

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra ekologie a životního prostředí



VZDĚLÁVACÍ PŘÍRODOVĚDNÁ VYCHÁZKA
V OBLASTI
SV. KOPEČKA U OLOMOUCE

Barbora Kysová

Bakalářská práce

předložená

na Katedře ekologie a životního prostředí PřF UP v Olomouci

jako součást požadavků

na získání titulu Bc. v oboru

Biologie a enviromentální výchova pro vzdělávání/Geografie pro vzdělávání

Vedoucí práce: doc. RNDr. Michaela Sedlářová, Ph.D.

Olomouc 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně dle pokynů vedoucí práce a s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci dne 31. 7. 2023

Barbora Kysová

Zpracování bakalářské práce bylo podpořeno projektem IGA UP PrF_2023_001.

Poděkování

Zde bych ráda poděkovala vedoucí bakalářské práce doc. RNDr. Michaele Sedlářové, Ph.D. za poskytnuté rady a čas, který mé práci věnovala. Náležité poděkování patří také Mgr. Pavlíně Šťastné a žákům 6. třídy ZŠ na Svatém Kopečku za spolupráci při realizaci vycházky. Dále bych ráda poděkovala své rodině a přátelům za podporu během studia.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora	Barbora Kysová
Název práce	Vzdělávací přírodovědná vycházka v oblasti Svatého Kopečka u Olomouce
Typ práce	Bakalářská
Pracoviště	Katedra ekologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci
Vedoucí práce	Doc. RNDr. Michaela Sedlářová, Ph.D. (Katedra botaniky PřF UP)
Rok obhajoby práce	2023

Abstrakt

Bakalářská práce zpracovává návrh terénní výuky přírodopisu druhého stupně základních škol či biologie nižšího stupně gymnázií formou vycházky v oblasti Svatého Kopečka u Olomouce. Zabývá se problematikou alternativních forem výuky, zejména pak terénní výukou ve formě vycházky. Podává stručný náhled do přírodních poměrů tohoto území, ve kterém byly vymezeny trasy dvou přírodovědných vycházek, a to jarní/letní se zaměřením na rostliny a podzimní, zaměřenou na stromy a houby. Během průzkumu v roce 2022 bylo na navržených trasách nalezeno 75 druhů rostlin bylinného až keřového patra, 19 druhů stromů a 30 druhů hub. Detailněji je popsáno 10 didaktických druhů rostlin, 10 druhů hub a 5 druhů stromů. Součástí práce jsou dva pracovní listy, které mají sloužit nejen jako podpora v průběhu vycházek, ale i jako zpětná vazba pro žáky a vyučující.

Klíčová slova	terénní výuka, vycházka, Svatý Kopeček, rostliny, houby
Počet stran	77
Počet příloh	3
Jazyk	český

Bibliographical identification

Autor's first name and surname	Barbora Kysová
Title	Educational nature walk in the area of Sv. Kopeček near Olomouc
Type of thesis	Bachelor
Department	Department of Ecology and Environmental Sciences
Supervisor	Doc. RNDr. Michaela Sedlářová, Ph.D. (Department of Botany, Faculty of Science, UPOL)
The year of presentation	2023

Abstract

The bachelor thesis brings a proposal for field teaching of biology at lower secondary schools in the form of a walk in the area of Svatý Kopeček near Olomouc. It deals with the issue of alternative forms of teaching, especially field teaching in the form of a walk. It gives a brief insight into the natural conditions of Svatý Kopeček area, where two routes were defined, namely a spring/summer nature walk focused on plants and an autumn one focused on trees and fungi. Along the proposed routes 75 species of herbaceous and shrub plants, 19 species of trees and 30 species of fungi were found during the survey in 2022. Didactic species are described in details, namely 10 species of both plants and fungi, and 5 species of trees. The thesis includes two worksheets to be used during the walks but also to serve as feedback for students and teachers.

Keywords	field teaching, walk, Svatý Kopeček, plants, fungi
Number of pages	77
Number of appendices	3
Language	Czech

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíle	9
3. Teoretická část	10
3.1. Alternativní formy výuky	10
3.1.1 Terénní výuka.....	10
3.1.2 Vycházka	11
3.2. Charakteristika studovaného území.....	11
3.2.1 Poloha a vymezení území.....	11
3.2.2 Geologická členění.....	12
3.2.3 Pedologie	12
3.2.4 Hydrologie	13
3.2.5 Podnebí	14
3.2.6 Flóra a mykobiota	14
4. Metodika.....	16
5. Výsledky.....	17
5.1. Jarní/letní vycházka – zaměřeno na rostliny	17
5.1.1 Metodický list.....	18
5.1.2 Zastavení 1–U rybníka	20
5.1.3 Zastavení 2–Začátek lesa	21
5.1.4 Zastavení 3–U potoka	22
5.1.5 Zastavení 4–V lese.....	23
5.1.6 Zastavení 5–U Ovčáčky.....	24
5.2. Charakteristika vybraných druhů rostlin – didaktických typů.....	25
5.2.1 Sněžěnka podsněžník (<i>Galanthus nivalis</i>)	25
5.2.2 Prvosěnka bezlodyžná (<i>Primula vulgaris</i>)	26
5.2.3 Blatouch bahenní (<i>Caltha palustris</i>)	27
5.2.4 Jahodník obecný (<i>Fragaria vesca</i>).....	28
5.2.5 Jeřáb ptačí (<i>Sorbus aucuparia</i>)	29
5.2.6 Bršlice kozí noha (<i>Aegopodium podagraria</i>).....	30
5.2.7 Kopretina bílá (<i>Leucanthemum vulgare</i>).....	31
5.2.8 Bez černý (<i>Sambucus nigra</i>)	32
5.2.9 Kopriva dvoudomá (<i>Urtica dioica</i>)	33
5.2.10 Kaprad' samec (<i>Dryopteris filix-mas</i>)	34
5.2.11 Pracovní list – vycházka zaměřená na rostliny	35
5.2.12 Pracovní list – vycházka zaměřená na rostliny – ŘEŠENÍ	37

5.3 Podzimní vycházka – zaměřeno na houby	39
5.3.1 Metodický list.....	40
5.3.2 Zastavení P1–Začátek lesa.....	42
5.3.3 Zastavení P2–U potoka.....	42
5.3.4 Zastavení P3–Rozhraní lesa a pole	42
5.3.5 Zastavení P4–V lese	43
5.3.6 Zastavení P5–Závěr.....	43
5.4. Charakteristika vybraných druhů hub – didaktické typy	45
5.4.1 Muchomůrka červená (<i>Amanita muscaria</i>)	45
5.4.2 Muchomůrka zelená (<i>Amanita phalloides</i>)	46
5.4.3 Václavka obecná (<i>Laccaria amethystea</i>).....	47
5.4.4 Hřib žlutomasý (<i>Xerocomellus chrysenteron</i>).....	48
5.4.5 Klouzek sličný (<i>Suillus grevillei</i>).....	49
5.4.6 Síťkovec načervenalý (<i>Daedaleopsis confragosa</i>)	50
5.4.7 Krásnorůžek lepkavý (<i>Calocera viscosa</i>)	51
5.4.8 Dřevomor červený (<i>Hypoxylon fragiforme</i>)	52
5.4.9 Dřevnatka parohatá (<i>Xylaria hypoxylon</i>).....	53
5.4.10 Pýchavka obecná (<i>Lycoperdon perlatum</i>)	54
5.4.11 Pracovní list – vycházka zaměřená na houby	55
5.4.12 Pracovní list – vycházka zaměřená na houby – ŘEŠENÍ	57
5.5 Charakteristika vybraných druhů stromů	59
5.5.1 Borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i>).....	59
5.5.2 Smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>).....	59
5.5.3 Modřín opadavý (<i>Larix decidua</i>)	60
5.5.4 Buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i>).....	60
5.5.5 Dub zimní (<i>Quercus petraea</i>)	61
6. Diskuze	62
7. Závěr	65
8. Seznam literatury	66
Internetové zdroje	67
Zdroje pracovních listů.....	68
Seznam obrázků	70
Seznam tabulek	72
Přílohy.....	73

1. Úvod

Bakalářská práce je zaměřena na průzkum rostlin a houbových organismů, rostoucích na území Svatého Kopečka u Olomouce, a následné zpracování návrhu přírodovědné vycházky, která formou názorné výuky ve venkovním prostředí může obohatit předmět biologie na nižších stupních gymnázií, resp. přírodopisu na vyšším stupni ZŠ.

V současnosti v českém školství převládá frontální forma výuky a žáci se na vyučování podílejí pouze pasivně, navzdory tomu, že právě žák by měl být jedním z aktivních činitelů tohoto procesu. Již názvy předmětů přírodopis či biologie vypovídají o tom, že se zabývají přírodou – tedy světem za zdmi budovy školy. Přírodovědné předměty jsou tedy vhodnou možností, jak vyjít ze stereotypního způsobu vyučování a dostat žáky ven (Pavlasová et al., 2015). Má bakalářská práce je návrhem, jak lze realizovat terénní výuku a může být inspirací pro pedagogické pracovníky základních škol a nižších gymnázií. Může také sloužit jako ověřovací metoda znalostí žáků nabytých ve školních lavicích.

Teoretická část bakalářské práce řeší formy alternativního vyučování. Rozebírá výhody a nevýhody jednotlivých alternativních forem výuky. Dále je charakterizováno zájmové území práce, tedy oblast lesa nacházející se jihovýchodně od katastrálního území Svatého Kopečka u Olomouce.

Praktická část prezentuje výsledky terénní práce jako návrhy dvou přírodovědných vycházek, které je vhodné realizovat na konci školního roku (přelom jara a léta), resp. začátku školního roku (podzim). Každá z nich obsahuje detailní postup realizace ve formě metodického listu, seznamu rostlinných organismů sledovaného území, výběru didaktických typů a pracovního listu.

2. Cíle

Cílem teoretické části bylo charakterizovat alternativní formy výuky, speciálně terénní výuku a popsat zájmové území Sv. Kopečka u Olomouce z fyzicko-geografického a biogeografického hlediska.

Cílem praktické části bylo:

- a) Provést přírodovědný průzkum vymezeného území v průběhu kalendářního roku s fotografickou dokumentací jednotlivých druhů rostlin a hub.
- b) Vhodně zvolit trasy dvou vycházek pro terénní výuku přírodopisu/biologie na období jaro/léto, resp. podzim.
- c) Vybrat didakticky významné druhy rostlin a hub a popsat jejich charakteristické znaky, fenologii, ekologii a význam.
- d) Vytvořit pracovní list pro každou z plánovaných vycházek, navrhnout studijní opory a úkoly pro praktickou výuku v terénu.

Komplexním cílem mé práce bylo vytvořit příručku pro pedagogy, kteří by chtěli realizovat terénní výuku přírodopisu na druhém stupni základních škol nebo biologie na nižších gymnáziích v oblasti Sv. Kopečka u Olomouce.

3. Teoretická část

3.1. Alternativní formy výuky

Pro pojem forma výchovy existuje množství definic. Jedna z nich popisuje formu, přesněji organizační formu, výuky jako jeden z mnoha výchovně vzdělávacích prostředků, který ovlivňuje vnitřní činnosti, průběh, život a vyučování ve školství a přispívá k jeho vnější proměně (Kantorová, 2013). Na alternativy ve výuce lze nahlížet z několika úhlů pohledu (Maňák a Švec, 2003; Pecina, 2009):

- a) z hlediska metod a postupů – projektová výuka, metoda diskuze, brainstorming, didaktické hry, kritické myšlení
- b) z hlediska organizačních postupů – individuální, individualizované, hromadné, vzájemné, kolektivní a týmové vyučování.

Alternativní formy umožňují žákům větší účast na celém vyučovacím procesu na formulaci cílů, plánování, podporují individuální a kolektivní strategie (Grecmanová et al., 2000).

3.1.1 Terénní výuka

Terénní výuka je široký pojem, pod který spadá velký počet různorodých výukových forem, které spojuje jejich realizace v terénu. Jde tedy o výuku, která se odehrává místo učebny v jakémkoli jiném venkovním prostoru (Hofmann et al., 2003). Nejvýstižněji terénní výuku charakterizovali Svobodová et al. (2019) úpravou předešlé definice Hofmanna et al. (2003). *„Terénní výuku definujeme jako „zastřešující“ pojem pro rozmanité formy výuky, jejichž společným rysem je realizace v terénu, mimo budovu školy. Terénní výuka může nabývat rozmanitých organizačních forem od vycházky, přes exkurze, terénní cvičení až po terénní výzkum. Pokud má mít jakákoli forma terénní výuky pro žáky přínos, musí být žáci v průběhu terénní výuky badateli aktivně shromažďujícími a zpracovávajícími informace z primárních i sekundárních zdrojů, za pomoci výzkumných metod a pomůcek jednotlivých vědních disciplín.“* (Svobodová et al., 2019, s. 96-97).

Výhody terénní výuky shrnuje ve své bakalářské práci Kakešová (2021), která se opírá o samotného Jana Amose Komenského (1948), který upřednostňoval učení z přírody, ne z knih. Vyzdvihoval význam zapojení co nejvíce lidských smyslů do procesu učení, což vede k pochopení a zapamatování učiva. Pobyt v přírodě je uznáván jako příznivý na fyzickou a psychickou pohodu (Komenský 1948). Mezi další přínosy patří posilování mezipředmětových vztahů, dobrý vztah žáků k místu, kde výuka probíhá a k ochraně životního prostředí (Svobodová et al., 2019).

Za hlavní nevýhodu terénní výuky je považována její přípravná i realizační časová náročnost společně s vyššími finančními náklady (Hofman et al., 2003) či obavy z vyššího rizika úrazu dětí a nepředvídatelnost povětrnostních a terénních podmínek (Svobodová et al., 2019).

3.1.2 Vycházka

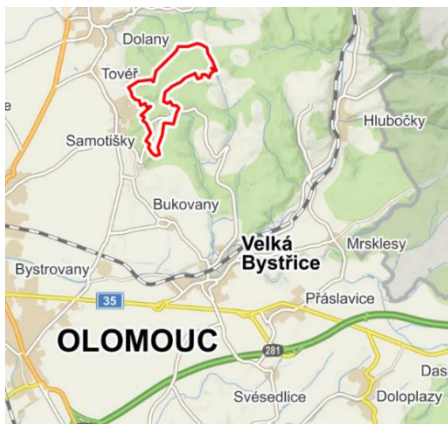
Jednou z terénních forem výuky je již zmiňovaná vycházka. Autoři vycházku považují jako určitý typ exkurze. Exkurze je forma vyučování, která spojuje teoretické a praktické složky vyučovací hodiny v přírodním prostředí (Pavlasová, 2015). Vycházka je krátkodobá exkurze časového rozmezí jedné až dvou hodin, při níž se výuková skupina pohybuje nedaleko školy (Horník a Altmann, 1988). Klasifikací vycházek se zabýval Hofmann (2003), který je dělil dle dvou kritérií:

- a) prostředí – vycházka v terénu s cílem poznat jevy a vztahy v krajině, ve vědeckém ústavu, na výstavy a do muzeí (přírodovědná a mineralogická muzea), vycházka do botanických zahrad a ZOO;
- b) obsah – monotematické (předmětem je jeden jev, např. ochrana životního prostředí), polytematické (cílem je hledat souvislost mezi objekty a jevy, např. ekosystém rybníka), integrované (cílem je zařazení mezipředmětových vztahů do výuky, např. přírodní a společenské jevy a fenologické vycházky (předmětem je změna ve vývoji organismů závislých na ročním období).

3.2. Charakteristika studovaného území

3.2.1 Poloha a vymezení území

Svatý Kopeček je městská část statutárního města Olomouce, vzdálená přibližně 10 km severovýchodně od jejího centra. Katastrální území zabírá rozlohu o velikosti 2 km². Svou polohou spadá do středu jižní poloviny Olomouckého kraje. Mezi sousední obce patří Nové Sady, Dolany, Tovér, Samotišky, Droždín, Lošov a Radíkov. Co se týče polohy v rámci České republiky, Svatý kopeček je od hlavního města Prahy vzdálený 213 km, od Brna 72 km a od Ostravy 71 km (Mapy.cz, 2023). Obec patří z hlediska LAU 1 do okresu Olomouc, NUTS 3 do Olomouckého kraje a NUTS 2 – Jihovýchod (Český Statistický úřad, 2018). Z geomorfologického hlediska spadá území obce do Hercynského systému, provincie České vysočiny, geomorfologického celku Nízký Jeseník a okrsku Radíkovská vrchovina (Národní geoportál INSPIRE, 2023).



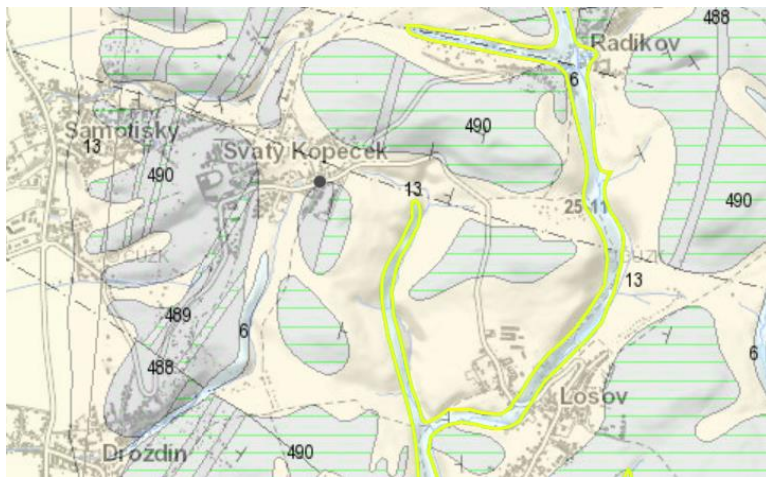
Obrázek 1. Poloha a vymezení území Svatého Kopečka v Olomouci, zdroj: Mapy.cz, 2023

3.2.2 Geologická členění

Geologické složení zkoumaného území je poměrně jednoduché. Západní část, která je pokryta zástavbou je tvořena zpevněnými sedimenty a turbidity z období karbonu. Typickou horninou jsou zde droby. Textura horniny je masivní, lavicovitá až deskovitá.

Střední část (symbolizována světlou béžovou barvou na Obrázku 2) je deluviální geneze. Podloží je zde tvořeno kvartérními nezpevněnými sedimenty, které jsou kamenité až hlinitokamenité. Tato část je obohacena o minerály.

Východní pruh, který je zároveň oblastí výzkumu, obsahuje ohraničené ostrůvky určitého geologického podloží. Konkrétně se jedná o zpevněné sedimenty turbiditů z období karbonu. Z hornin se zde vyskytují jílovité břidlice, prachovce a droby. Textura je deskovitá a konvultní. Délku vodních toků kopírují fluviální a nivní nečleněné sedimenty. Nachází se zde hlíny, písky a štěrky (Česká geologická služba, 2023).



