

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie



Bc. Kateřina SEDLÁČKOVÁ

**Terénní výuka geografie a biologie pro základní školy v
areálu botanické zahrady a rozária v Olomouci**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Aleš LÉTAL, Ph.D.

Olomouc 2020

Bibliografický záznam

- Autor (osobní číslo):** Bc. Kateřina Sedláčková (R170081)
- Studijní obor:** Učitelství geografie pro SŠ (kombinace učitelství geografie pro SŠ – učitelství biologie pro SŠ)
- Název práce:** Terénní výuka geografie a biologie pro základní školy v areálu botanické zahrady a rozária v Olomouci
- Title of thesis:** Fieldwork of geography and biology in the botanical garden and rosarium in Olomouc
- Vedoucí práce:** RNDr. Aleš Létal, Ph.D.
- Rozsah práce:**
- Abstrakt:** Práce se zabývá terénní výukou biologie a geografie v areálu Botanické zahrady a rozária Výstaviště Flora Olomouc. Teoretická část obsahuje především charakteristiku terénní výuky. Praktická část obsahuje pracovní listy, metodické listy a klíče k pracovním listům. Závěrečná část práce zahrnuje informace o testování pracovních listů na žácích nižšího stupně víceletého gymnázia.
- Klíčová slova:** botanická zahrada, rozarium, terénní výuka, biologie, geografie, pracovní listy
- Abstract:** The Tesis is focused how to teach Biology and Geography in the area of Rosarium Výstaviště Flora Olomouc. Theoretical part includes description of outdoor teaching. Practical part includes worksheets, methodical sheets and ways to solve exercises. Final part includes information about implementation of worksheets to focused group of primary School at Slovanské Gymnasium.
- Keywords:** Botanical garden, Rosarium, outdoor teaching, Biology, Geography, worksheets

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Aleše Létala, Ph. D., a že jsem veškeré použité zdroje uvedla v seznamu použité literatury na konci práce.

Souhlasím s tím, aby práce byla uložena na Univerzitě Palackého v Olomouci v knihovně Přírodovědecké fakulty a zpřístupněna pro studijní účely.

V Olomouci dne 18. 5. 2020

.....

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu své bakalářské práce panu RNDr. Aleši Létalovi, Ph.D. za pomoc při jejím vypracování. Mé poděkování patří také panu učiteli Mgr. Pavlu Andrýskovi ze Slovanského gymnázia Olomouc. Díky jeho ochotě a laskavé pomoci jsem měla možnost zrealizovat terénní výuku s jeho žáky.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Kateřina SEDLÁČKOVÁ**
Osobní číslo: **R170081**
Studijní program: **N1501 Biologie**
Studijní obory: **Učitelství biologie pro střední školy**
Učitelství geografie pro střední školy
Název tématu: **Terénní výuka geografie a biologie pro základní školy v areálu botanické zahrady a rozária v Olomouci**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je připravit pro potřeby terénní výuky geografie a biologie v areálu botanické zahrady a rozária pracovní listy a praktická cvičení. Zaměření a náročnost úkolů bude orientováno na učivo základní školy. Autorka v rámci řešení práce připraví modelové sestavy pro terénní výuku v různých časových intervalech. Specifikaci časové náročnosti bude konzultovat se zástupci cílových skupin škol v Olomouci. Odborná část práce se zaměřením na botaniku bude konzultována s Katedrou botaniky PřF UP. Koncepce terénní výuky bude navržena v úzké spolupráci s vedením botanické zahrady a rozária tak, aby byly připravené materiály přímo využitelné informačním centrem botanické zahrady a rozária. Vlastní praktická cvičení a pracovní listy budou testovány na cílových skupinách žáků základních škol.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání

Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

COUFALOVÁ, J. (2006): Projektové vyučování pro první stupeň základní školy: náměty pro učitele. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2006, 135 s.

KRATOCHVÍLOVÁ, J. (2006): Teorie a praxe projektové výuky. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, c2006, 160 s.

KŮHNLOVÁ, H. (1997): Vybrané kapitoly z didaktiky geografie. 1. vyd. Praha: Karolinum, 55 s.

ŠIMONÍK, O. (2003): Úvod do školní didaktiky. Brno: MSD, 91 s.

ŠUPKA, J., HOFMANN, E., RUX, J. (1993): Didaktika geografie. Vyd. 1.

Brno: Masarykova univerzita, 1993, 104 s.

ZORMANOVÁ, L. (2012): Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 155 s.

Vedoucí diplomové práce: **RNDr. Aleš Létal, Ph.D.**

Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **10. dubna 2019**

L.S.

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 30. listopadu 2017

OBSAH

1 ÚVOD	9
2 CÍLE PRÁCE	11
3 METODIKA PRÁCE	12
4 CHARAKTERISTIKA TERÉNNÍ VÝUKY.....	14
4.1 Pojem terénní výuka	14
4.2 Dělení terénní výuky.....	14
4.3 Fáze terénní výuky	15
4.3.1 Fáze terénní výuky – práce učitele	15
4.3.2 Fáze terénní výuky – práce žáků	16
4.4 Cíle terénní výuky	16
4.5 Vybavení pro terénní výuku	16
4.5.1 Vybavení pro terénní výuku biologie.....	17
4.5.2 Vybavení pro terénní výuku geografie	17
4.6 Činnosti realizované v rámci terénní výuky	18
4.7 Přínosy terénní výuky.....	19
4.8 Úskalí terénní výuky	20
4.9 Terénní výuka v diplomových pracích	20
4.10 Terénní výuka na vybrané škole	21
5 TERÉNNÍ VÝUKA BIOLOGIE A GEOGRAFIE V KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTECH	22
5.1 Terénní výuka biologie v RVP ZV	23
5.2 Terénní výuka geografie v RVP ZV	24
5.3 Terénní výuka biologie a geografie v ŠVP Slovanského gymnázia	25
6 BOTANICKÉ ZAHRADY	26
6.1 Botanické zahrady České republiky a jejich zaměření v současnosti.....	26
6.2 Unie botanických zahrad České republiky	27
7 ROZÁRIA.....	28
8 BOTANICKÁ ZAHRADA A ROZÁRIUM VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC.....	30
8.1 Botanická zahrada Výstaviště Flora Olomouc, a. s.	32
8.1.2 Původní krátkodobé expozice	33
8.1.3 Alpinum	33
8.1.4 Zahrada smyslů.....	34

8.1.5 Zahrady národů	35
8.1.6 Expozice okrasných travin	36
8.2 Rozárium Botanické zahrady Výstaviště Flora Olomouc.....	37
8.3 Výukové programy v Botanické zahradě a rozáriu	38
9 PRACOVNÍ A METODICKÉ LISTY.....	40
9.1 Pracovní list č. 1: Jarní aspekt v Botanické zahradě	41
9.1.1 Metodický list k pracovním listu č. 1	48
9.1.2 Klíč k pracovnímu listu č. 1	52
9.2 Pracovní list č. 2: Krytosemenné rostliny v Botanické zahradě a rozáriu.....	59
9.2.1 Metodický list k pracovním listu č. 2.....	67
9.2.2 Klíč k pracovnímu listu č. 2.....	71
9.3 Pracovní list č. 3: Poznáváme Botanickou zahradu a rozárium	79
9.3.1 Metodický list k pracovnímu listu č. 3	88
9.3.2 Klíč k pracovnímu listu č. 3	91
9.4 Pracovní list č. 4: Geografem v botanické zahradě a rozáriu	100
9.4.1 Metodický list k pracovnímu listu č. 4.....	106
9.4.2 Klíč k pracovnímu listu č. 4.....	109
9.5 Pracovní list č. 5: Dendrologem v Botanické zahradě	116
9.5.1 Metodický list k pracovním listu č. 5.....	126
9.5.2 Klíč k pracovním listu č. 5	129
10 REALIZACE TERÉNNÍ VÝUKY.....	136
10.1 Jarní aspekt v Botanické zahradě	136
10.2 Krytosemenné rostliny v Botanické zahradě a rozáriu	138
10.3 Poznáváme Botanickou zahradu a rozárium.....	139
11 ZÁVĚR	141
12 SUMMARY	142
13 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	143

1 ÚVOD

Předkládaná diplomová práce se zabývá terénní výukou biologie a geografie, která stále není na českých školách příliš zastoupena. Terénní výuka by neodmyslitelně měla patřit k výuce většiny přírodovědných předmětů a měla by se stát podstatnou částí vzdělávání nejen v biologii a geografii. Náš život se neodehrává pouze ve školní třídě, nýbrž v městské či venkovské krajině. V terénu se pohybuje každý z nás, ale ne všichni umí z krajiny dobře číst a všímají si dopadů lidského chování na krajinu jako celek. Chceme-li krajinu šetrně využívat a neničit ji, musíme ji aktivně poznávat – učit se v terénu. Vyučování v terénu umožňuje realizaci řady metod a forem výuky, které by ve školní třídě nebylo možné praktikovat. Právě v terénu si žáci mohou posílit nebo vytvořit pozitivní vztah k přírodě a k přírodním vědám.

Důvodů, proč terénní výuku využívat, existuje celá řada. Terénní výuka výrazně posiluje efektivitu učení. Žáci si poznatky získané vlastní činností v krajině zapamatují mnohem lépe, než když si je přečtou v učebnicích nebo vyslechnou ve škole od učitele. V krajině také mohou spoustu procesů pozorovat na vlastní oči, než si je mnohdy chybně představovat při výuce ve třídě. Pobyt v terénu má také velký přínos pro formování vztahů v třídním kolektivu. V neposlední řadě je také velmi vhodnou příležitostí k naplňování mezipředmětových vztahů.

Terénní výuka v případě geografie patří přímo mezi tematické okruhy Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání i pro gymnázia. I přesto mnoho učitelů terénní výuku téměř nerealizuje. Učitelé ji nepraktikují především z důvodu časové náročnosti a obav z ohlídání bezpečnosti žáků mimo školu. Mnohdy ani nemají dostatečnou podporu od vedení školy. Dalším problémem může být i neochota ostatních kolegů spolupracovat nebo obavy z toho, jak takovou terénní výuku připravit a zorganizovat. Některé druhy terénní výuky mohou být i finančně náročné.

Finanční i časovou náročnost terénních cvičení lze minimalizovat vhodným umístěním výuky nedaleko školních budov. Dostatek podnětů pro terénní výuku biologie a geografie se mnohdy nachází i v centru měst, do kterých velké množství škol nemá daleko. Takovým příkladem mohou být právě botanické zahrady a rozária. Botanická zahrada s rozáriem Výstaviště Flora Olomouc leží u samotného historického jádra Olomouce, která nabízí dostatek botanicky názorného materiálu a prostoru nejen pro výuku biologie. Sbírkou významných zástupců jednotlivých čeledí bylin i dřevin má hodnotu názorné, přehledné a účelně uspořádané „živé učebnice“. Alpinum, háje, rybník, skalky a další oddělení s rostlinnými formacemi jsou velmi účinnou pomůckou pro výuku, která pomáhá pochopit

ekologické vztahy rostlin a rostlinných společenstvech. Najdeme zde spoustu druhů rostlin k poznávání, které lze na tak malé ploše ve volné přírodě objevit jen stěží.

O terénní výuku se zajímám z důvodu své učitelské profese a považuji ji za přirozenou součást školních předmětů biologie a geografie. Myslím si, že terénní výuka by měla pravidelně na školní výuku těchto předmětů navazovat, jen tak může probudit u většího množství žáků hlubší zájem o tyto obory. Pro mě samotnou byly nejrůznější exkurze a vycházky do okolí školy vždy zajímavým zpestřením klasických hodin už na základní škole. Na gymnáziu k terénní výuce docházelo mnohem méně. Možná právě díky nim jsem už na základní škole projevila dlouhodobý zájem o přírodopis a zeměpis.

Botanickou zahradu a rozárium v Olomouci jsem si jako prostor pro terénní výuku zvolila z důvodu zjištěné absence výukových programů pro druhý stupeň základních škol. Areál botanické zahrady a rozária považuji za velmi atraktivní místo jak pro odpočinek, tak i pro zkoumání přírody a výuku v rušnějším městě. Areál leží v blízkosti Slovanského gymnázia Olomouc, které se pro realizaci terénní výuky přímo nabízelo.

Využití poznatků z biologie a geografie při řešení praktických úkolů mimo školu umožňuje žákům poznat, že školní vzdělání má smysl pro život. Pro žáky je důležité poznat místo svého bydliště a okolí přímo. Ne pouze z knih a výkladu učitele. Jen tak si mohou lépe uvědomit změny, které v tomto místě probíhají. V době, kdy se člověk přírodě stále více vzdaluje, je terénní výuka ještě mnohem více žádoucí než kdy jindy.

2 CÍLE PRÁCE

Hlavní cíl práce spočívá v tvorbě pracovních listů pro potřeby terénní výuky biologie a geografie pro základní školy v Botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc.

Teoretická část diplomové práce bude zaměřena především na charakteristiku terénní výuky. Dále obsáhne informace o botanických zahradách a rozáriích obecně a charakteristiku Botanické zahrady a rozária Výstaviště Flora Olomouc. Teoretická část práce navíc zahrne popis terénní výuky na vybrané škole na základě rozhovoru s vyučujícím biologie a geografie ze Slovanského gymnázia v Olomouci. Dále také zahrne několik informací o současných nabídkách výukových programů v Botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc, které v rozhovoru poskytl vedoucí celého areálu.

Praktická část práce bude obsahovat pracovní listy s úkoly, jejichž zaměření a náročnost bude orientována na učivo druhého stupně základní školy a nižšího stupně víceletého gymnázia. V rámci řešení práce vzniknou modelové sestavy pro terénní výuku v různých časových intervalech. Součástí pracovních listů budou i metodické listy a klíče k pracovním listům. Během tvorby pracovních listů dojde navíc k pořízení vlastní fotodokumentace z areálu, která poslouží při jejich tvorbě.

Na závěr proběhne realizace terénních cvičení a testování pracovních listů na cílové skupině žáků nižšího stupně osmiletého gymnázia. Dojde také ke zhodnocení uskutečněné terénní výuky. Připravené materiály bude možné v budoucnu využít pro terénní výuku biologie a geografie v areálu olomoucké botanické zahrady a rozária.

3 METODIKA PRÁCE

Diplomová práce, sestávající z teoretické a praktické části, byla vytvořena na základě rozličných metod. Vytvoření teoretické práce proběhlo především pomocí analýzy psaných dokumentů, dále také například metodou rozhovorů. Realizaci praktické části napomohla především metoda terénního průzkumu a také analýza psaných dokumentů.

Teoretická část nejprve charakterizuje terénní výuku. Přibližuje terénní výuku jako pojem, dělení terénní výuky, její fáze, cíle, činnosti realizované v rámci terénní výuky a vybavení vhodné pro terénní výuku. V neposlední řadě zahrnuje nejen její přínosy, ale i úskalí, neboť každá terénní výuka není vždy úspěšná. Teoretická část vycházela především z těchto publikací: *Integrované terénní vyučování* od Hofmanna a kol. (2003), *Interdisciplinární terénní výuka* od Hofmanna a kol. (2014), *Teze projektu ke tvorbě koncepce terénní výuky* od Hoffmana a Mísařové (2012), *Terénní výuka zeměpisu pro základní školy* od Boháče a Jelínkové (2018), *Vybrané kapitoly z didaktiky geografie* od Hájka (2003). Další informace vhodné pro zpracování charakteristiky terénní výuky poskytl časopis *Geografické rozhledy*, konkrétně příspěvky od Záleského (2009) a Marady (2006).

Diplomová práce obsahuje i kapitolu, která pojednává o některých již řešených diplomových pracích týkajících se terénní výuky. Na základě vyhledávání diplomových prací v portálech univerzit (např. www.stag.upol.cz, www.is.muni.cz) bylo zjištěno, že neexistují žádné diplomové práce řešící terénní výuku biologie a geografie v botanických zahradách a rozáříích.

Jedna z částí práce také pojednává o terénní výuce na vybrané škole – na nižším stupni víceletého Slovanského gymnázia v Olomouci. V této části byla použita metoda rozhovoru s vyučujícím biologie a geografie, panem Mgr. Pavlem Andrýskem, který poskytl informace o průběhu terénní výuky na nižším gymnáziu a také o tom, jak on sám terénní výuku na škole realizuje.

Dále teoretická část zahrnuje postavení biologie a geografie v kurikulárních dokumentech, která vychází především z informací obsažených v *Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání* z roku 2017. Sekce obsahuje i informace o začlenění terénní výuky zeměpisu a biologie ve *Školním vzdělávacím programu* vybrané školy – Slovanského gymnázia Olomouc. Tato část obsahuje i stručnou charakteristiku gymnázia.

Diplomová práce také zahrnuje charakteristiku botanických zahrad, především jejich význam a zaměření v současnosti a podkapitolu o Unii botanických zahrad České republiky. Kapitola o botanických zahradách a rozáříích vychází z publikací *Botanické zahrady České*

republiky od Roudné a Hanzelky (2006), *Botanické zahrady* od Šetelové a kol. (1977) a *Botanické zahrady a arboreta České republiky* od Chytré a kol. (2010). Informace o Unii botanických zahrad České republiky byly doplněny přímo z jejich webových stránek (www.ubzcr.cz). Kromě charakteristiky botanických zahrad v práci nechybí ani informace o rozáříích, které vycházejí mj. z publikace *Průvodce rozáriem Průhonické botanické zahrady na Chotobuzi* od Žlebčíka a kol. (2013) a z webových stránek Rosa klubu České republiky (www.rosaklub.cz).

Obecnou charakteristiku botanických zahrad a rozáříí doplňují informace o Botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc, kde došlo k realizaci terénní výuky a testování pracovních listů. Nejvíce informací poskytly webové stránky Výstaviště Flora Olomouc (www.flora-ol.cz), které byly doplněny poznatky z vlastního terénního průzkumu a několika knižních zdrojů uvedených v předchozím odstavci.

Podkapitola o výukových programech v Botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc byla sestavena na základě rozhovoru s vedoucím areálu botanické zahrady a rozária, panem Jiřím Malaskou.

Praktická část je tvořena jednotlivými pracovními listy. Za každým pracovním listem následuje list metodický pro vedoucí terénního cvičení a klíč k pracovnímu listu. Při tvorbě pracovních a metodických listů se vycházelo z většího množství dostupných knižních i internetových zdrojů, jako příklad lze uvést *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*, učebnice přírodopisu pro sedmý ročník základních škol a učebnice zeměpisu pro šestý ročník základních škol a internetový portál www.mapy.cz. Literatura, ze které se při tvorbě pracovních listů čerpalo, je uvedena v seznamu použité literatury na konci práce. Velmi přínosné pro praktickou část byl vlastní terénní průzkum, ale i konzultace s doktorem Vašutem z katedry botaniky v rámci kurzu dendrologie.

Jak teoretická, tak praktická část obsahuje fotografie, které byly pořízeny během terénních průzkumů areálu botanické zahrady a rozária.

Samotná terénní výuka probíhala s žáky sekundy osmiletého Slovanského gymnázia v Olomouci. Její zhodnocení je zařazeno za část pracovních a metodických listů.

4 CHARAKTERISTIKA TERÉNNÍ VÝUKY

4.1 Pojem terénní výuka

Práce v terénu neodmyslitelně patří k výuce většiny přírodovědných předmětů. Ve školách je tento způsob vyučování často opomíjen. Na realizaci terénní výuky mnohdy nezbývá čas nebo se jí učitelé kvůli její časové náročnosti vyhýbají. Terénní výuka je přitom zakotvena v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání a její benefity pro žáky jsou nezpochybnitelné (Boháč, Jelínková, 2018).

Pro výuku v terénu se u nás používá řada termínů. Patří mezi ně vyučování/výuka v terénu, terénní vyučování/výuka, terénní cvičení, exkurze, geografická laboratoř a výuka geografie místního regionu. Tyto termíny nejsou přesně definovány a jejich obsah je vnímán spíše intuitivně. V obecné rovině lze říct, že pojmy vyučování/výuka v terénu a terénní vyučování/výuka jsou synonyma nadřazená ostatním uvedeným pojmům (Marada, 2006).

Terénní výuku definuje Hofmann (2003) jako komplexní výukovou formu, která v sobě zahrnuje různé výukové metody (pokus, laboratorní činnosti, pozorování, projektovou metodu, kooperativní metody, metody zážitkové pedagogiky atd.) a různé organizační formy výuky (vycházka, terénní cvičení, exkurze, tematické školní výlety – expedice apod.), přičemž těžiště spočívá v práci v terénu – především mimo školu.

4.2 Dělení terénní výuky

Terénní výuku můžeme dělit podle různých kritérií. Tato kritéria mohou zohledňovat například lokalizaci terénní výuky, její délku nebo organizaci jejího vedení.

Z časového hlediska lze terénní výuku dělit na krátkodobou, středně dlouhou a dlouhodobou terénní výuku. Krátkodobá terénní výuka probíhá v bezprostředním okolí školy, např. na školním pozemku, který je potřeba pro terénní výuku vhodně upravit. Součástí školního pozemku může být například meteorologická budka, vyznačený místní poledník, pískoviště pro modelování reliéfu, arboretum nebo geopark. Na tomto pozemku pak může výuka trvat i tři vyučovací hodiny. Středně dlouhá terénní výuka obvykle trvá celý vyučovací den. Může zahrnovat například exkurze do průmyslových či zemědělských podniků, muzeí nebo planetárií. Do dlouhodobé terénní výuky můžeme zařadit vícedenní školní výlety, školy v přírodě, ale i specializovanou terénní výuku (Hofmann, Mísařová, 2012; Hofmann a kol., 2014).

Terénní výuku lze dělit i dle krajiny, ve které výuka probíhá. Terénní výuka může probíhat v přírodní krajině více či méně pozměněné, v kulturní krajině silně či slaběji

pozměněné, v silně pozměněné krajině, v městské krajině nebo v krajině venkovské (Hofmann, Mísařová, 2012).

Z hlediska organizačního rozdělujeme terénní výuku na takovou, kterou připravuje a vede pouze učitel, dále na výuku, kterou společně s učitelem připravují a vedou žáci a na výuku, kterou žáci připravují i vedou pouze za podpory učitele. Poslední typ terénní výuky se týká především žáků, kteří mají s terénní výukou dlouhodobější zkušenosti (Hofmann a kol., 2014).

4.3 Fáze terénní výuky

Terénní výuka je velmi specifická a vyžaduje spoustu času na přípravu, je náročná jak pro žáky, tak pro učitele, vyžaduje dokonalé plánování, přípravu pomůcek a metodických materiálů, zahrnuje výběr míst pro krátkodobou a dlouhodobou terénní výuku a zpracování jejich geografických charakteristik. Terénní výuka má zpravidla tři fáze, které platí pro přípravu učitele i žáků. Přípravná fáze zahrnuje vše, co je spojené s budoucí realizací terénní výuky. Následuje fáze realizační a závěrečná fáze, resp. hodnotící (Hofmann, Mísařová, 2012).

