připravených materiálů a současně i náměty na jejich případné vylepšení.

Za zmínku určitě stojí též aktualizovaný seznam zastižených rostlinných druhů na lokalitě, který tato práce poskytuje. Od posledního floristicko-dendrologického průzkumu, uskutečněného během vegetačního období 2019/2020, se tento seznam rozrostl o šest zástupců z oddělení krytosemenných rostlin a jednoho zástupce z oddělení mechorostů. Během mých pravidelných návštěv zájmové lokality se mi tedy podařilo od roku 2019 zaznamenat na 129 druhů rostlin. Získaná data srovnávám pouze s vlastními výsledky průzkumu z minulých let, neboť v této oblasti nikdo jiný floristicko-dendrologický průzkum prozatím neprovedl.

ZÁVĚR

Hlavní záměr této diplomové práce spočíval v doplnění a zpracování výsledků floristicko-dendrologického průzkumu v lokalitě na Ovčírce do podoby didakticky využitelných materiálů.

Tvorbě samotných materiálů předcházelo studium dostupné odborné literatury a následné vypracování literární rešerše. Teoretická část byla naplněna koncizním popisem zájmového území z hlediska přírodních poměrů a biotopové struktury. Doplněna byla podrobnou charakteristikou badatelského a terénního vyučování, včetně rozboru jejich přínosů, úskalí a potřebného organizačního, administrativního a bezpečnostního zajištění.

Veškeré získané poznatky z odborné literatury byly následně využity při zpracování praktické části, která byla věnována doplnění prezentačního CD s názvem „*Botanický průvodce lokalitou Na Ovčírce*“ a sestavení botanicky zaměřeného didaktického materiálu s badatelskými prvky.

Právě ve vytvořeném interaktivním pracovním sešitu pro žáky a v detailně zpracované metodické příručce pro učitele, zahrnující přípravu učitele na výuku, didaktické testy a klíče autorského řešení, shledávám největší přínos této diplomové práce. Současně také věřím, že vytvořené materiály budou nápomocny a dobře poslouží všem vyučujícím biologie a vedoucím přírodovědných zájmových kroužků, kteří by měli zájem realizovat terénní cvičení z botaniky badatelskou formou právě v této lokalitě poblíž Uherského Brodu.

INFORMAČNÍ ZDROJE

BANCHI, Heather a BELL, Randy. 2008. *The Many Levels of Inquiry. Science and Children*, 46(2), 26–29. ISSN-0036-8148.

BARVÍKOVÁ, Blanka a kol. 2019. *Pět kroků - Příručka pro badatele, kteří chtějí měnit svět.* Praha : Vzdělávací centrum TEREZA, 2019. ISBN 978-80-87905-18-0.

BELLMANN. 2023. *Poznáváme rostliny: přes 900 rostlin, mechorostů a hub.* Praha : Euromedia Group, 2023. ISBN 978-80-242-9344-8.

BIČÍK, Ivan a CIBULKA, Jiří. 2009. *Půda v České republice.* Praha : Pro Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo zemědělství vydal Consult, 2009. ISBN 978-80-903482-4-0.

BÍNA, Jan a DEMEK, Jaromír. 2012. *Z nížin do hor: geomorfologické jednotky České republiky.* Praha : Academia, 2012. ISBN: 978-80-200-2026-0.

BLAŽEK RADEK a kol. 2019. *Mezinárodní šetření PISA 2018: národní zpráva.* Praha: Česká školní inspekce, 2019. ISBN 978-80-88087-24-3.

BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ Ivana a kol. 2012. *Metodika enviromentální výchovy v terénu.* Metodika vznikla v rámci projektu „REGION - Program environmentální výchovy v Ústeckém a Karlovarském kraji" CZ.1.07/1.1.00/08.0036

BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, Ivana. 2013. *Didaktika přírodovědného základu.* Ústí nad Labem : Univerzita J.E.Purkyně, 2013. ISBN 978-80-7414-597-1..