Obrázek 2. Geologické členění vymezeného území a jeho okolí, zdroj: Česká geologická služba, 2023

3.2.3 Pedologie

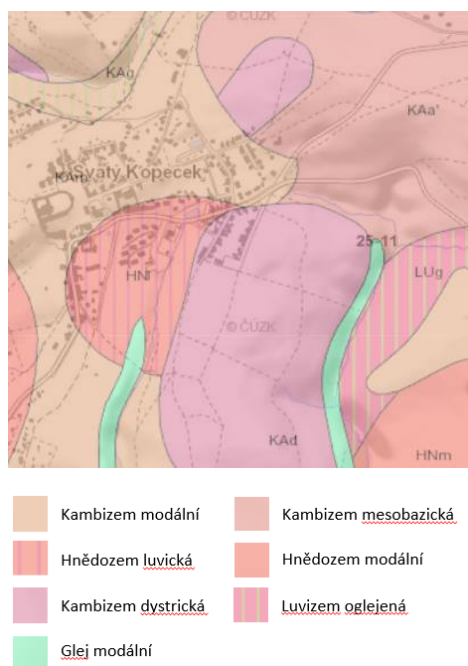
Nejrozšířenějšími půdními typy na území Svatého Kopečka jsou kambizemě a hnědozemě (Obrázek 3). Kambizemě jsou obecně půdy s kambickým hnědým horizontem, vyvinutém převážně na magmatických, metamorfovaných a sedimentárních horninách. Typickými lokalitami výskytu jsou svazčité oblasti pahorkatin, vrchovin a hornatin. Z důvodu vzniku kambizemí z pestrého množství substrátů, jsou tyto půdy velmi rozmanitou skupinou.

V oblasti lidské zástavby na Svatém Kopečku, se nachází kambizem modální, která vznikla ze středně těžkých a lehčích středních substrátů. Tento půdní subtyp je charakteristický hnědým (braunifikovaným) horizontem vyvinutým ve svazčitých podmínkách. Na území trasy terénní vycházky, které je charakteristické svahovým terénem a lesním porostem, se nachází kambizem dystrická, typická vysokou nasyceností hliníkem. Severovýchodní část lesa je tvořena mesobazickou kambizemí.

Vodní tok nacházející se na zájmovém území je lemován modálními glejemi. Gleje jsou charakteristické zrašeliněnými horizonty a akumulací organických látek. Potok vytváří hranici

oblasti vycházky, východně od něj se však nachází oglejená luvizem, modální kambizem a hnědozem. Tyto půdní typy vytvářejí plochy pro zemědělskou činnost.

Hraniční oblast mezi lidskou zástavbou a lesnatou oblastí tvoří hnědozem luvická. Hnědozemě jsou zde využívány jako zemědělská půda i navzdory nižšímu obsahu humusu, který se pohybuje kolem 1,8 %. Zasahují i do zastavěné části obce. Hnědozemě se vytvořily zejména ze sprašových hlín na rovinatém nebo mírně zvlněném terénu (Taxonomický klasifikační systém půd ČR, 2004).



Obrázek 3. Geologická stavba vymezeného území a jeho okolí, zdroj: Národní geoportál INSPIRE, 2023

3.2.4 Hydrologie

V zájmovém území se nachází několik méně významných toků. Západní okraj lemuje pramen potoka Adamovky, která dále pokračuje přes Droždín a vlévá se do řeky Bystřice v Hodolanech. Řeka Bystřice má velký vodohospodářský význam, jelikož slouží k zásobování vodou pro přilehlé obce. Druhým tokem, vyskytujícím se ve východní části území je bezejmenný potok, který vzniká soutokem dvou pramenů a ústí do Lošovského potoka. Potok se svými meandry zařezává mezi dvěma svahy (Mapy.cz, 2023).

Voda je z území odváděna prostřednictvím Trudovického potoka a řeky Bystřice, koncovou odvádějící řekou je Morava. Z hlediska vodopisu spadá oblast do povodí Dunaje s vyústěním do Černého moře.

Obecně lze říci, že hydrologické poměry v zájmovém území nejsou příznivé, hlavně kvůli zvlněnému terénu náhorní plošiny. Propustnost vody je dobrá, puklinová, částečně průlinová. Na území se kromě výše zmíněných trvalých toků nachází také další periodické vodní zdroje jako studánky či vodní příkopy, které během léta vysychají (Chmelíček, 1983).

3.2.5 Podnebí

Území se dle starší Quittovy klasifikace nachází v teplé oblasti. Konkrétně se rozkládá na rozmezí dvou klimatických podoblastí (MT10 a MT11). Průměrná roční teplota se pohybuje zhruba od 7 do 8°C. Počet letních dní (nad 25 °C) je 40 až 50, počet mrazových dní (pod 0 °C) je 110 až 130. Počet dní, ve kterých naprší alespoň 1 mm srážek, se pohybuje v rozmezí 90 až 120 dní a průměrný roční úhrn srážek je 650 mm. Ve vegetačním období se úhrn srážek pohybuje v rozmezí 350–450 mm, v zimním období je tato hodnota nižší, a to 200–250 mm. Oblast Svatého Kopečka se nachází v Jesenickém podhůří, kde je klima ovlivňováno rovinou Hornomoravského úvalu a nejčastěji zde vanou jižní, severozápadní a západní větry (Chmelíček, 1983).

Tabulka 1. Charakteristika podnebí Sv. Kopečku dle Quittovy klasifikace, zdroj: SISPO, 2004-2023

	MT10	MT11
Počet letních dní	40-50	
Počet dní s teplotou alespoň 10 °C	140-160	
Počet ledových dní	30-40	
Počet mrazových dní	110-130	
Průměrná teplota [°C] v lednu	-2 - -3	
Průměrná teplota [°C] v dubnu	7-8	
Průměrná teplota [°C] v červenci	17-18	
Průměrná teplota [°C] v říjnu	7-8	
Počet dnů se srážkami <1 mm	100-120	90-100
Srážkový úhrn ve vegetačním období [mm]	400-450	350-400
Srážkový úhrn v zimním období [mm]	200-250	
Počet dní se sněhovou pokrývkou	50-60	
Počet dní jasných	120-150	
Počet dní zatažených	40-50	

3.2.6 Flóra a mykobiota

Sv. Kopeček je významným kulturním a poutním místem s bohatou historií. Z botanického hlediska byly zmínky o flóře a vegetaci velmi ojedinělé. Floristickou skladbou území se od 19. století zabývali například Formánek ve své dvousvazkové Květeně Moravy a rakouského Slezska (Formánek, 1887; Formánek, 1896) nebo Deyl, který území studoval od 50. let až do konce 20. století a zanechal po sobě bohatý materiál, který se nachází ve Vlastivědném muzeu v Olomouci (Dvořák a Hlinická, 2017).

Území je silně antropicky ovlivněné. Původní polnohospodářský až sadovnický charakter byl zcela změněn v 70. letech 20. století, kdy byla založena zahrádkářská kolonie. V současnosti je území velmi fragmentované, tvořené lidskou zástavbou se zahrádkami a drobnými poličky (Dvořák, 2019). Proto se na území dostávají nepůvodní, respektive invazní druhy, kterou jsou vysazovány člověkem. Tato nepůvodní druhová skladba tvoří 17 % z celkové vegetace (Chytrý et al., 2005).

V lesích mezi obcemi Svatý Kopeček, Dolany a Radíkov se nachází naučná stezka a Svatý Kopeček. Délkou činí 7,1 km a obsahuje celkem 11 zastavení. Cílem naučné stezky je vyvolání zájmu a pozitivního postoje k přírodě a životnímu prostředí dané oblasti. Je určena pro širokou veřejnost, ale zejména pro žáky. Je zaměřena na zajímavosti z historie a současnosti zdejšího kraje a na zoologické a botanické hodnoty. Soustředí se také na biotop lesa a hospodaření v něm. Naučná stezka určena k začlenění do výukových hodin přírodopisu či ekologie druhého stupně základních škol (Rothrockelová, 2009).

Mykobiota byla zkoumána v rámci mykologických exkurzí Katedry botaniky PřF UP, předmět BOT/MYKEX, pod vedením vedoucí BP a dalších mykoložek. Byly zde provedeny terénní průzkumy v letech 2012, 2013, 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021 – údaje ve své BP uvádí Klekarová (2022): během exkurzí v letech 2012–2021 bylo na sledovaném území Sv. Kopečka a jeho okolí celkově nalezeno 275 taxonů hub. Nejvíce záznamů pochází z roku 2017, a to 171, nejméně z roku 2012, konkrétně 24. Nejčastěji byly zaznamenávány následující druhy: krásnorůžek lepkavý (*Calocera viscosa*), pýchavka obecná (*Lycoperdon perlatum*), lakovka obecná (*Laccaria laccata*) a třepenitka svazčitá (*Hypholoma fasciculare*).

Houby jsou heterotrofní organismy (nejsou schopny samy vytvářet zdroje energie), jež podle životní strategie rozdělujeme na:

- saprofyty (dekompozitoři, přeměňují organickou hmotu na anorganickou);
- parazity (nekrotrofní – napadají živá pletiva, která po usmrcení využívají jako zdroj živin, či biotrofní – napadají a využívají živá pletiva);
- mutualisty (vytvářejí symbiózu s hmyzem, kořeny vyšších rostlin (mykorhizu) či řasami a/nebo cyanobakteriemi (lichenismus) (Sedlářová, 2021).

Kolonizace kořenů vyšších cévnatých rostlin mykorhizními houbami (odhaduje se u 95 % rostlin) ovlivňuje jejich kondici, zlepšuje odolnost vůči suchu, těžkým kovům, patogenům. Především v lesních ekosystémech je symbióza kořenů se specifickou skupinou půdních hub velmi významná a zajišťuje komunikaci mezi jedinci v porostu (tzv. houbový internet). Mykobiont (houba) umožňuje fytoiontu (rostlina) styk s půdou, dodává mu vodu a anorganické látky (zejména fosfor) díky rozšiřování absorpčního povrchu kořene rostliny, naopak proudí organické látky, především cukry (Čuříková a Látr, 2006).

Na Sv. Kopečku se z celkového počtu nalezených makromycetů, během sezóny 2021, řadí 18 % druhů hub mezi mykorhizní. Z celkového počtu zaznamenaných taxonů během mykologických exkurzí, spadá mezi mykorhizní 29 % hub (Klekarová, 2022).

4. Metodika

Trasy obou přírodovědných vycházek v oblasti Svatého Kopečka u Olomouce byly vymezeny na základě jedenácti pravidelných návštěv, při kterých byly zaznamenávány rostliny a houby vyskytující se v areálu lesa jihovýchodně od obce. Jarní/letní vycházka, zaměřená na rostliny, je výstupem sedmi průzkumných vycházek, které proběhly v březnu až srpnu 2022. Podzimní vycházka, zaměřená na houby a stromy, je výsledkem čtyř průzkumných vycházek v období září až prosince 2022 a čerpá informace o výskytu hub také z bakalářské práce R. Klekarové (2022) a od vedoucí doc. M. Sedlářové, která s kolegyněmi v této oblasti každý rok pořádá exkurze (předmět BOT/MYKEX). Trasy a jednotlivé zastavení vycházek byly vymezeny na základě terénního průzkumu a zvolených kritérií v mobilní aplikaci Mapy.cz. Při plánování byly zohledněny tyto faktory: rozmanitost prostředí, počet a atraktivita druhů rostlin/hub, fyzická a časová náročnost, a v poslední řadě prostupnost trasy.

Při terénních návštěvách byly zaznamenávány a dokumentovány jednotlivé druhy rostlin a hub. K určování byly využity mobilní aplikace Seek (iNaturalist) a PlantNet (Cirad-France). Pro dourčení druhů rostlin byl základní určovací literaturou Klíč ke květeně České republiky (Kaplan et al., 2012), pro určování hub byl použit Přehled hub střední Evropy (Holec, 2012). Nalezené druhy byly konzultovány s vedoucí práce.

Jarní i podzimní vycházka obsahují pět zastavení, které byly vybrány na základě tří faktorů: atraktivita místních druhů organismů, prostor pro plnění úkolů a druh biotopu. Zvolené vycházky jsou popsány v metodických listech s odkazem na mezipředmětové vazby, především se zeměpisem a ekologií (základy ochrany životního prostředí). Pro každou z vycházek byly vypracovány:

- a) Trasa s pěti zastaveními vymezená na mapě;
- b) Metodický list (stručně popisuje základní informace pro přípravu a průběh vycházky, návaznost na Rámcový vzdělávací program);
- c) Seznam druhů rostlin a hub, které se vyskytují v okolí zastavení na trase;
- d) Charakteristika deseti vybraných didaktických druhů rostlin / hub;
- e) Pracovní list, který slouží jako podpora terénní výuky.

U zastavení jsou rostliny seřazeny dle doby jejich květu, seznam všech 75 druhů rostlin s označením záznamů jejich nalezení na jednotlivých stanovištích je součástí Přílohy 1. Deset didaktických druhů rostlin (seřazeny také podle doby květu) bylo zvoleno na základě jejich atraktivity, hojnosti na trase a výskytu v ČR a možnosti demonstrace vyučovaného materiálu. Pracovní list koreluje s jednotlivými zastávkami. Obsahuje tedy pět úkolů, jeden pro každou zastávku.

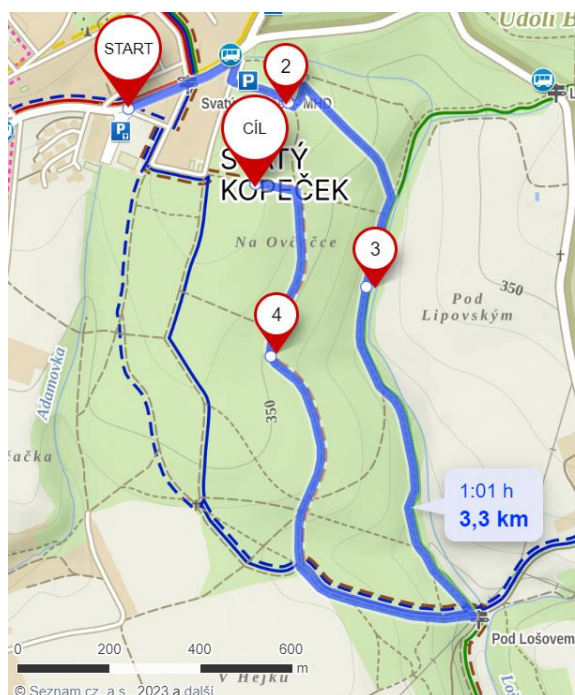
Seznamy druhů hub jsou řazeny dle doby jejich výskytu. Deset vybraných běžných druhů je seřazeno didakticky podle taxonomie a typu plodnice. V příloze 2 je souhrnný abecední seznam všech 30 nalezených druhů hub se záznamy jejich nálezů na jednotlivých zastávkách. Podzimní vycházka navíc obsahuje popis pěti stromů, které vstupují do mykorrhizního vztahu s houbami. Souhrnný seznam stromů je uveden v Příloze 3. Pracovní list obsahuje pět úkolů, jeden pro každé zastavení na trase.

5. Výsledky

Trasy přírodovědných vycházek na Svatém Kopečku u Olomouce byly vymezeny jako výsledek jedenácti průzkumných návštěv. Cesta a jednotlivé zastávky byly zvoleny tak, aby mohly být absolvovány školáky, a to v jakémkoli z měsíců vegetačního období probíraných druhů rostlin. Jarní i podzimní vycházka obsahují pět zastavení, které byly vybrány na základě tří faktorů: atraktivita místních druhů organismů, prostor pro plnění úkolů a druh biotopu. Zvolené vycházky jsou popsány v metodických listech s odkazem na mezipředmětové vazby, především se zeměpisem a ekologií (základy ochrany životního prostředí).

5.1. Jarní/letní vycházka – zaměřeno na rostliny

Trasu této procházky je vhodné realizovat v období konce školního roku (březen–červen), tedy v období kvetení rostlin. Během průzkumných návštěv bylo nalezeno 75 druhů vyšších cévnatých rostlin bylinného až keřového patra. Níže popsaná jednotlivá stanoviště obsahují krátké představení lokality a seznam nalezených druhů rostlin v nejbližším okolí. Níže uvedené druhy, řazené dle období květu se svou polohou nacházejí v blízkosti daného stanoviště, to však neznamená, že se nemůže nacházet v jiné části trasy. Celkový seznam nalezených rostlin a jejich veškerá polohová zaznamenání jsou uvedeny v kap. Přílohy. Jako poslední je blíže popsáno 10 vybraných didaktických druhů vyšších rostlin.



Obrázek 4. Plán trasy jarní/letní vycházky zaměřené na rostliny, zdroj: Mapy.cz, 2023

5.1.1 Metodický list

Pro vytvoření základní představy o vycházce, kterou se vyučující rozhodl zahrnout do své výuky, slouží následující metodický list. Učitel může při přípravě z tohoto obecného základu čerpat a provést výuku přesně dle vzoru, nebo ho využít pouze jako inspiraci. Díky přítomnosti bodů z Rámcového vzdělávacího programu (MŠMT, 2023), lze průběh vycházky kombinovat s konkrétním Školním vzdělávacím programem.

Tabulka 2. Metodický list k jarní/letní vycházce

Metodický list k jarní/letní vycházce	
Předmět	Přírodopis/Biologie
Mezipředmětové vazby	Zeměpis, Ochrana ŽP
Lokalita	Les na Sv. Kopečku u Olomouce
Cílová skupina	2. stupeň základní školy, nižší stupeň gymnázií
Cíle vycházky	<ul style="list-style-type: none"> · žák uplatňuje dosavadní vědomosti v praxi · žák aktivně pracuje ve skupině · žák propojuje znalosti a dovednosti z více předmětů · žák popisuje tělo rostlinného organismu · žák chápe základní fyziologické procesy rostlinného těla · žák rozezná základní druhy rostlin · žák klasifikuje druhy rostlin za pomoci atlasu či mobilní aplikace
Očekávané výstupy biologie rostlin dle RVP	<p>P-9-3-01 žák odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla, od buňky přes pletiva, až k jednotlivým orgánům</p> <p>P-9-3-02 žák vysvětlí princip základních rostlinných fyziologických procesů a jejich využití při pěstování rostlin</p> <p>P-9-3-03 žák rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a určuje jejich význačné zástupce pomocí klíčů a atlasů</p>
Návaznost na RVP – rozvoj klíčových kompetencí	kompetence k učení; k řešení problémů; komunikativní; sociální a personální; občanská; pracovní; digitální
Časová náročnost	2 vyučovací hodiny + doprava

Možnosti dopravy	DPMO – autobus č. 11
Délka trasy	3,3 km
Počet zastavení	5
Pomůcky, vybavení učitele	pracovní listy, správná řešení pracovních listů, připravený výklad, mapa, mapová aplikace, mobilní aplikace k určování rostlin PlantNet nebo Seek
Pomůcky, vybavení žáka	psací potřeby, podložka na psaní, vhodné oblečení, svačina a pití;
Charakteristika trasy	Vycházka začíná na stanovišti č. 1 na rozmezí ulic Dvorského a Šeříková, pokračuje Radíkovskou ulicí až k počátku lesní cesty v ulici U Ovčáčky. Dále trasa postupuje jednotlivými stanovišti, které vytvářejí okruh lesem, viz obr. č. 4. Konec vycházky je situován opět v ulici U Ovčáčky.
Popis výuky	<p>PŘÍPRAVNÁ FÁZE Probrání základního učiva o rostlinách na úrovni 2. stupně ZŠ – anatomie, morfologie, klasifikace, důležitost role rostlin v přírodě.</p> <p>REALIZAČNÍ FÁZE Aktivní účast na plnění úloh na jednotlivých stanovištích vycházky. Kritické přemýšlení nad připravenými úkoly a jejich aktivní řešení samostatně/ve skupince. Vyplňování pracovních listů.</p> <p>HODNOTÍCÍ FÁZE Společná kontrola vyplněných pracovních listů. Vzájemné získávání zpětných vazeb slovně nebo písemně ze strany žáků.</p>

5.1.2 Zastavení 1–U rybníka

První stanoviště se nachází v bezprostřední blízkosti základní školy Svatý Kopeček, na rozmezí ulic Dvorského a Šeříková (49°37'46.036"N, 17°20'39.558"E). Rybník je vodohospodářský (litorální) tvar reliéfu, vytvořený člověkem (Smolová, 2010). Jedná se tedy o uměle vytvořený ekosystém, zahrnující různorodé druhy organismů. Na zastavení č. 1 nalezneme následující druhy rostlin (Tabulka 3), které jsou řazeny dle doby květu.