4.3.1 Fáze terénní výuky – práce učitele

Přípravná fáze zahrnuje přípravu na obsahovou náplň terénní výuky a zpracování jednotlivých forem terénní výuky do ŠVP a podrobného učebního plánu jednotlivých předmětů. Jde také o stanovení cílů terénní výuky v souladu s RVP (Hofmann, Mísařová, 2012). Před krátkodobou formou terénní výuky musí učitel především připravit pomůcky a pracovní listy. Dlouhodobější formy terénní výuky vyžadují mnohem delší přípravu, která může trvat i několik dní a zasahovat do volného času pedagoga. Důležitou součástí této fáze je správné načasování terénní výuky vzhledem k vyspělosti a zkušenostem žáků s těmito formami výuky a vhodně zvolená motivace (Hofmann a kol., 2014).

Samotná realizace terénní výuky ve vybraném prostředí by měla zahrnovat dohled nad přípravnou, realizační a hodnotící fází žáků a studentů ve škole a v terénu podle zvolené formy výuky v terénu (Hofmann a kol., 2014).

Závěrečná (hodnotící) fáze by měla u učitele zahrnovat především reflexi nad uskutečněnou výukou (Hofmann a kol., 2014).

4.3.2 Fáze terénní výuky – práce žáků

Přípravná fáze v případě žáků zahrnuje především teoretickou přípravu na terénní výuku, která probíhá přímo ve škole. V této fázi se žáci učí dovednostem, které by jinak brzdily práci v terénu (Hofmann a kol., 2014).

Realizační fáze spočívá v samotné práci v terénu, kdy žáci řeší zadané úkoly samostatně nebo ve skupinách. Dílčí výsledky zaznamenávají do připravených materiálů. Tato fáze může zahrnovat zpracování výsledků výzkumu – tato část většinou probíhá ve škole (Hofmann a kol., 2014).

V závěrečné fázi žáci prezentují výsledky různými formami, například prostřednictvím posterů, které doplní vlastním komentářem. Po ukončení terénní výuky by měli žáci poskytnout vyučujícím zpětnou vazbu. Pro zpětnou vazbu může sloužit dotazník k ukončené terénní výuce (Hofmann a kol., 2014).

4.4 Cíle terénní výuky

Cíle terénní výuky navazují na pokrokové myšlenky reformní pedagogiky, které se do našeho vzdělávacího systému dostávaly zejména v období první republiky v tzv. „činné škole“. Konkrétní podobu si terénní výuka realizovaná na integrovaném terénním pracovišti postupně vytváří od roku 1995 (Hofmann, 2003).

Hofmann (2003) vymezuje cíle terénní výuky takto:

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

4.5 Vybavení pro terénní výuku

Vhodné vybavení je pro kvalitní vedení terénní výuky nezbytné. Pomůcky pro terénní výuku lze rozdělit na pomůcky obecnějšího charakteru a na pomůcky specializované. Do pomůcek obecnějšího charakteru můžeme zařadit např. psací potřeby (tužky a pastelky), nůžky,

lepidlo, podložku pro kreslení a psaní v terénu, zápisník, brašnu, batoh, mapník – pouzdro na mapu, tablet, notebook apod. Do specializovaných pomůcek mohou patřit pomůcky různého zaměření, např. přístroje GPS jako geografická pomůcka nebo entomologické sítě jako pomůcka při biologickém cvičení v terénu (Hofmann a kol., 2014).

4.5.1 Vybavení pro terénní výuku biologie

K důležitým biologickým pomůckám patří brašny s vybavením pro sběr a určování rostlin a živočichů. K takovému vybavení patří např. již výše zmíněné entomologické sítě, lapače pro odlov drobných živočichů, sáčky, lopatky a další drobný materiál (pinzeta, pipeta, laboratorní sklíčka či metr). K dalším důležitým pomůckám patří dalekohled, lupa a různé atlasy a klíče k určování rostlin a živočichů (Hofmann a kol., 2014).

Terénní výukové programy především v biologii často využívají jako pomůcky i přírodniny nalezené v místě konání. Živá či neživá přírodnina je typickou pomůckou. Může to být rostlina, ať už ve svém biotopu, nebo utržená rukou žáka či učitele, živočich ve sklenici pod lupou, kámen nebo sklenice s vodou z potoka (Smrtová a kol., 2012).

4.5.2 Vybavení pro terénní výuku geografie

Mezi základní geografické pomůcky patří mapy. Pro správnou orientaci mapy v terénu slouží buzola, přístroj na určování světových stran a azimutu (pochodového úhlu). Na její základní nosné desce z umělé průhledné hmoty je kompas, na jehož obvodu je úhломěrný kruh s dělením 360°. Kromě něj obsahuje buzola průzor pro sledování směru v terénu, lupu a grafické měřítko pro mapu. Některé buzoly obsahují otočné počítadlo kroků. K měření vzdáleností v terénu se využívá pásmo, jeho doporučená délka činí 30 metrů. Mezi další pomůcky patří automatické meteostanice, dále krokoměr, který počítá kroky podle otřesů, které vznikají při chůzi nebo běhu. K určení přesné polohy v terénu nebo k navigaci z jednoho místa do dalších míst slouží přístroje GPS, které dobře fungují v otevřeném terénu. Rovněž lze při výuce využívat kromě GPS přístrojů i tablety a mobilní telefony. Nelze opomenout ani metodické materiály – pracovní listy, základní literaturu nebo třeba letecké snímky (Hofmann a kol., 2014; Hofmann a kol., 2009).

4.6 Činnosti realizované v rámci terénní výuky

Hájek (2003) ve své publikaci uvádí, že při terénních vycházkách můžeme sledovat především složky zeměpisné, turistické a tematické (krajinu, historii a kulturu). Jednotlivé složky dále rozděluje.

Složky zeměpisné lze rozdělit na topografické, fyzickogeografické a socioekonomické.

U topografie se lze zaměřit především na orientaci v přírodě a na práci s topografickými a tematickými mapami. Jde především o určování světových stran podle přírodních jevů a výtvorů člověka (osamělé stromy, lišejníky, mechy, letokruhy pařezů, úly, kostely) a o určování světových stran podle Slunce, hodinek, buzoly nebo kompasu. Lze měřit vzdálenosti odhadem, odhadovat výšky objektů pomocí jejich stínu, odhadovat šířky vodních ploch s využitím matematických dovedností (podobnost trojúhelníků) nebo zhotovovat schematické, panoramatické či topografické náčrty. Je možné také určovat nadmořské výšky a relativní výšky v terénu podle mapy a měřit azimuty.

Do fyzickogeografické složky patří pozorování, dokumentace a výklad zákonitostí přírodního prostředí. Zde lze v terénu pozorovat např. erozní činnost vody a její sedimentační činnost pod svahy, sbírat vzorky hornin a určovat je podle klíčů, měřit teploty ovzduší na odlišných stanovištích, určovat typy mraků a stupeň oblačnosti, klima, sledovat dohlednost během pobytu v přírodě, určovat směry větru podle kouře, u vodních toků sledovat změny vodního stavu podle úkazů na břehu, určovat charakter břehů, sledovat proudnici a měřit rychlost proudu pomocí dřívka, sledovat čistotu či znečištění vody, odebírat vzorky, sledovat vymílání a nanášení materiálu vodním tokem. Je možné také určovat složení půdy, druhy a typy půd a horninové složení. V lesích lze určovat skladbu dřevin, lesní plody a pozorovat zvěř apod.

Složka socioekonomická zahrnuje pozorování a výklad této sféry. Zde učíme děti zakreslovat schémata sídel, jejich části a vyznačení důležitých objektů, vybavenost, vhodnost nebo nevhodnost rozmístění infrastruktury. Podle mapy určíme nadmořské výšky, vzdálenost od centra regionu a významná dopravní místa (např. nádraží). Zaujme nás poloha průmyslového nebo zemědělského závodu a jeho lokalizace vzhledem k obytné zóně, vodním tokům, dopravním komunikacím, působení na životní prostředí v nejbližším i vzdáleném okolí (exhalace, skládky), devastace okolí povrchovou těžbou a s tím související antropogenní tvary povrchu. Můžeme sledovat organizaci zemědělské výroby, pole, louky, pastviny, zahrady, sady a vinohrady. Pozorovat negativní dopady rekreace, označení úseků turistických cest na mapě, jejich vhodnost či nevhodnost (pole, bažiny, pokácené lesy), budování nových komunikací a s tím související zábor půdy a příklady znehodnocování okolního prostředí, např. mechanizací.

Turistické složky Hájek (2003) rozděluje na další tři podkategorie. První z nich je hygienicko-zdravotnická složka, která zahrnuje zásady zdravotní prevence, hygieny a první pomoci. Do této kategorie patří i sportovní složky, sem zařazujeme překonávání překážek v terénu, orientační závody a hry, orientaci podle turistických značek, map a buzol, sportovní soutěže aj. K poslední složce této kategorie patří odborně-technická, která zahrnuje činnosti směřující k účelnému a bezpečnému pobytu a pohybu v přírodě.

Další poznávací činnosti, které z předchozích složek přímo nevyplývají, zahrnují složky tematické. Hájek (2003) tyto složky rozděluje na kulturně-historické a biologické.

Složky kulturně-historické zahrnují poznávání kulturních, historických i stavebních památek (historický vývoj, hrady, zámky, tvrze, technické památky, lidová architektura aj.).

Složka biologická zahrnuje pozorování života v přírodě, určování rostlin a živočichů v závislosti na prostředí a ekologický pohled na krajinu v konkrétní navštívené lokalitě.

4.7 Přínosy terénní výuky

Terénní výuku lze už dlouhá léta považovat za velmi silnou výukovou strategii pro pochopení dnešního světa. Vyučování v terénu umožňuje realizaci řady metod a forem výuky, které by ve školní třídě nebyly možné. Je specifické pro řadu přírodovědných i společenskovedních disciplín. Pro geografické či biologické vzdělávání je pak zcela zásadní a nepostradatelné (Svobodová a kol., 2016; Marada, 2006).

Terénní výuku lze považovat za velmi efektivní způsob učení. Určitou informaci si zapamatujeme tím lépe, čím více aktivity při jejím ukládání do paměti vynaložíme. Poznatky získané vlastní činností v krajině si tedy žáci zapamatují mnohem trvaleji než ty, které si jen přečtou nebo vyslechnou. V krajině také můžou na vlastní oči pozorovat řadu procesů a jejich dopadů, které si při výuce ve třídě musí jen představovat (Záleský, 2009).

Při terénní výuce lze procvičovat a rozvíjet řadu dovedností, které jsou součástí obecných dovedností nebo dovedností předmětových. Z hlediska obecných dovedností pomáhá terénní výuka například rozvíjet komunikační a vyjadřovací dovednosti, rozvíjet dovednosti potřebné pro týmovou práci, podporovat a rozvíjet sociální integraci žáků, vztahy mezi žáky a učiteli, dále také rozvíjet organizační dovednosti, plánování práce a časové rozvržení a návyky, jež jsou nezbytné pro samostatnou práci v zaměstnání a v životě (Marada, 2006).

Výuka v terénu může být také významným motivačním prvkem a může probudit či prohloubit u žáků zájem o daný obor. Využití geografických poznatků při řešení praktických úkolů žákům ukazuje, že školní vzdělání má smysl pro život. Pokud si při skupinové práci

mohou do určité míry vybírat, na co se zaměří a jakým způsobem budou postupovat, mají i spoluzodpovědnost za své učení. Proto může terénní výuka studenty značně motivovat k učení a celoživotnímu vzdělávání, dokonce v nich může probudit dlouhodobý zájem o konkrétní přírodovědný obor (Záleský, 2010; Marada, 2006).

Terénní výuka je také vhodnou příležitostí pro obsahovou integraci více předmětů, například právě geografie s biologií. Jejím prostřednictvím lze realizovat výuku průřezových témat zaváděných v RVP. Žáci se tak učí kombinovat základní výzkumné metody jednotlivých vědních oborů a vnímat určitou problematiku v celistvosti, nerozdělenou do školních předmětů (Záleský, 2010; Marada, 2006).

4.8 Úskalí terénní výuky

Před terénní výukou i během ní lze narazit na mnohé obtíže. Terénní výuka je velmi specifická a její příprava zabere mnoho času. Samotná realizace výuky v terénu může trvat několik hodin, čímž zasáhne do výuky dalších předmětů. Zahrnuje v sobě rizika, kterým studenti a učitelé v případě výuky ve školní budově nemusejí čelit. Především důsledky nekázně žáků mohou být mnohem vážnější než ve třídě. Je nutné při ní dodržovat přísná bezpečnostní kritéria, které stanovují vnitřní předpisy školy, např. vybavení lékárny, informace pro rodiče apod. Výuka na terénním pracovišti či exkurze do vzdálených míst navíc vyžadují značné finanční náklady, které školy ani rodiče studentů nemusejí být ochotni platit. Další problémy představuje např. neochota ostatních vyučujících spolupracovat a nepředvídatelnost podmínek výuky (nevhodné počasí, uzavírka silnice aj.) (Hofmann, Mísařová, 2012; Záleský, 2009).

4.9 Terénní výuka v diplomových pracích

Podle dostupných informačních systémů vysokých škol v České republice terénní výuku řešilo již mnoho studentů v rámci své diplomové práce. Několik takových diplomových prací bylo obhájeno i na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Žádná z diplomových prací se ale netýkala terénní výuky jak v Botanické zahradě Přírodovědecké fakulty UP, tak ani v Botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc. Nalezené diplomové práce řešily terénní výuku geografie spíše větších oblastí a měst.

Tématem několika diplomových prací bylo v nedávné minulosti didaktické využití různých expozic především Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, která je pro Prahu nejvhodnějším výukovým prostorem hlavně botaniky. Botanické zahrady jsou vynikající učebnicí fenologie, postupného rozkvétání a odkvétání rostlinných druhů na

příkladech mnoha biotopů (Hrouda, Hroudová, 2014). Ne všechny části pražské botanické zahrady byly však zpracovány z didaktického hlediska a možnost volby témat pro studentské kvalifikační práce je stále široká.

4.10 Terénní výuka na vybrané škole

Následující část diplomové práce vychází z rozhovoru s panem Mgr. Pavlem Andryškem. Pan Mgr. Andryšek vyučuje biologii a geografii na nižším stupni víceletého Slovanského gymnázia Olomouc. Právě na Slovanském gymnáziu bude terénní výuka realizována.

Pan učitel, stejně tak jako většina jeho kolegů, realizuje terénní výuku především v rámci jednodenních školních výletů a exkurzí na konci školního roku. Žáci nižšího stupně gymnázia se často vydávají do oblasti Jeseníků, kde zkoumají místní krajinu. Terénní výuka je dále realizována na nižším stupni gymnázia v rámci projektových dnů.

Studenti se každoročně v květnu zapojují do přírodovědné soutěže Zlatý list v Břidličné, pořádané Českým svazem ochránců přírody. V jednotlivých kolech Zlatého listu soutěží šestičlenná družstva. Na stanovištích soutěžní stezky odborníci prověřují znalosti dětí v různých oblastech (botanika, zoologie, ochrana přírody, meteorologie, klimatologie atd.). Ti nejlepší žáci se pak účastní Národního kola soutěže, které probíhá formou týdenního soustředění s bohatým programem exkurzí, přednášek a dalších aktivit.

Studenti gymnázia se také pravidelně zapojují do akce s názvem Lesní pedagogika na Svatém Kopečku, kde například poznávají stromy, ptáky podle zpěvu a hrají hry s lesní a ekologickou tematikou. Získávají přínosné informace o základních principech hospodaření v lese, o důležitosti lesa a správném chování při jeho návštěvách.

Každoročně na podzim žáci (především primy a sekundy) navštěvují Bezručovy sady v Olomouci, kde probíhá týmová soutěž s názvem Odpadová olympiáda. Akci pravidelně pořádá olomoucký Dům dětí a mládeže. Žáci pracují v menších skupinkách a navštěvují „odpadová“ stanoviště, kde plní různé úkoly. Soutěž, která děti učí především správně třídit odpad, žáky vždy baví. Po soutěži každý žák ví, že odpad do přírody rozhodně nepatří a jeho třídění není žádný problém. V loňském roce (2019) se žáci primy ze Slovanského gymnázia umístili hned v první pětici vítězů.

Na nižším stupni Slovanského gymnázia funguje i biologický kroužek, jehož organizaci zajišťuje právě pan učitel Andryšek. Biologického kroužku se po dopolední výuce mohou dobrovolně zúčastnit všichni žáci od primy do kvarty. V rámci kroužku žáci často navštěvují

školní pozemky a blízké okolí školy, kde poznávají přírodu mimo školní lavice. V biologickém kroužku žáci např. poznávají rostliny a pečují o školní pozemky.

Další typy terénní výuky vyučující na nižším stupni osmiletého gymnázia nerealizují. Většinou se jedná právě o výše zmíněné druhy terénních akcí, které nerealizují vyučující na gymnáziu, ale nějaká organizace. Jednou z největších bariér, proč se vyučující do terénní výuky neradi pouští, je otázka bezpečnosti žáků. Učitelé raději vzdělávají žáky ve škole, neboť bezpečnostní rizika nejsou při této formě výuky tak vysoká. Výuka v terénu vyžaduje od učitelů velkou zodpovědnost a dodržování nejrůznějších vnitřních předpisů školy.

5 TERÉNNÍ VÝUKA BIOLOGIE A GEOGRAFIE V KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTECH

Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních – státní a školní. Rámcové vzdělávací programy představují státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (MŠMT, 2017).

Rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP) vymezují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání. Začaly vznikat v roce 2001 v návaznosti na Bílou knihu (Národní program rozvoje vzdělávání v České republice), jsou východiskem pro práci jednotlivých škol a udávají směr jejich vzdělávacímu a výchovnému působení. Pokud není určeno jinak, platí vše, co je v RVP základního vzdělávání stanoveno pro druhý stupeň (resp. pro 6.–9. ročník), i pro odpovídající ročníky šestiletých a osmiletých gymnázií. Současný RVP pro základní vzdělávání je platný od 1. 9. 2017 (MŠMT, 2017; nuv.cz, 2017; Mísařová, Hercik, 2013).

Školní vzdělávací program (dále jen ŠVP), který navazuje na RVP, je souborem konkrétních vzdělávacích programů, realizovaných na příslušné škole. ŠVP obsahuje profil absolventa, schéma vzdělávacích cest a vzdělávací program. Vzdělávací program je určen skupině žáků, kteří budou postupovat určitou cestou. Zahrnuje charakteristiku vzdělávacího programu a soubor učebních osnov nebo vzdělávacích modulů a rozpracování klíčových kompetencí (Nezvalová, 2006).

Národní program vzdělávání, rámcové vzdělávací programy i školní vzdělávací programy jsou veřejné dokumenty přístupné pro pedagogickou i nepedagogickou veřejnost (MŠMT, 2017).

Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v RVP pro základní vzdělávání orientačně rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí. Jednotlivé vzdělávací oblasti jsou tvořeny jedním

vzdělávacím oborem nebo více obsahově blízkými vzdělávacími obory. Biologie (na základní škole přírodopis) a geografie (na základní škole zeměpis) patří do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Tato vzdělávací oblast zahrnuje okruh problémů spojených se zkoumáním přírody. Poskytuje žákům prostředky a metody pro hlubší porozumění přírodním faktům a jejich zákonitostem. Ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda dostávají žáci příležitost poznávat přírodu jako systém, jehož součásti jsou vzájemně propojeny, působí na sebe a ovlivňují se. Vzdělávací oblast kromě přírodopisu a zeměpisu zahrnuje také fyziku a chemii. Vzdělávací oblast Člověk a příroda navazuje na vzdělávací oblast Člověk a jeho svět, která na elementární úrovni přibližuje přírodovědné poznávání žákům 1. stupně základního vzdělávání (MŠMT, 2017).

5.1 Terénní výuka biologie v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (RVP ZV)

V rámci biologie (přírodopisu) je v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání na druhém stupni vymezen tematický celek Obecná biologie a genetika, Biologie hub, Biologie rostlin, Biologie živočichů, Biologie člověka, Neživá příroda, Základy ekologie a tematický celek Praktické poznávání přírody. U tematického celku Praktické poznávání přírody, jak už z názvu vyplývá, se od žáka očekává aplikace praktických metod. Tento tematický celek je pro realizaci terénní výuky nejvhodnější, zahrnuje následující učivo:

- Významní biologové a jejich objevy.
- Praktické metody poznávání přírody: Pozorování lupou a mikroskopem (případně dalekohledem), zjednodušené určovací klíče a atlasy, založení herbáře a sbírek, ukázky odchytu některých živočichů, jednoduché rozčleňování rostlin a živočichů (MŠMT, 2017).

Terénní výuku lze praktikovat i průběžně během studia v rámci některých dalších výše uvedených tematických celků. Například v rámci tematického celku Biologie hub se žáci mohou v terénu učit rozpoznávat naše nejznámější jedlé i jedovaté houby. V rámci celku Biologie rostlin mohou žáci pozorovat rostliny v přírodě a naučit se je poznávat pomocí klíčů a atlasů. V rámci tematického celku Biologie živočichů lze studovat vnější stavbu těla živočichů na živých exemplářích přímo v přírodě. Žáci mohou odvozovat na základě pozorování živočichů v přírodě základní projevy jejich chování, objasňovat jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí. V rámci celku Neživá příroda lze přímo v přírodě studovat charakteristické vlastnosti vybraných nerostů a hornin s použitím určovacích pomůcek (MŠMT, 2017).

5.2 Terénní výuka geografie v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (RVP ZV)

Jak již bylo zmíněno výše, dle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) zařazujeme geografii (zeměpis) do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Toto zařazení však reflektuje pouze jeho fyzickogeografickou část, ne celý odborný a tematický záběr tohoto oboru. Geografie svou socioekonomickou částí zasahuje také do vzdělávací oblasti Člověk a společnost, kam začleňujeme i dějepis a výchovu k občanství. Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru Geografie je v zájmu zachování celistvosti oboru však celý umístěn do vzdělávací oblasti Člověk a příroda (MŠMT, 2017; Mísařová, Hercik, 2013).

V rámci geografie (zeměpisu) jsou v RVP ZV na druhém stupni vymezeny tyto tematické celky: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie, Přírodní obraz Země, Regiony světa, Společenské a hospodářské prostředí, Životní prostředí, Česká republika a Terénní geografická výuka, praxe a aplikace (MŠMT, 2017).