CULEK, Martin a kol. 2013. *Biogeografické regiony České republiky.* Brno : Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6693-9.

DEMEK, Jaromír a kol. 1965. *Geomorfologie českých zemí.* Praha : Nakladatelství Československé akademie věd, 1965.

DOSTÁL, Jiří. 2015. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4515-1.

DREYER, Eva Maria a DREYER, Wolfgang. 2004. *Stromy a keře: spolehlivé určování podle fotografií a popisů.* Praha-Plzeň : Beta-Dobrovský; Ševčík, 2004. ISBN 80-7291-110-4.

HOFMANN, Eduard. 2003. *Integrované terénní vyučování.* Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-054-9.

CHYTRÝ, Milan a kol. 2010. *Katalog biotopů České republiky. 2.* Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2010. ISBN 978-80-87457-03-0.

- KALHOUS, Zdeněk a OBST, Otto a kol. 2002.** *Školní didaktika*. Praha : Portál, 2002. ISBN 978-80-7367-571-4.
- KORBELÁŘ, Jaroslav a ENDRIS, Zdeněk. 1970.** *Naše rostliny v lékařství*. Praha : Avicenum, 1970. ISBN 08-006-70.
- KUBÁT, Karel. 2002.** *Klíč ke květeně České republiky*. Praha : Academia, 2002. ISBN 80-200-0836-5.
- MACKOVČIN, Peter a JATIOVÁ, Matilda. 2002.** *Zlínsko*. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2002. ISBN 80-86064-38-7.
- NEZVALOVÁ, Danuše. 2010.** *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2540-5.
- PAPÁČEK, Miroslav. 2013.** *Badatelsky orientované přírodovědné vyučování cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa?. Scientia in educatione*. roč. 1, č. 1, říjen 2013, s. 33-49
- PAVELČÍKOVÁ, Lenka a PAVELČÍK, Petr. 2013.** Plán péče o přírodní památku Ovčírka na období 2012 - 2022. [Online] 2013. <https://www.kr-zlinsky.cz/plan-pece-o-navrhovanou-prirodni-pamatku-ovcirka-cl-2307.html>.
- PAVLASOVÁ, Lenka. 2015.** *Přírodovědné exkurze ve školní praxi*. Praha : Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2015. ISBN 978-80-7290-807-3.
- PELÍŠEK, Josef. 1961.** *Atlas hlavních půdních typů ČSSR*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1961.
- QUITT, Evžen. 1971.** *Klimatické oblasti Československa*. Brno : Československá akademie věd - geografický ústav, 1971.
- RADVANOVÁ, Simona, ČÍŽKOVÁ, Věra a MARTINKOVÁ, Patrícia. 2018.** *Mění se pohled učitelů na badatelsky orientovanou výuku?* Scientia in educatione 9(1), 81–103.
- ROKOS, Lukáš, LIŠKOVÁ, Jana. 2020.** *Badatelsky orientovaná výuka ve výuce přírodopisu a biologie pohledem učitelů z praxe a budoucích učitelů*. Arnica 10, 1, 18–25. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804-8366.
- RYBKA, Vlastik. 2015.** *Naše květena: Ottova encyklopedie Vlhké louky*. Praha : Ottovo nakladatelství, s.r.o., 2015. ISBN 978-80-7451-441-8.
- SKALKOVÁ, Jarmila. 2007.** *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha : Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.
- SMRTOVÁ a kol. 2012.** *Za Naturou na túru: metodika terénní výuky*. Praha : Apus, 2012. ISBN 978-80-260-1591-8.

SPOHN, Margot. 2016. *Co tu kvete?: originální průvodce přírodou.* Praha : Knižní klub, 2016. ISBN 978-80-242-5066-3.

ŠARAPATKA, Bořivoj. 2014. *Pedologie a ochrana půdy.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-3736-1.

TRNOVÁ, Eva. 2021. Není bádání jako bádání aneb Čtyři úrovně experimentování. *Pedagogická fakulta Masarykovi Univerzity.* [Online] 25. 1 2021.
<https://www.ped.muni.cz/komensky/clanky/neni-badani-jako-badani-aneb-ctyri-urovne-experimentovani>.