Tabulka 3. Seznam druhů rostlin v okolí zastávky 1–U rybníka

Doba květu	Český název	Latinský název	Čeleď
únor-duben	sněženka podsněžník	<i>Galanthus nivalis</i>	amarylkovité
březen-duben	prvosenka bezlodyžná	<i>Primula vulgaris</i>	prvosenkovité
březen-duben	ladoňka zářící	<i>Scilla forbesii</i>	chřestovité
duben-květen	vrba babylonská	<i>Salix babylonica</i>	vrbovité
duben-květen	bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>	břízovité
květen–říjen	jetel luční	<i>Trifolium pratense</i>	bobovité
červen–září	jitrocel prostřední	<i>Plantago media</i>	jitrocelovité
červen–říjen	černohlávek obecný	<i>Prunella vulgaris</i>	hluchavkovité
září–říjen	břečťan popínavý	<i>Hedera helix</i>	aralkovité

5.1.3 Zastavení 2–Začátek lesa

Vycházka pokračuje po hlavní cestě až k samotnému konci obce, k ulici U Ovčáčky. Zde se při vstupu do lesa nachází druhé stanoviště (49°37'47.287"N, 17°20'53.926"E). Protože se stanoviště nachází na rozhraní dopravní komunikace a lesa, nalezneme zde řadu druhů rostlin (Tabulka 4). Doporučuji se pohybovat v pásu lesní cesty ± 20 metrů od zvolených souřadnic.

Tabulka 4. Seznam druhů rostlin v okolí zastavení 2–Začátek lesa

Doba květu	Český název	Latinský název	Čeleď
březen-květen	mokryš střídavolistý	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	lomikamenovité
březen-květen	plicník tmavý	<i>Pulmonaria obscura</i>	brutnákovité
duben-květen	bez červený	<i>Sambucus racemosa</i>	kalinovité
duben-květen	pitulník žlutý	<i>Galeobdolon luteum</i>	hluchavkovité
duben-květen	buk lesní	<i>Fagus sylvatica</i>	bukovité
duben-květen	dub letní	<i>Quercus robur</i>	bukovité
duben-červen	brusnice borůvka	<i>Vaccinium myrtillus</i>	vřesovcovité
duben-červen	česnáček lékařský	<i>Alliaria petiolata</i>	brukvovité
květen-červenec	jestřábník zední	<i>Hieracium murorum</i>	hvězdicovité
květen-červenec	kerblík lesní	<i>Anthriscus sylvestris</i>	miříkovité
květen-srpen	bršlice kozí noha	<i>Aegopodium podagraria</i>	miříkovité
květen-září	kakost smrdutý	<i>Geranium robertianum</i>	kakostovité
červen-červenec	bez černý	<i>Sambucus nigra</i>	kalinovité
červen-červenec	kostřava luční	<i>Festuca pratensis</i>	lipnicovité
červen-červenec	rukev obecná	<i>Rorippa sylvestris</i>	brukvovité
červen-srpen	náprstník velkokvětý	<i>Digitalis grandiflora</i>	jitrocelovité
červen-srpen	kručinka barvířská	<i>Genista tinctoria</i>	bobovité
červen-srpen	kozlík lékařský	<i>Valeriana officinalis</i>	kozlíkovité
červen-září	bedrník větší	<i>Pimpinella major</i>	miříkovité
červen-říjen	třezalka skvrnitá	<i>Hypericum maculatum</i>	třezalkovité

5.1.4 Zastavení 3–U potoka

Třetí stanoviště vycházky je situováno na úzké lesní cestě, která lemuje směr vodního toku (N 49°37.45167', E 17°21.12768') ve spodní části lesa pod svahem. Tok zároveň vytváří pomyslnou hranici mezi lesem na západní straně a zemědělsky obdělávanou půdou na východní straně. Je třeba brát ohled na to, že tato oblast je po vydatnějších deštích hůře přístupná pro velkou skupinu osob. Vlhké prostředí podporuje růst velkého množství rostlin (Tabulka 5).

Tabulka 5. Seznam druhů rostlin v okolí zastavení 3–U potoka

Doba květu	Český název	Latinský název	Čeleď
březen–květen	orsej jarní	<i>Ficaria verna</i>	pryskyřníkovité
duben–květen	habr obecný	<i>Carpinus betulus</i>	břízovité
duben–květen	dub zimní	<i>Quercus petraea</i>	bukovité
duben–červen	blatouch bahenní	<i>Caltha palustris</i>	pryskyřníkovité
duben–červen	smrk ztepilý	<i>Picea abies</i>	borovcovité
duben–září	řeřišnice křivolaká	<i>Cardamine flexuosa</i>	brukvovité
květen	jedle bělokora	<i>Abies alba</i>	borovcovité
květen–září	vlaštovičnick větší	<i>Chelidonium majus</i>	makovité
červen–září	netýkavka malokvětá	<i>Impatiens parviflora</i>	netýkavkovité
červenec–srpen	papratka samičí	<i>Athyrium filix-femina</i>	papratkovité
červenec–září	kaprad' samec	<i>Dryopteris filix-mas</i>	kaprad'ovité
červenec–září	kaprad' osténkatá	<i>Dryopteris carthusiana</i>	kaprad'ovité
červenec–říjen	konopice pýřitá	<i>Galeopsis pubescens</i>	hluchavkovité
duben–květen	šťavel kyselý	<i>Oxalis acetosella</i>	šťavelovité
květen–září	mochna stříbrná	<i>Potentilla argentea</i>	růžovité

5.1.5 Zastavení 4–V lese

Předposlední zastavení je plánováno po výstupu do mírného kopce od koryta potoka v nejzazším stanovišti vycházky (N 49°37.31155', E 17°21.01953'), ale může být provedeno v jakémkoli úseku Velkobystřické turistické trasy (viz Obrázek 4 začátku kapitoly). Turistická stezka je lemována řadou stromů, keřů i bylin (Tabulka 6).

Tabulka 6. Seznam druhů rostlin v okolí zastavení 4–V lese

Doba květu	Český název	Latinský název	Čeď
únor–duben	olše lepkavá	<i>Alnus glutinosa</i>	břízovité
březen–duben	dymnivka plná	<i>Corydalis solida</i>	makovité
březen–duben	violka vonná	<i>Viola odorata</i>	violkovité
březen–květen	sasanka hajní	<i>Anemone nemorosa</i>	pryskyřníkovité
březen–červen	popenec obecný	<i>Glechoma hederacea</i>	hluchavkovité
duben–květen	pstroček dvoulistý	<i>Maianthemum bifolium</i>	chřestovité
duben–září	jahodník obecný	<i>Fragaria vesca</i>	růžovité
květen	javor babyka	<i>Acer campestre</i>	mýdelníkovité
květen	javor klen	<i>Acer pseudoplatanus</i>	mýdelníkovité
květen–červen	česnek medvědí	<i>Allium ursinum</i>	sítinovité
květen–červen	konvalinka vonná	<i>Convallaria majalis</i>	chřestovité
květen–červen	borovice vejmutovka	<i>Pinus strobus</i>	borovcovité
květen–červen	trnovník akát	<i>Robinia pseudoacacia</i>	bobovité
květen–červenec	pryskyřník kosmatý	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	pryskyřníkovité
květen–červenec	jeřáb ptačí	<i>Sorbus aucuparia</i>	růžovité
květen–srpen	rozrazil rezevíték	<i>Veronica chamaedrys</i>	jitrocelovité
květen–srpen	pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>	pryskyřníkovité
květen–srpen	vikev plotní	<i>Vicia sepium</i>	bobovité
květen–září	hluchavka skvrnitá	<i>Lamium maculatum</i>	hluchavkovité
květen–září	heřmáněk pravý	<i>Matricaria chamomilla</i>	hvězdnicovité
květen–září	silenska nadmutá	<i>Silene vulgaris</i>	hvozdíkovité
květen–říjen	ostružiník maliník	<i>Rubus idaeus</i>	růžovité

5.1.6 Zastavení 5–U Ovčáčky

Posledním plánovaným zastavením na vymezené trase je místo na rozhraní výstupu lesa a lidské zástavby ulice U Ovčáčky (N 49°37.68180', E 17°20.81807'). Toto stanoviště je velmi pestré díky výskytu následujících rostlin (Tabulka 7).

Tabulka 7. Seznam druhů rostlin v okolí zastavení 5–U Ovčáčky

Doba květu	Český název	Latinský název	Čeleď
leden–prosinec	lipnice roční	<i>Poa annua</i>	lipnicovité
březen–listopad	ptačinec žabinec	<i>Stellaria media</i>	hvozdíkovité
duben–květen	modřín opadavý	<i>Larix decidua</i>	borovcovité
duben–červen	pryšec chvojka	<i>Euphorbia cyparissias</i>	pryšcovité
duben–červenec	zběhovec lesní	<i>Ajuga genevensis</i>	hluchavkovité
duben–říjen	hluchavka nachová	<i>Lamium purpureum</i>	hluchavkovité
duben–září	penízek rolní	<i>Thlaspi arvense</i>	brukvovité
květen	borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>	borovicovité
květen–červen	tomka vonná	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	lipnicovité
květen–červenec	ostružiník ježiník	<i>Rubus caesius</i>	růžovité
květen–červenec	srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i>	lipnicovité
květen–srpen	vesnovka obecná	<i>Lepidium draba</i>	brukvovité
květen–září	čičorka pestrá	<i>Securigera varia</i>	bobovité
květen–říjen	kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i>	hvězdnicovité
červen–srpen	chrpa horská	<i>Centaurea montana</i>	hvězdnicovité
červen–srpen	bodlák obecný	<i>Carduus acanthoides</i>	hvězdnicovité
červen–srpen	ostružiník šedavý	<i>Rubus canescens</i>	růžovité
červen–srpen	zvonek broskvolistý	<i>Campanula persicifolia</i>	zvonkovité
červen–září	jetel ladní	<i>Trifolium campestre</i>	bobovité
červen–září	turan roční	<i>Erigeron annuus</i>	hvězdnicovité
červen–říjen	kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>	kopřivovité
červen–říjen	řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	hvězdnicovité
červenec–září	hasivka orličí	<i>Pteridium aquilinum</i>	hasivkovité

5.2. Charakteristika vybraných druhů rostlin – didaktických typů

5.2.1 Sněžěnka podsněžník (*Galanthus nivalis*)



Růstová forma: vytrvalá bylina

Životní forma: geofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: v rámci ČR roztroušeně až vzácně, ale zplaňuje při pěstování, v rámci Evropy častěji v jižní a jihovýchodní části

Biotop: lužní lesy, humózní listnaté lesy, křoviny, druhotně louky a parky

Zákonná ochrana: není zákonem chráněný

Obrázek 5. Sněžěnka podsněžník (*Galanthus nivalis*), foto Barbora Kysová

Stonk a podzemní orgány

stonková metamorfóza: cibule

zásobní orgán: cibule

kořeny: svazčité, hlavní kořen chybí (homorhizie)

List

uspořádání listů na stonku (fylotaxe): v přízemní růžici

tvar listu: jednoduchý – celistvý, čárkovitý, tupý, sivozelené barvy

palisty: chybějí

Květ

barva květu: toulcovitý listen zelený s bílým lemem, vnější okvětní lístky bílé, vnitřní bílé se zeleným lemem

symetrie květu: aktinomorfní (dvě a více rovin souměrnosti)

květní obaly: okvěti

srůst koruny/okvěti: volné

typ květenství: květy jednotlivé, nicí

doba květu: únor-duben

Plod a šíření

typ plodu: tobolka

barva plodu: zelená, žlutá

způsob rozmnožování: semeny/sporami a vegetativně

Zdroje

Kaplan et al., 2019; www.botanika.wendys.cz; www.biolib.cz

5.2.2 Prvosenka bezlodyžná (*Primula vulgaris*)



Růstová forma: vytrvalá bylina

Životní forma: hemikryptofyt

Původnost v ČR: archeofyt/neofyt

Rozšíření: původní v JV, Z a střední Evropě (střední až západní Slovensko), Malé Asii, Sýrii, Alžírsku. V ČR zplaňuje ze skalniček.

Biotop: vlhké propustné půdy luk a listatých lesů

Zákonná ochrana: není zákonem chráněný

Obrázek 6. Prvosenka bezlodyžná (*Primula vulgaris*), foto Barbora Kysová

Stonk a podzemní orgány

stonková metamorfóza: oddenek

zásobní orgán: oddenek

kořeny: svazčité, hlavní kořen chybí

List

uspořádání listů na stonku (fylotaxe): v přízemní růžici

tvar listu: jednoduchý – celistvý, čepel podlouhle obvejčitá, k bázi zúžená v řapík, okraj tupě zubatý, na rubu chlupaté

palisty: chybějí

Květ

barva květu: bílá, žlutá

symetrie květu: aktinomorfni (dvě a více rovin souměrnosti)

květní obaly: heterochlamydní – trubkovitý kalich a koruna

srůst koruny/okvětí: srostlé

typ květenství: květy jednotlivé

doba květu: březen-duben

Plod a šíření

typ plodu: tobolka

barva plodu: hnědá

způsob rozmnožování: semeny/sporami a vegetativně

Zdroje

Kaplan et al., 2019; Krejča et al., 2007; www.botanika.wendys.cz; www.biolib.cz

5.2.3 Blatouch bahenní (*Caltha palustris*)



Růstová forma: vytrvalá bylina

Životní forma: hemikryptofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: po celém kontinentu Evropy do výšek 2500 m n. m., po Island. V rámci světa se vyskytuje v severních a mírných oblastech Asie a Severní Ameriky.

Biotop: vlhká bahnitá místa v blízkosti vodních toků, mořálové louky, rákosiny, lužní lesy

Zákonná ochrana: taxon není zákonem chráněný

Obrázek 7: Blatouch bahenní (*Caltha palustris*), foto Barbora Kysová

Stoněk a podzemní orgány

stonková metamorfóza: oddenek

zásobní orgán: oddenek

kořeny: svazčité, hlavní kořen chybí (homorhizie)

List

uspořádání listů na stonku (fylotaxe): střídavé

tvar listu: jednoduchý – celistvý, čepel srdčitá až ledvinovitá, okraj

vroubkovaný/zubatý/celokrajný. Po odkvětu okraj ostře zubatý až pilovitý

palisty: přítomny

řapík: dole dlouze řapíkaté, v horních partiích přisedlé

Květ

barva květu: žlutá

symetrie květu: aktinomorfni (dvě a více rovin souměrnosti)

květní obaly: srůstají v okvětí

srůst koruny/okvětí: volné

typ květenství: květy jednotlivé

doba květu: duben–červen

Plod a šíření

typ plodu: suchý plod – souplodí měchýřků

barva plodu: zelená, hnědá

způsob rozmnožování: semeny/sporami a vegetativně

Zdroje

(Kaplan et al., 2019; Mráz, Samek, 1966; www.botanika.wendys.cz; www.biolib.cz)

5.2.4 Jahodník obecný (*Fragaria vesca*)



Růstová forma: bylina

Životní forma: hemikryptofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: Roztroušeně po celé Evropě, druhotně výskyt v severní a jižní Africe, Americe a Na novém Zélandu. V ČR po celém území, s výjimkou nejvyšších vrcholů.

Biotop: humózní, suché až mírně vlhké půdy okrajů a cest lesů, paseky, křovinné stráně

Zákonná ochrana: taxon není zákonem chráněný

Obrázek 8. Jahodník obecný (*Fragaria vesca*), foto Barbora Kysová

Stonek a podzemní orgány

stonková metamorfóza: výběžek, oddenek

zásobní orgán: výběžek, oddenek

List

uspořádání listů na stonku (fylotaxe): v přízemní růžici

tvar listu: složený – trojčetný, dlouze řapíkatý, čepel vejčítá, na okraji hrubě pilovitě zubatá

palisty: přítomny

Květ

barva květu: bílá

symetrie květu: aktinomorfni (dvě a více rovin souměrnosti)

květní obaly: heterochlamydní – kalich a koruna

srůst koruny/okvětí: volné

typ květenství: kužel

doba květu: duben-září

Plod a šíření

typ plodu: suchý plod – souplodí nažek

barva plodu: červená

způsob rozmnožování: semeny/sporami a vegetativně

Zdroje

(Kaplan et al., 2019; Mráz, Samek, 1966; www.botanika.wendys.cz; www.biolib.cz)

5.2.5 Jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*)



Růstová forma: strom (keř)

Životní forma: makrofanerofyt, nanofanerofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: Po celém území Evropy mimo nejjižnější oblasti, v rámci ČR roztroušeně ve všech oblastech a nadmořských výškách

Biotop: vlhké i suché půdy slunných až polostinných míst, světlé lesy, paseky, podél cest

Zákonná ochrana: taxon není zákonem chráněný

Obrázek 9. Jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), foto Barbora Kysová

Stoněk a podzemní orgány

stonek: druhotně tloustnoucí

kořenová metamorfóza: kořenový výběžek

List

uspořádání listů na stonku (fylotaxe): střídavé

tvar listu: složený – lichozpeřený s až 21 podlouhle kopinatými, přisedlými listky, jejichž čepel je na okraji pilovitá

palisty: přítomny

Květ

barva květu: bílá

symetrie květu: aktinomorfní (dvě a více rovin souměrnosti)

květní obaly: heterochlamydní – kalich a koruna

srůst koruny/okvětí: volné

typ květenství: chocholičnatá lata

doba květu: květen–červenec

Plod a šíření

typ plodu: malvice

barva plodu: oranžová, červená

způsob rozmnožování: výhradně semeny/sporami

Zdroje

(Kaplan et al., 2019; www.botanika.wendys.cz; www.biolib.cz)

5.2.6 Bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*)



Růstová forma: bylina

Životní forma: hemikryptofyt

Původnost v ČR: archeofyt/neofyt

Rozšíření: v ČR pokrývá většinu území, kromě sušších nížinných oblastí a nejvyšších hor, v rámci Evropy se vyskytuje od Britských ostrovů až po Ural s výjimkou Středozeří a severu Skandinávie

Biotop: vlhké stinné listnaté a smíšené lesy, lesní paseky, břehy vodních toků, kypře, minerálně bohaté a humózní půdy

Zákonná ochrana: taxon není zákonem chráněný

Obrázek 10. Bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), foto Barbora Kysová