Dle RVP ZV se terénní výuce věnuje Tematický celek Terénní geografická výuka, praxe a aplikace, který zahrnuje následující učivo:

- Ochrana člověka při ohrožení zdraví a života: Živelní pohromy. Opatření proti nim, chování a jednání při nebezpečí živelních pohrom v modelových situacích.
- Cvičení a pozorování v terénu místní krajiny, geografické exkurze: Orientační body, jevy, pomůcky a přístroje. Stanoviště, určování hlavních a vedlejších světových stran, pohyb podle mapy a azimutu, odhad vzdáleností a výšek objektů v terénu. Jednoduché panoramatické náčrtky krajiny, situační plány, schematické náčrtky pochodové osy, hodnocení přírodních jevů a ukazatelů.

Očekávanými výstupy žáka v případě celku Terénní geografická výuka, praxe a aplikace je ovládnutí základů praktické topografie a orientace v terénu, aplikace praktických postupů při pozorování, zobrazování a hodnocení krajiny v terénu, uplatnění zásady bezpečného pohybu a pobytu v krajině v praxi a dále uplatnění zásady bezpečného chování a jednání při mimořádných událostech v modelových situacích (MŠMT, 2017).

Terénní výuka geografie může probíhat i v rámci dalších výše zmíněných tematických celků. Nemusí být omezena pouze na celek Terénní geografická výuka, praxe a aplikace. V tematickém celku s názvem Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie může být naplněno terénní cvičení například tvorbou panoramatického nákresu a mentální mapy. U tematického celku Přírodní obraz Země lze využít mezipředmětových vazeb s fyzikou. Žáci

mohou v terénu měřit různé fyzikální veličiny, například teplotu a vlhkost vzduchu, atmosférický tlak, rychlost a směr větru.

5.3 Terénní výuka biologie a geografie ve Školním vzdělávacím programu (ŠVP) Slovanského gymnázia Olomouc na nižším stupni gymnázia

Slovanské gymnázium Olomouc je nejstarší střední školou na Moravě a jednou z nejstarších středních škol v celé České republice. Gymnázium v roce 2017 oslavilo 150. výročí svého založení a patří také k největším institucím svého druhu u nás. Škola poskytuje vzdělání v osmiletém studiu (pro talentované žáky, kteří ukončili 5. třídu základní školy), v šestiletém česko-francouzském studiu (pro výborné žáky 7. tříd základních škol a druhých ročníků osmiletých gymnázií) a ve čtyřletém studiu (pro absolventy 9. tříd základních škol). Ve všech ročnících jsou dvě až tři paralelní třídy, které v průměru navštěvuje 30 studentů. Školní vzdělávací program Slovanského gymnázia Olomouc, platný od 1. září 2018, má motivační název „*STUDEO GAUDEMUS OMNES*“ (sgo.cz, 2019).

Dle učebních osnov v ŠVP nižšího stupně víceletého gymnázia je v závěru čtvrtého ročníku (kvarty) zařazeno téma Terénní geografická výuka. Téma zahrnuje cvičení a pozorování místní krajiny v terénu a geografické exkurze. Dále také ochranu člověka při ohrožení zdraví a života při živelních pohromách a jednání při nebezpečí živelních pohrom v modelových situacích. Školní výstupy u tématu Terénní geografická výuka jsou následující:

- Žák ovládá základy praktické topografie a orientace v terénu.
- Žák aplikuje v terénu praktické postupy při pozorování, zobrazování a hodnocení krajiny.
- Žák uplatňuje v praxi zásady bezpečného pohybu a pobytu v krajině, uplatňuje v modelových situacích zásady bezpečného chování a jednání při mimořádných událostech (sgo.cz, 2019).

V učebních osnovách biologie nižšího stupně gymnázia se téma s názvem Terénní výuka nevyskytuje. V druhém pololetí druhého ročníku (sekundy) se žáci dle ŠVP věnují učivu botaniky, kde se realizace terénní výuky nabízí. Žáci mají v tomto ročníku kromě dvou hodin biologie týdně stanovenou i jednu hodinu praktického cvičení za týden, ve které lze krátkou terénní vycházku do okolí školy zorganizovat. Vyučující biologie na nižším stupni gymnázia mají žáky rozděleny do dvou skupin a praktické cvičení jak ve škole, tak i v okolí školy, realizují jednou za 14 dnů v délce dvou vyučovacích hodin.

6 BOTANICKÉ ZAHRADY

Pojem botanická zahrada je třeba chápat v úzkém spojení se zahradou v širším slova smyslu, jakožto lidským výtvořem, většinou v blízkosti sídla. Botanické zahrady patří k nejstarším kulturním zařízením v historii lidstva. I když jejich smysl a poslání se v průběhu doby vyvíjel, své místo ve společnosti si úspěšně uhájily i na počátku 21. století. Podstata činnosti botanických zahrad, tj. péče o živé sbírky, zůstává stejná. Co se mění, je spíše pohled na to, jaký je smysl těchto živých sbírek (Roudná, Hanzelka, 2006).

V minulosti byly významné sbírky užitkových či léčivých rostlin, nicméně v určitých obdobích převládla snaha předvést něco nového – exotického. Řada světových botanických zahrad vděčí za svůj bohatý sortiment rostlin mnoha sběratelským expedicím, jejichž popularita vrcholila zejména v 19. století. Botanické zahrady se tak staly vstupními branami při zavádění cizích a mnohdy atraktivních rostlin na nová území a přispěly k jejich dalšímu rozšíření (Roudná, Hanzelka, 2006).

Díky existenci botanických zahrad bylo rovněž zachráněno mnoho druhů, které již z přírody vymizely. Z celkového počtu téměř 1800 botanických zahrad umístěných v přibližně 150 státech je jich nejvíce zastoupeno v Evropě (přes 400 botanických zahrad), následuje pak Severní Amerika. Převažují tedy zahrady na severní polokouli. Naopak v zemích s největší bohatostí flóry, tj. především v tropických oblastech, je počet zařízení typu botanických zahrad nejnižší. Botanické zahrady představují zároveň zařízení, která mohou významně přispět k šíření informací a výchově díky vysoké návštěvnosti (Roudná, Hanzelka, 2006).

6.1 Botanické zahrady České republiky a jejich zaměření v současnosti

V České republice je asi 50 zařízení typu botanické zahrady, z nichž velká část patří do Unie botanických zahrad. Většinou byly založeny pro vzdělávací účely a tvoří tedy součást vysokých či středních odborných škol. Další jsou spravovány městy či obcemi, několik jich spadá pod vědeckou instituci či muzeum a jedna vznikla v roce 1999 ze soukromé iniciativy (Chytrá a kol., 2010).

Dnes plní botanické zahrady různé funkce. Tradičně mezi ně patří výuka studentů a vystavování sbírek pro veřejnost. V souladu s celosvětovými trendy je snahou napodobovat v kultuře přírodní společenstva, nikoli pouze vystavovat jednotlivé druhy nebo vytvářet umělé skupiny. Roste zájem o geografické uspořádání výsadeb a také o vytváření analogií s některými konkrétními zajímavými nebo ohroženými biotopy domácí flóry (Chytrá a kol., 2010).

Dalším významným úkolem, který přinesla moderní doba, je potřeba uchování genofondu rostlin. Svou roli v tomto ohledu mnohé botanické zahrady již sehrály a některé rostliny, zejména dřeviny, jsou ve větším množství zachovány nebo rozšířeny právě díky nim. Postupně roste význam záchrany vzácných a ohrožených druhů rostlin pěstováním mimo původní lokalitu výskytu. Pěstování je často spojeno s výzkumem a se získáváním praktických zkušeností a dovedností, pokud jde o metody klíčení, vegetativního množení a vlastní kultivace. V některých případech je dnes dokonce v přírodě počet jedinců kriticky ohrožených druhů menší než v botanických zahradách či obecně v kultuře (např. řada sukulentů a orchidejí). Některé druhy byly díky pěstování v botanických zahradách zachráněny před vyhubením nebo jsou známy pouze z kultury. Nezastupitelná je úloha botanických zahrad především v uchování genofondu kulturních okrasných rostlin, zejména ve shromážděném sortimentu nejružnějších listových, růstových a barevných odchylek, protože většina organizací zabývajících se uchováváním genetických zdrojů kulturních rostlin (zemědělské výzkumné ústavy) se zaměřuje především na zemědělské plodiny. Genofond se udržuje vegetativně, přemnožováním matečného materiálu (Chytrá a kol., 2010; Roudná, Hanzelka, 2006; Šetelová a kol., 1977).

Botanické zahrady měly vždy také zásadní podíl na zavádění nových druhů a odrůd na naše území a na vlastním šlechtění. Jsou kulturními institucemi, kde se konají různé odborné či umělecké výstavy, přednášky i jiné akce otevřené veřejnosti a jsou poradenskými centry. Mnohé botanické zahrady a arboreta mají také historický, kulturně-umělecký význam, jsou odrazem vkusu, uměleckých směrů a kulturního prostředí své doby (Chytrá a kol., 2010).

6.2 Unie botanických zahrad České republiky

Unie botanických zahrad České republiky byla založena 16. 2. 2005 se sídlem v Botanické zahradě hlavního města Prahy. Jedná se o občanské sdružení, jehož členy jsou instituce typu botanických zahrad, arboret a významných botanických sbírek. Unie má v současné době 37 členů, patří mezi ně i botanické zahrady v Olomouci (Chytrá, 2010; ubzcr.cz, 2019). Smyslem činnosti Unie je napomáhat rozvoji botanických zahrad, ale i výrazněji propagovat ve společnosti jejich poslání.

Poslání a hlavní cíle Unie botanických zahrad jsou následující:

1. Společně postupuje při ochraně obecných i specifických zájmů botanických zahrad.
2. Přípravuje podklady a stanoviska k legislativním opatřením a jiným opatřením státních orgánů, které se dotýkají působnosti příslušných botanických zahrad.

3. Přípravuje podklady a stanoviska botanických zahrad při koncipování širších strategií a programů péče o životní prostředí, ochrany přírody, biodiverzity a genofondu planých a pěstovaných rostlin orgány státní správy, orgány místní samosprávy a vědeckými institucemi.
4. Zastupuje botanické zahrady na mezinárodním odborném fóru v případech, kdy je třeba vyjádřit společné stanovisko. Zpřístupňuje všem českým botanickým zahradám informace z mezinárodní spolupráce botanických zahrad a organizací působících v ochraně přírody.
5. Inicijuje, podporuje a koordinuje vznik a dodržování pěstitelských programů botanických zahrad České republiky a účast těchto zahrad na obdobných mezinárodních programech.
6. Metodicky pomáhá k sestavení a uskutečnění účinných programů výchovy a vzdělávání dětí, mládeže a dospělých, obstarává přitom záležitosti, které je účelné zařídit společně, například v ediční činnosti.
7. Spolupracuje se vzdělávacími institucemi při zadávání a řešení odborných a vědeckých prací. Pečuje o odborný růst pracovníků botanických zahrad a vzájemnou informovanost, vytváří společný informační fond botanických zahrad.
8. Podporuje využití věcného a lidského potenciálu botanických zahrad pro vědecké poznání a výzkum a koordinuje faktickou účast na konkrétních programech, podporuje využití získaných výsledků v praxi.
9. Napomáhá řešení provozních a technických problémů rozvoje botanických zahrad, včetně společného obstarávání záležitostí provozního a technického charakteru v případech, na nichž se členové unie dohodnou (ubzcr.cz, 2019).

7 ROZÁRIA

Rozáriem či růžovou zahradou označujeme zahradu, park nebo jeho oddělení se zaměřením na pěstování růží pro okrasné a výzkumné účely. Růže patří k nejdéle pěstovaným okrasným rostlinám. V zahradách se hojně používaly již ve starověku a dodnes patří k nejčastěji vysazovaným okrasným keřům. Sortimenty růží v rozáriích bývají uspořádány buď v geometrických úpravách nebo ve volných výsadbách v trávniku. Mají-li růžové sady víceúčelový význam, jsou zakládány méně obsáhlými sortimenty, jednotlivé odrůdy jsou však často zastoupeny větším počtem rostlin (Mareček, 2001; Žlebčík et al., 2013).

V České republice existuje 14 růžových zahrad a rozáří. Jsou umístěny při vědeckých a výzkumných ústavech, v městských sadech a u památníků, u zámků, při školách a v botanických zahradách a u komerčních podniků (rosaklub.cz, 2019).

Nejvýznamnější české rozárium lze navštívit v Praze v Průhonících. Rozárium Botanické zahrady Průhonice, založené v roce 1963, se rozkládá v části Průhonického parku s názvem Chotobuz. Kromě růží zde nalezneme na ploše 3,5 hektarů kolekce rododendronů, pivonek, kosatců, denivek a leknínů. Počet růží všech skupin v parku přesahuje 4 000. Sběrka růží dokumentuje historický vývoj šlechtění. Průhonický park je Národní kulturní památkou a památkou UNESCO (rosaklub.cz, 2019; pruhonickypark.cz, 2016).

Jediné mezinárodní soutěžní rozárium v České republice leží v Hradci Králové. Rozárium je určeno k hodnocení a oceňování nových kultivarů růží podle přesných kritérií pěstitelských i estetických. Nachází se na východním okraji Hradce Králové. Rozárium vzniklo v roce 1972, má plochu přibližně 2 500 m² a trojúhelníkový půdorys. Průběžně je zde pěstováno přes 200 kultivarů a 1 000 keřů růží (RoseTrial.cz, 2020).

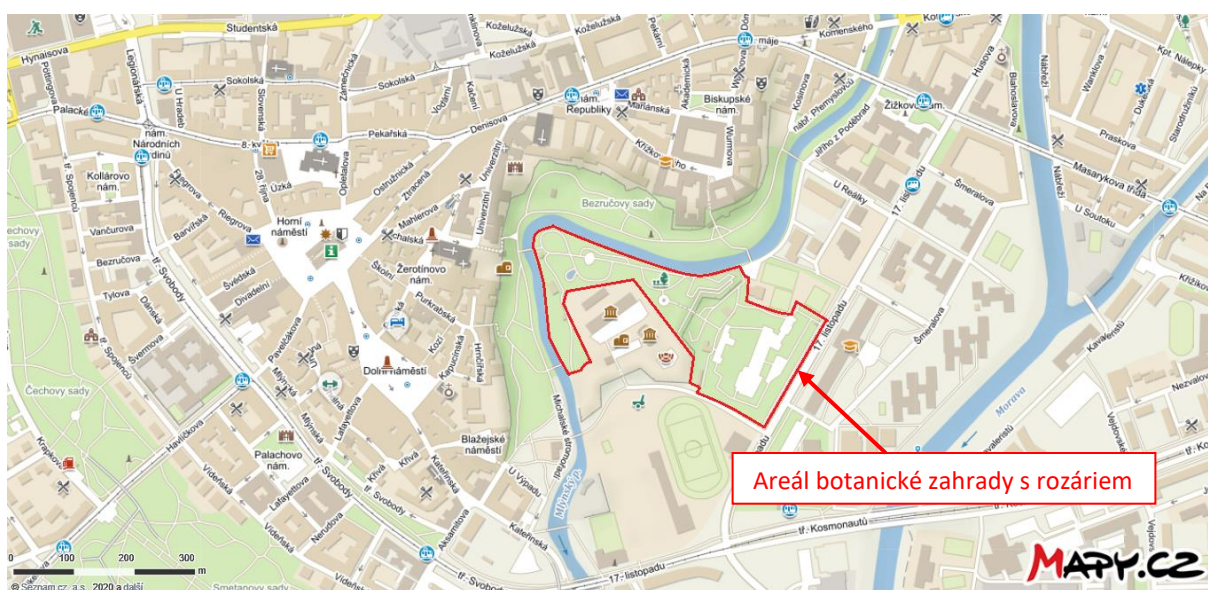
Mezi další rozária v České republice patří Národní genofondová kolekce růží českých a moravských šlechtitelů Rajhard, Růžový sad Památníku Lidice, Růžový sad Antonína Švehly na Petříně, Dendrologická zahrada Výzkumného ústavu pro krajinu a okrasné zahradnictví v Praze, Růžová zahrada Častolovického zámku (viz obr. 1), Růžová zahrada Děčín, Růžová zahrada zámeckého parku Konopiště, Zámecká zahrada Jemniště a Rozárium Botanické zahrady Výstaviště Flora Olomouc (rosaklub.cz, 2019).



Obr. 1 Růžová zahrada Častolovického zámku (foto: K. Sedláčková, 22. 9. 2019)

8 BOTANICKÁ ZAHRADA A ROZÁRIUM VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC

Botanická zahrada s rozáriem leží na ploše takzvané Korunní pevnůstky v Bezručových sadech v nadmořské výšce 215 m. Od zbytku Bezručových sadů je oddělena přirozeně ramenem řeky Moravy, nazvaném v těchto místech Mlýnský potok. Rozárium vzniklo jako součást botanické zahrady v roce 1972 na ploše 3,5 ha. Rozloha celého areálu činí celkem 7,5 ha (Šetelová a kol., 1977; Chytrá a kol., 2010). Areál botanické zahrady s rozáriem tvoří přechod mezi městskou památkovou rezervací a třídou 17. listopadu s budovou Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Areál botanické zahrady a rozária je vymezen na obr. 2.



Obr. 2 Umístění areálu botanické zahrady s rozáriem v blízkosti historického centra Olomouce (Zdroj: mapy.cz, 2020; vlastní úprava)

Současný areál botanické zahrady s rozáriem zahrnuje i alpinum, zahrady národů, krátkodobé expozice jarních a letních cibulnatých a hlíznatých rostlin a Zahradu smyslů pro nevidomé. Hlavní části areálu znázorňuje obr. 3. O celý areál pečuje Výstaviště Flora Olomouc, a. s. (flora-ol.cz, 2016).

Hlavní vstup do areálu (obr. 4) je umístěn naproti vstupu do Přírodovědecké fakulty UP na třídě 17. listopadu. Tento vstup funguje současně jako informační centrum.

Botanickou zahradu s rozáriem je možné navštívit zdarma od dubna do října každý den mimo pondělí. Zpoplatněny jsou pouze některé služby, např. průvodce v českém jazyce. Návštěvní hodiny jsou stanoveny vždy od 9:30 do 18:00. Areál je od roku 2019 přístupný i od listopadu do března ve všední dny (mimo svátky) od 8:00 do 15:30. Celý prostor je v zimním

období otevřen pouze pro průchod a informační centrum neposkytuje žádné služby. Cesty se v rozáriu i botanické zahradě v zimní období neudržují a v případě špatných povětrnostních podmínek návštěva areálu není možná (flora-ol.cz, 2016).



Obr. 3 Orientační plán botanické zahrady a rozária (zdroj: Jiří Malaska – vedoucí botanické zahrady a rozária)



Obr. 4 Hlavní vstup s infocentrem do areálu botanické zahrady a rozária z třídy 17. listopadu
(foto: K. Sedláčková, 3. 4. 2019)

8.1 Botanická zahrada Výstaviště Flora Olomouc, a. s.

První botanická zahrada v olomouckých parcích byla založena na přelomu 19. a 20. století, a to na území Smetanových sadů. Předcházela jí ovšem botanická zahrada, která byla realizována u dominikánského kláštera na Sokolské třídě. Založil ji Martin Ehrmann, profesor přírodních věd na zdejší univerzitě v letech 1837-1866. Po zrušení univerzity byla rovněž zrušena i tato zahrada (flora-ol.cz, 2016).

Botanická zahrada v dnešních Smetanových sadech vznikla roku 1898 na podnět profesora zdejší obchodní akademie Leopolda Franka a měla v první řadě sloužit školským, ale i vědeckým účelům. Městské zastupitelstvo dalo zahradě k používání pozemek měšťanského fondu Maxe Josefa – za Smetanovými sady u železniční trati, kde se zahrada (dnešní Botanická zahrada Univerzity Palackého) dosud nachází. Roku 1901 byl zahájen provoz, v roce 1906 byl zřízen skleník a posléze meteorologická stanice (flora-ol.cz, 2016).

Současný areál botanické zahrady – část původního hradebního pásu města, byl k parkovému areálu olomouckého výstaviště připojen v 60. letech 20. století, jako rozšíření venkovních expozic vyhlášených květinových výstav. Spolu s tradicí zahradnických výstav vznikají v 70. letech v areálu botanické zahrady expozice zahradní architektury. Jejich autory

jsou v té době špičkoví architekti a Olomouc se řadí na přední místo mezi obdobnými areály v Evropě (flora-ol.cz, 2016).

8.1.2 Původní krátkodobé expozice

Levý břeh Mlýnského potoka oddělující botanickou zahradu od zbytku Bezručových sadů se v jarním období každoročně pravidelně proměňuje v přírodní expozici významných domácích druhů hájové květeny (obr. 5). Podél břehů potoka se návštěvníkům skýtá pohled na záplavy květů několika druhů sněženek (*Galanthus*), bledulí jarních (*Leucojum vernum*), ladoněk karpatských (*Scilla kladnii*), dymnivek (*Corydalis cava* a *C. solida*) a sasaneček hajních (*Anemone nemorosa*). Zastoupeny jsou zde i další vzácné druhy, například lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*), česnek medvědí (*Allium ursinum*) nebo kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*) (flora-ol.cz, 2016).



Obr. 5 Část expozice hájové květeny (foto: K. Sedláčková, 2. 4. 2019)

8.1.3 Alpinum

Expozice alpina (obr. 6) na terase pevnostního valu byla založena v roce 1979 tradičním způsobem. Dominujícím prvkem jsou zakrslé jehličnany, z nichž k nejzajímavějším patří borovice *Pinus strobus*, *P. parviflora*, *Adcocks Dwarf* a kalifornská borovice (*P. aristata*). Kalifornská borovice reprezentuje nejstarší stromy světa, které se dožívají věku až čtyř tisíc let. Další zajímavostí je například z Dálného východu pocházející jehličnan *Microbiota decussata*

objevený až v roce 1921 a do světové zahradní architektury rozšířený prostřednictvím českých odborníků. Severoamerické tsugy jsou zastoupeny zakrslými formami (*Tsuga canadensis* a *T. c. „Horsford“*) (flora-ol.cz, 2016).

Alpinum se probouzí v časném jaru květy šafránů (*Crocus*), kosatečků (*Iridiodictium*), ladoněk (*Scilla*), řepčíků (*Fritillaria*), konikleců (*Pulsatilla*), lomikamenů (*Saxifraga*) a botanických tulipánů a narcisů. Ty jsou později vystřídány plaménky (*Phlox subulata*), rožci (*Cerastium*), rozrazilů (*Veronica*), lníci (*Linaria*), prvosenkami (*Primula*) a hořci (*Gentiana*), jejichž různé druhy vykvétají postupně až do pozdního podzimu (flora-ol.cz, 2016).