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

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

VOTÁPKOVÁ, Dana a kol. 2013. *Badatelé.cz: průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním.* Praha : Sdružení Tereza, 2013. ISBN 978-80-87905-02-9.

www.biolib.cz. [Online] <https://www.biolib.cz>.

www.edpp.cz. [Online] https://www.edpp.cz/sum_hydrologicke-udaje/?fbclid=IwAR1OAUbbY4KJRVWeFSF0_3i7FYchBItsGxesA0Bhi0pAqG1DyXLrqvVLYSM.

www.globe-czech.cz. [Online]

www.kvetenacr.cz. [Online] <http://www.kvetenacr.cz>.

www.mapy.cz. [Online] <https://mapy.cz/>.

www.naturabohemica.cz. [Online] <http://www.naturabohemica.cz>.

www.pladias.cz. [Online]

www.webgis.nature.cz. [Online] <http://webgis.nature.cz/DefaultPage/Default.aspx>.

PŘÍLOHY

Příloha 1 – Seznam rostlinných druhů zastižených na trase

Tabulka 3: Seznam zastižených druhů z oddělení mechorosty (*Bryophyta*)

český název	vědecký název	čeleď
rokyt cypřišovitý	<i>Hypnum cupressiforme</i>	<i>Hypnaceae</i> (rokytovité)

Tabulka 4: Seznam zastižených druhů z oddělení přesličky (*Equisetophyta*)

český název	vědecký název	čeleď	původnost druhu
přeslička rolní	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Equisetaceae</i> (přesličkovité)	původní

Tabulka 5: Seznam zastižených druhů z oddělení kapradiny (*Polypodiophyta*)

český název	vědecký název	čeleď	původnost druhu
kaprad' samec	<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Dryopteridaceae</i> (kaprad'ovité)	původní
papratka samičí	<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Athyriaceae</i> (papratkovité)	původní

Tabulka 6: Seznam zastižených druhů z oddělení jehličnany (*Pinophyta*)

český název	vědecký název	čeleď	původnost druhu
borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinaceae</i> (borovicovité)	původní

Tabulka 7: Seznam zastižených druhů z oddělení **krytosemenné rostliny (Magnoliophyta)** a třídy **jednoděložných rostlin (Liliopsida)**

český název	vědecký název	čeleď	původnost druhu
áron východní	<i>Arum cylindraceum</i>	<i>Araceae</i> (áronovité)	původní
bér sivý	<i>Setaria pumila</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	archeofyt (zdomácnělý)
bika ladní	<i>Luzula campestris</i>	<i>Juncaceae</i> (sítinovité)	původní
ježatka kuří noha	<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	archeofyt (invazní)
lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	původní
lipnice obecná	<i>Poa trivialis</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	původní
lipnice roční	<i>Poa annua</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	původní
ocún jesenní	<i>Colchicum autumnale</i>	<i>Colchicaceae</i> (ocúnovité)	původní
okřehek menší	<i>Lemna minor</i>	<i>Araceae</i> (áronovité)	původní
orobinec širokolistý	<i>Typha latifolia</i>	<i>Typhaceae</i> (orobincovité)	původní
ostřice lesní	<i>Carex sylvatica</i>	<i>Cyperaceae</i> (šáchorovité)	původní
ovsík vyvýšený	<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	archeofyt (invazní)
psárka luční	<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	původní
pšeníčko rozkladité	<i>Milium effusum</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	původní
srha laločnatá	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	původní

sveřep jalový	<i>Bromus sterilis</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	archeofyt (zdomácnělý)
sveřep měkký	<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	archeofyt (zdomácnělý)
tomka vonná	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Poaceae</i> (lipnicovité)	původní

Tabulka 8: Seznam zastižených druhů z oddělení **krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*)** a třídy **dvouděložných rostlin (*Rosopsida*)**