Stonk a podzemní orgány

kořeny: rozlišený na hlavní a vedlejší (allorhizie)

podzemní výhonky

List

uspořádání listů na stonku (fylotaxe): střídavé

tvar listu: složený, lichozpeřený, dvakrát zpeřený, trojčetný, jednotlivé lísky vejčité, okraj čepele ostře pilovitý

palisty: chybějí

Květ

barva květu: bílá

symetrie květu: aktinomorfni (dvě a více rovin souměrnosti)

květní obaly: monochlamydní, kalich chybí, koruna přítomna

srůst koruny/okvětí: volné

typ květenství: složený okolík

doba květu: květen–srpen

Plod a šíření

typ plodu: dvounažka

barva plodu: hnědá

způsob rozmnožování: převážně vegetativně

Zdroje

(Kaplan et al., 2019; Mráz, Samek, 1966; www.botanika.wendys.cz; www.biolib.cz)

5.2.7 Kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*)



Růstová forma: bylina

Životní forma: hemikryptofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: v rámci ČR velmi hojně, v nejvyšších polohách chybí

Biotop: mírně suché trávníky, louky, pastviny, křoviny, světlé lesy, okraje cest, skalní štěrby

Zákonná ochrana: taxon není zákonem chráněný

Obrázek 11. Kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*), foto Barbora Kysová

Stonek a podzemní orgány

kořeny: rozlišený na hlavní a vedlejší (allorhizie)

Kořenová metamorfóza: oddenek (dlouze plazivý)

List

uspořádání listů na stonku (fylotaxe): střídavé

tvar listu: jednoduchý – celistvý, na bázi lodyhy řapíkaté, střední a horní lodyžní lístky kopist'ovité, kopinaté až čárkovité, objímavé až přisedlé
 palisty: chybějí

Květ

barva květu: bílá, žlutá

symetrie květu: aktinomorfní (dvě a více rovin souměrnosti)

květní obaly: heterochlamydní – kalich (někdy chybí) a koruna

srůst koruny/okvětí: srostlé (jazykovitě, trubkovitě)

typ květenství: úbor

doba květu: květen–říjen

Plod a šíření

typ plodu: nažka

barva plodu: hnědá, černá

způsob rozmnožování: semeny/sporami a vegetativně

Zdroje

(Kaplan et al., 2019; www.botanika.wendys.cz; www.biolib.cz)

5.2.8 Bez černý (*Sambucus nigra*)



Růstová forma: bylina

Životní forma: nanofanerofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: V ČR vyjma nejvyšších poloh hojně. Celkově roste v téměř celé Evropě kromě části Skandinávie a většiny Ruska

Biotop: Okraje nepůvodních listnatých a smrkových lesů, lesní paseky, suťové a lužní lesy, křoviny, cesty, stavby, skládky, podél vodních toků, na vlhčích, humózních a dusíkatých půdách

Zákonná ochrana: taxon není zákonem chráněný

Obrázek 12. Bez černý (*Sambucus nigra*), foto Barbora Kysová

Stonek a podzemní orgány

stonek: druhotně tloustnoucí

kořeny: rozlišený na hlavní a vedlejší (allorhizie)

List

uspořádání listů na stonku (fylotaxe): vstřícné

tvar listu: složený – lichozpeřený, s třemi až sedmi lístky, které jsou kopinaté až vejčité kopinaté, čepel na okraji pilovité se zašpičatělými vrcholy
 palisty: chybějí

Květ

barva květu: bílá

symetrie květu: aktinomorfní (dvě a více rovin souměrnosti)

květní obaly: heterochlamydní – kalich a koruna

srůst koruny/okvětí: srostlé

typ květenství: chocholičnatá lata

doba květu: červen-červenec

Plod a šíření

plod, semeno a šíření

typ plodu: dužnatý plod – peckovice

barva plodu: černá (i fialová)

způsob rozmnožování: výhradně semeny/sporami

Zdroje

(Kaplan et al., 2019; www.botanika.wendys.cz; www.biolib.cz)

5.2.9 Kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*)



Růstová forma: bylina

Životní forma: hemikryptofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: téměř po celém světě, v rámci ČR velmi hojně (v důsledku nadměrného hnojení polí)

Biotop: vlhké dusíkaté půdy lesů, křovin, poblíž antropogenně ovlivněných lokalit (cesty, lidské zástavby), břehy vodních toků, paseky

Zákonná ochrana: taxon není zákonem chráněný

Obrázek 13. Kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), foto Barbora Kysová

Stonk a podzemní orgány

čtyřhranný

kořenová metamorfóza: kořenový výběžek

List

uspořádání listů na stonku (fylotaxe): střídavé

tvar listu: složený – lichozpeřený s až 21 podlouhle kopinatými, přisedlými lístky, jejichž čepel je na okraji pilovitá

palisty: přítomny

Květ

barva květu: bílá

symetrie květu: aktinomorfní (dvě a více rovin souměrnosti)

květní obaly: heterochlamydní – kalich a koruna

srůst koruny/okvětí: volné

typ květenství: chocholičnatá lata

doba květu: červen–říjen

Plod a šíření

typ plodu: dužnatý – malvice

barva plodu: oranžová, červená

způsob rozmnožování: výhradně semeny/sporami

Zdroje

(Kaplan et al., 2019; www.botanika.wendys.cz; www.biolib.cz)

5.2.10 Kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*)



Růstová forma: vytrvalá bylina

Životní forma: hemikryptofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: Rozšířen po celé Evropě, v rámci ČR hojně od pahorkatin do horských oblastí. Méně na teplejších územích

Biotop: vlhké humózní lesy, zarůstající sutě, staré zdi, horské vysokobylinné nivy

Zákonná ochrana: taxon není zákonem chráněný

Obrázek 14. Kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*), foto Barbora Kysová

Stonk a podzemní orgány

stonková metamorfóza: oddenek

zásobní orgán: oddenek (jedovatý)

kořeny: svazčité, hlavní kořen chybí (homorhizie)

List

uspořádání listů na stonku (fylotaxe): střídavé

barva listu: trávově zelená

tvar listu: složený – dvakrát zpeřený, v obrysu podlouhle kopinatý, řapík je pevný a nelámavý, obsahuje pleviny (= hnědé chlupy nebo šupinky), list se člení v lístky, které jsou přisedlé (mohou být kratičce řapíkaté), lísky dále členěné v úkrojky nebo lístečky
řapíček: zelený

palisty: chybějí

pleviny: chybí nebo řídce plevinaté

zajímavost: na spodní straně listů výtrusnicové kupky (3 až 6 na každém lístečku),

ostěra kryjící kupky ledvinitého tvaru

doba květu: červenec–září

Plod a šíření

typ plodu: -

barva plodu: -

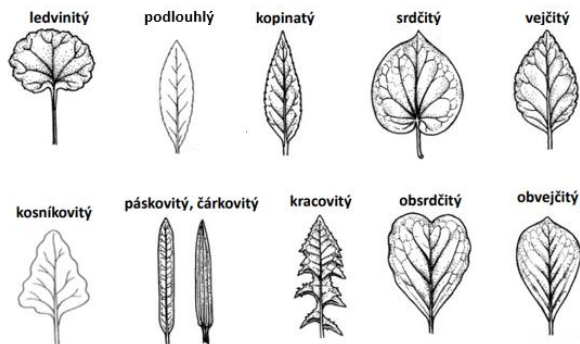
způsob rozmnožování: výhradně semeny/sporami, generativně

Zdroje

(Kaplan et al., 2019; Krejča et al., 2007; www.botanika.wendys.cz; www.biolib.cz)

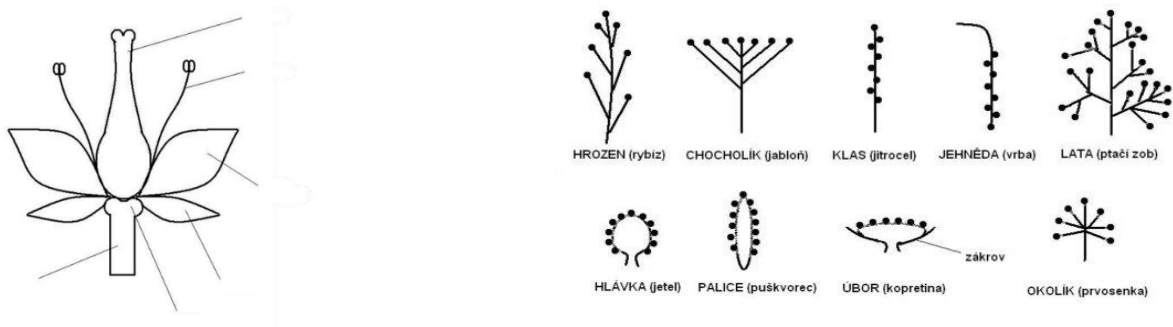
5.2.11 Pracovní list – vycházka zaměřená na rostliny

1. LISTY: Vyber z nabídky list prvosienky bezlodyžné a sněženky podsněžník



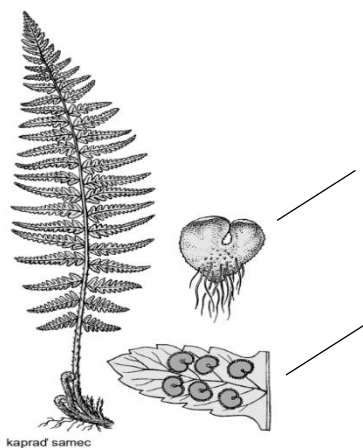
List je _____ orgánem rostlin. Skládá se ze tří částí: _____, _____, _____ . Hlavní funkcí listu rostlin je _____, během které rostlina zpracovává člověkem vydechaný _____ a za pomoci _____ vyrábí _____, který dýcháme.

2. KVĚTY ROSTLIN: Vyber z nabídky typ květenství bezu černého a bršlice kozí nohy



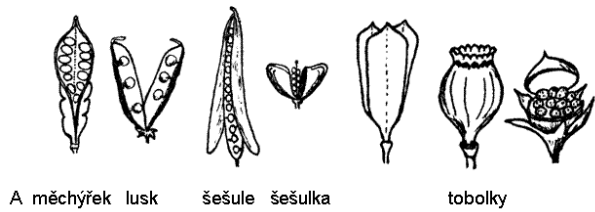
Květ je _____ orgán rostlin. Obecně se skládá z _____ a _____ . Samčím pohlavním orgánem jsou _____, samičím _____ . Pokud květ obsahuje oba typy pohlavních orgánů, jedná se o květ _____ . Soubor květů na společném stonku se nazývá _____ .

3. LIST KAPRADĚ SAMCE – co jsou útvary nakreslené vedle listu kapradě samce?



Kapradiny jsou výtrusné rostliny, které se rozmnožují pomocí _____. Ty se nacházejí ve _____ na spodní straně listů kapradiny. K vyprášení těchto pouzder dochází pomocí větru. _____ je struktura, která klíčí z pylového zrna a následně z něj roste nová rostlinka.

4. PLODY – Jaký typ plodu vytváří jahodník obecný a jeřáb ptačí?



A měchýřek lusk šešule šešulka tobolky

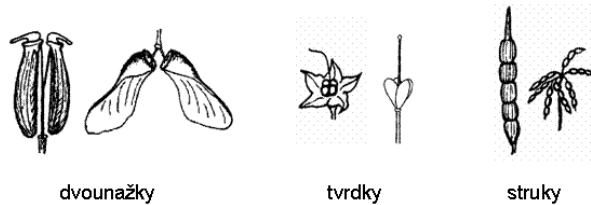
Při dozrávání semen se semeník mění v _____ a stěny semeníku v _____.

A – _____ plody mají suché oplodí, jsou vícesemenné.



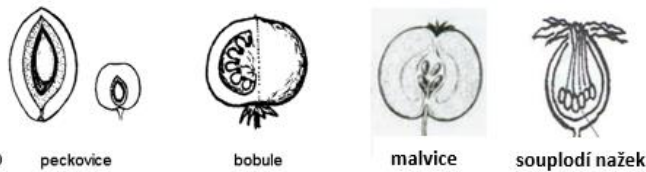
B oříšek nažky obilky

B – _____ plody mají jen jedno semeno



C dvounažky tvrdky struky

C – _____ plody se ve zralosti rozpadají na jednosemenné plůdky



D peckovice bobule malvice souplodí nažek

D - _____ plody mají aspoň část oplodí dužnatou

K nepravým plodům se řadí především malvice a souplodí vznikající z více semeníků

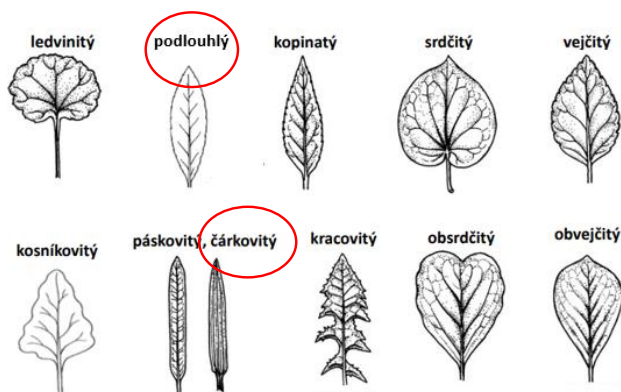
5. POZNÁVAČKA – pojmenuj rostliny na obrázku



Zdroje: zs.jaknahmyz.cz, info.uspza.cz, program.autiste.cz, jukl.cz, biologie.jecool.net, dendrologie.cz, gymh.cz, web2.mendelu.cz, istockphoto.com, zs.jaknahmyz.cz

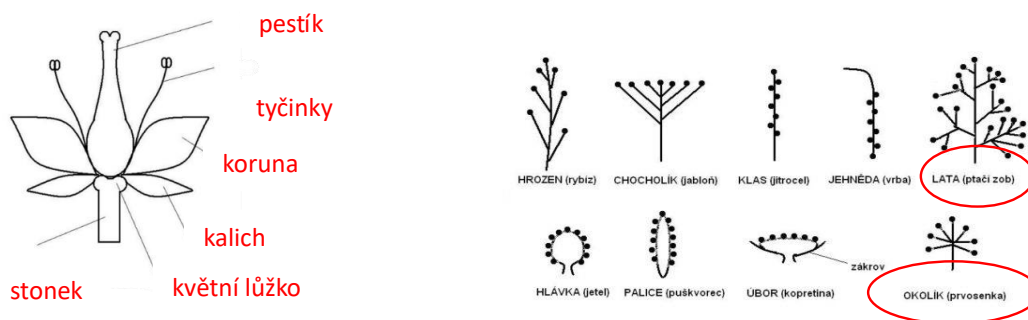
5.2.12 Pracovní list – vycházka zaměřená na rostliny – ŘEŠENÍ

1. LISTY: Vyber z nabídky list prvosenky bezlodyžné a sněženky podsněžník



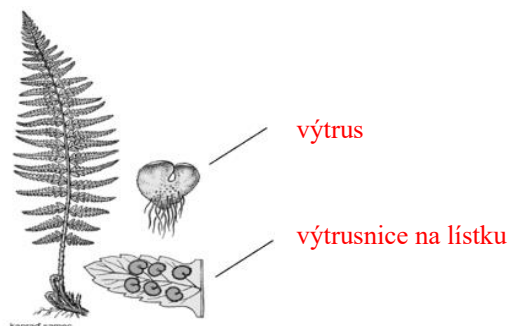
List je **dýchacím** orgánem rostlin. Skládá se ze tří struktur: **řapík**, **čepel** a **žilnatina**. Hlavní funkcí listu rostlin je **fotosyntéza**, během které rostlina zpracovává člověkem vydechovaný **oxid uhličitý** a za pomoci **energie slunečního záření** vyrábí **kyslík**, který dýcháme.

2. KVĚTY ROSTLIN: Vyber z nabídky typ květenství bezu černého a bršlice kozí nohy



Květ je **rozmnožovací (generativní)** orgán rostlin. Obecně se skládá z **okvětních lístků** a **pohlavních orgánů**. Samčím pohlavním orgánem jsou **tyčinky**, samičím **pestík**. Pokud květ obsahuje oba typy pohlavních orgánů, jedná se o květ **oboupohlavní**. Soubor květů na společném stonku se nazývá **květenství**.

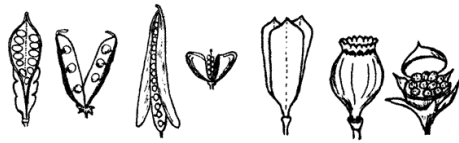
3. LIST KAPRADĚ SAMCE – co jsou útvary nakreslené vedle listu kapradě samce?



Kapradiny jsou **výtrusné** rostliny, které se rozmnožují pomocí **výtrusů (spor)**. Ty se nacházejí ve **výtrusnicích (sporangíích)** na spodní straně listů kapradiny. K vyprášení těchto pouzder dochází pomocí větru. **Prokel** je struktura, která klíčí z pylového zrna a následně z něj roste nová rostlinka.

4. PLODY – Jaký typ plodu vytváří jahodník obecný a jeřáb ptačí?

Při dozrávání semen se semeník mění v **plod** a stěny semeníku v **oplodí**.



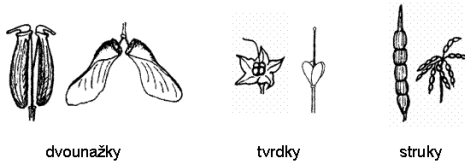
A měchýřek lusk šešule šešulka tobolky

A – **Pukavé** plody mají suché oplodí, jsou vícesemenné.