Obr. 6 Alpinum (foto: K. Sedláčková, 1. 11. 2018)

8.1.4 Zahrada smyslů

V září 2011 přibyla k ostatním expozicím Zahrada smyslů určená pro nevidomé a slabozraké návštěvníky. Zahradě, jejímž cílem je poskytnout zajímavé smyslové (hmatové, čichové či sluchové) zážitky zrakově postiženým návštěvníkům, dominuje záhon zhruba osmi desítek druhů bylin s bezbariérovým přístupem (obr. 7) a značením v Braillově písmu. Tento projekt architekta Ivara Otruby je třetím svého druhu v České republice. Zrakově postiženým přiblíží botanickou zahradu také vzorkovník kmenů u dětského hřiště, dřevěné sochy u Mlýnského potoka, dřevěný xylofon, gruzínská dřevěná plastika, reliéfy a mozaiky handicapovaných dětí z Dětského centra Topolany (flora-ol.cz, 2016).



Obr. 7 Bylinný záhon s bezbariérovým přístupem v Zahradě smyslů (foto: K. Sedláčková, 1. 11. 2018)

8.1.5 Zahrady národů

Zahrady národů začaly vznikat na místě bývalé skládky v těsném sousedství s vojenskou pevností. Díky době svého vzniku to byly zahrady národů bývalého Sovětského svazu, později se k nim přidaly i největší zahradnické podniky a jako poslední vznikla zahrada bulharská a maďarská. Každá zahrada měla svoji zvláštní architekturu, doplněnou florou, typickou pro danou oblast. Jako první byla slavnostně představena v roce 1975 gruzínská zahrada (Šetelová a kol., 1977), následovala např. krymská, lotyšská, ukrajinská, bulharská, maďarská a zahrady zahradnických podniků (zahrada Flory Olomouc, zahrada „Zeľeň a dílo“, zahrada Litomyšle, zahrada brněnská atd.). Po roce 1989 skončila spolupráce s jednotlivými botanickými zahradami východního bloku a zahradnické podniky se rozpadly nebo změnily majitele. Areál zahrad národů přestal být pro návštěvníky zajímavý (flora-ol.cz, 2016; geocaching.com, 2018).

V současnosti se v botanické zahradě nachází tyto zahrady národů (obr. 1): brněnská, lotyšská, bulharská a gruzínská (obr. 8).



Obr. 8 Gruzínská zahrada (foto: K. Sedláčková, 18. 4. 2019)

8.1.6 Expozice okrasných travin

Na ploše pod patou cihlového tereziánského opevnění je v nepravidelně řešené expozici představeno na netradičně pojatém kontrastním červeném antukovém podkladu přes 30 druhů okrasných travin. V expozici (obr. 9) lze nalézt pampovou travu neboli kortadérii (*Cortaderia selloana*), několik kultivarů ozdobnic (*Miscanthus*) a další dekorativní traviny jako například pěchavu (*Sesleria*), ostřici (*Carex*), chrastici (*Phalaris*), proso (*Panicum*), bezkoleneč (*Molinia*) a další (Chytrá a kol., 2010).



Obr. 9 Část expozice okrasných travin (foto: K. Sedláčková, 1. 11. 2018)

8.2 Rozárium Botanické zahrady Výstaviště Flora Olomouc

Rozárium vznikalo jako součást botanické zahrady Výstaviště Flora Olomouc v letech 1970–1972 z iniciativy olomouckého Rosa Klubu Českého zahrádkářského svazu. V roce 1972 bylo rozárium slavnostně otevřeno uspořádáním celostátní výstavy Vyznání růžím. Tehdy ji navštívilo kolem 100 000 návštěvníků. Nedostatečné zázemí však mimo jiné mělo vliv na postupné ukončení těchto výstav. Celý prostor rozária se odtrhl od hlavní výstavnické činnosti Flory Olomouc, což mělo vliv na postupné snižování počtu návštěvníků i během roku. S klesajícím zájmem se snižoval i rozpočet, propouštěli se pracovníci a celý areál začal chátrat (flora-ol.cz, 2016).

Současná podoba rozária (obr. 10) byla ovlivněna především velmi kvalitní realizací architekta Emila Zavadila ze 70. let dvacátého století, díky níž můžeme tento prostor evokující plující ledové kry na vodní hadině, z nichž vykvétají růže, zařadit mezi významné památky moderní zahradní architektury v České republice a celé střední Evropě. (flora-ol.cz, 2016).

Návštěvník zde objeví nejen sortiment růží velkokvětých, ale také růže sadové, pnoucí, pokryvné a původní botanické druhy. Sběrka má 352 odrůd záhonových růží a dalších 144 odrůd sadových a popínavých růží, mapujících počiny šlechtitelů jak českých, tak i zahraničních. Na ploše olomouckého rozária roste přibližně 2 000 růží. Široký sortiment má velmi významnou roli pro další šlechtění nových odrůd růží. Kromě růží lze v rozáriu obdivovat i například mohutný liliovník tulipánokvětý (*Liliodendron tulipifera*) s listy připomínajícími svým tvarem tulipány (flora-ol.cz, 2016).



Obr. 10 Rozárium v Olomouci (foto: K. Sedláčková, 18. 6. 2019)

Rozárium stále prochází rekonstrukcí podle plánů renomovaného zahradního architekta Zdeňka Sendlera, její první etapa byla ukončena v roce 2016 (flora-ol.cz, 2016). K dokončení druhé etapy rekonstrukcí došlo na jaře v roce 2019. Orientační plán rozária z roku 2016, který je umístěn u infocentra, zachycuje obr. 11.



Obr. 11 Orientační plán rozária (foto: K. Sedláčková, 1. 11. 2018)

8.3 Výukové programy v Botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc

N základě rozhovoru s panem Jiřím Malaskou, vedoucím Botanické zahrady a rozária Výstaviště Flora Olomouc, poskytuje botanická zahrada dva výukové programy (naučné hry) a průvodcovskou službu v českém jazyce pro širokou veřejnost. Návštěvníky zahradou provádí pan Malaska. Prohlídka, kterou je nutné předem objednat, trvá 60 minut a stojí 300 Kč. Naučné hry v areálu mají název „Za tajemstvím rostlin“ a „Za živočichy botanické zahrady“.

Hra „Za tajemstvím rostlin“ je určena dětem předškolního a mladšího školního věku. Děti při ní procházejí zahradu, plní úkoly a dozívají se zajímavé informace o tamních

roślinách. Po úspěšném vyřešení tajenky na děti čeká zajímavá odměna. Naučná hra za „Za živočichy botanické zahrady“ (obr. 12) slouží dětem mladšího školního věku (cca od 7 let). Má podobnou formu jako předchozí hra a týká se živočichů, které lze v areálu botanické zahrady a rozária spatřit. Děti opět po jejím úspěšném absolvování získají odměnu. Obě hry jsou zpoplatněny. Hra o rostlinách stojí 50 Kč a hra o zvířatech stojí 30 Kč. Jejich zakoupení je možné na infocentru botanické zahrady a rozária, které sídlí u hlavního vstupu z ulice 17. listopadu.

Předchozí výukové hry jsou poměrně nové, botanická zahrada nabízí jejich zakoupení od roku 2020. Botanická zahrada nabízela ještě v roce 2019 hru „Korzár Rozár“. Mladší děti procházely zahradou a hledaly informační tabulky s úkoly (obr. 13). Úkoly se týkaly botanické zahrady, rozária, rostlin v areálu (např. třapatky, mišpule, leknínů, různých stromů), odpady a jejich rozložitelnosti atd. Na každé tabulce děti vyřešily úkol a poznačily si do herního archu jedno písmeno, popř. si přečetly zajímavosti pod úkolem (týkaly se většinou daného stanoviště). Ze zjištěných písmen nakonec sestavily tajenku.

Bohužel, výukové programy pro starší děti botanická zahrada neposkytuje. Nedisponuje ani žádnými publikacemi, tištěnými průvodci a katalogy pro širokou veřejnost (jako např. Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty UP). Neexistují ani žádné pracovní listy pro základní školy z okolí. Botanická zahrada však do budoucna plánuje výukové hry rozšířit.



Obr. 12 Naučná hra Za živočichy botanické zahrady– 8. zastavení (foto: K. Sedláčková, 4. 5. 2020)



Obr. 13 Hra Korzár Rozár – stanoviště s úkolem 7 (foto: K. Sedláčková, 2. 4. 2019)

9 PRACOVNÍ A METODICKÉ LISTY

Následující praktická část obsahuje soubor třech pracovních listů zaměřených biologicky a dva pracovní listy zaměřené geograficky. Za každým pracovním listem následuje list metodický a řešení pracovního listu. Pracovní listy byly vytvořeny výhradně pro výuku v terénu v Botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc.

Veškeré fotografie byly pořízeny autorkou diplomové práce. Ostatní nákresy, mapky a schémata jsou z estetických důvodů citovány v seznamu použité literatury na konci práce.

Tato sekce zahrnuje pracovní listy pojmenovány následovně:

- Jarní aspekt v Botanické zahradě Výstaviště Flora Olomouc
- Krytosemenné rostliny v Botanické zahradě a rozáriu výstaviště Flora Olomouc
- Poznáváme Botanickou zahradu a rozárium výstaviště Flora Olomouc
- Geografem v Botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc
- Dendrologem v Botanické zahradě Výstaviště Flora Olomouc

Pracovní list zaměřený na jarní aspekt byl vytvořen z důvodu atraktivnosti tématu a jeho možné realizace brzy na jaře. Botanická zahrada poskytuje velmi vhodné prostředí pro rostliny jarního aspektu a pro jejich zkoumání už na počátku března. Expozici hájové květeny každoročně zaplní velké množství druhů rostlin jarního aspektu, které je možné na velmi malé ploše poznávat.

Další pracovní list s názvem Poznáváme Botanickou zahradu byl vytvořen kvůli důležitosti botanických zahrad a rozáří. Není lepšího místa pro realizaci pracovních listů s podobnou tematikou než přímo botanické zahrady. Informace o botanických zahradách a rozáříích doplňují úkoly s typickými rostlinami, které se běžně do botanických zahrad, rozáří a parků vysazují. Jedná se ve většině případech o rostliny vzácné a vždy něčím zajímavé. Žáci v rámci pracovního listu pracují také s plánem (mapou) areálu a aktivně vyhledávají některé rostliny. Vhodnou dobou pro realizaci terénního cvičení je květen a červen.

Pracovní list o krytosemenných rostlinách byl zvolen z důvodu jejich velkého zastoupení v areálu botanické zahrady a rozária. Téma také patří z pohledu žáků k těm problematickým a nezábavným. Právě výuka v terénu dělá tento tematický celek zajímavý. Vhodná doba pro jeho realizaci v botanické zahradě je koncem dubna, začátkem května, ale i v červnu.

Tyto tři pracovní listy jsou vhodné pro žáky sedmých tříd, kdy se ve druhém pololetí učí botaniku. Učivo o botanických zahradách a dvouděložných krytosemenných rostlinách probírají ke konci školního roku.

Botanická zahrada zahrnuje velké množství vzácných i pro nás běžných dřevin. Na malé ploše areálu botanické zahrady i v rozáriu jich roste nespočet. Dendrologie patří mezi další témata vhodná k realizaci právě v tomto prostoru. Z tohoto důvodu byl vytvořen poslední pracovní list.

Zejména areál rozária nabízí velké plochy vhodné pro výuku geografie, která může být obohacena různými pohybovými aktivitami. Žáci zde mohou také provádět různá měření, pozorovat okolní krajinu, zhotovovat nákresy apod. Nejvhodnějším obdobím pro realizaci terénního cvičení Geografem v botanické zahradě, je podzim. Na jaře a v létě brání výhledům do okolí listnaté stromy, což znemožňuje plnění některých úkolů v pracovním listu.

9.1 Pracovní list č. 1: Jarní aspekt v Botanické zahradě Výstaviště Flora Olomouc

Pracovní list		
JARNÍ ASPEKT V BOTANICKÉ ZAHRADĚ VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC		
Jméno:	Třída:	Datum:

Časně na jaře se v přírodě začínají objevovat první nesmělé kvítky rostlinek, které čekají na svoji příležitost již pod sněhem. Jakmile sníh roztaje a mrazy poleví, objeví se jejich zvědavé hlavičky, které hledají první paprsky jarního sluníčka...

Co je to jarní aspekt?

Jarní aspekt je porost světlomilných rostlin, které lze pozorovat před olistěním stromů. Tyto rostliny stačí vykvést a vytvořit plody dříve, než se stromy zazelenají.

Za jarním aspektem se vyráží časně na jaře nejčastěji do lužních lesů, ale mnoho rostlin jarního aspektu lze pozorovat i v botanické zahradě v samotném centru Olomouce.



Ve které části botanické zahrady budeme rostliny jarního aspektu pozorovat?

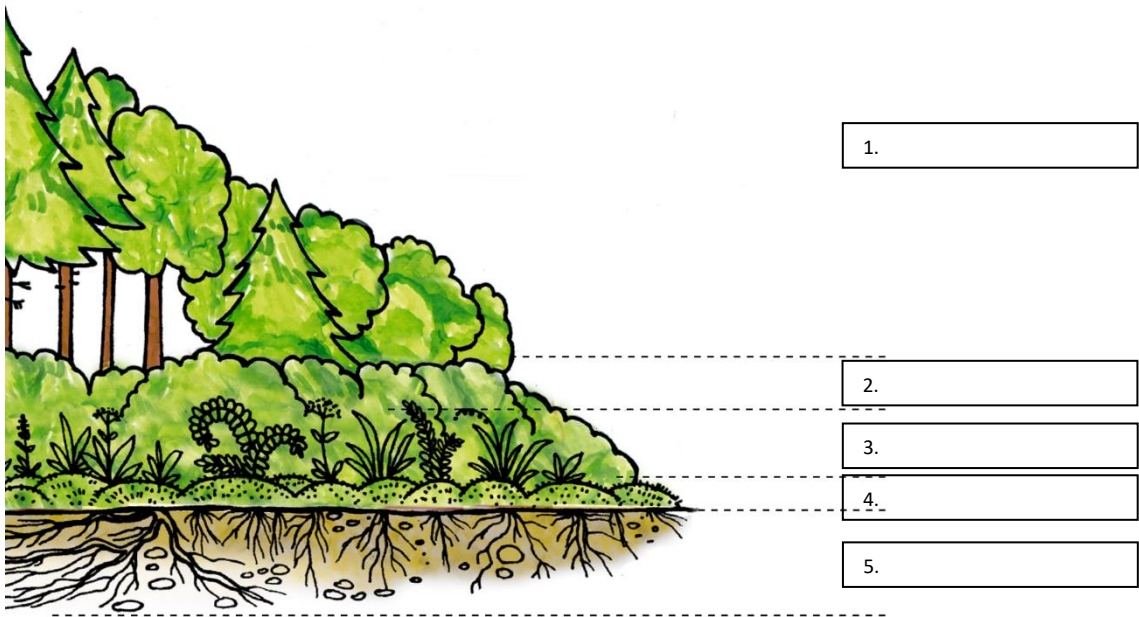
Rostliny jarního aspektu se vyskytují v expozici hájové květeny v nejbližším okolí Mlýnského potoka v celé botanické zahradě. Expozice vznikla částečně samovolně díky vhodným přírodním podmínkám a částečně byla o vhodné druhy rostlin obohacena.



ÚKOL Č. 1: Jarní aspekt v lužních lesech.

- Řekli jsme si, že jarní aspekt vzniká na jaře nejčastěji v lužních lesech. Co je to vlastně lužní les?

- b) Uveď některé **stromy** typické pro lužní lesy.
- c) Jarní aspekt můžeš pozorovat i ve známém **komplexu lužních lesů mezi Olomoucí a Mohelnicí**. Jak se jmenuje tato významná CHKO?
- d) V **lesích** rostou stromy, keře a další rostliny. Rozlišujeme v nich 5 základních lesních pater. Pojmenuj jednotlivá **lesní patra** na obrázku.



- e) Doplně do věty správné slovo.
 Jarní aspekt se týká především _____ patra lesa.

ÚKOL Č. 2: Pozorování rostlin jarního aspektu v botanické zahradě.

- a) Pozoruj rostliny a **doplně** následující tabulku:

NÁZEV ROSTLINY	ČELEĎ	URČOVACÍ ZNAKY
bledule jarní		
sněženka podsněžník		

sasanka pryskyřníkovitá		
sasanka hajní		
dymnivka plná		
křivatec žlutý		
jaterník podléška		
orsej jarní		
zपालice žlut'ochovitá		

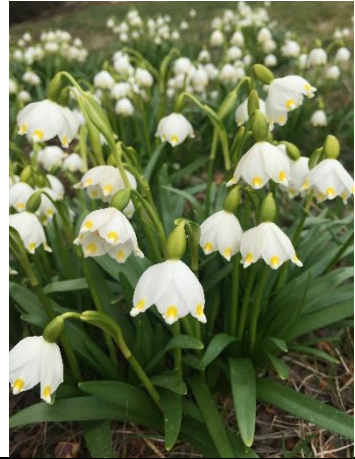
b) **Pojmenuj** rostliny na fotografiích



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.

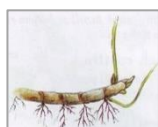
c) Které z těchto rostlin jsou v České republice **ohrožené**?

ÚKOL Č. 3:

Rostliny jarního aspektu jsou vytrvalé. Poté, co se stromy olistí, květy i listy těchto rostlin odumřou. Zimu potom rostliny přečkávají pomocí oddenků, hlíz nebo cibulí, kam ukládají zásobní látky a na jaře pak mohou začít opět velmi brzy růst.

Vytvoř spojením **správné trojice**.

hlíza



orsej jarní, dymnivka plná

cibule



sasanka hajní, jaterník podléška

oddenek



sněženka podsněžník, bledule jarní

ÚKOL Č. 4:

a) Podtrhni **rostliny jedovaté**.

bledule jarní, sasanka pryskyřníkovitá, sněženka podsněžník, zapalice žluťochovitá, dymnivka plná, orsej jarní, křivatec žlutý, jaterník podléška, sasanka hajní

b) Podtrhni **rostliny jednoděložné**.

bledule jarní, sasanka pryskyřníkovitá, sněženka podsněžník, zapalice žluťochovitá, dymnivka plná, orsej jarní, křivatec žlutý, jaterník podléška, sasanka hajní

ÚKOL Č. 5: Do plánku botanické zahrady v úvodu pracovního listu zaznačte **oblast nejvyššího výskytu bylin jarního aspektu**.

ÚKOL Č. 6:

a) Které **rostliny jarního aspektu** nyní kvetou v botanické a jejich množství převažuje?

- b) Znáš nějaké **jiné rostliny**, které patří do **jarního aspektu** a v botanické zahradě jsme je nepozorovali?
- c) Které další **rostliny bylinného patra** jsme si v botanické zahradě ukazovali?

ÚKOL Č. 7:

- a) **Urči rostlinu** podle následujícího popisu.

*Tato kobercová bylina může na jaře zcela zaplavit les a vytlačit všechny ostatní rostliny. Když pak kolonie rozkvetne, nese se vzduchem silná **vůně česneku**. Má 2 až 3 jasně zelené, širší eliptické listy, vyrůstající přímo z podzemní cibule. Chutnají trochu po česneku a lze je přidávat do salátů. Květenství jsou složená až z 25 hvězdovitých květů bílé barvy s šestičetným okvětím.*



název rostliny: _____

- b) Doplň větu.

Listy této rostliny, které se sbírají ještě před vyrašením květů, jsou **velmi podobné listům jedovaté** _____ .

Při sběru této rostliny proto buďte opatrní a sbírejte pouze rostliny, které dobře poznáte! Napoví vám právě česneková vůně.

9. 1. 1 Metodický list k pracovním listu č. 1

Téma	Jarní aspekt v Botanické Zahradě Výstaviště Flora Olomouc	
Začlenění do učebního plánu	Krytosemenné rostliny	
Cílová skupina	2. ročník osmiletého gymnázia (sekunda), 7. třída základní školy	
Časová náročnost	2 vyučovací hodiny	
Mezipředmětové vztahy	geografie	
Průřezová témata	environmentální výchova	
Organizační forma	samostatná i skupinová práce	
Personální zajištění	1–2 vyučující (dle počtu žáků)	
Pomůcky	Pracovní list, tvrdé desky, psací potřeby, atlas rostlin.	
Lokalita	Areál Botanické zahrady Výstaviště Flora Olomouc – převážně její část v těsné blízkosti Mlýnského potoka.	
Vstupní znalosti a dovednosti	Znalost vnější stavby těla krytosemenných rostlin. Výhodou je znalost ekosystému les a znalost rozdílů mezi jednoděložnou a dvouděložnou rostlinou, popř. znalost některých bylinných zástupců krytosemenných rostlin.	
Cíle aktivity	Žák dokáže vysvětlit, co znamená jarní aspekt a jak souvisí s lužním lesem. Zvládne identifikovat některé kvetoucí byliny jarního aspektu. Žák bude schopen popsat základní znaky rostlin jarního aspektu a zařadit je do příslušných čeledí jednoděložných a dvouděložných rostlin. Žák dokáže pojmenovat jednotlivá lesní patra a pozná některé zástupce rostlin bylinného patra.	
Závěr (hodnocení)	Kontrola jednotlivých úkolů v pracovních listech a případné doplnění chybějících údajů. Kontrola správnosti určených rostlin a jejich poznávacích znaků. Dále diskuze nad uplynulým terénním cvičením a dalšími rostlinami v botanické zahradě.	
Návrhy na individuální přístup	Nadaný žák	Slabší žák
	Samostatná práce s atlasem (popř. určovacím klíčem) bez zařazení do dvojice s dalším	Možnost spolupráce ve dvojici s nadanějším žákem nebo spolupráce

	žákem. Zadání speciálních úkolů, např. odhalení dalších rostlin jarního aspektu, které nejsou obsaženy v pracovním listu a v areálu se vyskytují. Žák rostliny určí a popíše jejich základní poznávací znaky. Svoje pozorování může ve zbývajícím čase sdělit spolužákům.	s asistentem pedagoga. Umožnění práce s informační tabulí (u expozice hájové květeny), kde žák nalezne fotografie a informace o některých rostlinách jarního aspektu.
Scénář aktivit	Činnost učitele	Činnost žáka
Úvod	Učitel dovede žáky k hlavnímu vstupu do botanické zahrady (vstup z ulice 17. listopadu). Vyučující může zmínit nějaké informace o botanické zahradě i rozáriu a ukáže žákům na pláнку u informačního centra, kam se přesunou a kde se budou pohybovat. Žáci dostanou možnost spolupracovat ve dvojicích, popř. trojicích. Rozdá žákům pracovní listy (každý žák obdrží vlastní kopii) a všichni se společně přesunují do botanické zahrady k Mlýnskému potoku. Učitel nezapomene žáky poučit o správném chování v botanické zahradě a rozáriu.	Žáci poslouchají vyučujícího. Mohou vytvořit dvojice či trojice, poté se s učitelem přesouvají do botanické zahrady.
Úkol 1	Učitel vede s žáky diskuzi o jarním aspektu – co to je, kde a kdy se vyskytuje. Na závěr úkolu s žáky pojmenuje lesní patra.	Diskutují s učitelem, popř. poslouchají učitelův výklad a plní jednotlivé části úkolu č. 1.
Úkol 2	Učitel s žáky prochází expozici hájové květeny. Pozoruje s žáky rostliny jarního aspektu - určuje s nimi názvy rostlin a jejich základní poznávací znaky. Dohlíží na plnění úkolů a pomáhá žákům s vyplňováním	Žáci pracují s tabulkou v úkolu 1 a) a vyplňují ji. Určují s učitelem názvy rostlin a popisují jejich znaky. Žáci pracují za pomoci učitele, popř.