český název	vědecký název	čeleď	původnost druhu
bez černý	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Adoxaceae</i> (pižmovkovité)	původní
bodlák kadeřavý	<i>Carduus crispus</i>	<i>Asteraceae</i> (hvězdnicovité)	původní
brslen evropský	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Celastraceae</i> (jesencovité)	původní
břečťan popínavý	<i>Hedera helix</i>	<i>Araliaceae</i> (aralkovité)	původní
bukvice lékařská	<i>Betonica officinalis</i>	<i>Lamiaceae</i> (hluchavkovité)	původní
černohlávek obecný	<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Lamiaceae</i> (hluchavkovité)	původní
česnáček lékařský	<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Brassicaceae</i> (brukvovité)	původní
dřín jarní	<i>Cornus mas</i>	<i>Cornaceae</i> (dřínovité)	původní
dub červený	<i>Quercus rubra</i>	<i>Fagaceae</i> (bukovité)	neofyt (invazní)
dub letní	<i>Quercus robur</i>	<i>Fagaceae</i> (bukovité)	původní
dvouzubec černoplodý	<i>Bidens frondosus</i>	<i>Asteraceae</i> (hvězdnicovité)	neofyt (invazní)

dymnivka dutá	<i>Corydalis cava</i>	<i>Papaveraceae</i> (makovité)	původní
heřmánek terčovitý	<i>Matricaria discoidea</i>	<i>Asteraceae</i> (hvězdnicovité)	neofyt (zdomácnělý)
hloh jednosemenný	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Rosaceae</i> (růžovité)	původní
hluchavka bílá	<i>Lamium album</i>	<i>Lamiaceae</i> (hluchavkovité)	archeofyt (zdomácnělý)
hluchavka nachová	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Lamiaceae</i> (hluchavkovité)	archeofyt (zdomácnělý)
hluchavka skvrnitá	<i>Lamium maculatum</i>	<i>Lamiaceae</i> (hluchavkovité)	původní
hrachor hlíznatý	<i>Lathyrus tuberosus</i>	<i>Fabaceae</i> (bobovité)	archeofyt (zdomácnělý)
hrachor luční	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Fabaceae</i> (bobovité)	původní
hvozdík svazčitý	<i>Dianthus armeria</i>	<i>Caryophyllaceae</i> (hvozdíkovité)	původní
chrastavec rolní	<i>Knautia arvensis</i>	<i>Dipsacaceae</i> (štětkovité)	původní
jabloň domácí	<i>Malus domestica</i>	<i>Rosaceae</i> (růžovité)	archeofyt (zdomácnělý)
jasan ztepilý	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Oleaceae</i> (olivovníkovité)	původní
javor babyka	<i>Acer campestre</i>	<i>Sapindaceae</i> (mýdelníkovité)	původní
javor klen	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Sapindaceae</i> (mýdelníkovité)	původní
jetel ladní	<i>Trifolium campestre</i>	<i>Fabaceae</i> (bobovité)	původní
jetel luční	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Fabaceae</i> (bobovité)	původní

jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	<i>Fabaceae</i> (bobovité)	původní
jilm vaz	<i>Ulmus laevis</i>	<i>Ulmaceae</i> (jilmovité)	původní
jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantaginaceae</i> (jitrocelovité)	původní
jitrocel prostřední	<i>Plantago media</i>	<i>Plantaginaceae</i> (jitrocelovité)	původní
jitrocel větší	<i>Plantago major</i>	<i>Plantaginaceae</i> (jitrocelovité)	původní
kakost bahenní	<i>Geranium palustre</i>	<i>Geraniaceae</i> (kakostovité)	původní
kakost dlanitosečný	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Geraniaceae</i> (kakostovité)	archeofyt (zdomácnělý)
kakost luční	<i>Geranium pratense</i>	<i>Geraniaceae</i> (kakostovité)	původní
kakost smrdutý	<i>Geranium robertianum</i>	<i>Geraniaceae</i> (kakostovité)	původní
kerblík lesní	<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Apiaceae</i> (miříkovité)	původní
klinopád obecný	<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Lamiaceae</i> (hluchavkovité)	původní
kohoutek luční	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	<i>Caryophyllaceae</i> (hvozdíkovité)	původní
kokoška pastuší tobolka	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Brassicaceae</i> (brukvovité)	archeofyt (zdomácnělý)
konopice sličná	<i>Galeopsis speciosa</i>	<i>Lamiaceae</i> (hluchavkovité)	původní
kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Asteraceae</i> (hvězdnicovité)	původní
kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	<i>Urticaceae</i> (kopřivovité)	původní