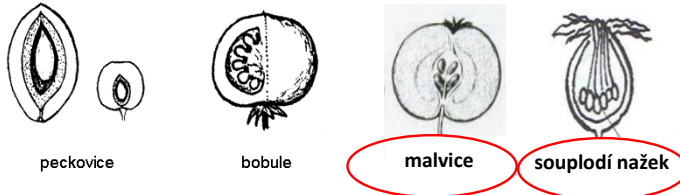
B oříšek nažky obilky

B – **Nepukavé** plody mají jen jedno semeno



C dvounažky tvrdky struky

C – **Poltivé** plody se ve zralosti rozpadají na jednosemenné plůdky



D peckovice bobule malvice souplodí nažek

D – Dužnaté plody mají aspoň část oplodí dužnatou

K **nepravým** plodům se řadí především malvice a souplodí vznikající z více semeníků

5. POZNÁVAČKA – pojmenuj rostliny na obrázku



kopřiva
dvoudomá



kopretina
bílá



bez černý

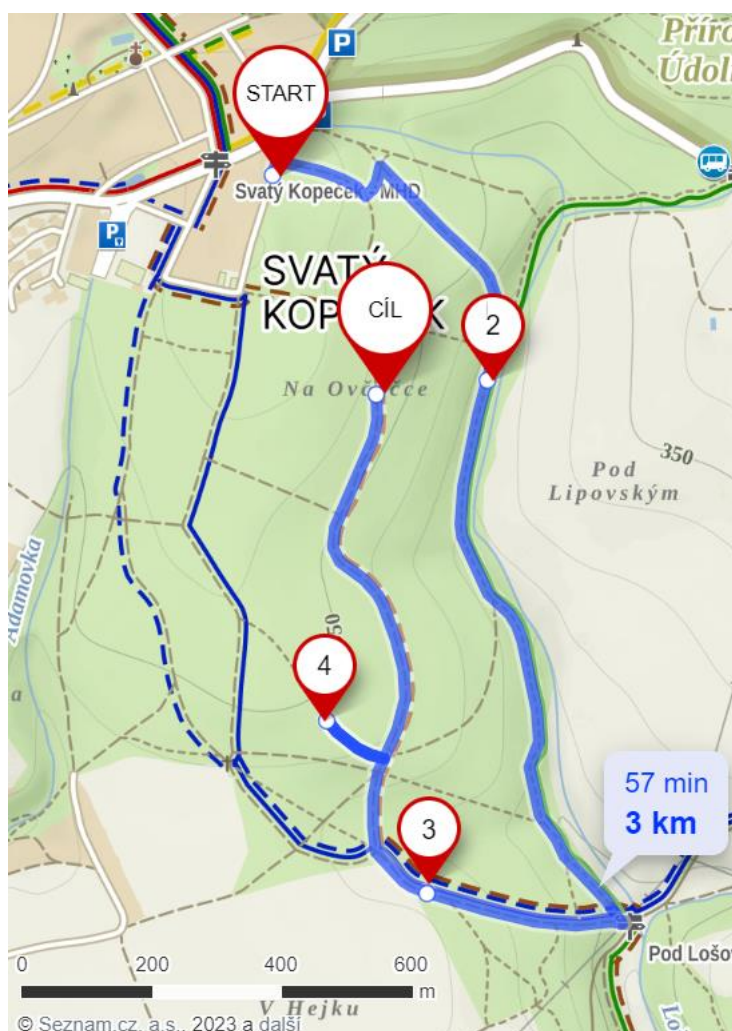


jeřáb ptačí

Zdroje: zs.jaknahmyz.cz, info.uspza.cz, program.autiste.cz, jukl.cz, biologie.jecool.net, dendrologie.cz, gymh.cz, web2.mendelu.cz, istockphoto.com, zs.jaknahmyz.cz

5.3 Podzimní vycházka – zaměřeno na houby

Podzimní terénní výuku je vhodné realizovat v období září–listopad, kdy lze zaznamenat řadu houbových organismů. Během čtyř průzkumných návštěv bylo zaznamenáno 30 druhů hub. V tabulkách 9-13 jsou druhy, které můžeme nacházet po vymezené trase. Frukifikace hub je však závislá na aktuálním průběhu počasí, a tak kromě lignikolních druhů nelze výskyt plodnic v daném roce zaručit a je vhodné pár dní před vycházkou lokalitu navštívit. Houbaření, tj. sběr plodnic hub, nemá na jejich diverzitu větší negativní důsledky, pokud nedochází k narušení mycelia (Hrouda, 2017). Protože jsou stanoviště v blízkosti Olomouce, počet plodnic hub může být snížen vlivem houbaření, proto je lepší plánovat vycházku v druhé polovině týdne, tj. před víkendem. V případě menšího výskytu makromycet lze procházku více zaměřit na stromy a na ekologickou vazbu některých druhů s houbami formou mykorhizy. Souhrnně pro všechna stanoviště jsou podrobně popsány vybrané didaktické druhy hub, na kterých mohou vyučující názorně předvést učivo, určené pro žáky druhého stupně základních škol nebo nižších gymnázií.



Obrázek 15. Plán trasy podzimní vycházky zaměřené na houby a stromy, zdroj: Mapy.cz

5.3.1 Metodický list

Stejně jako u vycházky zaměřené na rostliny, je nutné, aby si učitel vytvořil prvotní představu o tom, jak bude terénní výuka zaměřená na houby či druhy stromů vypadat. Základní informace a výstupy z vycházky pomohou s přípravou výuky. Body získané z Rámcového vzdělávacího programu (MŠMT, 2023) pomohou s konkretizací toho, čeho chce vyučující dosáhnout.

Tabulka 8. – Metodický list k podzimní vycházce, zdroj: MŠMT, 2023

Metodický list podzimní vycházce	
Předmět	Přírodopis/Biologie
Mezipředmětové vazby	Zeměpis, Ochrana ŽP
Lokalita	Les na Sv. Kopečku u Olomouce
Cílová skupina	2. stupeň základní školy, nižší stupeň gymnázií
Cíle vycházky	<ul style="list-style-type: none"> · žák uplatňuje dosavadní vědomosti v praxi · žák aktivně pracuje ve skupině · žák propojuje znalosti a dovednosti z více předmětů · žák popisuje tělo hub · žák chápe a uvědomuje si postavení hub v přírodě · žák klasifikuje druhy hub za pomoci atlasu · žák rozezná základní druhy hub (houby bez plodnic: základní charakteristika, pozitivní a negativní vliv na člověka a živé organismy; houby s plodnicemi: stavba, výskyt, význam. zásady sběru, konzumace a první pomoc při otravě s houbami)
Očekávané výstupy biologie rostlin dle RVP	P-9-2-01 žák rozpozná naše nejznámější jedlé a jedovaté houby s plodnicemi a porovná je podle charakteristických znaků
Návaznost na RVP – rozvoj klíčových kompetencí	kompetence k učení; k řešení problémů; komunikativní; sociální a personální; kompetence občanská; pracovní; digitální
Časová náročnost	2 vyučovací hodiny + doprava

Možnosti dopravy	DPMO – autobus č. 11
Délka trasy	3 km
Počet zastavení	5
Pomůcky, vybavení učitele	pracovní listy, správná řešení pracovních listů, krejčovský metr, připravený výklad, mapová aplikace v telefonu, mobilní aplikace Plantnet
Pomůcky, vybavení žáka	psací potřeby, podložka na psaní, vhodné oblečení, svačina a pití
Charakteristika trasy	Vycházka začíná na stanovišti č. 1 na začátku lesa za ulicí U Ovčáčky. Dále trasa postupuje jednotlivými stanovišti, viz obr. č. 15. Konec vycházky je situován opět v ulici U Ovčáčky, tentokrát na jejím opačném konci.
Popis výuky	<p>PŘÍPRAVNÁ FÁZE Probrání základního učiva o houbách na úrovni 2. stupně ZŠ – anatomie, morfologie, klasifikace, důležitost role hub v přírodě.</p> <p>REALIZAČNÍ FÁZE Aktivní účast na jednotlivých stanovištích vycházky. Kritické přemýšlení nad připravenými úkoly a jejich aktivní řešení samostatně/ve skupince. Vyplňování pracovních listů, přiložených k řešeným problematikám.</p> <p>HODNOTÍCÍ FÁZE Společná kontrola vyplněných pracovních listů. Vzájemné získávání zpětných vazeb slovně nebo písemně ze strany žáků.</p>

5.3.2 Zastavení P1–Začátek lesa

Prvním stanovištěm podzimní vycházky je počáteční úsek cesty do lesa. Tato zastávka je totožná s druhou zastávkou jarní/letní procházky (49°37'47.287"N, 17°20'53.926"E). V tomto místě je les smíšený, nalezneme zde druhy hub vázané jak na listnaté, tak na jehličnaté stromy, konkrétně dub zimní, dub letní, jeřáb ptačí, borovice lesní a smrk ztepilý. Zaznamenané druhy hub jsou uvedeny v Tabulce 9.

Tabulka 9. Seznam druhů hub v okolí zastavení P1–Začátek lesa, * Klekarová, 2022

Doba výskytu	Český název	Latinský název	Typ plodnice
červen-listopad	pýchavka obecná	<i>Lycoperdon perlatum</i>	geastrální (uzavřený)
červenec-listopad	bedla vysoká	<i>Macrolepiota procera</i>	pilothecium
červenec-listopad	muchomůrka zelená	<i>Amanita phalloides</i>	pilothecium
červenec-prosinec	*trepkovitka měnlivá	<i>Crepidotus variabilis</i>	krustothecium

5.3.3 Zastavení P2–U potoka

Druhou zastávku doporučuji na lesní cestě, která lemuje potok. Druhovú skladbu lesa je zde smíšená, nalezneme zde úsek s převažujícím smrkem ztepilým, poté břízu bělokorou, habr obecný a borovici. Hlavním orientačním bodem je místo se souřadnicemi 49°37'35.884"N, 17°21'8.187"E. Zaznamenané druhy hub shrnuje Tabulka 10.

Tabulka 10. Seznam druhů hub v okolí zastavení P2–U potoka, * Klekarová, 2022

Doba výskytu	Český název	Latinský název	Typ plodnice
červenec-říjen	muchomůrka červená	<i>Amanita muscaria</i>	pilothecium
červenec-říjen	muchomůrka citronová	<i>Amanita citrina</i>	pilothecium
červenec-listopad	ryzec šeredný	<i>Lactarius turpis</i>	pilothecium
červenec-listopad	helmovka narůžovělá	<i>Mycena rosea</i>	pilothecium
září-listopad	václavka obecná	<i>Armillaria mellea</i>	pilothecium
celoročně	outkovka pestrá	<i>Trametes versicolor</i>	krustothecium
celoročně	pevník chlupatý	<i>Stereum hirsutum</i>	krustothecium
celoročně	*dřevnatka parohatá	<i>Xylaria hypoxylon</i>	stroma s perithecií
celoročně	*dřevomor červený	<i>Hypoxylon fragiforme</i>	stroma s perithecií

5.3.4 Zastavení P3–Rozhraní lesa a pole

Třetí zastavení vycházky je situováno do okolí dvou biotopů, lesa a obdělávané půdy. Les je zde smíšený, s převahou listnáčů, vyskytuje se zde dub zimní, dub letní, buk lesní, bříza bělokorá, nižší skupiny habrů, zastoupení jehličnanů reprezentuje borovice lesní. Nachází se na spojnici Velkobystřické a Cyrilometodějské stezky (49°37'12.198"N, 17°21'2.780"E), kde lze očekávat houby z různých ekologických skupin (Tabulka 11).

Tabulka 11. Seznam druhů hub v okolí zastavení P3–Rozhraní lesa a pole, * Klekarová, 2022

Doba výskytu	Český název	Latinský název	Typ plodnice
březen-listopad	*třepenitka svazčitá	<i>Hypholoma fasciculare</i>	pilothecium
květen-listopad	hřib dubový	<i>Boletus reticulatus</i>	pilothecium
květen-prosinec	trámovka plotní	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	krustothecium
červen-říjen	holubinka nazelenalá	<i>Russula virescens</i>	pilothecium
červen-listopad	*sít'kovec načervenalý	<i>Daedaleopsis confragosa</i>	krustothecium
září-listopad	helmovka zefirová	<i>Mycena zephirus</i>	pilothecium
celoročně	troudnatec pásovaný	<i>Fomitopsis pinicola</i>	krustothecium

5.3.5 Zastavení P4–V lese

Vycházka pokračuje pod orientačním bodem Křížku a pokračuje mírnou zacházkou na úzkou lesní travnatou cestu. Les je zde vcelku hustý, smíšený, kromě dominantního smrku ztepilého a dubu, zde jsou habr obecný a bříza bělokorá. Nachází se zde travnaté, keřové porosty a značné množství pařezů s mechy (49°37'20.539"N, 17°20'54.334"E). Tabulka 12 shrnuje seznam nalezených druhů.

Tabulka 12. Seznam druhů hub v okolí zastavení P4–V lese, * Klekarová, 2022

Doba výskytu	Český název	Latinský název	Typ plodnice
červen-listopad	rosolozub huspenitý	<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	krustothecium
červen-listopad	holubinka hlínožlutá	<i>Russula ochroleuca</i>	pilothecium
srpen-prosinec	lištička pomerančová	<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	pilothecium
celoročně	*anýzovník vonný	<i>Gloeophyllum odoratum</i>	krustothecium
celoročně	kořenovník vrstevnatý	<i>Heterobasidion annosum</i>	krustothecium

5.3.6 Zastavení P5–Závěr

Konečná zastávka se nachází na kamenité lesní cestě, na Velkobystřické trase. Lesní porost je zde smíšený. Ve směru vycházky je pravá strana lemována zejména jehličnany – smrky a borovicí lesní, modřínem opadavým, vyskytuje se občasné i jeřáb ptačí. Pravá strana je tvořena smíšeným lesem s výskytem habrů (49°37'31.781"N, 17°20'58.815"E). Tabulka 13 uvádí druhy, které mohou být v lokalitě nalezeny.

Tabulka 13. Seznam druhů hub v okolí zastavení P5–Závěr, * Klekarové, 2022

Doba výskytu	Český název	Latinský název	Typ plodnice
červen-říjen	hřib smrkový	<i>Boletus edulis</i>	pilothecium
červen-listopad	klouzek sličný	<i>Suillus grevillei</i>	pilothecium
červen-listopad	hřib žlutomasý	<i>Xerocomellus chrysenteron</i>	pilothecium
červen-listopad	*lakovka ametystová	<i>Laccaria amethystea</i>	pilothecium

celoročně	outkovka chlupatá	<i>Trametes hirsuta</i>	krustothecium
-----------	-------------------	-------------------------	---------------

5.4. Charakteristika vybraných druhů hub – didaktické typy

Následující výčet druhů hub, které by měli žáci znát, je řazen podle systému. Nejdříve jsou uvedeny známější bazidiomycety (stopkovýtrusé houby) a pak askomycety (vřeckovýtrusé houby), v rámci taxonomických skupin jsou pak druhy uvedeny podle typů plodnice a charakteru hymenoforu (uspořádání výtrusorodého rouška).

5.4.1 Muchomůrka červená (*Amanita muscaria*)



Obrázek 16. Muchomůrka červená (*Amanita muscaria*), foto Barbora Kysová

Plodnice: pilethecium, celkový obal (velum universale)

Trofismus: mykorhizní (bříza, smrk)

Hymenofor: lupenitý

Klobouk: v mládí kulovitý, později vyklenutý, červený s bílými bradavkami (zbytky vela)

Lupeny: husté, volné, bílé až nažloutlé barvy

Třeň: bílý až mírně nažloutlý, válcovitý, u báze rozšířený v kulovitou hlízu, hladký až hrubě šupinatý, bez pochvy

Prsten: dobře vyvinutý, svrchní strana hladká

Dužnina: bílá, pod pokožkou klobouku nažloutlá

Výtrusy: oválné až kulovité; výtrusný prach bílý

Výskyt: velmi hojně, jednotlivě nebo ve skupinách v lesích všech typů během července až října

Využití: mírně jedovatá

Možná záměna: muchomůrka královská (*Amanita regalis*)

Zdroje: Holec et al., 2012; myko.cz; Klekarová, 2022

5.4.2 Muchomůrka zelená (*Amanita phalloides*)



Obrázek 17. Muchomůrka zelená (*Amanita phalloides*), foto Tomáš Chaluš (myko.cz)

Plodnice: pilothecium, celkový obal (velum universale)

Trofismus: mykorhizní (dub, habr, buk)

Hymenofor: lupenitý

Klobouk: v mládí polokulovitý, později rozložený, olivově zelený, žlutozelený, i téměř bílý, výjimečně zbytky vela

Lupeny: husté, volné, bílé

Třeň: bělavý, nažloutlý až nazelenalý, válcovitý, šupinkovitě vločkatý, se zřetelnou pochvou

Prstenec: slabě rýhovaný, blanitý, někdy pomíjivý

Dužnina: bílá, vůně nasládlá

Výtrusy: elipsoidní, průsvitné; výtrusný prach bílý

Výskyt: hojně, v některých lesích sporadicky, teplé listnaté lesy, výjimečně jehličnany

Využití: smrtelně jedovatá!!!

Možná záměna: pečárka lesomilná (*Agaricus sylvicola*), bedla vysoká (*Macrolepiota procera*)

Zdroje: Holec et al., 2012; myko.cz; Klekarová, 2022

5.4.3 Václavka obecná (*Laccaria amethystea*)



Obrázek 18. Václavka obecná (*Laccaria amethystea*), převzaté foto Karel Tejkal (myko.cz)

Plodnice: pilothecium, částečný obal (velum parciale)

Trofismus: mykorhizní (dub, habr, buk)

hymenofor: lupenitý

Klobouk: v mládí kuželovitě sklenutý a olivově hnědý, později téměř plochý a medově/olivově okrový, uprostřed tmavší, jemně šupinkatý

Lupeny: středně husté s hojnými lupénky smetanové/nažloutlé, v dospělosti skvrnitě

Třeň: nažloutlý až narůžovělý, válcovitý, různě zakřivený, přítomnost závoje (pomíjivé)

Prstenec: bílý až nažloutlý, vytrvalý, lemovaný

Dužnina: bělavá, tuhá a pružná

Výtrusy: eliptické, bezbarvé; výtrusný prach bělavý

Výskyt: dřevo listnáčů teplejších oblastí, parky, sady

Využití: jedlý

Možná záměna: václavka smrková (*Armillaria borealis*)

Zdroje: Holec et al., 2012; myko.cz; Klekarová, 2022

5.4.4 Hřib žlutomasý (*Xerocomellus chrysenteron*)



Obrázek 19. Hřib žlutomasý (*Xerocomellus chrysenteron*), foto Barbora Kysová

Plodnice: pilethecium, bez obalů

Hymenofor: rourkatý

Trofismus: mykorhizní (široké spektrum stromů)

Klobouk: v mládí polokulovitý, později ve středu zploštělý, (olivově) hnědý, hnědošedý, políčkovitě rozpukaný, povrch suchý a sametový

Rourky: velké a hranaté póry, v mládí žlutavé, později zelenožluté

Třeň: pod kloboukem žlutý, směrem k bázi vínově červený, vločkatý a zužující se, válcovitý

Prstenec: chybí

Dužnina: nažloutlá, naspodu načervenalá/nahnědlá, na řezu lehce modrající

Výtrusy: vřetenovité, okrově hnědé, výtrusný prach olivově hnědý

Výskyt: hojně, lesy všech typů, parky

Využití: jedlý

Možná záměna: hřib uřatovýtrusý (*Xerocomellus porosporus*)

Zdroje: Holec et al., 2012; myko.cz; Klekarová, 2022

5.4.5 Klouzek sličný (*Suillus grevillei*)



Obrázek 20. Klouzek sličný (*Suillus grevillei*), mladé plodnice s částečným obalem, foto Barbora Kysová

Plodnice: pilothecium, bez obalů

Hymenofor: rourkatý

Trofismus: mykorhizní (modřín opadavý)

Klobouk: v mládí polokulovitý, sklenutý, později až plochý, žlutá až oranžově hnědá barva, za sucha lesklý, za vlhka slizký

Rourky: nejdříve světle žluté a zakryté nažloutlým závojem s okrouhlými póry, později olivově žluté s hranatými póry

Třeň: za vlhka slizký, válcovitý, plný, nad prstencem žlutý, pod žlutohnědý a vláknitý

Prsteneček: přítomen, zbylý po závoji

Dužnina: měkká, nažloutlá, na řezu klobouku se zabarvuje do růžova, na řezu třeně slabě zelená

Výtrusy: válcovité, žlutavé, výtrusný prach okrový

Výskyt: lesy všech typů, především pod modřiny

Využití: jedlý

Možná záměna: klouzek obecný (*Suillus luteus*)

Zdroje: Holec et al., 2012; myko.cz; Klekarová, 2022

5.4.6 Síťkovec načervenalý (*Daedaleopsis confragosa*)



Obrázek 21. Síťkovec načervenalý (*Daedaleopsis confragosa*), převzaté foto Karel Tejkal (myko.cz)

Plodnice: krustothecium

Hymenofor: protáhlé rourky

Trofismus: parazit lignikolní, saprotrof antrakofilní (bříza, olše, vrba)

Klobouk: v mládí polokulovitý, později ve středu zploštělý, (olivově) hnědý až hnědošedý, políčkovitě rozpuhaný, okraje prasklin načervenalé

Rourky: tvoří labyrintická příčně spojená žebra, nejprve bělavé, později šedookrové, při poranění růžové až hnědočervené