	úkolu 1 a). Následně dohlíží na plnění úkolu 1 b) a je žákům nápomocen. Na závěr s žáky doplňuje úkol 1 c).	samostatně s atlasem rostlin. Úkol 1 b) žáci plní samostatně na základě předchozího pozorování. Úkol 1 c) vyplňují s učitelem.
Úkol 3	Učitel seznámí žáky s úkolem č. 3 a diskutuje s nimi o podzemích orgánech rostlin. Dohlíží na práci žáků při plnění úkolu.	Žáci diskutují s učitelem a následně plní úkol (vyhledávají správné trojice).
Úkol 4	Učitel žákům vysvětlí, že mnoho rostlin jarního aspektu je jedovatých. Položí žákům otázku, proč tomu tak je a navede je k odpovědi. Poté žákům zadá úkol 4 a) a 4 b). U úkolu 4 b) se může dotázat žáků, jaký je rozdíl mezi jednoděložnou a dvouděložnou rostlinou.	Žáci poslouchají výklad učitele a odpovídají na jeho otázky. Žáci plní úkol č. 4.
Úkol 5	Učitel zadá žákům úkol.	Žáci se vrátí na začátek pracovního listu a do plánku mapy značí místa výskytu největšího množství rostlin jarního aspektu v botanické zahradě.
Úkol 6	Učitel vysvětlí žákům zadání a nechá je pracovat samostatně. Na konci úkolu může otevřít diskuzi.	Žáci plní úkol samostatně nebo ve dvojicích.
Úkol 7	Učitel přečte žákům zadání úkolu, poté vyzve žáky, aby vyhledali rostlinu, která odpovídá popisu v úkolu 7 a). Přesune se s žáky do Gruzínské zahrady, kde roste rostlina z úkolu 7 b). Žáci dostanou za úkol rostlinu vyhledat. Na závěr	Žáci dbají pokynů učitele a plní části úkolu č. 7. Rostliny vyhledávají v botanické zahradě a doplňují do úkolu jejich názvy.

	vysvětlí rozdíl mezi medvědí česnekem a konvalinkou, které lze v nekvetoucím stavu zaměnit.	
Realizační rizika	Nepříznivé počasí nebo uzavření areálu botanické zahrady a rozária. Žáci musí být opatrní při pohybu v expozici hájové květeny, která se nachází na mírném svahu v bezprostřední blízkosti Mlýnského potoka.	
Alternativy k aktivitám	Úkol č. 1 lze z časových důvodů realizovat i ve škole před terénní výukou. Vyučující může s žáky během celého cvičení v terénu určovat i další rostliny bylinného patra.	
Poznámky	<p>Vyučující během cvičení v terénu dohlíží na bezpečnost žáků a kontroluje jejich pohyb v botanické zahradě. Před terénním cvičením je potřeba žáky upozornit na to, aby rostliny v botanické zahradě netrhali a nešlapali po nich. Zvláštní opatrnosti je potřeba při pohybu na travnaté ploše expozice hájové květeny.</p> <p>Nejvhodnějším měsícem pro realizaci terénní výuky je březen.</p>	

9. 1. 2 Klíč k pracovnímu listu č. 1

Pracovní list		
JARNÍ ASPEKT V BOTANICKÉ ZAHRADE VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC		
Jméno:	Třída:	Datum:

Časně na jaře se v přírodě začínají objevovat první nesmělé kvítky rostlinek, které čekají na svoji příležitost již pod sněhem. Jakmile sníh roztaje a mrazy poleví, objeví se jejich zvědavé hlavičky, které hledají první paprsky jarního sluníčka...

Co je to jarní aspekt?

*Jarní aspekt je porost světlomilných rostlin, které lze pozorovat **před olistěním stromů**. Tyto rostliny stačí vykvést a vytvořit plody dříve, než se stromy zazelenají.*

*Za jarním aspektem se vyráží **časně na jaře** nejčastěji do **lužních lesů**, ale mnoho rostlin jarního aspektu lze pozorovat i v botanické zahradě v samotném centru Olomouce.*



Ve které části botanické zahrady budeme rostliny jarního aspektu pozorovat?

*Rostliny jarního aspektu se vyskytují v **expozici hájové květeny** v nejbližším okolí **Mlýnského potoka** v celé botanické zahradě. Expozice vznikla částečně samovolně díky vhodným přírodním podmínkám a částečně byla o vhodné druhy rostlin obohacena.*



ÚKOL Č. 1: Jarní aspekt v lužních lesech.

- a) Řekli jsme si, že jarní aspekt vzniká na jaře nejčastěji v lužních lesech. Co je to vlastně **lužní les**?

Je to les s charakteristickým podmáčením, které vzniká buď díky blízkosti řeky a záplavám, nebo tam, kde je vysoká hladina podzemní vody.

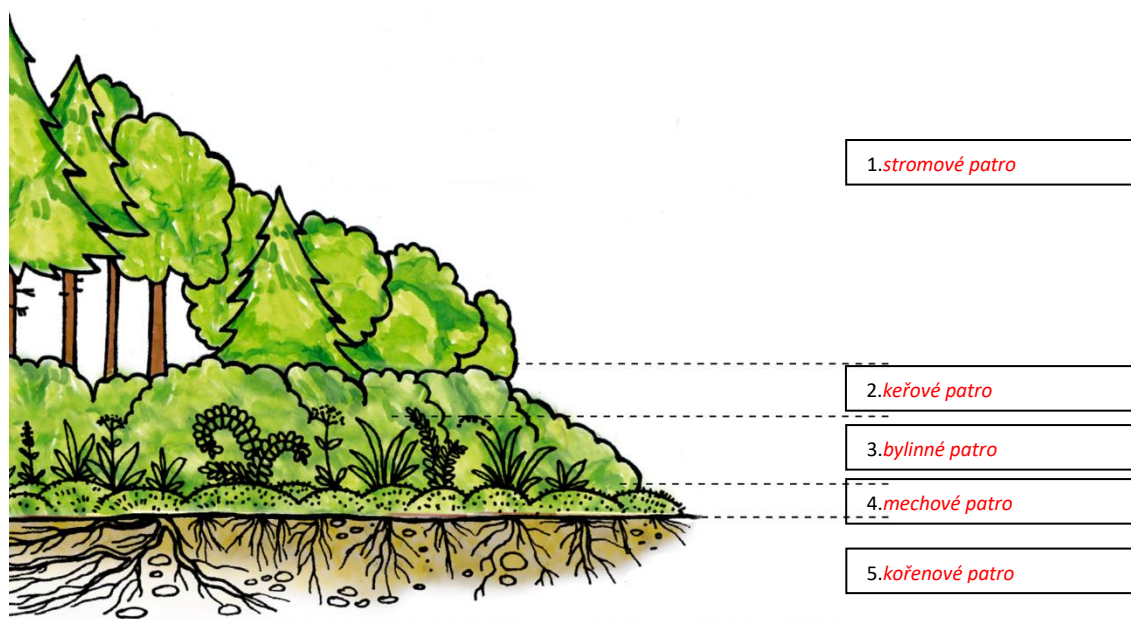
- b) Uveď některé **stromy** typické pro lužní lesy.

Typickými stromy lužních lesů jsou vrba, lípa, dub, topol, olše a jasan.

- c) Jarní aspekt můžeš pozorovat i ve známém **komplexu lužních lesů mezi Olomoucí a Mohelnicí**. Jak se jmenuje tato významná CHKO?

CHKO Litovelské Pomoraví

- d) **V lesích** rostou stromy, keře a další rostliny. Rozlišujeme v nich 5 základních lesních pater. Pojmenuj jednotlivá **lesní patra** na obrázku.



- e) Doplň do věty správné slovo.

Jarní aspekt se týká především bylinného patra lesa.



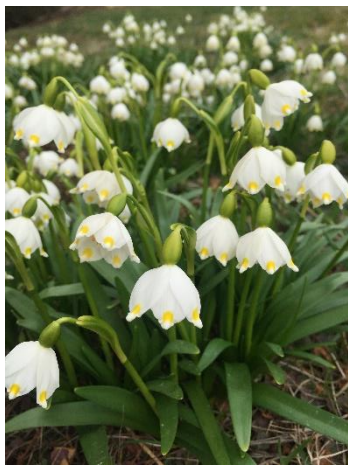
ÚKOL Č. 2: Pozorování rostlin jarního aspektu v botanické zahradě.




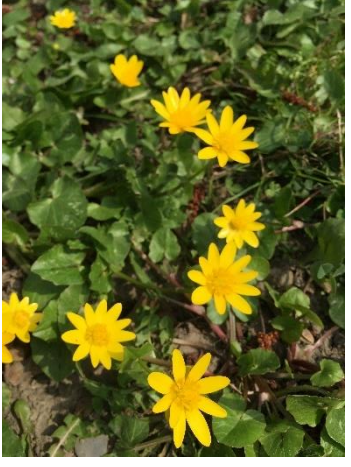


- a) Pozoruj rostliny a **doplň** následující tabulku:

NÁZEV ROSTLINY	ČELEĎ	URČOVACÍ ZNAKY
bledule jarní	<i>amarylkovité</i>	<i>Výška: 10 - 35 cm</i> <i>Květy: 1 (- 2), zvonkovité v převislých květenstvích, bílé, šestičetné, květní plátky mají na vrcholu žlutozelenou skvrnu</i> <i>Listy: dlouhé, páskovité, tmavozelené, lesklé, z jedné cibulky vyrůstají obvykle max. 4</i>
sněženka podsněžník	<i>amarylkovité</i>	<i>Výška: 10 – 20 cm</i> <i>Květ: jeden bílý květ na oblém, přímém a nahoře ohnutém stonku, 3 bílé vnější okvětní lístky, 3 kratší vnitřní okvětní lístky se zeleným žiháním na okraji</i> <i>Listy: přízemní, páskovité</i>
sasanka pryskyřníkovitá	<i>pryskyřníkovité</i>	<i>Výška: 10 – 25 cm</i> <i>Květy: 1 – 2, žluté, obvykle pětičetné</i> <i>Listy: přízemní obvykle chybí, trojčetné listeny podobné listům s krátkým křídlatým řapíkem</i>
sasanka hajní	<i>pryskyřníkovité</i>	<i>Výška: 5 – 30 cm</i> <i>Květy: bílé, na rubu často naružovělé, zpravidla 6 okvětních lístků</i> <i>Listy: dlouze řapíkaté, v trojčetných přeslenech</i>
dymnivka plná	<i>makovité</i>	<i>Výška: 15 – 20 cm</i> <i>Květy: v hustém hroznu, fialové, dvoupryský tvar s dlouhou vodorovnou ostruhou</i> <i>Listy: dvakrát trojčetně členěné, listeny hluboce vykrojené</i>
křivatec žlutý	<i>liliovité</i>	<i>Výška: 15 – 25 cm</i> <i>Květy: 2 – 10, v okolíku, žluté, 6 okvětních lístků, okvětní plátky zvnějšku zeleně pruhované, oranžové tyčinky</i> <i>Listy: 1 plochý přízemní (žlutavě zelený), 2 vstřícné brvitě listeny</i>

jaterník podléška	<i>pryskyřníkovité</i>	<i>Výška: 10 – 20 cm</i> <i>Květy: sytě růžové až modré okvěti, šesti- až sedmičetné, každý květ nese chlupatá nevětvená lodyha</i> <i>Listy: sytě zelené, na rubu rudohnědě skvrnitě, mají 3 oblé laloky a výrazné žilky</i>
orsej jarní	<i>pryskyřníkovité</i>	<i>Výška: 7 – 12 cm</i> <i>Květy: 3 zelené kališní lístky, 8 až 12 zlatožlutých korunních lístků</i> <i>Listy: lesklé, tmavozelené, často s fialovou či světlou kresbou, výrazně srdčité vejčité, tupý vrchol</i>
zpalice žluťochovitá	<i>pryskyřníkovité</i>	<i>Výška: 15 – 30 cm</i> <i>Květy: bílé, jednotlivé, na dlouhých stopkách</i> <i>Listy: lodyžní jednoduše trojčetné, přízemní listy jsou dlouze řapíkaté (2x trojčetná čepel)</i>

b) **Pojmenuj** rostliny na fotografiích.

		
1. <i>sněžinka podsněžník</i>	2. <i>dymnivka plná</i>	3. <i>bledule jarní</i>

		
4. <i>zpalice žluťochovitá</i>	5. <i>sasanka hajní</i>	6. <i>sasanka pryskyřníkovitá</i>
		
7. <i>orsej jarní</i>	8. <i>křivatec žlutý</i>	9. <i>jaterník podléška</i>

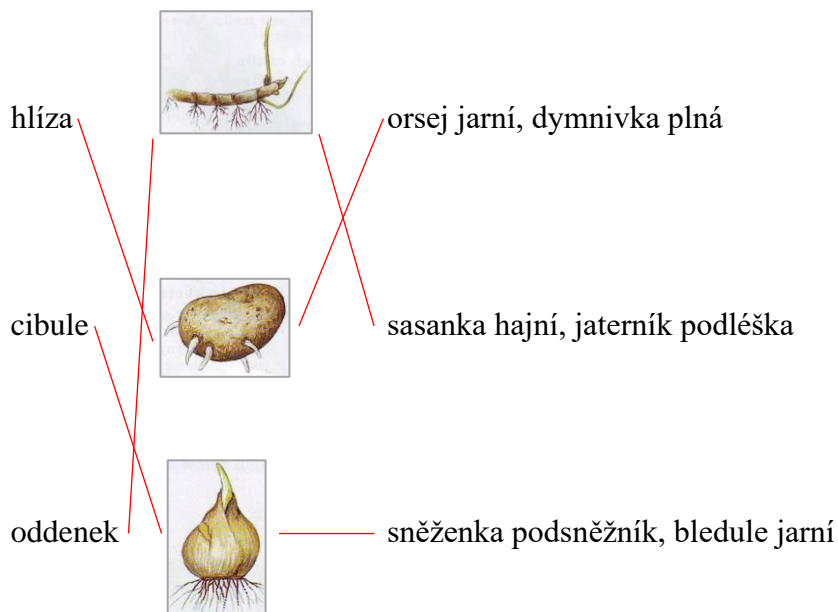
c) Které z těchto rostlin jsou v České republice **ohrožené**?

bledule jarní, sněžěnka podsněžník

ÚKOL Č. 3:

Rostliny jarního aspektu jsou vytrvalé. Poté, co se stromy olistí, květy i listy těchto rostlin odumřou. Zimu potom rostliny **přečkávají pomocí oddenků, hlíz nebo cibulí**, kam ukládají zásobní látky a na jaře pak mohou začít opět velmi brzy růst.

Vytvoř spojením správné trojice.



ÚKOL Č. 4:

a) Podtrhni **rostliny jedovaté**.

bledule jarní, sasanka pryskyřníkovitá, sněženka podsněžník, zapalice žluťochovitá, dymnivka plná, orsej jarní, křivatec žlutý, jaterník podléška, sasanka hajní

b) Podtrhni **rostliny jednoděložné**.

bledule jarní, sasanka pryskyřníkovitá, sněženka podsněžník, zapalice žluťochovitá, dymnivka plná, orsej jarní, křivatec žlutý, jaterník podléška, sasanka hajní

ÚKOL Č. 5: Do plánu botanické zahrady v úvodu pracovního listu zaznačte **oblast nejvyššího výskytu bylin jarního aspektu**.

viz plánek v úvodu pracovního listu

ÚKOL Č. 6:

a) Které **rostliny jarního aspektu** nyní kvetou v botanické a jejich množství převažuje?

Odpověď závisí na době terénního cvičení, např. začátkem dubna jsou v největším počtu zastoupeny tyto kvetoucí rostliny: dymnivka plná, zapalice žluťochovitá a orsej jarní

b) Znáš nějaké **další rostliny** kromě těch z úkolu č. 2, které patří do **jarního aspektu**?

např.: talovín zimní, violka lesní, podběl lékařský, plicník lékařský, prvosenka vyšší, prvosenka bezlodyžná, kyčelnice žláznatá, dymnivka dutá, sasanka lesní, šafrán jarní, talovín zimní, devětsil lékařský, kosatec sířkovaný a ladoňka bělomodrá

c) Které další **rostliny bylinného patra** jsme si v botanické zahradě ukazovali?

Odpověď závisí na době terénního cvičení. Například v březnu lze v areálu pozorovat rozrazil rezekvítek, popenec obecný, hluchavku nachovou, sedmikrásku chudobku, prvosenku vyšší, čemeřici východní, vřesovec pleťový a violku vonnou. Začátkem dubna kvete v areálu např. modřelec hroznatý, koniklec obecný, ladoňka Tubergenova, puškinie ladoňkovitá, hyacint a pupkovec jarní. Ke konci dubna kvete v areálu např. kamzičník kavkazský, bledule letní, tulipán pozdní, pryšec mnohobarvý, tařice skalní, česnáček lékařský, řebčík královský, pomněnkovec velkolistý a kostival hlíznatý.

ÚKOL Č. 7:

a) **Urči rostlinu** podle následujícího popisu.

*Tato kobercová bylina může na jaře zcela zaplavit les a vytlačit všechny ostatní rostliny. Když pak kolonie rozkveté, nese se vzduchem silná **vůně česneku**. Má 2 až 3 jasně zelené, širší eliptické listy, vyrůstající přímo z podzemní cibule. Chutnají trochu po česneku a lze je přidávat do salátů. Květenství jsou složená až z 25 hvězdovitých květů bílé barvy s šestičetným okvětím.*



název rostliny: česnek medvědí

b) Doplň větu.

Listy této rostliny, které se sbírají ještě před vyrašením květů, jsou **velmi podobné listům jedovaté konvalinky vonné**

Při sběru této rostliny proto buďte opatrní a sbírejte pouze rostliny, které dobře poznáte! Napoví vám právě česneková vůně.

9.2 Pracovní list č. 2: Krytosemenné rostliny v Botanické zahradě a rozáriu výstaviště Flora Olomouc

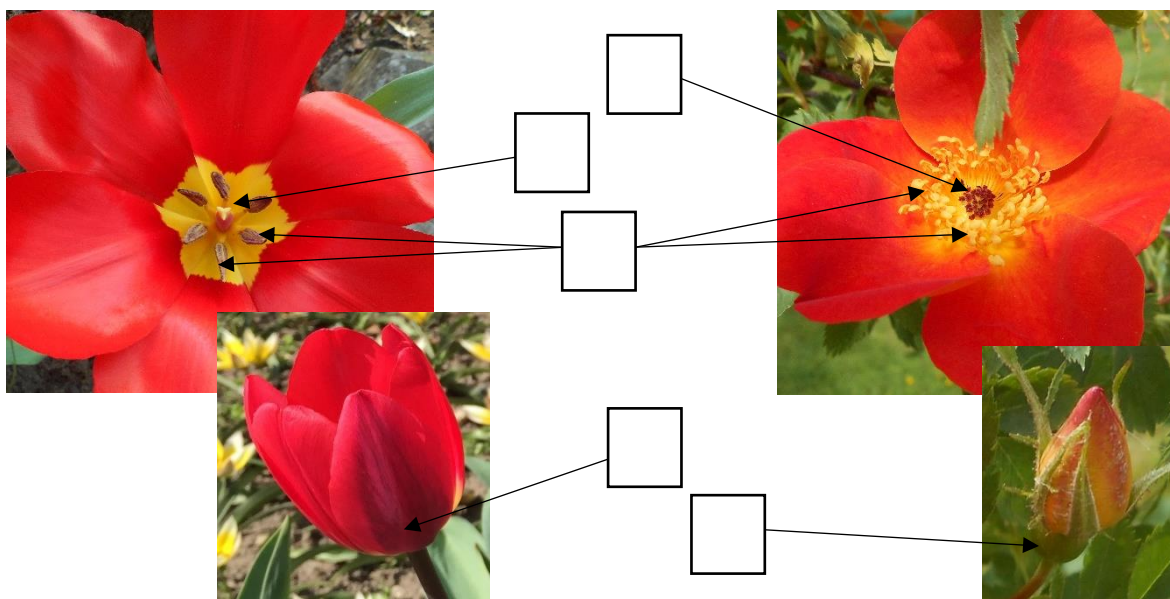
Pracovní list		
<u>KRYTOSEMENNÉ ROSTLINY</u>		
V BOTANICKÉ ZAHRADĚ A ROZÁRIU VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC		
Jméno:	Třída:	Datum:

Na Zemi roste přes 250 000 druhů cévnatých rostlin, které vytvářejí květy a plody, v nichž jsou ukryta semena. Proto se těmto rostlinám říká **krytosemenné**. Botanikové si je rozdělili podle různých hledisek do mnoha skupin. Podle stavby těla se rozlišují na rostliny **jednoděložné** a **dvouděložné**. Velké množství druhů těchto rostlin je k vidění blízko centra Olomouce právě v botanické zahradě a rozáriu. Během následujícího cvičení se v areálu zaměříme především na bylinné zástupce krytosemenných rostlin.

ÚKOL Č. 1: Srovnání jednoděložných a dvouděložných rostlin.

Dnešní vycházku začneme v rozáriu, kde roste velké množství růží sadových, pnoucích, pokryvných a původní botanické druhy růží. **Růže**, královny květin, jedny z nejčastěji obdivovaných rostlin pro svoji krásu, patří mezi **rostliny dvouděložné**. Mezi růžemi nalezneme v rozáriu mnoho záhonů, kde rostou i někteří zástupci **jednoděložných rostlin**, např. **tulipány**.

a) **Popiš květ tulipánu a růže** (přiřaď čísla pojmů z nabídky).