kopřiva žahavka	<i>Urtica urens</i>	<i>Urticaceae</i> (kopřivovité)	archofyt (zdomácnělý)
kopytník evropský	<i>Asarum europaeum</i>	<i>Aristolochiaceae</i> (podražcovité)	původní
kostival hlíznatý	<i>Symphytum tuberosum</i>	<i>Boraginaceae</i> (brutnákovité)	původní
kostival lékařský	<i>Symphytum officinale</i>	<i>Boraginaceae</i> (brutnákovité)	původní
kozlíček polníček	<i>Valerianella locusta</i>	<i>Valerianaceae</i> (kozlíkovité)	původní
kozlík lékařský	<i>Valeriana officinalis</i>	<i>Valerianaceae</i> (kozlíkovité)	původní
kuklík městský	<i>Geum urbanum</i>	<i>Rosaceae</i> (růžovité)	původní
kyprej vrbice	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Lythraceae</i> (kyprejovité)	původní
ladoňka dvoulistá	<i>Scilla bifolia</i>	<i>Asparagaceae</i> (chřestovité)	původní
lípa srdčitá	<i>Tilia cordata</i>	<i>Malvaceae</i> (slézovité)	původní
liska obecná	<i>Corylus avellana</i>	<i>Betulaceae</i> (břízovité)	původní
mochna husí	<i>Potentilla anserina</i>	<i>Rosaceae</i> (růžovité)	původní
mochna jarní	<i>Potentilla verna</i>	<i>Rosaceae</i> (růžovité)	původní
netýkavka malokvětá	<i>Impatiens parviflora</i>	<i>Balsaminaceae</i> (netýkavkovité)	neofyt (invazní)
olše lepkavá	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Betulaceae</i> (břízovité)	původní
opletník plotní	<i>Calystegia sepium</i>	<i>Convolvulaceae</i> (svlačcovité)	původní

orsej jarní	<i>Ficaria verna</i>	<i>Ranunculaceae</i> (pryskyřníkovité)	původní
ostružiník ježiník	<i>Rubus caesius</i>	<i>Rosaceae</i> (růžovité)	původní
pampeliška lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Asteraceae</i> (hvězdnicovité)	původní
penízek rolní	<i>Thlaspi arvense</i>	<i>Brassicaceae</i> (brukvovité)	archofyt (zdomácnělý)
peřour srstnatý	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	<i>Asteraceae</i> (hvězdnicovité)	neofyt (invazní)
pitulník žlutý	<i>Galeobdolon luteum</i>	<i>Lamiaceae</i> (hluchavkovité)	původní
plicník tmavý	<i>Pulmonaria obscura</i>	<i>Boraginaceae</i> (brutnákovité)	původní
pomněnka bahenní	<i>Myosotis palustris</i>	<i>Boraginaceae</i> (brutnákovité)	původní
pomněnka rolní	<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Boraginaceae</i> (brutnákovité)	archofyt (zdomácnělý)
popenec obecný	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Lamiaceae</i> (hluchavkovité)	původní
prvosenka vyšší	<i>Primula elatior</i>	<i>Primulaceae</i> (prvosenkovité)	původní
pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Ranunculaceae</i> (pryskyřníkovité)	původní
pryskyřník prudký	<i>Ranunculus acris</i>	<i>Ranunculaceae</i> (pryskyřníkovité)	původní
ptačinec prostřední	<i>Stellaria media</i>	<i>Caryophyllaceae</i> (hvozdíkovité)	původní
rdesno řídkokvěté	<i>Persicaria mitis</i>	<i>Polygonaceae</i> (rdesnovité)	původní
rozrazil douškolistý	<i>Veronica serpyllifolia</i>	<i>Plantaginaceae</i> (jitrocelovité)	původní