Dužnina: tuhá, korkovitá, šedohnědá

Výtrusy: štíhle válcovité, výtrusný prach bílý

Výskyt: odumřelé větve listnatých stromů

Využití: nejedlý

Možná záměna: síťkovec trojbarvý (*Daedaleopsis tricolor*)

Zdroje: Holec et al., 2012; myko.cz; Klekarová, 2022; ohoubach.cz

5.4.7 Krásnorůžek lepkavý (*Calocera viscosa*)



Obrázek 22. Krásnorůžek lepkavý (*Calocera viscosa*), převzaté foto Karel Tejkal (myko.cz)

Plodnice: holothecium

Trofismus: saprotrof lignikolní (smrk)

Podzemní část: dlouhý kořenovitý oddenek (třeň) prorůstající substrátem, na jehož konci vyrůstá bělavá báze nadzemní části

Nadzemní část: keříčkovitě větvená, jednotlivé větvičky válcovité, hladké

V suchu: oranžově žluté

Ve vlhku: zlatožluté (slizké)

Dužnina: chrupavčitá a pružná

Výtrusy: válcovité, mírně zakřivené, bezbarvé, výtrusný prach světle okrově žlutý

Výskyt: pařezy a kořeny odumřelých jehličnatých stromů

Využití: nejedlý

Možná záměna: kyjovečka růžkovitá (*Clavulinopsis corniculata*)

Zdroje: Holec et al., 2012; myko.cz; Klekarová, 2022; ohoubach.cz

5.4.8 Dřevomor červený (*Hypoxylon fragiforme*)



Obrázek 23. Dřevomor červený (*Hypoxylon fragiforme*), převzaté foto Karel Tejkal (myko.cz)

Plodnice: mikroskopická perithecia v nápadném stromatu (askomyceta)

Trofismus: saprotrof lignikolní (buk)

Stromata: polokulovitá až kulovitá, sousední někdy srůstají, v mládí oranžová až rezavě oranžová, později hnědoucí až černé

Průřez: černý, po obvodu patrná perithecia (drobné plodničky, jejichž ústí vytváří na povrchu malé bradavky)

Výtrusný prach: černohnědý až černý

Výtrusy: oválné až vřetenovité, nesymetrické (až srpovité), tmavě hnědé

Výskyt: odumřelé pařezy a větve buků

Využití: nejedlý

Možná záměna: dřevomor Howeův (*Hypoxylon howeanum*), dřevomor ranový (*Annulohypoxylon cohaerens*)

Zdroj: Holec et al., 2012; myko.cz; biolib.cz; old.botany.upol.cz; Klekarová, 2022

5.4.9 Dřevnatka parohatá (*Xylaria hypoxylon*)



Obrázek 24. Dřevnatka parohatá (*Xylaria hypoxylon*), převzaté foto Tomáš Chaluš (myko.cz)

Plodnice: mikroskopická perithecia v nápadném stromatu (askomyceta)

Trofismus: saprotrof lignikolní

Stromata: dvojího typu; nepohlavní – parožnatě větvené, zploštělé, na původním černém povrchu s kontrastními bílými konidii, pohlavní: válcovitá, nevětvená, černá

Výtrusy: výtrusný prach černý

Výskyt: mrtvé dřevo listnáčů

Využití: nejedlý

Možná záměna: prakticky nezaměnitelná

Zdroj: Holec et al., 2012; myko.cz; biolib.cz; old.botany.upol.cz; Klekarová, 2022

5.4.10 Pýchavka obecná (*Lycoperdon perlatum*)



Obrázek 25. Pýchavka obecná (*Lycoperdon perlatum*), foto Barbora Kysová

Plodnice: geastrální (uzavřený typ)

Trofismus: saprotrof terestrický

Povrch plodnice: pokrytý kuželovitými bradavkami, větší obklopeny menšími, při doteku opadavými

Barva: v mládí bílá, později zbarvení do okrově žluté až hnědošedé

Prstenec: chybí

Dužnina: uvnitř plodné části pevná, bílé barvy, stářím měkne a zbarvuje se do žluta až hnědne po vytvoření výtrusného prachu

Výtrusný prach: olivově hnědý

Výtrusy: kulovité, jemně bradavičnaté

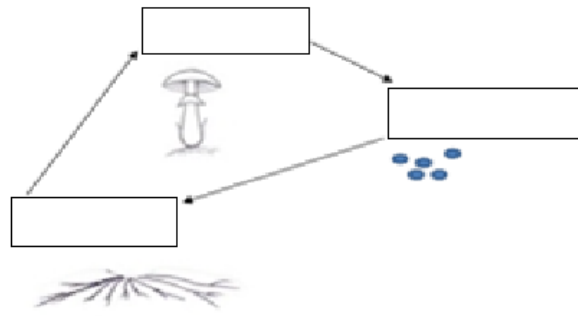
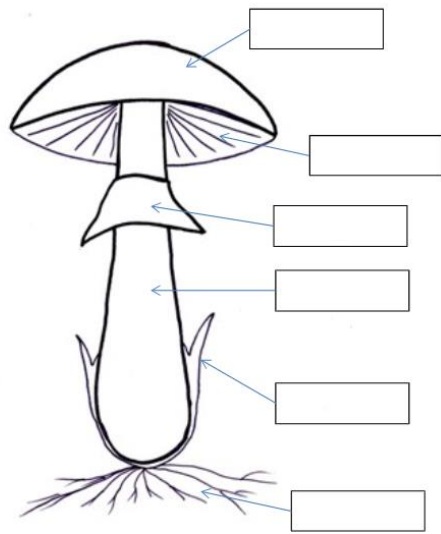
Výskyt: jehličnaté a listnaté lesy, louky, parky, nejčastěji v trsech na zemi

Využití: jedlá houba (konzumují se pouze mladé plodnice)

Zdroj: Holec et al., 2012; myko.cz; Klekarová, 2022

5.4.11 Pracovní list – vycházka zaměřená na houby

1. Stavba těla houby



Tělo hub se nazývá _____ a je tvořeno _____, což je systém propojených vláken, prorůstající půdu nebo odumřelé dřevo. Nad zemí se nachází _____ obsahující _____, díky kterým se houba rozmnožuje.

2. Plodnice hub – s pomocí obrázků přiřaď pojmy definující plodnici druhu



Pod kloboukem houby je výtrusorodé rouško s výtrusy, nejčastěji ve tvaru lupenů nebo rourek. Podle toho rozdělujeme houby na _____ a _____.

Muchomůrka

Hřib

rourky

lupeny

pochva

prsten

útržky plachetky

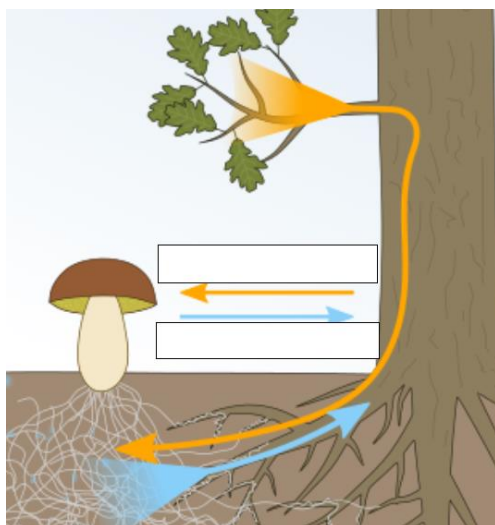
a) Mezi houby lupenaté patří:

b) Mezi houby rourkaté patří:

3. Poznej následující druhy hub a uveď, zda jsou jedlé/nejedlé/jedovaté



4. Vztahy hub se stromy, doplň prázdné rámečky



Na obrázku se nachází:

- a) fotosyntéza
- b) parazitismus
- c) mykorhiza



Choroš, zobrazený na obrázku nazýváme, jako houbu:

- a) symbiotickou
- b) dřevožijnou
- c) hostitelskou

5. Význam hub v přír

Hlavním úkolem hub v přírodě je rozklad organické hmoty na anorganické látky. Ano/Ne

Houby patří mezi rostliny. Ano/Ne

Vhodným faktorem pro růst hub je sucho. Ano/Ne

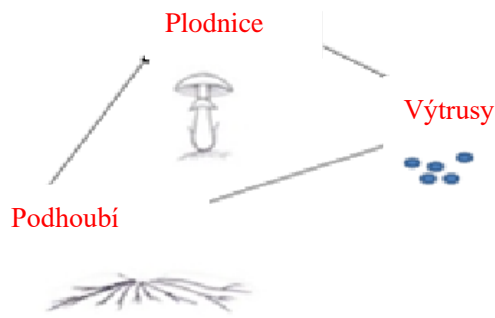
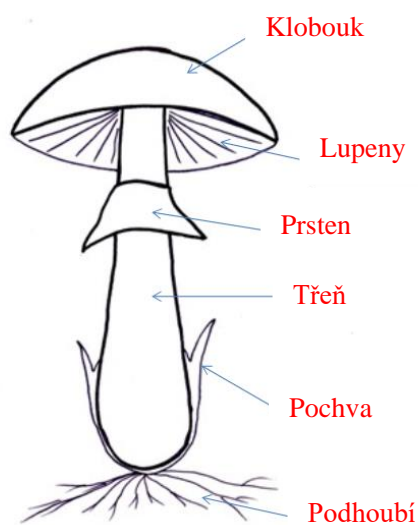
Dřevokazné houby rozkládají mrtvé i živé dřevo. Ano/Ne

Při otravě houbami je nutné vypít vlažnou vodu/mléko, vyvolat/nevyvolávat zvracení a navštívit lékaře. Ano/ne

Zdroje: Strádalová et al. 2011, iStockphoto.com, Fišerová V., depositphotos.com, natura-opava.com, skolakov.eu, wikipedia.org,

5.4.12 Pracovní list – vycházka zaměřená na houby – ŘEŠENÍ

1. Stavba těla houby

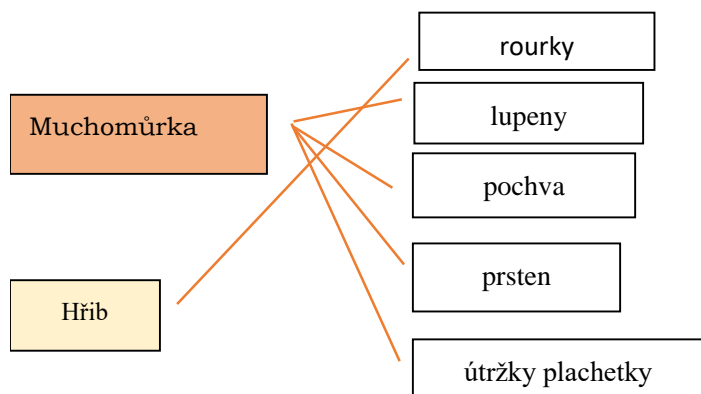


Tělo hub se nazývá **stélka** a je tvořeno **podhoubím**, což je systém propojených vláken, nacházejících se v podzemí. Nad zemí se nachází **plodnice** obsahující **výtrusy**, díky kterým se houba rozmnožuje.

2. Plodnice hub – s pomocí obrázků přiřaď pojmy definující plodnici druhu



Pod kloboukem houby je výtrusorodé **rouško** s výtrusy, nejčastěji ve tvaru lupenů nebo rourek. Podle toho rozdělujeme houby na **rouřkaté** a **lupenaté**.



a) Mezi houby lupenaté patří:

muchomůrky, bedly, václavky

b) Mezi houby rouřkaté patří

hříby, klouzci, křemenáče

3. Poznej následující druhy hub a uveď, zda jsou jedlé/nejedlé/jedovaté



Bedla vysoká
jedlá



Hřib satan
jedovatý

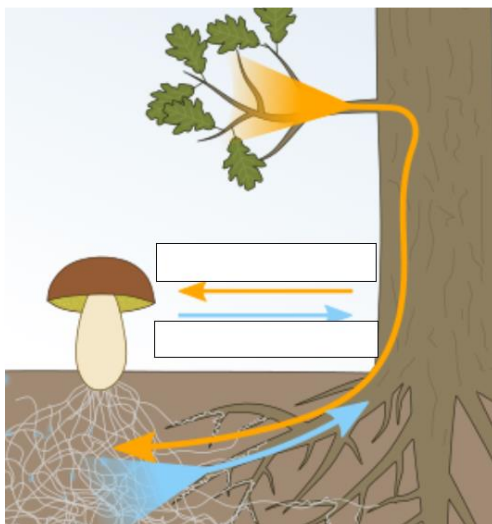


Muchomůrka zelená
smrtelně
jedovatá



Klouzek sličný
jedlý

4. Vztahy hub se stromy, doplň prázdné rámečky



Na obrázku se nachází:

- a) fotosyntéza
- b) parazitismus
- c) mykorrhiza



Choroš, zobrazený na obrázku nazýváme, jako houbu:

- a) symbiotickou
- b) dřevožijnou
- c) hostitelskou

5. Význam hub v přírodě - zakroužkuj správnou odpověď:

Hlavním úkolem hub v přírodě je rozklad organické hmoty na anorganické látky. Ano/ Ne

Houby patří mezi rostliny. Ano/ Ne

Vhodným faktorem pro růst hub je sucho. Ano/ Ne

Dřevokazné houby rozkládají mrtvé i živé dřevo. Ano/ Ne

Při otravě houbami je nutné vypít vlažnou vodu/ mléko, vyvolat/ nevyvolávat zvracení a navštívit lékaře.

Zdroje: Strádalová et al. 2011, iStockphoto.com, Fišerová V., depositphotos.com, natura-opava.com, skolakov.eu, wikipedia.org,

5.5 Charakteristika vybraných druhů stromů

5.5.1 Borovice lesní (*Pinus sylvestris*)



Obrázek 26. Borovice lesní (*Pinus sylvestris*)
foto Barbora Kysová

Životní forma: makrofanerofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: na severní polokouli, na jihu asi po 45° s. š., v ČR po celém území do 1000 m n. m., často pěstována v kulturních lesích

Biotop: písčité, kamenité, chudé půdy snětlých nebo slabě přistíněných lesů, skály

Kmen: borka brázditá, dole šedavá, nahoře červenooranžová

List: jehlice do 8 cm, ve svazečcích po dvou, šedo zelené

Samčí šištice: vejcovité, světle žluté, 4 až 8 mm dlouhé

Samičí šištice: vzpřímené, růžové, tmavě červené nebo fialové, 5 až 6 mm dlouhé, v prvním roce nápadně ohnuté na dlouhých stopkách

Šišky: na krátkých stopkách, na podzim stočení směrem dolů

Houby, se kterými vytváří mykorhizní vztahy: hřib žlutomasý

Zdroj: (Kaplan et al., 2019; o www.botanika.wendys.cz; pladias.cz.)

5.5.2 Smrk ztepilý (*Picea abies*)



Obrázek 27. Smrk ztepilý (*Picea abies*), foto Barbora Kysová

Životní forma: makrofanerofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: po celé Evropě, převážně v severní a severovýchodní části, na jihu ostrůvkovitě, monokultury

Biotop: horské jehličnaté lesy, původní příměs lesů, v nižších polohách s výjimkou teplých nížin, svěží až vlhké hlinité půdy

Kmen: borka červenohnědá až šedohnědá

List: jehlice jednotlivé, 7 až 20 cm, čtyřhranné, zelené barvy

Samčí šištice: válcovitého tvaru, stopkaté, v mládí červené, později žlutavé, 2 až 2,5 cm

Samičí šištice: přisedlé, červené nebo zelené barvy, až 6 cm

Šišky: převislé, válcovité, až 16 cm dlouhé, vcelku opadavé

Houby, se kterými vytváří mykorhizní vztahy: hřib smrkový, muchomůrka červená, holubinka hlínožlutá

Zdroj: (Kaplan et al., 2019; myko.cz www.botanika.wendys.cz; pladias.cz.)

5.5.3 Modřín opadavý (*Larix decidua*)



Obrázek 28. Modřín opadavý (*Larix decidua*), převzaté foto Dana Michalcová, Pladias

Životní forma: makrofanerofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: v rámci ČR původní pouze ve východní části, v Evropě původní v Alpách, v části Karpat a Polsku

Biotop: zdomácnělé lesy, parky, světlé lesy, půdy zásaditější, hlubší, mírně vlhké, i kamenité

Kmen: borka brázditá, šedohnědá, červenohnědě skvrnitá

List: jehlice ve svazečcích po 30 až 50, měkké, opadávající, zelené až žloutnoucí barvy

Samčí šištice: převislé, žluté, 5 až 10 mm velké

Samičí šištice: obsahují červené listeny, 1 až 2 cm velké

Šišky: vzpřímené, nerozpadavé, až 5 cm velké, světle hnědé

Houby, se kterými vytváří mykorhizní vztahy: klouzek sličný

Zdroj: (Kaplan et al., 2019; myko.cz www.botanika.wendys.cz; pladias.cz)

5.5.4 Buk lesní (*Fagus sylvatica*)



Obrázek 29. Buk lesní (*Fagus sylvatica*) převzaté foto Dana Holubová, Pladias

Životní forma: makrofanerofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: v rámci ČR hojně kromě nejteplejších částí

Biotop: smíšené a listnaté lesy, vlhké, provzdušněné, humózní, na minerály bohaté půdy

Kmen: borka světle až stříbřitě šedá, hladká

List: postavení střídavé, dvouřadé, krátce řapíkaté téměř celokrajné, v mládí pýřité, tvar vejčitý až eliptický, s palisty

Květ: jednopohlavný

Samčí: vyrůstají z paždí listů ve stopkatých a převislých svazečcích, 5 až 6 okvětních lístků, 5 až 15 tyčinek, jehnědy

Samičí: po dvou v načervenalých, chlupatých číškách, trojčetné, vidlan

Plod: nažky (bukvice), obvykle po dvou v uzavřené číšce

Houby, se kterými vytváří mykorhizní vztahy: muchomůrka zelená, václavka obecná

Zdroj: (Kaplan et al., 2019; myko.cz, www.botanika.wendys.cz; pladias.cz)

5.5.5 Dub zimní (*Quercus petraea*)



Obrázek 30. Dub zimní (*Quercus petraea*), foto Barbora Kysová

Životní forma: makrofanerofyt

Původnost v ČR: původní

Rozšíření: v rámci ČR teplejší pahorkatiny, od západní do střední a jihovýchodní Evropy, na severu zasahuje do jižní Skandinávie

Biotop: doubravy, dubohabřiny, spíše sušší, kyselé a mělké půdy, skalnatá stanoviště, vysazován v parcích a kultivarech

Kmen: zakřivený, borka hrubě rozbrázděná

List: postavení střídavé, zřetelně řapíkaté, čepel široce obvejčitá, laločnatá, na líci lysá a slabě lesklá, na rubu světlejší a pýřitá, čepel se klínovitě sbíhá k řapíku

Květ: jednopohlavný

Samčí: v převislých jehnědách

Samičí: přisedlé a drobné

Plod: žalud (přisedlý)

Houby, se kterými vytváří mykorhizní vztahy: muchomůrka zelená, hřib dubový

Zdroj: (Kaplan et al., 2019; myko.cz, www.botanika.wendys.cz; pladias.cz)

6. Diskuze

Bakalářská práce představuje vycházku jako jednu z forem terénního vyučování, která může vhodně doplnit výuku přírodopisu na 2. stupni základních škol nebo biologie na nižších gymnáziích. Přináší komplexní zpracování dvou variant vycházky v oblasti Svatého Kopečka u Olomouce; jarní/letní je zaměřena na rostliny a podzimní je zaměřena na houby a stromy. Průzkumné terénní vycházky probíhaly od března do listopadu v roce 2022. Během jedenácti návštěv bylo nalezeno 75 druhů rostlin bylinného až keřového patra, 30 druhů hub a 19 druhů stromů. Sedm návštěv bylo věnováno zaznamenávání rostlin, tedy jarní/letní vycházce a čtyři návštěvy hledání hub pro realizaci návrhu podzimní vycházky. Pro každou z vycházek byly připraveny: návrh trasy a pěti zastavení, metodický list, pracovní list, seznam druhů rostlin a hub, včetně podrobné charakteristiky vybraných didaktických druhů, které lze na trase a v její bezprostřední blízkosti žákům demonstrovat.