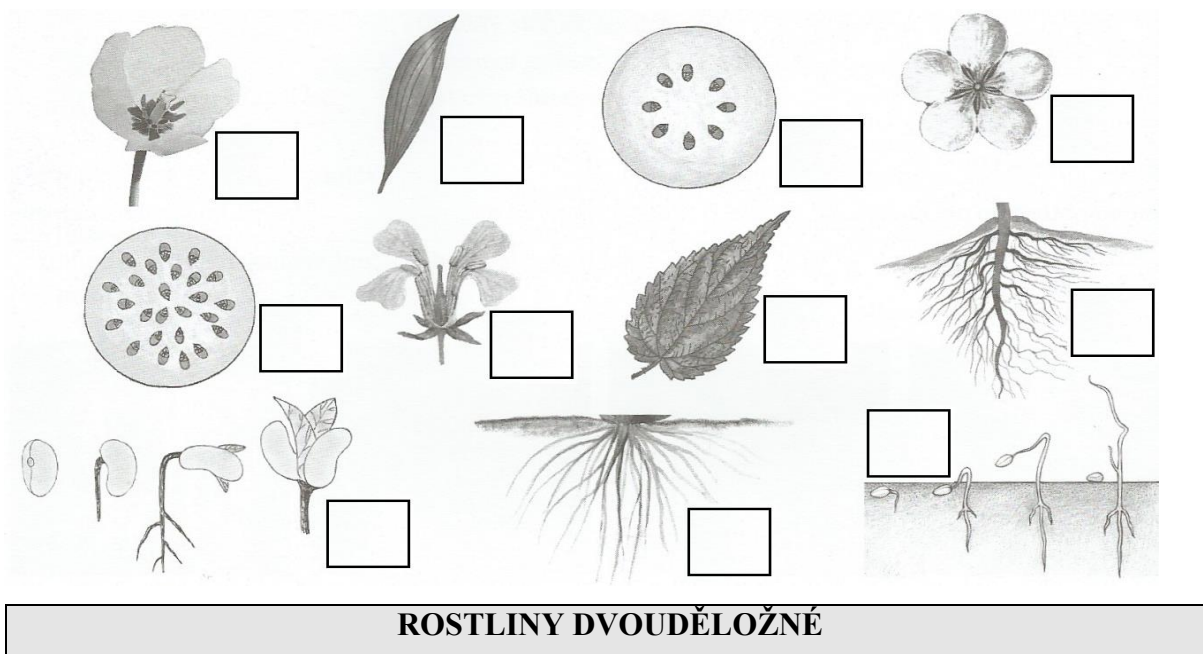


Nabídka: 1. kalich, 2. pestík, 3. tyčinky, 4. okvěť, 5. pestíky

b) **Doplň do tabulky** znaky jednoděložných a dvouděložných rostlin.

	DVOUDĚLOŽNÉ	JEDNODĚLOŽNÉ
počet děloh v semenu		
kořenová soustava		
žilnatina listů		
uspořádání cévních svazků		
květ		

c) **Znaky jednoděložných rostlin** označ písmenem **J** a **znaky dvouděložných rostlin** písmenem **D** (informace z předchozího úkolu využij jako nápovědu).



ROSTLINY DVOUDĚLOŽNÉ

ÚKOL Č. 2: Čeleď růžovité

Na začátku jsme si řekli, že velké množství růží nalezneme právě v rozáriu. **Rozáriem** či **růžovou zahradou** označujeme zahradu nebo park se zaměřením na **pěstování růží** pro okrasné a výzkumné účely. Růže patří k nejdéle pěstovaným okrasným rostlinám a patří do čeledi růžovité.

a) **Doplň** do textu správné pojmy z nabídky.

kalich, střídavé, pětičetné, nažky, korunu, stromy, malvice, palisty, souplodí

Růžovité rostliny jsou byliny, keře nebo _____. Mají _____ listy, často opatřené _____. Oboupohlavné _____ květy jsou rozlišeny na _____ a _____.

Plody jsou _____ (nebo _____ nažek), _____ a peckovice (nebo souplodí peckoviček).

b) Jak říkáme **plodu** růže? _____

Na jaký vitamin jsou tyto nepravé **plody** mimořádně bohaté? Co se z nich připravuje?

c) Vypiš alespoň 3 další **zástupce čeledi růžovité**, kteří jsou k vidění v botanické zahradě a rozáriu (k tomuto úkolu se můžeš vrátit na konci vycházky).

ÚKOL Č. 3: Čeleď hvězdnicovité

V areálu rozária se nachází velké množství planě rostoucích rostlin z čeledi hvězdnicovité. Rostliny si určíme, popíšeme a následně se přesuneme do alpina, kde budeme pozorovat další druhy rostlin.

a) **Doplň** charakteristiku čeledi.

Hvězdicovité rostliny tvoří druhově **nejpočetnější čeleď**. Mají květy uspořádané do charakteristického **květenství**, které se nazývá _____. V něm jsou většinou přítomny **květy jazykovité** a **trubkovité**. **Plodem** jsou _____, které mohou být opatřeny _____. Někteří zástupci čeledi mají _____, z nichž po utržení rostliny vytéká bílá tekutina.

b) **Pojmenuj** rostliny na obrázcích.



c) **Popiš** následující obrázky.



d) **Vypiš** další zástupce hvězdnicovitých, které lze pozorovat v botanické zahradě (jako pomůcku můžeš využít informační štítky u jednotlivých rostlin).

ÚKOL Č. 4: Čeleď hluchavkovité

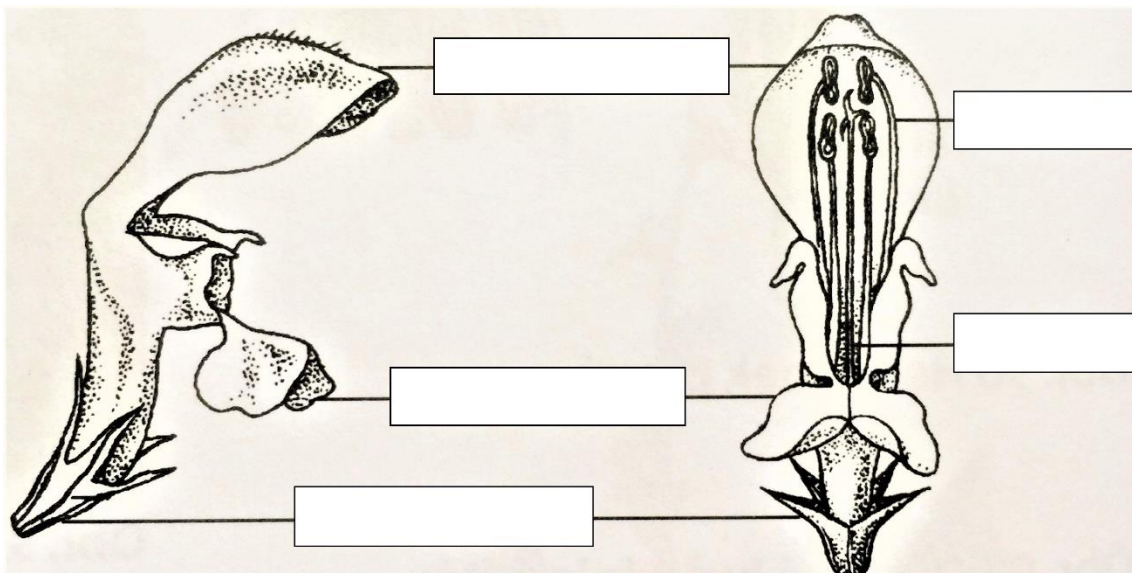
Pod alpinem, v těsné blízkosti expozice hájové květeny, roste několik zástupců čeledi hluchavkovité. Společně si je prohlédneme a popíšeme si také jejich zvláštní květ.

a) Ještě se malou chvíli zdržíme v **alpinu**. Roste tu několik zástupců z čeledi hluchavkovité. Vyhledej je a napiš jejich názvy. Jedna z těchto rostlin je známá jako **koření oregano**, víš, která z nich to je?

b) **Doplň** charakteristiku čeledi hluchavkovité (použij pojmy z nabídky).
čtyřhrannými, kalich, křížmostojně, tvrdky, vstřícně, pěti, korunu, aromatické

Hluchavkovité jsou často _____ byliny se _____ lodyhami. **Listy** jsou postaveny _____ a _____. **Květy** jsou rozlišeny na _____ a _____. Korunu srostlou z _____ lístků tvoří horní a dolní pysk. Uvnitř květu se nacházejí čtyři dvoumocné tyčinky. **Plodem** jsou čtyři _____.

c) **Popiš květ** hluchavkovité rostliny.



d) **Pojmenuj** hluchavkovité rostliny.



ROSTLINY JEDNODĚLOŽNÉ

ÚKOL Č. 5: Čeleď liliovitě

*Brzy zjara vykvétá v botanické zahradě i v rozáriu **tulipán** zahradní, o kterém jsme si povídali už na začátku terénního cvičení. V areálu ho nalezněš na několika místech. Kromě něj jsou v areálu k vidění i různé křížené druhy tulipánu nebo např. tulipán pozdní. Spoustu krásných kříženců lze na jaře spatřit třeba v **krátkodobých jarních expozicích mezi Gruzínskou a***

Bulharskou zahradou. Tulipán patří do stejné skupiny rostlin jako např. **lilie**, podle které nese název první čeleď *jednoděložných rostlin*, které se budeme nyní věnovat.

a) **Doplň** do textu správné pojmy z nabídky.

vytrvalé, tyčinek, oboupohlavné, pestík, oddenku, tobolka, okvětních

Liliovité rostliny jsou většinou _____ byliny, které vytrvávají prostřednictvím cibule, _____ nebo hlízy. _____ květy liliovitých mají šest _____ lístků, šest _____ a jeden _____. Po opylení a oplození vzniká ze semeníku _____ nebo bobule.

b) K čemu se **využívají** liliovité rostliny?

c) **Doplň** chybějící informace o rostlině na obrázku, popř. **vyber** správné možnosti.



Rostlina se jmenuje _____.

Barva květu je vždy _____ a voní/je bez vůně či zápachu.

Rostlina je *jedovatá/léčivá*.

Plodem rostliny jsou _____, které mají _____ barvu.

Rostlinu lze v nekvetoucím stavu zaměnit s _____.

ÚKOL Č. 6: Čeleď amarylkovité

*Rostliny čeledi amarylkovitých, která je velmi blízká liliovitým rostlinám, jistě dobře znáš! Řadí se sem nejen **první poslové jara**, kteří kvetou ještě na zbytcích sněhu, ale i pár **pokojevých rostlin**, např. řemenatka (klivie), **okrasné byliny** pěstované na zahrádce a např. i **cibule a česnek**.*

a) **Doplň** informace o rostlině, která roste v Gruzínské zahradě.

Název rostliny: _____ letní



Název velmi podobné a známější rostliny, která kvete časně na jaře: _____

Napiš základní znaky rostliny:

- b) V botanické zahradě lze pozorovat amarylkovitou rostlinu, která se u nás pěstuje v zahradách v mnoha odrůdách. Původní bílé a žluté botanické druhy se dnes pěstují málo. O kterou oblíbenou rostlinu se jedná? Obrázek ti napoví.



- c) Gruzínská zahrada sousedí s expozicí hájové květeny, kde také rostou amarylkovité rostliny. **Využij informační tabuli o hájové květeně a odpověz na následující otázky.** Do čeledi amarylkovité patří také **bíle kvetoucí bylina**, která **vykvétá** mnohdy už **v lednu**. V přírodě roste na vlhkých loukách. Běžně se pěstuje v zahradách. Jak se rostlina jmenuje? S_____ p_____

Proč rostliny, které jsou součástí této expozice, **vykvétají** tak **brzy na jaře**?

- d) Které **další amarylkovité rostliny** jsme si v areálu prohlédli? Pamatuješ si jejich názvy?

8. 2. 1 Metodický list k pracovním listu č. 2

Téma	Krytosemenné rostliny v Botanické zahradě a rozáriu výstaviště Flora Olomouc	
Začlenění do učebního plánu	Krytosemenné rostliny	
Cílová skupina	2. ročník osmiletého gymnázia (sekunda), 7. třída základní školy	
Časová náročnost	2 - 3 vyučovací hodiny	
Mezipředmětové vztahy	geografie	
Průřezová témata	environmentální výchova	
Organizační forma	samostatná i skupinová práce	
Personální zajištění	1–2 vyučující (dle počtu žáků)	
Pomůcky	Pracovní list, tvrdé desky, psací potřeby, atlas rostlin.	
Lokalita	Botanická zahrada a rozárium výstaviště Flora Olomouc	
Vstupní znalosti a dovednosti	Znalost hlavních znaků oddělení krytosemenné rostliny a rozdílů mezi skupinou dvouděložných a jednoděložných rostlin. Výhodou je znalost charakteristik nejpočetnějších čeledí dvouděložných rostlin a nejznámějších čeledí jednoděložných rostlin a některých jejich rostlinných zástupců.	
Cíle aktivity	Žák si upevní svoje znalosti o jednoděložných a dvouděložných rostlinách. Žák zvládne popsat základní poznávací znaky jednoděložné a dvouděložné rostliny. Žák dokáže charakterizovat některé čeledi krytosemenných rostlin a uvést příklady zástupců rostlin jednotlivých čeledí. Žák dokáže podle charakteristických znaků zařadit rostliny do příslušných čeledí. Žák dovede určit využití některých rostlin. Žák bude umět definovat pojem rozárium.	
Závěr (hodnocení)	Společná kontrola pracovních listů, případné doplnění chybějících informací a zopakování nově získaných nejdůležitějších poznatků. Lze uskutečnit i diskuzi s žáky o tom, co se jim na cvičení v terénu líbilo, popř. nelíbilo.	
	Nadaný žák	Slabší žák

Návrhy na individuální přístup	Umožnění samostatné práce za pomoci botanického klíče. Pomoc slabším žákům ve volném čase po dokončení svých úkolu. Zkoumání dalších rostlin, které neobsahuje pracovní list.	Spolupráce s nadaným žákem. Zapojení žáka do diskuze nad jednoduššími úkoly, pokládání návodných otázek. Umožnění práce s tabulkou, ve které jsou srovnávací znaky jednoděložných a dvouděložných rostlin (především v úvodní části pracovního listu) – tabulka bude k dispozici u učitele.
Scénář aktivit	Činnost učitele	Činnost žáka
Úvod	Učitel u vstupu do rozária informuje žáky o náplni terénního cvičení. Může jim sdělit několik základních informací o botanické zahradě a rozáriu. Poučí žáky o správném chování v areálu a rozdá jim pracovní listy. Následně se s žáky v rozáriu přesune do míst, kde kromě růží kvetou i tulipány (žáci mají možnost se v rozáriu posadit na lavičky).	Žáci poslouchají instrukce od vyučujícího.
Úkol 1	Učitel s žáky zopakuje znaky krytosemenných rostlin, učivo může doplnit několika zajímavostmi. Vyhledá s žáky růži a popíše s nimi její květ i list. To samé provede v případě tulipánu. Poté pomůže žákům s vyplněním úkolu 2 b) a c).	Žáci s učitelem opakují znaky krytosemenných rostlin a poslouchají výklad učitele. Pozorují růži a tulipán, vyplňují úkol 1 a) za pomoci učitele. Na úkolu 1 b) a c) pracují samostatně nebo za pomoci vyučujícího.
Úkol 2	Učitel vysvětlí žákům význam rozárií a poskytne jim několik informací o růžích. Vysvětlí	Poslouchají zadání úkolu. Na úkolu 2 a) pracují samostatně,

	žákům zadání úkolu č. 2, část 2 b) řeší společně s celou skupinou.	úkol 2 b) řeší s učitelem, popř. doplňují úkol 2 c) (k této části úkolu se mohou v průběhu vycházky vracet).
Úkol 3	Přesunuje se s žáky do botanické zahrady k alpinu. Po cestě může s žáky určit sedmikrásku chudobku a smetánku lékařskou, popsat jejich květ a základní znaky čeledi hvězdnicovité. Tyto rostliny ale rostou i v alpinu a kolem něj. V alpinu mohou žáci dostat za úkol vyhledat rostlinu na prvním obrázku v úkolu 3 b) – kamzičník. Popíše s žáky květ kamzičníku. Na závěr zadá žákům úkol 3 c).	Žáci postupně vyplňují částí úkolu č. 3 na základě instrukcí vyučujícího. V poslední části úkolu vyhledávají další zástupce čeledi hvězdnicovité (mnoho z nich roste právě v alpinu).
Úkol 4	V expozici alpina vysvětlí žákům úkol 4 a). Přesunuje se s žáky pod alpinum k expozici hájové květeny, zadá žákům za úkol vyhledat hluchavku. Na hluchavce žákům ukáže znaky příslušné čeledi. Popisuje části květu hluchavky. Dohlíží na určování rostlin z čeledi hluchavkovité.	Žáci vyhledávají v alpinu hvězdnicovité rostliny, poté vyhledávají hluchavku. Žáci poslouchají výklad učitele, pozorují hluchavku a vyplňují pracovní list. Žáci za pomoci atlasu rostlin určují rostliny z čeledi hluchavkovité a zapisují jejich názvy k obrázkům.
Úkol 5	Přesunuje se s žáky k letničkovým kruhům, kde rostou tulipány. Zadává úkol č. 5 a je žákům nápomocen při jeho plnění. Na poslední část úkolu se s žáky přesouvá do Gruzínské zahrady, kde roste velké množství konvalinek,	Plní úkoly zadané vyučujícím, vyplňuje pracovní list a odpovídá na otázky vyučujícího.

	<p>které jsou předmětem poslední části úkolu.</p>	
Úkol 6	<p>Zůstává s žáky v Gruzínské zahradě a informuje je o amarylkovitých rostlinách a jejich zástupcích (do této skupiny patří i např. cibule a česnek). Zadá žákům úkol a dohlíží na jeho plnění.</p>	<p>Žáci popisují bleduli letní a plní další úkoly pod dohledem vyučujícího. Pracují s informační tabulí o hájové květeně.</p>
Realizační rizika	<p>Nepříznivé počasí nebo uzavření areálu botanické zahrady a rozária. Žáci musí být opatrní při pohybu v expozici hájové květeny, která se nachází na mírném svahu v bezprostřední blízkosti Mlýnského potoka. Nebezpečí uklouznutí hrozí i u expozice alpina na pevnostním valu.</p>	
Alternativy k aktivitám	<p>Z hlediska úspory času je realizace úkolu č. 1 možná ještě před uskutečněním terénního cvičení. Žáci si pak mohou v terénu prohlédnout znaky jednoděložných a dvouděložných rostlin bez doplňování informací do pracovních listů. Žáci mohou na některých úkolech pracovat i ve dvojicích</p>	
Poznámky	<p>Současné pozorování kvetoucích tulipánů i růží je v rozáriu možné z toho důvodu, že některé druhy růží v areálu kvetou již koncem dubna. Později lze zastihnout v kvetoucím stavu pozdní tulipány, které kvetou po odkvětu tulipánů zahradních. Pomocná tabulka (se srovnáním dvouděložných a jednoděložných rostlin) pro slabší žáky je obsahem většiny učebnic přírodopisu pro 7. třídu – vyučující může na terénní cvičení připravit několik kopií. Tabulka by mohla být vhodnou pomůckou zejména při plnění úvodních úkolů.</p> <p>Nejvhodnější období pro realizaci terénní výuky: konec dubna</p>	

9. 2. 2 Klíč k pracovnímu listu č. 2

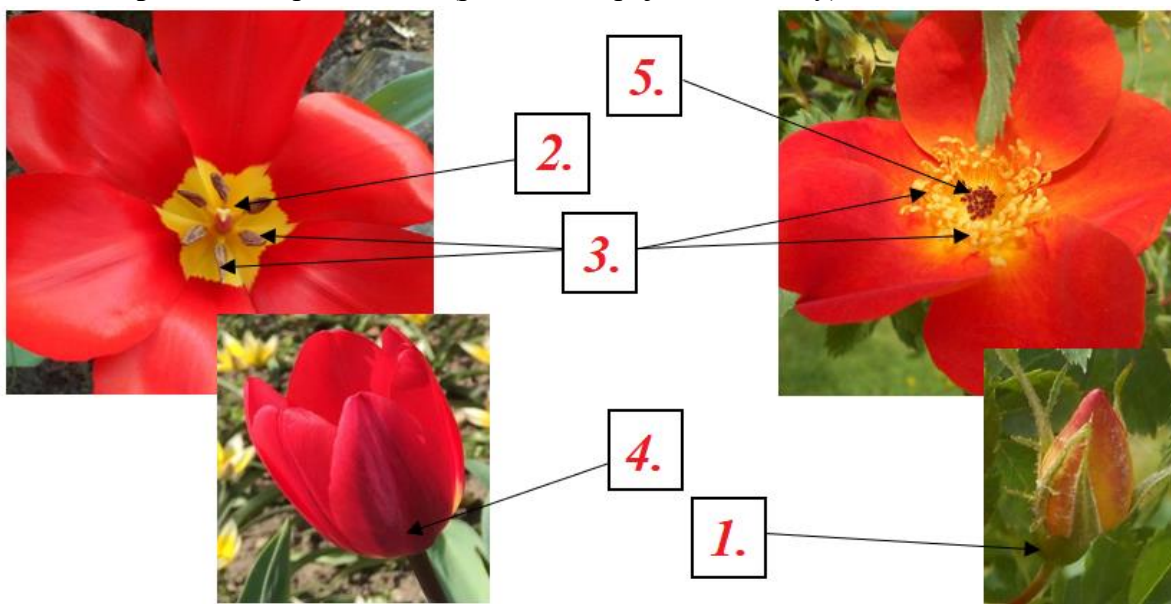
Pracovní list		
<u>KRYTOSEMENNÉ ROSTLINY</u>		
V BOTANICKÉ ZAHRADĚ A ROZÁRIU VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC		
Jméno:	Třída:	Datum:

Na Zemi roste přes 250 000 druhů cévnatých rostlin, které vytvářejí květy a plody, v nichž jsou ukryta semena. Proto se těmto rostlinám říká **krytosemenné**. Botanikové si je rozdělili podle různých hledisek do mnoha skupin. Podle stavby těla se rozlišují na rostliny **jednoděložné** a **dvouděložné**. Velké množství druhů těchto rostlin je k vidění blízko centra Olomouce právě v botanické zahradě a rozáriu. Během následujícího cvičení se v areálu zaměříme především na bylinné zástupce krytosemenných rostlin.

ÚKOL Č. 1: Srovnání jednoděložných a dvouděložných rostlin.