rozrazil perský	<i>Veronica persica</i>	<i>Plantaginaceae</i> (jitrocelovité)	neofyt (zdomácnělý)
rozrazil rezekvítek	<i>Veronica chamaedrys</i>	<i>Plantaginaceae</i> (jitrocelovité)	původní
rožec obecný	<i>Cerastium holosteoides</i>	<i>Caryophyllaceae</i> (hvozdíkovité)	původní
růže šípková	<i>Rosa canina</i>	<i>Rosaceae</i> (růžovité)	původní
řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Asteraceae</i> (hvězdnicovité)	původní
řepík lékařský	<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Rosaceae</i> (růžovité)	původní
sasanka hajní	<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Ranunculaceae</i> (pryskyřníkovité)	původní
sedmikráska obecná (chudobka)	<i>Bellis perennis</i>	<i>Asteraceae</i> (hvězdnicovité)	původní
svída krvavá	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Cornaceae</i> (dřínovité)	původní
svízel povázka	<i>Galium mollugo</i>	<i>Rubiaceae</i> (mořenovité)	původní
svízel přítula	<i>Galium sarine</i>	<i>Rubiaceae</i> (mořenovité)	původní
šalvěj luční	<i>Salvia pratensis</i>	<i>Lamiaceae</i> (hluchavkovité)	původní
štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Fabaceae</i> (bobovité)	původní
šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i>	<i>Polygonaceae</i> (rdesnovité)	původní
šťovík tupolistý	<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Polygonaceae</i> (rdesnovité)	původní
trnka obecná	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Rosaceae</i> (růžovité)	původní

třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Hypericaceae</i> (třezalkovité)	původní
turan roční	<i>Erigeron annuus</i>	<i>Asteraceae</i> (hvězdnicovité)	neofyt (invazní)
vikev plotní	<i>Vicia sepium</i>	<i>Fabaceae</i> (bobovité)	původní
vikev ptačí	<i>Vicia cracca</i>	<i>Fabaceae</i> (bobovité)	původní
vikev setá	<i>Vicia sativa</i>	<i>Fabaceae</i> (bobovité)	archeofyt (zdomácnělý)
violka lesní	<i>Viola reichenbachiana</i>	<i>Violaceae</i> (violkovité)	původní
vlaštovičník větší	<i>Chelidonium majus</i>	<i>Papaveraceae</i> (makovité)	archeofyt (zdomácnělý)
vrba košíkářská	<i>Salix viminalis</i>	<i>Salicaceae</i> (vrbovité)	původní
vrba křehká	<i>Salix euxina</i>	<i>Salicaceae</i> (vrbovité)	původní
vrbina obecná	<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Primulaceae</i> (prvosenkovité)	původní
vrbina penízková	<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Primulaceae</i> (prvosenkovité)	původní
zběhovec plazivý	<i>Ajuga reptans</i>	<i>Lamiaceae</i> (hluchavkovité)	původní
zlatobýl kanadský	<i>Solidago canadensis</i>	<i>Asteraceae</i> (hvězdnicovité)	neofyt (invazní)
zvonek kopřivolistý	<i>Campanula trachelium</i>	<i>Campanulaceae</i> (zvonkovité)	původní
zvonek rozkladitý	<i>Campanula patula</i>	<i>Campanulaceae</i> (zvonkovité)	původní

Příloha 2 – PowerPointová prezentace Botanický průvodce lokalitou Na Ovčírce

Tato příloha je vázána k elektronické verzi práce ve formátu .ppt. U tištěné verze je součástí CD upevněného v zadní části pevné vazby diplomové práce.