Od stanovení tras vycházek a jejich zastávek se odvíjela má práce. Dle Agentury ochrany přírody (2023) se na vymezeném území nachází celkem šest biotopů. Trasy vycházek prochází čtyřmi z nich, zastávky se nacházejí na třech biotopech, do kterých spadají hercynské dubohabřiny, jasanovo-olšové luhy a vlhká tužebníková lada. Tyto informace o biotopech jsou však v aplikaci MapoMat zastaralé (poslední aktualizace v roce 2009), jejich aktualizace mohou být námětem dalších prací. Mou snahou bylo trasy vést co největším počtem biotopů, s co největším počtem druhů, přičemž jsem musela zohlednit jak časovou, tak fyzickou náročnost a prostupnost terénu.

Hovorková ve své DP uvádí, že je vycházka formou výuky kratšího časového rozsahu (Hovorková, 2010). Právě čas byl stěžejním faktorem volby tras. V tomto bodě je nutné zdůraznit, že časové hledisko je pro každou výukovou skupinu velmi subjektivní. Je nutné brát v úvahu, z jaké lokality se třída na terénní vyučování chystá. Je rozdíl, zda cestu podniká skupina z oblastí mimo město Olomouc, školní třída z centra Olomouce nebo se výuky účastní žáci přímo ze Základní školy na Svatém Kopečku. Má práce je demonstrována na posledním jmenovaném příkladu – účastníky jsou žáci ze školy na Svatém Kopečku. Při časovém plánování bylo nutné brát zřetel na rozvrh vyučovacích hodin. Trasa je navržena tak, aby pokrývala dvě vyučovací hodiny přírodních věd. Je vhodné počítat s časovou rezervou, vzhledem ke specifčnosti nejen tříd, ale i možnému nepříznivému počasí.

Na základě zaznamenaných druhů rostlin v období březen–srpen je vytvořena souhrnná tabulka se seznamem 75 druhů (bylinného až keřového patra) a jejich výskytem na jednotlivých stanovištích jarní/letní vycházky (viz Příloha 1). Ve své floristické studii svatokopeckého ostrohu uvádí Dvořák a Jeništa nalezení 254 taxonů cévnatých rostlin během let 2016-2019. Mezi zaznamenané druhy, které byly nalezeny i mnou, patří např. typické mezofilní a nitrofilní druhy kerblíku lesního (*Anthriscus sylvestris*), mochny stříbrné (*Potentilla argentea*), česnáčku lékařského (*Alliaria petiolata*) a vlašovičnicku většího (*Chelidonium majus*) (Dvořák a Jeništa, 2019). Počet mnou zaznamenaných druhů přesahuje třetinu druhů ve floristické studii. Botanická exkurze ČBS pod vedením Hroneše a Dančáka z května roku 2018, která se konala severně od Sv. Kopečka, dokládá výsledky zaznamenaných 184 druhů cévnatých rostlin, mezi které patří vzácnější druhy, jako hadí mord nízký (*Scorzonera humilis*) nebo jarva žilnatá (*Cnidium dubium*). Výskyt běžných druhů, jako je konvalinka vonná (*Convallaria majalis*) nebo pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*) souhlasí s výsledným seznamem mé práce

(Hroneš a Dančák, 2018). Zájmová oblast zmíněných floristických studií se však nepřekrývala s mým vymezeným územím, tj. jihovýchodní částí lesa na Sv. Kopečku, proto by mohla být předmětem budoucích studií. Záznam druhů mohl být v mém případě ovlivněn osobním vnímáním terénu a také menší předchozí zkušeností z několika účastí na floristických či mykologických exkurzích. Pro prvotní diagnostiku nalezených druhů jsem využívala mobilní aplikace Seek a PlantNet. Na základě rychlosti a přesnosti určení (ověřovala jsem převážně pomocí Klíče ke květeně ČR (Kaplan et al. 2012)), jsem vyhodnotila aplikaci Seek jako vhodnější pro určování rostlin než PlantNet. Na druhou stranu, Aplikace PlantNet je využitelnější pro určování hub, Seek houby nerozeznává. Dalším cílem přírodovědné vycházky by mohlo být i využití mobilních aplikací při terénní výuce přírodopisu a biologie, to by se však nevešlo do časového plánu, lze to vyučujícím doporučit, pokud budou mít s žáky v terénu více času a rozdělit je do menších skupin, ve kterých mohou spolupracovat – zpočátku na určení běžných druhů.

Houby a stromy, které jsou tématem podzimní vycházky byly zaznamenány na základě čtyř vycházek v období září–listopad 2022. Orientační mykologický průzkum vyžaduje šest návštěv za rok pro získání co nejširší škály druhů hub (Antonín, 2015). Protože má práce nebyla zaměřena pouze na houby, výsledky mých záznamů jsou doplněny údaji z BP Radky Klekarové, která přináší ucelený souhrn o výskytu makromycetů na území Sv. Kopečka, postavený na základě vlastního průzkumu z roku 2021 a na záznamech z exkurzí BOT/MYKEX (Klekarová, 2022).

Růst plodnic (fruktifikace) je ovlivněn řadou vlivů, mezi které patří vlastnosti půdy (hodnota pH, provzdušněnost, obsah živin a dusíku), nadmořská výška, ekologické a klimatické podmínky (Holec, 2001). Právě klimatické podmínky, konkrétně úhrn srážek a vlhkost půdy jsou pro fruktifikaci stěžejní (Boddy, 2014). Úhrn srážek Olomouckého kraje za rok 2022 dosáhl hodnoty 614 mm, což je méně než za rok 2021 (667 mm) (ČHMÚ, 2023), kdy probíhal průzkum R. Klekarové. Realizace podzimní vycházky s demonstrací hub by tedy mohla být ohrožena v případě, že nebudou předcházet srážky, potřebné pro fruktifikaci hub. Protože však 95 % druhů hub kolonizuje kořeny vyšších rostlin (Čuříková a Látr, 2006), tak lze vycházku zaměřit na ekologické vztahy hub, především mykorhizu se stromy. Návrh podzimní výuky proto obsahuje charakteristiku vybraných druhů stromů, na kterých lze výuku v případě malého růstu plodnic hub zakládat. Třicet druhů hub (viz Příloha 2), které jsem sama na trase plánované vycházky našla na podzim 2022 jsou především zástupci významných rodů dřevožijných hub v Evropě, které ve svém článku zmiňuje Holec. Jedná se např. o rody askomycet dřevomor (*Hypoxylon*), dřevnatka (*Xylaria*), rody chorošovitých hub troudnatec (*Fomes*) a outkovka (*Trametes*) a některé rody lupenitých hub, jako je václavka (*Armillaria*) nebo třepenitka (*Hypholoma*) (Holec, 2001). Tyto na (převážně mrtvé) dřevo vázané houby najdeme na lokalitě i v případě suchého počasí a lze na nich vysvětlit význam hub v rozkladu organických sloučenin a v koloběhu prvků na Zemi.

Rámcový vzdělávací program pro základní školy (MŠMT, 2023) uvádí ve vzdělávacím obsahu biologie rostlin následující učivo: anatomie a morfologie (části těla vyšších rostlin), fyziologie (především fotosyntéza, dýchání, rozmnožování), systém, význam a ochranu rostlin. V rámci biologie hub je zahrnuto učivo o houbách s plodnicemi, bez plodnic a lišejníky. O RVP se opírají pracovní listy uvedené pod seznamy didaktických druhů, kde jsou jednotlivé body

učiva prezentovány na vybraných didaktických druzích vycházek. Didaktické druhy jsou definovány jako druhy, které jsou pokládány za modelové, všeobecně známé, hojné s typickou morfologií či anatomii, která reprezentuje danou skupinu (Vinter a Králíček, 2016).

Dne 23. 6. 2023 jsem realizovala v BP navrženou jarní/letní vycházku s žáky 6. ročníku Základní školy Olomouc – Svatý Kopeček s účastí jejich vyučující přírodopisu Mgr. Pavlínou Šťastnou. Cílem vycházky bylo ověření, zda je navržená terénní výuka opravdu proveditelná. Žáci 6. třídy jsou však nejmladší skupinou 2. stupně, proto při průběhu několikrát nastal problém, že žáci mému výkladu nerozuměli, protože určité pojmy ještě ve škole neprobírali. Vzhledem k tomuto zjištění, jsem se našila výklad zjednodušit. Návrhy vycházek z této BP však budou sloužit učitelům přírodovědných předmětů jejich vlastních tříd, kde mají přehled o probíraném učivu a mohou si tak náročnost uzpůsobit svým potřebám. Na závěr výuky jsem na základě zpětné vazby formou skupinového rozhovoru vyvodila, že terénní vycházka byla ze strany žáků i jejich vyučující hodnocena pozitivně. Z mé strany je hodnocení stejné, vycházka se vydařila po všech stránkách, hlavně po stránce časové, které jsem se nejvíce obávala. Zvládli jsme projít celou trasu s mým průběžným výkladem a závěrečnou společnou kontrolou pracovních listů v navrženém čase dvou vyučovacími hodinami.

Lokalita lesa na Sv. Kopečku u Olomouce je pro pořádání vycházky vhodná i pro řadu ZŠ a gymnázií z Olomouce, cca 4x za hodinu sem dojíždí autobus č. 11 městské hromadné dopravy (DPMO). Samostatné vymezené území lesa obsahuje tři turistické trasy – Cyrilometodějskou stezku, Velkobystřickou trasu a Lošovskou trasu, které tvoří základ mnou vytyčených tras vycházek. Lze je však variabilně prodloužit či zkrátit. V neposlední řadě je příhodností lokality je samotná poutní atmosféra obce. Pro školy tak může být vycházka se zaměřením na rostliny či houby doplňkem např. ke školnímu výletu do nedaleké ZOO či k návštěvě baziliky.

7. Závěr

Tato bakalářská práce prezentuje přírodovědnou vycházku v lese na Svatém Kopečku v Olomouci určenou pro žáky 2. stupně základních škol či nižších gymnázií. Představuje dva návrhy vycházek, jarní/letní a podzimní, které jsou vytvořeny na základě terénního průzkumu rostlinných a houbových druhů ve vymezením území svatokopeckého lesa.

Během návštěv pro vytvoření jarní/letní terénní výuky bylo nalezeno 75 druhů rostlin bylinného až keřového patra. Třicet druhů hub, které byly zaznamenány v podzimním období obsahují údaje získané z BP Radky Klekarové o mykobiotě Svatého Kopečku u Olomouce a jeho okolí. V rámci návštěv bylo nalezeno také 19 druhů stromů, které jsou součástí podzimní vycházky z důvodu vytváření mykorhizního vztahu s houbami. Celkově jsem tedy na sledovaném území narazila na 124 druhů.

Cílem práce bylo vytvoření návrhu dvou tras. Každá obsahuje pět zastavení, které jsou charakteristické určitým druhovým složením. Bylo vybráno 10 druhů rostlin, 10 druhů hub a 5 druhů stromů, k bližšímu popisu. Tyto zvolené druhy jsou považovány za modelové a hojné, proto by je žáci měli rozpoznat. Součástí návrhu každé z vycházek je pracovní list sloužící jako opora při realizaci vycházky. Práce tedy podává informace o základním floristickém a mykologickém složení sledované oblasti a zároveň je metodickou příručkou vyučujících na základních školách.

8. Seznam literatury

- Antonín, V., Z. Bieberová, M. Beran et al. 2015. Metodika provádění mykologického průzkumu: Metodika pro státní správu. 1. vydání. Praha: Česká vědecká společnost pro mykologii. ISBN 978-80-268-8058-9.
- Boddy, L., U. Buntgen, S. Egli, A. Gange, E. Heegaard, P. Kirk, A. Mohammad A H. Kausrud, 2014. Climate variation effects on fungal fruiting. *Fungal Ecology* 10: 20-33.
- Dvořák V., Jeništa J. 2019 Floristická studie svatokopeckého ostrohu v kontextu jeho kulturně-historického vývoje. *Zprávy VMO* 317: 5-21.
- Dvořák, V., Hlinická, V. 2017. K nedožitým devadesátinám Čestmíra Deyla (1927–2003). *Zprávy Vlastivědného Muzea v Olomouci* 313: 76-78.
- Formánek, E. 1887: Květena Moravy a rakouského Slezska. 1. Brno: nákladem spisovatelovým, 592 s.
- Formánek, E. 1896. Květena Moravy a rakouského Slezska. 2. Praha: nákladem spisovatelovým, 1474 s.
- Grecmanová, H., Urbanovská, E., Novotný, P. 2000. Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků. Olomouc: HANEX, ISBN 80-85783-28-2
- Hofmann, E. et al. 2003. Integrované terénní vyučování. Paido.
- Holec, J., Bielich, A., Beran, M. 2012. Přehled hub střední Evropy. 1. vydání. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2077-2.
- Holec, J. 2001. Ekologické skupiny a strategie velkých hub: Ecological Groups and the Strategy of Macromycetes. *Živa*. 2001(3): 107-109.
- Horník, F., Altmann, A. 1988. Vybrané kapitoly z didaktiky biologie, 1. vydání. Praha: SPN, 121 s.
- Hovorková, G. 2010. Metody a formy zvýšení účinnosti exkurzí, vycházek a výletů ve výuce na střední odborné škole, Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Brno [online]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/13bud6/> [cit. 2023-07-25].
- Hroneš, M., Dančák, M. 2019. Exkurze do nejsevernějšího výběžku Tršické pahorkatiny. *Zprávy Moravskoslezské pobočky ČBS*. 2019, **2019**(8), 5 s.
- Chmelíček, L. 1983. Příměstský les Svatý Kopeček. 113 s.
- Chytrý M., Danihelka J., Kaplan Z., Wild J., Holubová D., Novotný P., Řezníčková M., Rohn M., Dřevojan P., Grulich V., Klimešová J., Lepš J., Lososová Z., Pergl J., Sádlo J., Šmarda P., Štěpánková P., Tichý L., Axmanová I., Bartušková A., Blažek P., Chrtek J. Jr., Fischer F. M., Guo W.-Y., Herben T., Janovský Z., Konečná M., Kühn I., Moravcová L., Petřík P., Pierce S., Prach K., Prokešová H., Štech M., Těšitel J., Těšitelová T., Večeřa M., Zelený D., Pyšek P. (2021) *Pladias Database of the Czech Flora and Vegetation*. *Preslia* 93: 1–87.
- Chytrý, M., Pyšek, P., Tichý, L., Knollová, I., Danihelka, J. 2005. Invasions by alien plants in the Czech Republic: a quantitative assessment across habitats. *Preslia* 77: 339–354.
- Kakešová, K. 2021. Terénní výuka biologie a přírodopisu v prostředí školních zahrad v České republice. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha.
- Kantorová, J. 2013. Obecná pedagogika II. Olomouc: Agentura Gevak s.r.o. ISBN 978-80-86768-60-1.

Kaplan, Z., Danihelka, J., Chrtek, J. jun., Kirschner, J., Kubát, K., Štech, M., Štěpánek J. (eds) 2019. Klíč ke květeně České republiky [Key to the flora of the Czech Republic]. Ed. 2. Academia, Praha, 1168 s. ISBN 978-80-200-2660-6

Klekarová, R. Mykobiota Sv. Kopečka u Olomouce a okolí [online]. Olomouc, 2022 [cit. 2023-07-30]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/sve1g3/>. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce doc. RNDr. Michaela Sedlářová, Ph.D.

Krejča, J., Hrušáková, V. 2007. Velká kniha rostlin, hornin, minerálů a zkamenělin. 4. Bratislava: Příroda. ISBN 978-80-07-015-72-2.

Maňák J., Švec, V. 2003. Výukové metody. Brno: Paido.

Mráz, K., Samek, V. 1966. Lesní rostliny. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.

Pavlasová, L. et al. 2015: Přírodovědné exkurze ve školní praxi. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 158 s. ISBN 978-80-7290-807-3.

Pecina, P., Zormanová, L. 2009. Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a v praxi. Brno: Masarykova Univerzita, Pedagogická fakulta.

Rothröckelová, J. 2009. Návrh využití přírodovědné naučné stezky v okolí Svatého Kopečku u Olomouce ve výuce ekologického přírodopisu na 2. stupni základní školy. Diplomová práce, Katedra biologie, PdF UP v Olomouci.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online]. Praha 1: MŠMT, 2023. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavaci-program-> [cit. 2023-06-05]

Sedlářová, M., Mieslerová, B., Drábková Trojanová Z., Lebeda, A. 2021: Biotrofní houby a peronosporý planě rostoucích rostlin. Česká fytopatologická společnost, Praha, 168 str. ISBN 978-80-903545-6-2

Svobodová, H. a kol. 2019. Koncepte terénní výuky pro základní školy: na příkladu námětů pro krátkodobou a střednědobou terénní výuku vlastivědného a zeměpisného učiva. Masarykova univerzita, Brno, 101 s.