Dnešní vycházku začneme v rozáriu, kde roste velké množství růží sadových, pnoucích, pokryvných a původní botanické druhy růží. **Růže**, královny květin, jedny z nejčastěji obdivovaných rostlin pro svoji krásu, patří mezi **rostliny dvouděložné**. Mezi růžemi nalezneme v rozáriu mnoho záhonů, kde rostou i někteří zástupci **jednoděložných rostlin**, např. **tulipány**.

a) **Popiš květ** tulipánu a růže (přiřaď čísla pojmů z nabídky).

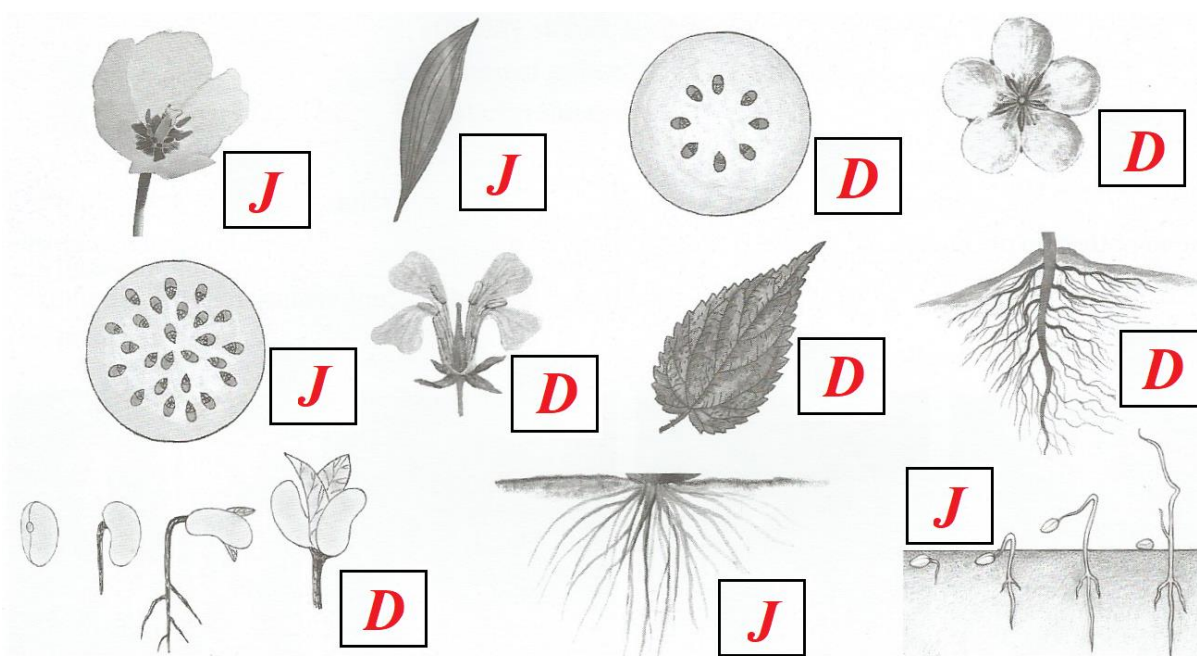


Nabídka: 1. kalich, 2. pestík, 3. tyčinky, 4. okvěti, 5. pestíky

b) **Doplň do tabulky** znaky jednoděložných a dvouděložných rostlin.

	DVOUDĚLOŽNÉ	JEDNODĚLOŽNÉ
počet děloh v semenu	2	1
kořenová soustava	hlavní kořen s postranními kořeny	svazčitý kořen
žilnatina listů	výrazně větvená	souběžná
uspořádání cévních svazků	v kruhu	nepravidelně rozptýlené
květ	čtyřčetný nebo pětičetný	trojčetný

c) **Znaky jednoděložných rostlin** označ písmenem **J** a **znaky dvouděložných rostlin** písmenem **D** (informace z předchozího úkolu využij jako nápovědu).



ROSTLINY DVOUDĚLOŽNÉ

ÚKOL Č. 2: Čeleď růžovité

Na začátku jsme si řekli, že velké množství růží nalezneme právě v rozáriu. **Rozáriem** či **růžovou zahradou** označujeme zahradu nebo park se zaměřením na **pěstování růží** pro okrasné a výzkumné účely. Růže patří k nejdéle pěstovaným okrasným rostlinám a patří do čeledi růžovité.

a) **Doplň** do textu správné pojmy z nabídky.

kalich, střídavé, pětičetné, nažky, korunu, stromy, malvice, palisty, souplodí

Růžovité rostliny jsou byliny, keře nebo *stromy*. Mají *střídavé* listy, často opatřené *palisty*. Oboupohlavné *pětičetné* květy jsou rozlišeny na *kalich* a *korunu*. Plody jsou *nažky* (nebo *souplodí* nažek), *malvice* a peckovice (nebo souplodí peckoviček).

b) Jak se říkáme **plodu** růže? *šípek (=souplodí nažek)*

Na jaký vitamin jsou tyto nepravé **plody** mimořádně bohaté? Co se z nich připravuje?
Šípek obsahuje hodně vitamínu C. Šípky se sbírají a suší na přípravu čaje nebo se z nich připravuje marmeláda a víno.

c) Vypiš alespoň 3 další **zástupce čeledi růžovité**, kteří jsou k vidění v botanické zahradě a rozáriu (k tomuto úkolu se můžeš vrátit na konci vycházky).

tavolník, mochna, kontryhel, skalník, mandloň nízká, acéna drobnolistá atd.

ÚKOL Č. 3: Čeleď hvězdnicovité

V areálu rozária se nachází velké množství planě rostoucích rostlin z čeledi hvězdnicovité. Rostliny si určíme, popíšeme a následně se přesuneme do alpina, kde budeme pozorovat další druhy rostlin.

a) **Doplň** charakteristiku čeledi.

Hvězdicovité rostliny tvoří druhově **nejpočetnější čeleď**. Mají květy uspořádané do charakteristického **květenství**, které se nazývá *úbor*. V něm jsou většinou přítomny **květy jazykovité** a **trubkovité**. **Plodem** jsou *nažky*, které mohou být opatřeny *chmýrem*. Někteří zástupci čeledi mají *mléčnice*, z nichž po utržení rostliny vytéká bílá tekutina.

b) **Pojmenuj** rostliny na obrázcích.



kamzičník kavkazský



sedmikráska chudobka



smetánka lékařská

c) **Popiš** následující obrázky.



jazykovité květy

květní lůžko

zákrov



nažky

chmýr



jazykovité květy

trubkovité květy

- d) **Vypiš další zástupce hvězdicovitých**, které lze pozorovat v botanické zahradě (jako pomůcku můžeš využít informační štítky u jednotlivých rostlin).
např. třapatka nachová, třapatka zářivá, zlatobýl obrovský, řebříček obecný, hvězdnice nízká, kolotočník ozdobný

ÚKOL Č. 4: Čeleď hluchavkovité

Pod alpinem, v těsné blízkosti expozice hájové květeny, roste několik zástupců čeledi hluchavkovité. Brzy si je společně prohlédneme a popíšeme si také jejich zvláštní květ.

- a) Ještě se malou chvíli zdržíme v **alpinu**. Roste tu několik zástupců z čeledi hluchavkovité. Vyhledej je a napiš jejich názvy. Jedna z těchto rostlin je známá jako **koření oregano**, víš, která z nich to je?

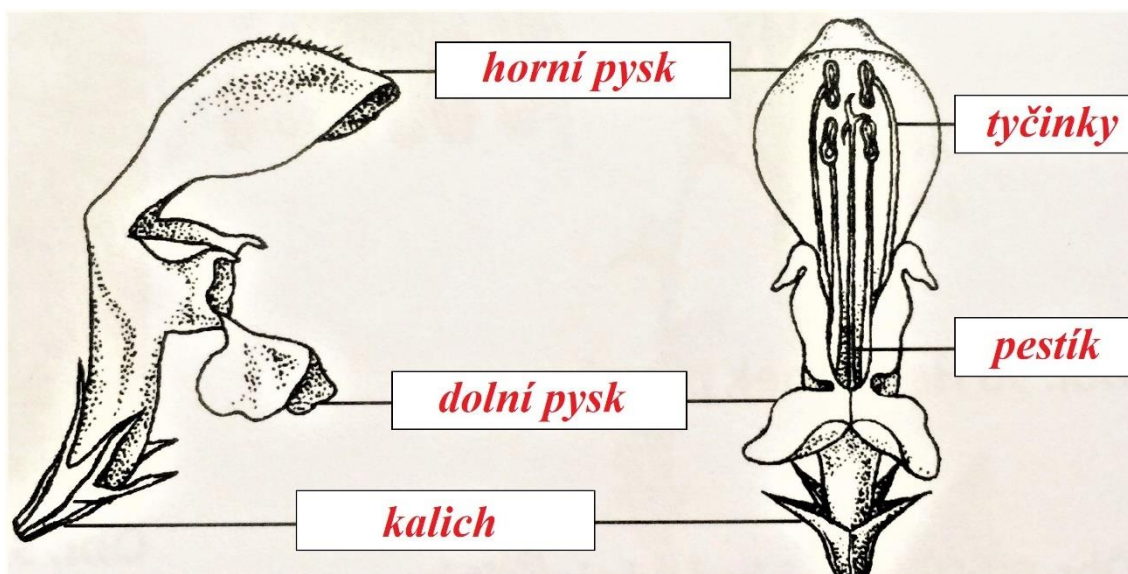
dobromysl hladká = oregano, černohlávek velkokvětý, čistec vlnatý

- b) **Doplň** charakteristiku čeledi hluchavkovité (použij pojmy z nabídky).

čtyřhrannými, kalich, křížmostojně, tvrdky, vstřícně, pěti, korunu, aromatické

Hluchavkovité jsou často aromatické byliny se čtyřhrannými lodyhami. Listy jsou postaveny vstřícně a křížmostojně. Květy jsou rozlišeny na kalich a korunu. Korunu srostlou z pěti lístků tvoří horní a dolní pysk. Uvnitř květu se nacházejí čtyři dvoumocné tyčinky. **Plodem** jsou čtyři tvrdky.

- c) **Popiš květ** hluchavkovité rostliny.



d) **Pojmenuj** hluchavkovité rostliny.



popenec obecný



hluchavka žlutá (=pitulník)



zběhovec plazivý



hluchavka nachová



hluchavka bílá

ROSTLINY JEDNODĚLOŽNÉ

ÚKOL Č. 5: Čeleď liliovitě

Brzy zjara vykvétá v botanické zahradě i v rozáriu **tulipán** zahradní, o kterém jsme si povídali už na začátku terénního cvičení. V areálu ho nalezněš na několika místech. Kromě něj jsou v areálu k vidění i různé křížené druhy tulipánu nebo např. tulipán pozdní. Spoustu krásných kříženců lze na jaře spatřit třeba v **krátkodobých jarních expozicích mezi Gruzínskou a Bulharskou zahradou**. Tulipán patří do stejné skupiny rostlin jako např. **lilie**, podle které nese název první čeleď jednoděložných rostlin, které se budeme nyní věnovat.

a) **Doplň** do textu správné pojmy z nabídky.

vytrvalé, tyčinek, oboupohlavné, pestík, oddenku, tobolka, okvětí

Liliovité rostliny jsou většinou vytrvalé byliny, které vytrvávají prostřednictvím cibule, oddenku nebo hlízy. Oboupohlavné květy liliovitých mají šest okvětích lístků, šest tyčinek a jeden pestík. Po opylení a oplození vzniká ze semeníku tobolka nebo bobule.

b) K čemu se **využívají** liliovité rostliny?

Využívají se jako cibulová zelenina. Vysazují se v zahradách a parcích pro okrasu.

c) **Doplň** chybějící informace o rostlině na obrázku, popř. **vyber** správné možnosti.



Rostlina se jmenuje konvalinka vonná.

Barva květu je vždy bílá a voní/je bez vůně či zápachu.

Rostlina je jedovatá/léčivá.

Plodem rostliny jsou bobule, které mají červenou barvu.

Rostlinu lze v nekvetoucím stavu zaměnit s česnekem medvědí.

ÚKOL Č. 6: Čeleď amarylkovité

Rostliny čeledi amarylkovitých, která je velmi blízká liliovitým rostlinám, jistě dobře znáš! Řadí se sem nejen první poslové jara, kteří kvetou ještě na zbytcích sněhu, ale i pár pokojových rostlin, např. řemenatka (klivie), okrasné byliny pěstované na zahrádce a např. i cibule a česnek.

e) **Doplň** informace o rostlině, která roste v Gruzínské zahradě.



Název rostliny: bledule letní

Název velmi podobné a známější rostliny, která kvete časně na jaře: bledule jarní

Napiš základní znaky rostliny: výška – 30-50 cm, listy – přízemní, dlouhé, tmavozelené, souběžná žilnatina, květy – 3-6 zvonkovitých květů, bílé, na špičce cípů zelené tečky

- f) V botanické zahradě lze pozorovat amarylkovitou rostlinu, která se u nás pěstuje v zahradách v mnoha odrůdách. Původní bílé a žluté botanické druhy se dnes pěstují málo. O kterou oblíbenou rostlinu se jedná? Obrázek ti napoví.



Narcis

- g) Gruzínská zahrada sousedí s expozicí hájové květeny, kde také rostou amarylkovité rostliny. **Využij informační tabuli o hájové květeně a odpověz na následující otázky.** Do čeledi amarylkovité patří také **bíle kvetoucí bylina**, která **vykvétá** mnohdy už **v lednu**. V přírodě roste na vlhkých loukách. Běžně se pěstuje v zahradách. Jak se rostlina jmenuje? *sněžinka*
Proč rostliny, které jsou součástí této expozice, **vykvétají tak brzy na jaře**?
Přirozeně se vyskytující druhy v tomto biotopu jsou adaptovány na krátké jarní období před olistěním stromů, kdy je v lesích dostatek světla pro jejich vegetaci.
- h) Které **další amarylkovité rostliny** jsme si v areálu prohlédli? Pamatuješ si jejich názvy? *kokořík mnohokvětý, lilie zlatohlávek, křivatec žlutý, hyacint, ocún jesenní, ladoňka Tubergenova*

9.3 Pracovní list č. 3: Poznáváme Botanickou zahradu a rozárium výstaviště Flora Olomouc

Pracovní list		
POZNÁVÁME BOTANICKOU ZAHRADU A ROZÁRIUM VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC		
Jméno:	Třída:	Datum:

Pojem botanická zahrada, který si většinou spojíme s rostlinami, známe všichni. Když se řekne rozárium nebo růžová zahrada, první nás pravděpodobně napadnou růže. Někteří z nás rozária nebo botanické zahrady navštěvují kvůli procházce a odpočinku, jiní za účelem sportu či z důvodu poznání rostlin. Myslíte si, že botanické zahrady i rozária mají opravdu sloužit pouze nám, lidem? V následujícím cvičení se dozvíte něco nejen o skutečných významech botanických zahrad a rozárií, ale i o některých zajímavých rostlinách, které v areálu olomoucké botanické zahrady s rozáriem rostou.

ÚKOL Č. 1:

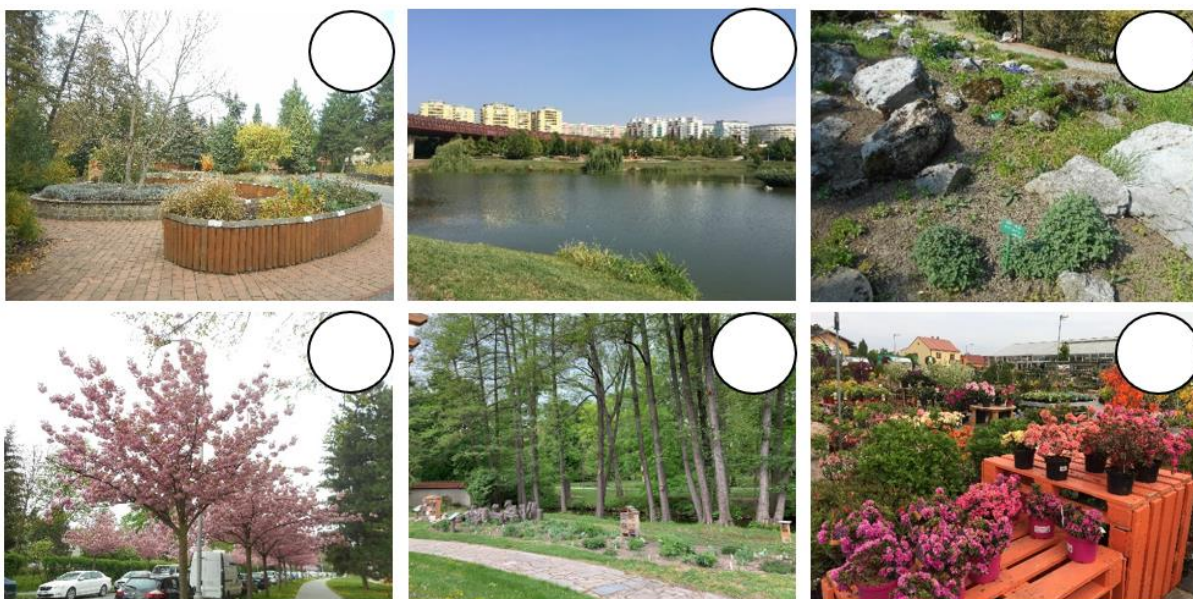
*Botanické zahrady uchovávají naše původní druhy rostlin a sbírky cizokrajných dřevin i bylin. Úkolem botanických zahrad je **přispívat k záchraně mizejících druhů rostlin**. Botanické zahrady slouží k odbornému shromažďování a pěstování rostlin za účelem jejich studia a předvádění veřejnosti. Toto základní poslání může být podle typu zahrady rozšířeno o další funkce.*

- a) V úvodu úkolu č. 1 je zmínka o funkcích botanických zahrad. Které **další funkce** mohou **botanické zahrady** plnit?

- b) **Doplň** následující text.

Na světě existuje více než 1800 botanických zahrad, nejvíce botanických zahrad je soustředěno právě v _____ (uved' světadíl) – přes 400 zahrad. Náš stát k tomuto číslu výrazně přispívá. Na poměrně malé ploše u nás existuje přes _____ zařízení typu botanických zahrad. V Olomouci se nachází celkem _____ botanické zahrady.

c) **Označ fotografie**, které podle tebe zachycují botanickou zahradu.



d) Kterému **olomouckému parku** je Botanická zahrada Výstaviště Flora Olomouc nejbližší? _____

e) Z mapy umístěné u informačního centra zjisti **názvy částí (expozič) olomoucké botanické zahrady**. Informace Ti může poskytnout i tvůj průvodce areálem.

ÚKOL Č. 2:

„A pro ten čas, který jsi své růži věnoval, je ta tvá růže tak důležitá... Lidé zapomněli na tuto pravdu, ale ty na ni nesmíš zapomenout. Stáváš se navždy zodpovědným za to, cos k sobě připoutal. Jsi zodpovědný za svou růži.“

Antoine de Saint – Exupéry, z knihy Malý princ

a) **Doplň** chybějící údaje.

Součástí Botanické zahrady Výstaviště Flora Olomouc je od roku 1972 i _____.
Rozáriem či _____ zahradou označujeme zahradu nebo _____ se zaměřením
na pěstování _____ pro _____ a výzkumné účely. Rozkládá se na ploše 3,5 ha a
nabízí svým návštěvníkům možnost prohlédnout si _____ tisíce keřů růží 400 domácích i
zahraničních _____ odrůd.

nápověda: park, růží, dva, růžovou, rozárium, okrasné

- b) V České republice se nachází celkem 14 růžových zahrad a rozáří. Znáš nějaké další **rozárium v České republice**? Napiš jeho název.

VÝZNAMNÉ ROSTLINY V OLOMOUCKÉM ROZÁRIU

ÚKOL Č. 3

V rozáriu roste jeden **významný strom** **původem ze Severní Ameriky**, který se v České republice vykytuje především v **parcích a arboretech**. Strom roste rychle a dorůstá výšky až **50 metrů**, květů se dočkáme nejdříve po **deseti letech**. Latinský název stromu je *Liriodendron tulipifera* L.



- a) **Vyhledej** tento strom v rozáriu, zjisti jeho **název** a zařaď ho do **čeledi**.

Název stromu:

Čeď:

- b) Strom kvete od května do července nádhernými žlutozelenými květy s nápadnou vůní. Které rostlině se podobají **květy** tohoto stromu, podle nichž získal své druhové jméno?

- c) **Popiš** květ stromu.



d) **Listy** stromu mají zajímavě vykrajované listy, které na podzim mění barvu na nádherně jasně žlutou. **Nakresli** jeden list a do nákresu vyznač jeho části (*žilnatinu, čepel a řapík*).

List si pozorně prohlédni a **doplň** následující údaje:

- Tvar listu:
- Okraje listu:
- Postavení listů na stonku:

e) Prohlédni si **borku** stromu a popiš **její vzhled**.

f) Co je **plodem** stromu? _____

***Zajímavosti:** Tento strom byl v České republice poprvé vysazen v roce 1865 v Hluboké nad Vltavou v zahradě tamního zámku. Nejvyšší exemplář (38 m) se u nás vyskytuje v Podzámecké zahradě v Kroměříži. Stal se národním stromem amerických států Kentucky, Indiana a Tennessee.*

ÚKOL Č. 4

*Jelikož se právě nacházíme v **rozáriu**, nesmíme opomenout zdejší **nejpočetnější skupinu rostlin-růže**. Růže patří k nejdéle pěstovaným okrasným rostlinám a dodnes patří k nejčastěji vysazovaným okrasným keřům. Růže jsou kulturním dědictvím podobně jako architektura či výtvarné umění. Právě rozária slouží jako genofondová sbírka k záchově historických odrůd růží.*

a) Napiš **čeled'**, do které růže patří. Jsou to rostliny jednoděložné nebo dvouděložné?

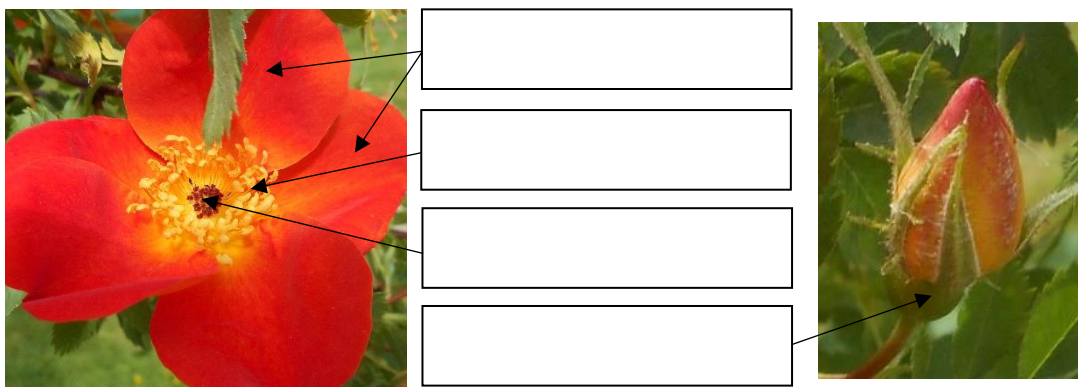
b) **Vyber správné možnosti.**

Růže jsou nejčastěji *stromy/keře/byliny*.