Vinter, V., Králíček, I. 2016. Začínající učitel biologie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5021-6

Internetové zdroje

Územní srážky v roce 2021 [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2023 [cit. 2023-07-26]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>

Územní srážky v roce 2022 [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2023 [cit. 2023-07-26]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>

BioLib: Biological Library [online]. 2023 [cit. 2023-07-10]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/main/>

Čuříková, M. a A Látr. *Mykorhiza* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 2011 [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <http://old.botany.upol.cz/prezentace/latr/Mykorhiza.pdf>

Geovědní mapy: Geologická mapa 1 : 50 000 [online]. Brno: Česká geologická služba, 2023 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr25/#>

Herbář Wendys [online]. Česká republika, 1999 [cit. 2023-07-10]. Dostupné z: <https://botanika.wendys.cz/>

Hrouda, P., 2017. Ekologie a význam hub. Ústav botaniky a zoologie [online]. Brno: MUNI [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <https://www.sci.muni.cz/botany/mycology/ekolhub.htm>

Klimatické kategorie [online]. Holovousy: SISPO, 2004–2023 [cit. 2023-05-27]. Dostupné z: <http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/?str=klima-mapa>

Komenský, J. A. 1948. Didaktika velká (A. Krejčí & J. Hendrich, Přel.; třetí). Komenium. Dostupné z: https://monoskop.org/images/3/3e/Komensky_Jan_Amos_Didaktika_velka_3_vydani_1948.pdf

Mapování biotopů. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky [online]. [cit. 2023-07-25]. 90 Dostupné z: <https://aopkcr.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html>

Mapy.cz [online]. Praha: Seznam.cz, 1998 [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?source=ward&id=4718&ds=1&x=17.3467208&y=49.6347993&z=13>

Myko atlas [online], 2023. Česká mykologická společnost [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: www.myko.cz

Národní geoportál INSPIRE: Geomorfologické členění ČR [online]. Praha: CENIA, 2023 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

Pladias: Databáze české flóry a vegetace [online]. Česká republika: Masarykova univerzita, Botanický ústav Akademie věd ČR, Jihočeská univerzita, 2023 [cit. 2023-07-10]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/>

Půdní kategorie [online]. Taxonomický klasifikační systém půd ČR, 2004 [cit. 2023-05-27]. Dostupné z: <https://klasifikace.pedologie.czu.cz/index.php?action=showPudniKategorie>

Sedlářová, M. a M. Vašutová. *Atlas houbových organismů: Xylaria hypoxylon* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 2011 [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <http://old.botany.upol.cz/atlas/system/gallery.php?entry=Xylaria%20hypoxylon>

Sedlářová, M. *Ekologické skupiny hub* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 2011 [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: http://botany.upol.cz/pagedata_cz/vyukove-materialy/10_mykorhiza.pdf

Smolová, I. *Lexikon tvarů reliéfu ČR* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010 [cit. 2023-07-10]. Dostupné z: <https://geography.upol.cz/soubory/studium/e-ucebnice/Smolova-2010/lexikon.htmlp-zv/>

Vymezení územních jednotek [online]. Praha 10: Český statistický úřad, 2023 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/vymezeni_uzemnich_jednotek

Klimatické kategorie [online]. Holovousy: SISPO, 2004–2023 [cit. 2023-05-27]. Dostupné z: <http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/?str=klima-mapa>

Zdroje pracovních listů

A., Strádalová, Strádalová M., Nováková D. a Metlický M. *Houby* [online]. In: . Nový začátek, 2011 [cit. 2023-07-28]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/18391989-Rocnik-6-c-12-nazev.html>

Amanita muscaria. In: *IStock* [online]. [cit. 2023-07-28]. Dostupné z: <https://www.istockphoto.com/cs/fotografie/amanita-muscaria-houba-zbl%C3%ADzka-studio-nat%C3%A1%C4%8Den%C3%AD-gm488329127-39245356?phrase=amanita>

Arboretum Žampach: Rejstříky tabulí poznávacího okruhu. In: *DOMOV POD HRADEM ŽAMPACH* [online]. [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: https://info.uspza.cz/clanek_v_okne.php?id=10390

Autiste.cz: Studijní a herní web [online]. K2N way, 2011 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <http://program.autiste.cz/seznameni/?term=kopretina&category=rostliny>

Bylinkářství Jukl: Bez černý [online]. Polička, 2016 - 2023 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <https://www.jukl.cz/p/bez-cerny-kvet>

Fišerová, Věra. Pracovní listy. In: *Metodický portál* [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický [cit. 2023-07-28]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/3727735/>

Generativní orgány [online]. biologie.jecool.net, 2019 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <http://www.biologie.jecool.net/2019/05/generativni-organy/>

Herbář: Jeřáb ptáci [online]. Praha: Česká televize, 2023 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/porady/10614805433-herbar/7070-herbar/25150-jerab-ptaci/>

Horáček, Petr. *Dendrologie: Databáze dřevin celého světa* [online]. 2019 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: http://www.dendrologie.cz/html_stranky/obrazky_casti_drevin.htm

Houby rostou na stromě izolovaných na bílém pozadí — Vector. In: *Depositphotos* [online]. USA, 2023 [cit. 2023-07-28]. Dostupné z: <https://cz.depositphotos.com/204763172/stock-illustration-mushrooms-growing-tree-isolated-white.html>

Houby vázané na dřevo v Městských sadech. In: *Natura-opava.org* [online]. Opava: Natura Opava [cit. 2023-07-28]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/8600781-Rozmnozovani-hub-typy-hniloby-dreva-hlenky-mechy-lisejniky-rasy.html>

Houby. In: *Skolakov.eu* [online]. [cit. 2023-07-28]. Dostupné z: <https://skolakov.eu/prvouka/3-trida/houby/ucime-se/prezentace.htm>

Kaprad'orosty [online]. Praha: Gymnázium Milady Horákové [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: https://www.gymh.cz/vyuka/biologie/prehledy/2bot_07_kapradorosty.pdf

Krejčí, Petra. *Multimediální učební text obecná botanika: Morfologie a klasifikace plodů* [online]. In: Brno: Mendelova univerzita [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/texty-organologie-morfologie_klasifikace_plodu.html

Krejčí, Petra. *Multimediální učební text obecná botanika: Morfologie listu* [online]. Brno: Mendelova univerzita [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/texty-organologie-morfologie.html

Mykorhiza. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2023-07-30]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Mykorhiza>

Stock ilustrace: Kopřiva dvoudomá [online]. Getty images, 2010 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <https://www.istockphoto.com/cs/search/2/image?mediatype=illustration&phrase=kop%C5%99iva+dvoudom%C3%A1>

Škrabalová Á, Blanka. Květ. In: *Zs.jaknahmyz* [online]. 2014 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: http://zs.jaknahmyz.cz/data/dokumenty/6_7_anat_morf_rostlin-kvet-plod.pdf

Seznam obrázků

Obrázek 1. Poloha a vymezení území Svatého Kopečka v Olomouci

Zdroj: *Mapy.cz* [online]. Praha: Seznam.cz, 1998 [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?source=ward&id=4718&ds=1&x=17.3467208&y=49.6347993&z=13>

Obrázek 2. Geologické členění vymezeného území a jeho okolí

Zdroj: Obrázek 2. *Geovědní mapy: Geologická mapa 1 : 50 000* [online]. Brno: Česká geologická služba, 2023 [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr25/#>

Obrázek 3. Geologická stavba vymezeného území a jeho okolí

Zdroj: Obrázek 3. *Národní geoportál INSPIRE: Geomorfologické členění ČR* [online]. Praha: CENIA, 2023 [cit. 2023-05-27]. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

Obrázek 4. Plán trasy vycházky zaměřené na rostliny

Zdroj: Obrázek 4. *Mapy.cz* [online]. Praha: Seznam.cz, 1998 [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?source=ward&id=4718&ds=1&x=17.3467208&y=49.6347993&z=13>

Obrázek 5. Sněžěnka podsněžník (*Galanthus nivalis*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 6. Prvosěnka bezlodyžná (*Primula vulgaris*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 7. Obrázek 7: Blatouch bahenní (*Caltha palustris*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 8. 8. Jahodník obecný (*Fragaria vesca*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 9. Jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 10. Bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 11. Kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 12. Bez černý (*Sambucus nigra*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 13. Kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 14. Kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 15. Plán trasy vycházky zaměřené na houby

Zdroj: *Mapy.cz* [online]. Praha: Seznam.cz, 1998 [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?source=ward&id=4718&ds=1&x=17.3467208&y=49.6347993&z=13>

Obrázek 16. Muchomůrka červená (*Amanita muscaria*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 17. Muchomůrka zelená (*Amanita phalloides*), zdroj: Barbora Kysová

Zdroj: Chaluš, T. Muchomůrka zelená: *Amanita phalloides*. In: *Česká mykologická společnost* [online]. [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <https://www.myko.cz/myko-atlas/Amanita-phalloides/>

Obrázek 18. Václavka obecná (*Laccaria amethystea*)

Zdroj: Tejkal, K. Václavka obecná: *Laccaria amethystea*. In: *Česká mykologická společnost* [online]. Středočeský kraj, 2017 [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <https://www.myko.cz/myko-atlas/Armillaria-mellea/>

Obrázek 19. Hřib žlutomasý (*Xerocomellus chrysenteron*)

Obrázek 20. Klouzek sličný (*Suillus grevillei*)

Obrázek 21. Síťkovec načervenalý (*Daedaleopsis confragosa*)

Zdroj: Tejkal, K. Síťkovec načervenalý: *Daedaleopsis confragosa*. In: *Česká mykologická společnost* [online]. [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <https://www.myko.cz/myko-atlas/Daedaleopsis-confragosa/>

Obrázek 22. Krásnorůžek lepkavý (*Calocera viscosa*)

Zdroj: Tejkal, K. Krásnorůžek lepkavý: *Calocera viscosa*. In: *Česká mykologická společnost* [online]. [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <https://www.myko.cz/myko-atlas/Calocera-viscosa/>

Obrázek 23. Dřevomor červený (*Hypoxylon fragiforme*)

Zdroj: Tejkal, K. Dřevomor červený: *Hypoxylon fragiforme*. In: *Česká mykologická společnost* [online]. [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <https://www.myko.cz/myko-atlas/Hypoxylon-fragiforme/>

Obrázek 24. Dřevnatka parohatá (*Xylaria hypoxylon*)

Zdroj: Chaluš, T.. Dřevnatka parohatá: *Xylaria hypoxylon*. In: *Česká mykologická společnost* [online]. [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <https://www.myko.cz/myko-atlas/Xylaria-hypoxylon/>

Obrázek 25. Pýchavka obecná (*Lycoperdon perlatum*) zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 26. Borovice lesní (*Pinus sylvestris*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 27. Smrk ztepilý (*Picea abies*), zdroj: Barbora Kysová

Obrázek 28. Modřín opadavý (*Larix decidua*), zdroj: Barbora Kysová

Zdroj: Michalcová, D. Modřín opadavý: *Larix decidua*. In: *Pladias* [online]. 29. 4. 2012 [cit. 2023-07-23]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/pictures/Larix%20decidua>

Obrázek 29. Buk lesní (*Fagus sylvatica*)

Zdroj: Holubová, D. Buk lesní: *Fagus sylvatica*. In: Senohrady: *Pladias* [online], 30. 4. 2022 [cit. 2023-07-23]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/pictures/Fagus%20sylvatica#image5>

Obrázek 30. Dub zimní (*Quercus petraea*), zdroj: Barbora Kysová

Seznam tabulek

Tabulka 1. Charakteristika podnebí Sv. Kopečka dle Quittovy klasifikace

Tabulka 2. Metodický list k jarní botanické vycházce

Tabulka 3. Seznam druhů rostlin v okolí zastavení 1–U rybníka

Tabulka 4. Seznam druhů rostlin v okolí zastavení 2–Začátek lesa

Tabulka 5. Seznam druhů rostlin v okolí zastavení 3–U potoka

Tabulka 6. Seznam druhů rostlin v okolí zastavení 4–V lese

Tabulka 7. Seznam druhů rostlin v okolí zastavení 5–Závěr

Tabulka 8. Metodický list k podzimní vycházce

Tabulka 9. Seznam druhů hub v okolí zastavení P1–Začátek lesa

Tabulka 10. Seznam druhů hub v okolí zastavení P2–U potoka

Tabulka 11. Seznam druhů hub v okolí zastavení P3–Rozhraní lesa a pole

Tabulka 12. Seznam druhů hub v okolí zastavení P4–V lese

Tabulka 13. Seznam druhů hub v okolí zastavení P5–Závěr

Přílohy

Příloha 1 – Seznam abecedně seřazených druhů rostlin, nalezených na zastaveních 1-5 jarní/letní vycházky (mapa trasy viz Obr. 4 v kapitole 5.1)

Český název	Latinský název	Zastavení trasy				
		1	2	3	4	5
bedrník větší	<i>Pimpinella major</i>		X		X	
bez černý	<i>Sambucus nigra</i>		X			
bez červený	<i>Sambucus racemosa</i>		X			
blatouch bahenní	<i>Caltha palustris</i>			X		
bodlák obecný	<i>Carduus acanthoides</i>	X				X
bršlice kozí noha	<i>Aegopodium podagraria</i>		X		X	
brusnice borůvka	<i>Vaccinium myrtillus</i>		X		X	
břečťan popínavý	<i>Hedera helix</i>	X				
černohlávek obecný	<i>Prunella vulgaris</i>	X				
česnáček lékařský	<i>Alliaria petiolata</i>		X		X	
česnek medvědí	<i>Allium ursinum</i>			X	X	
čičorka pestrá	<i>Securigera varia</i>					X
dymnivka plná	<i>Corydalis solida</i>		X		X	
hasivka orličí	<i>Pteridium aquilinum</i>				X	X
heřmáněk pravý	<i>Matricaria chamomilla</i>				X	
hluchavka nachová	<i>Lamium purpureum</i>	X			X	X
hluchavka skvrnitá	<i>Lamium maculatum</i>				X	
chrpa horská	<i>Centaurea montana</i>					X
jahodník obecný	<i>Fragaria vesca</i>				X	
jeřáb ptačí	<i>Sorbus aucuparia</i>		X		X	
jestřábník zední	<i>Hieracium murorum</i>		X	X		X
jetel ladní	<i>Trifolium campestre</i>	X				X
jetel luční	<i>Trifolium pratense</i>	X				
jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	X				
jitrocel prostřední	<i>Plantago media</i>	X				
kakost smrdutý	<i>Geranium robertianum</i>	X	X			
kaprad' osténcatá	<i>Dryopteris carthusiana</i>			X		
kaprad' samec	<i>Dryopteris filix-mas</i>			X	X	
kerblík lesní	<i>Anthriscus sylvestris</i>		X		X	X
konopice pýřitá	<i>Galeopsis pubescens</i>			X	X	
konvalinka vonná	<i>Convallaria majalis</i>			X	X	

kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i>					X
kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>		X	X	X	X
kostrava luční	<i>Festuca pratensis</i>		X			X
kozlík lékařský	<i>Valeriana officinalis</i>		X			
kručinka barvířská	<i>Genista tinctoria</i>		X		X	
ladoňka zářící	<i>Scilla forbesii</i>	X				
lipnice roční	<i>Poa annua</i>					X
mochna stříbrná	<i>Potentilla argentea</i>			X	X	
mokrýš střídavolistý	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>		X	X		
náprstník velkokvětý	<i>Digitalis grandiflora</i>		X			
netýkavka malokvětá	<i>Impatiens parviflora</i>			X	X	
orsej jarní	<i>Ficaria verna</i>			X		
ostružiník ježiník	<i>Rubus caesius</i>				X	X
ostružiník maliník	<i>Rubus idaeus</i>		X		X	
ostružiník šedavý	<i>Rubus canescens</i>					X
papratka samičí	<i>Athyrium filix-femina</i>			X		
penízek rolní	<i>Thlaspi arvense</i>					
pitulník žlutý	<i>Galeobdolon luteum</i>		X		X	
plicník tmavý	<i>Pulmonaria obscura</i>		X			X
popenec obecný	<i>Glechoma hederacea</i>				X	X
prvosenka bezlodyžná	<i>Primula vulgaris</i>	X				
pryskyřník kosmatý	<i>Ranunculus lanuginosus</i>			X	X	
pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>				X	
pryšec chvojka	<i>Euphorbia cyparissias</i>					
pstroček dvoulistý	<i>Maianthemum bifolium</i>		X	X	X	
ptačinec žabinec	<i>Stellaria media</i>					
rozrazil rezekvítek	<i>Veronica chamaedrys</i>				X	
rukev obecná	<i>Rorippa sylvestris</i>	X				
řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	X				X
řeřišnice křivolaká	<i>Cardamine flexuosa</i>			X		
sasanka hajní	<i>Anemone nemorosa</i>		X	X	X	
silenska nadmutá	<i>Silene vulgaris</i>				X	
sněženka podsněžník	<i>Galanthus nivalis</i>	X	X			
srha říznačka	<i>Dactylis glomerata</i>					X
šřavel kyselý	<i>Oxalis acetosella</i>		X	X		

tomka vonná	<i>Anthoxanthum odoratum</i>					
třezalka skvrnitá	<i>Hypericum maculatum</i>		X		X	
turan roční	<i>Erigeron annuus</i>					X
vesnovka obecná	<i>Lepidium draba</i>					X
vikev plotní	<i>Vicia sepium</i>				X	X
violka vonná	<i>Viola odorata</i>				X	
vlaštovičník větší	<i>Chelidonium majus</i>			X		
zběhovec lesní	<i>Ajuga genevensis</i>					X
zvonek broskvolistý	<i>Campanula persicifolia</i>					X

Příloha 2 – Seznam abecedně seřazených druhů hub, nalezených na zastaveních P1-P5 podzemní vycházky (mapa trasy viz Obr. 15 v kapitole 5.3), *Klekarová, 2022

Český název	Latinský název	Zastavení trasy				
		P1	P2	P3	P4	P5
*anýzovník vonný	<i>Gloeophyllum odoratum</i>				X	
bedla vysoká	<i>Macrolepiota procera</i>	X		X		
*dřevnatka parohatá	<i>Xylaria hypoxylon</i>		X			
*dřevomor červený	<i>Hypoxylon fragiforme</i>		X			
helmovka narůžovělá	<i>Mycena rosea</i>		X		X	
holubinka hlínožlutá	<i>Russula ochroleuca</i>				X	X
holubinka nazelenalá	<i>Russula virescens</i>			X		
hřib dubový	<i>Boletus reticulatus</i>			X		
hřib smrkový	<i>Boletus edulis</i>					X
hřib žlutomasý	<i>Xerocomellus chrysenteron</i>		X		X	X
klouzek sličný	<i>Suillus grevillei</i>				X	X
kořenovník vrstevnatý	<i>Heterobasidion annosum</i>				X	
*lakovka ametystová	<i>Laccaria amethystea</i>					X
lištička pomerančová	<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>				X	
muchomůrka citronová	<i>Amanita citrina</i>		X			X
muchomůrka červená	<i>Amanita muscaria</i>		X		X	X
muchomůrka zelená	<i>Amanita phalloides</i>	X	X			
outkovka pestrá	<i>Trametes versicolor</i>		X			X
pevník chlupatý	<i>Stereum hirsutum</i>		X		X	
pýchavka obecná	<i>Lycoperdon perlatum</i>	X		X		X
rosolozub huspenitý	<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>				X	
ryzec šeredný	<i>Lactarius turpis</i>		X		X	
*síťkovec načervenalý	<i>Daedaleopsis confragosa</i>			X		
*štítočka vrbová	<i>Pluteus cervinus</i>				X	
šupinovka šedohlínová	<i>Pholiota lenta</i>				X	
trámovka plotní	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>		X	X		X
*trepkovitka měnlivá	<i>Crepidotus variabilis</i>	X				
troudnatec pásovaný	<i>Fomitopsis pinicola</i>			X		X
*třepenitka svazčitá	<i>Hypholoma fasciculare</i>			X	X	
václavka obecná	<i>Armillaria mellea</i>		X			X

Příloha 3 – Seznam abecedně seřazených druhů stromů na zastaveních P1-P5 podzimní vycházky (mapa trasy viz Obr. 15 v kapitole 5.3)

Český název	Latinský název	Zastavení trasy				
		P1	P2	P3	P4	P5
borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>		X	X	X	
borovice vejmutovka	<i>Pinus strobus</i>				X	
břečťan popínavý	<i>Hedera helix</i>					
bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>		X	X	X	
buk lesní	<i>Fagus sylvatica</i>	X		X		
dub letní	<i>Quercus robur</i>		X	X		
dub zimní	<i>Quercus petraea</i>	X		X	X	
habr obecný	<i>Carpinus betulus</i>		X	X	X	
javor babyka	<i>Acer campestre</i>				X	
javor klen	<i>Acer pseudoplatanus</i>				X	
jedle bělokorá	<i>Abies alba</i>		X			
jeřáb ptačí	<i>Sorbus aucuparia</i>	X			X	
modřín opadavý	<i>Larix decidua</i>				X	X
olše lepkavá	<i>Alnus glutinosa</i>			X		
smrk ztepilý	<i>Picea abies</i>	X	X		X	X
trnovník akát	<i>Robinia pseudoacacia</i>					X