Květy růže jsou *oboupohlavné/jednoplhlavné*.

Růže jsou opatřeny *trny/ostny/kolci*.

c) **Popiš květ růže.**



d) **Doplň** do textu správná slova.

Plod růže se nazývá _____, který je nejčastěji _____ barvy. Ve skutečnosti ale nejde o pravý plod. Správně označení pro plod růže je souplodí _____.

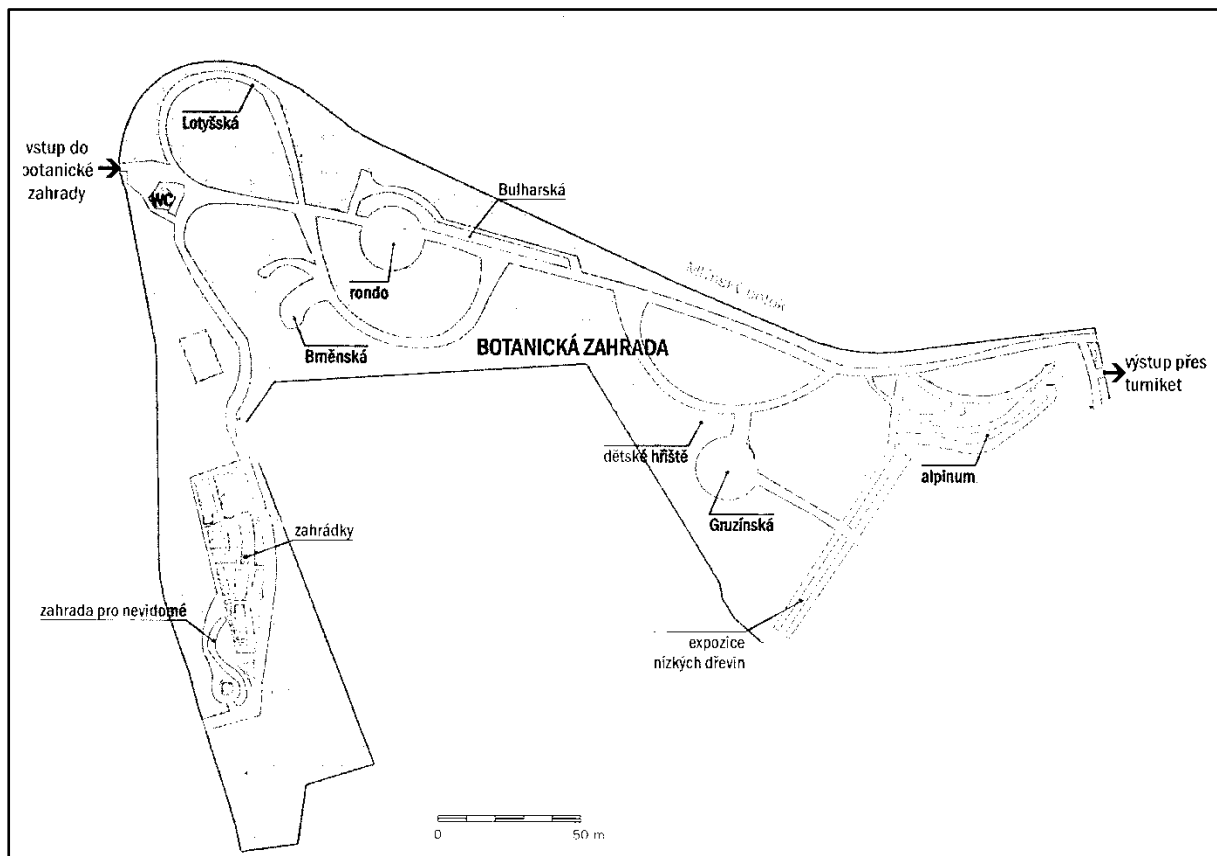
***Zajímavost:** V zabarvení nepravých plodů růží jednoznačně převládá červená, vzácné mohou být i téměř černé, oranžové a žluté. Jejich znaky jsou mj. důležité pro určování botanických druhů růží.*

e) V minulém úkolu jsou důležité informace o **plodech růže**. Tyto plody obsahují řadu významných vitaminů. Který vitamin je v nich obsažen ve velmi vysokém množství? Co se z plodů růže vyrábí (připravuje)?

VÝZNAMNÉ ROSTLINY V OLOMOUCKÉ BOTANICKÉ ZAHRADĚ

ÚKOL Č. 5

Součástí expozic v botanické zahradě je několik **významných a zajímavých stromů**. Vyhledej stromy v následujících úkolech a) – e) v botanické zahradě a **zaznač jejich umístění** do plánu botanické zahrady.



a) Pod expozicí alpina roste **strom s velmi zvláštním názvem**, který je posledním pozůstatkem kdysi více rozšířené skupiny jehličnatých dřevin. **Pochází z Japonska a z Číny** a pěstuje se po dlouhá staletí. Dřevinu vyhledej a zjisti její název i čeleď, do které patří. Popiš vzhled borky a zaznač umístění dřeviny do plánu číslem 1.

Název: k _____ j _____

Čeleď: _____

Borka:

Zajímavost: Vedle borovic jde o nejčastěji pěstovanou dřevinu japonských a čínských zahrad, okolí starých paláců a svatyně. Je to národní strom Japonska.

- b) Tato **žijící fosilie mezi jehličnatými stromy** byla objevena v Číně až v roce 1944. Do tohoto roku byla známá jen z paleobotanických nálezů. Dorůstá výšky asi 30 m a jeho jehlice na zimu opadávají. Jak se tento zajímavý strom jmenuje? Zjistí i čeleď, do které patří. Zaznač do plánku místo jeho výskytu číslem 2. *Nápověda: Hledej v Lotyšské zahradě.*

Název: m _____ t _____

Čeleď: _____



Zajímavost: Jedná se o vlhkomilnou dřevinu, lokálně lidově označovanou jako „vodní jedle“.

- c) Tato rychle rostoucí a velmi odolná okrasná dřevina je známá jako **čínský císařský strom**. Pochází z Číny a má **nápadné modrofialové zvonkovité květy**. Jak se tento strom jmenuje? Jeho výskyt vyznač do plánku botanické zahrady číslem 3. *Nápověda: Hledej v blízkosti Zahrady smyslů.*

Název stromu:

p _____ p _____



Zajímavost: Dřevo tohoto stromu je lehké, pevné a má výborné rezonanční vlastnosti. Používá se na výrobu hudebních nástrojů.



- a) Další strom, který vyhledáš v botanické zahradě, poznáš podle **korkovité borky**. Pohled na korkovitou borku (stejně jako jeho jméno) prozrazuje, že strom lidé dovedli využít – z jeho borky se dělala korková drť a z té se lisovaly zátky. Tento dekorativní strom pochází z Číny. Označ v plánu jeho výskyt v zahradě číslem 4 a zjisti jeho název. Název stromu: k_____ a_____



- b) Poslední strom, který zaznačíš do plánu pod číslem 5, pochází z Číny a v České republice pěstuje jako **okrasný**. Odpověz na následující otázky.

Jaký je **název** tohoto stromu?

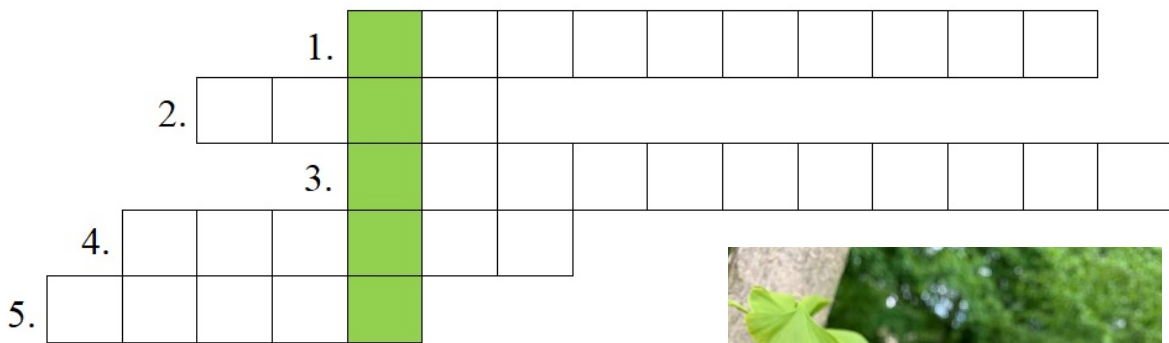
d_____ l_____

nápověda: hledej v Zahradě smyslů

Jak se nazývají **bíle útvary**, které **podepírají** kulovitá **květenství**? _____

ÚKOL Č. 6: *Ačkoliv tomu jeho široké listy neodpovídají, tento strom je **blízce příbuzný jehličnanům**. V areálu botanické zahrady a rozária roste hned několik jeho exemplářů. Strom má latinské označení **Ginkgo biloba** a jeho charakteristické listy s **vějířovitou žilnatinou** jsou **opadavé**. Největšího rozmachu dosáhly tyto stromy v **období druhohor**. Jde o tzv. **živoucí zkameněliny**, které se často vysazují v parcích. Dospělé stromy dorůstají do velkých rozměrů (dosahují výšky i nad 30 m), ale rostou pomalu. Pocházejí z **Číny** a dožívají se vysokého věku.*

a) Vylušti křížovku:



1. Čeď, do které patří Ginkgo biloba.
2. Světadíl, ze kterého strom pochází.
3. Skupina rostlin, do které strom společně s jehličnany patří.
4. Skupina rostlin, která patří do stejné skupiny rostlin. Také ji označujeme živými zkamenělinami.
5. Kolik druhů obsahuje rod, do kterého tento strom patří?



Tajenka: _____ dvoulaločný

a) Co to znamená, když o rostlině řekneme, že je „živoucí fosil“?

ÚKOL Č. 7 *Botanická zahrada v Olomouci s rozáriem není zajímavá pouze rostlinami. Jednotlivé expozice doplňují např. umělecká díla - za zmínku stojí instalace dřevěných soch podél části Mlýnského potoka.*

Co zajímavého se podle tebe v botanické zahradě a rozáriu nachází? Viděl/a jsi během vycházky nějaké živočichy?



9. 3. 1 Metodický list k pracovnímu listu č. 3

Téma	Poznáváme Botanickou zahradu a rozárium Výstaviště Flora Olomouc	
Začlenění do učebního plánu	Rostlinná společenstva	
Cílová skupina	2. ročník osmiletého gymnázia (sekunda), 7. třída základní školy	
Časová náročnost	3 vyučovací hodiny	
Mezipředmětové vztahy	geografie	
Průřezová témata	environmentální výchova	
Organizační forma	Samostatná i skupinová práce	
Personální zajištění	1–2 vyučující (dle počtu žáků)	
Pomůcky	Pracovní list, tvrdé desky, psací potřeby, atlas rostlin.	
Lokalita	Botanická zahrada a rozárium Výstaviště Flora Olomouc.	
Vstupní znalosti a dovednosti	Systematické skupiny a fylogeneze krytosemenných rostlin, přehled vybraných čeledí a zařazení do ekosystému.	
Cíle aktivity	Žák si prohloubí svoje znalosti o rostlinách a rostlinných společenstev. Žák dokáže vysvětlit význam botanických zahrad a rozárií. Žák se seznámí se zajímavými a významnými druhy rostlin. Žák si upevní svoje znalosti o stavbě rostlin. Žák dokáže vyjmenovat některé okrasné dřeviny a byliny.	
Závěr (hodnocení)	Společná kontrola pracovních listů, zopakování nově získaných poznatků a diskuze nad terénní výukou.	
Návrhy na individuální přístup	Nadaný žák	Slabší žák
	Pracuje samostatně podle vlastního tempa. Hledá další vzácné rostliny, které jsou znázorněny na orientačním plánu u informačního centra, určuje jejich znaky a získává nové informace z popisů u rostlin a z atlasu rostlin. Po dokončení práce plní úkoly	Pracuje ve skupině s nadanějšími žáky a plní v rámci skupiny jednodušší úkoly.

	jiného typu – např. získává informace o využití daných rostlin v jejich domovině.	
Scénář aktivit	Činnost učitele	Činnost žáka
Úvod	Poučí žáky o bezpečném a správném chování v areálu. Rozdá pracovní listy a umožní žákům práci v malých skupinách. Zadá žákům úvodní pokyny. Zůstává s žáky u hlavního vstupu do areálu v blízkosti informačního centra.	Žáci naslouchají učiteli, podepisují si pracovní listy a čtou si úvod v pracovních listech.
Úkol 1	Zadá žákům úkol. Vysvětlí žákům smysl botanických zahrad nebo je navede na správnou odpověď. Diskutuje s žáky a pomáhá jim při plnění úkolu.	Odpovídají na případné dotazy učitele. Plní úkol č. 1. V části úkolu 1e) pracují s mapou u informačního centra.
Úkol 2	Vysvětluje žákům smysl rozáříí, napomáhá žákům s plněním úkolu. Pokládá žákům otázku 2 d) a diskutuje s žáky.	Plní úkol, diskutují s učitelem.
Úkol 3	Zadá žákům, ať vyhledají v rozáriu zajímavý strom z úkolu (liliovník). Sděluje žákům zajímavosti o liliovníku. Popisuje žákům květ stromu.	Žáci vyhledávají liliovník. Naslouchají učiteli. Zjišťují informace z popisků u rostliny a zapisují je do pracovních listů. Popisují květ stromu, pokud strom kvete. Kreslí a popisují jeho list.
Úkol 4	Zadá úkol a dohlíží na jeho plnění. Pokládá žákům otázky ohledně plodu růže, popř. jim vysvětlí, co přesně je plodem růže.	Žáci opakují stavbu rostlin z čeledi růžovité. Odpovídají na otázky vyučujícího.
Úkol 5	Sděluje žákům přítomnost významných stromů.	Žáci dbají pokynů učitele a pracují

	Vysvětluje žákům pokyny k úkolu, zadává skupinovou nebo samostatnou práci. Navádí žáky při hledání stromů správným směrem, popř. chodí s celou skupinou.	samostatně, ve skupinách nebo s učitelem. Vyhledávají stromy podle popisu a zjišťují o nich informace. Umístění stromů zakreslují do plánu botanické zahrady.
Úkol 6	Navede žáky, kde mají hledat strom z úkolu 6 (v areálu je jich několik). Diskutuje s žáky a je jim při plnění úkolu nápomocen.	Žáci hledají a určují jinan, luští křížovku. Pokouší se objasnit pojem živoucí fosilie.
Úkol 7	Diskutuje s žáky nad tím, co je v zahradě zaujalo.	Žáci diskutují s učitelem a zapisují, co pro ně v botanické zahradě a rozáriu bylo nejvíce zajímavé.
Realizační rizika	Nepřízeň počasí. Absence kvetoucích růží a liliovníku. Bezpečnostní rizika v případě rozchodu žáků během plnění úkolů.	
Alternativy k aktivitám	Žáci mohou pracovat ve skupinách nebo samostatně. Z hlediska úspory času lze úkol č. 1 vypracovat i ve škole.	
Poznámky	Liliovník se nachází jak v botanické zahradě (v její části s názvem Gruzínská zahrada), tak i v rozáriu. Jinan dvoulaločný se vyskytuje v blízkosti vstupu do rozária, v blízkosti letničkových kruhů a v Zahradě smyslů. Realizace terénní výuky je vhodná v květnu a červnu.	

9. 3. 2 Klíč k pracovnímu listu č. 3

Pracovní list		
POZNÁVÁME BOTANICKOU ZAHRADU A ROZÁRIUM VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC		
Jméno:	Třída:	Datum:

Pojem botanická zahrada, který si většinou spojíme s rostlinami, známe všichni. Když se řekne rozárium nebo růžová zahrada, první nás pravděpodobně napadnou růže. Někteří z nás rozária nebo botanické zahrady navštěvují kvůli procházce a odpočinku, jiní za účelem sportu či z důvodu poznání rostlin. Myslíte si, že botanické zahrady i rozária mají opravdu sloužit pouze nám, lidem? V následujícím cvičení se dozvíte něco nejen o skutečných významech botanických zahrad a rozárií, ale i o některých zajímavých rostlinách, které v areálu olomoucké botanické zahrady s rozáriem rostou.

ÚKOL Č. 1:

*Botanické zahrady uchovávají naše původní druhy rostlin a sbírky cizokrajných dřevin i bylin. Úkolem botanických zahrad je **přispívat k záchraně mizejících druhů rostlin**. Botanické zahrady slouží k odbornému shromažďování a pěstování rostlin za účelem jejich studia a předvádění veřejnosti. Toto základní poslání může být podle typu zahrady rozšířeno o další funkce.*

- f) V úvodu úkolu č. 1 je zmínka o funkcích botanických zahrad. Které **další funkce** mohou **botanické zahrady** plnit?

Funkce výuková, kulturní, společenská, rekreační, estetická, ...

- g) **Doplň** následující text.

Na světě existuje více než 1800 botanických zahrad, nejvíce botanických zahrad je soustředěno právě v Evropě (*uved' světadíl*) – přes 400 zahrad. Náš stát k tomuto číslu výrazně přispívá. Na poměrně malé ploše u nás existuje přes padesát zařízení typu botanických zahrad. V Olomouci se nachází celkem dvě botanické zahrady.

- h) **Označ fotografie**, které podle tebe zachycují botanickou zahradu.



- i) Kterému **olomouckému parku** je Botanická zahrada Výstaviště Flora Olomouc nejbliže? *Bezručovy sady*
- j) Z mapy umístěné u informačního centra zjisti **názvy částí (expozič) olomoucké botanické zahrady**. Informace Ti může poskytnout i tvůj průvodce areálem.
Lotyšská zahrada, Brněnský zahrada, Bulharská zahrada, Gruzínská zahrada, Zahrada smyslu, expozič travin, alpinum, rozárium

ÚKOL Č. 2:

„A pro ten čas, který jsi své růži věnoval, je ta tvá růže tak důležitá... Lidé zapomněli na tuto pravdu, ale ty na ni nesmíš zapomenout. Stáváš se navždy zodpovědným za to, cos k sobě připoutal. Jsi zodpovědný za svou růži.“

Antoine de Saint – Exupéry, kniha Malý princ

- c) **Doplň** chybějící údaje.

Součástí Botanické zahrady Výstaviště Flora Olomouc je od roku 1972 i *rozárium*. Rozáriem či *růžovou* zahradou označujeme zahradu nebo *park* se zaměřením na pěstování *růží* pro *okrasné* a výzkumné účely. Rozkládá se na ploše 3,5 ha a nabízí svým návštěvníkům možnost prohlédnout si *dva* tisíce keřů růží 400 domácích i zahraničních odrůd.
nápověda: park, růží, dva, růžovou, rozárium, okrasn

- d) V České republice se nachází celkem 14 růžových zahrad a rozáří. Znáš nějaké další **rozárium v České republice**? Napiš jeho název.

Rozária jsou např. v těchto městech: Praha (Průhonice, Petřín), Rajhrad, Hradec Králové, Děčín

VÝZNAMNÉ ROSTLINY V OLOMOUCKÉM ROZÁRIU

ÚKOL Č. 3

V rozáriu roste jeden **významný strom původem ze Severní Ameriky**, který se v České republice vykytuje především v **parcích a arboretech**. Strom roste rychle a dorůstá výšky až **50 metrů**, květů se dočkáme nejdříve po deseti letech. Latinský název stromu je *Liriodendron tulipifera* L.



- a) **Vyhledej** tento strom v rozáriu, zjisti jeho **název** a zařaď ho do **čeledi**.

Název stromu: *liliovník tulipánokvětý*

Čeď: *šáholanovité (Magnoliaceae)*

- b) Strom kvete od května do července nádhernými žlutozelenými květy s nápadnou vůní. Které rostlině se podobají **květy** tohoto stromu, podle nichž získal své druhové jméno?

tulipánu

- c) **Popiš květ** stromu.



tyčinky

pestík

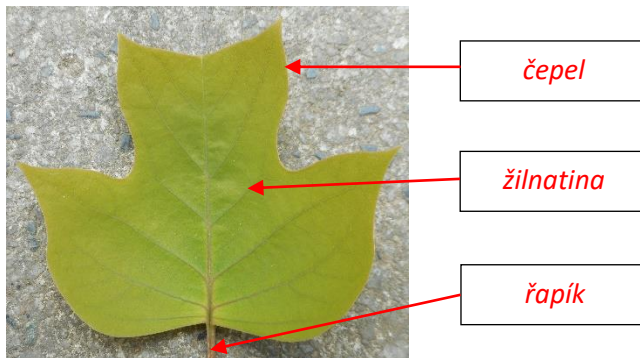
korunní lístky

kališní lístky

d) **Listy** stromu mají zajímavě vykrajované listy, které na podzim mění barvu na nádherně jasně žlutou. **Nakresli** jeden list a do nákresu vyznač jeho části (*žilnatinu, čepel a řapík*).

List si pozorně prohlédni a **doplň** následující údaje:

- Tvar listu: *jednoduchý (=má celistvou čepel)*
- Okraje listu: *laločnatý list (se 4 laloky)*
- Postavení listů na stonku: *střídavé*



e) Prohlédni si borku stromu a popiš **její vzhled**.

šedohnědá, rozbrázděná

f) Co je **plodem** stromu? *souplodí nažek*

Zajímavosti: Tento strom byl v České republice poprvé vysazen v roce 1865 v Hluboké nad Vltavou v zahradě tamního zámku. Nejvyšší exemplář (38 m) se u nás vyskytuje v Podzámecké zahradě v Kroměříži. Stal se národním stromem amerických států Kentucky, Indiana a Tennessee.

ÚKOL Č. 4

Jelikož se právě nacházíme v **rozáriu**, nesmíme opomenout zdejší **nejpočetnější skupinu rostlin-růže**. Růže patří k nejdéle pěstovaným okrasným rostlinám a dodnes patří k nejčastěji vysazovaným okrasným keřům. Růže jsou kulturním dědictvím podobně jako architektura či výtvarné umění. Právě rozária slouží jako genofondová sbírka k záchově historických odrůd růží.

a) Napiš **čeled'**, do které růže patří. Jsou to rostliny jednoděložné nebo dvouděložné?

čeled': růžovité; dvouděložné rostliny

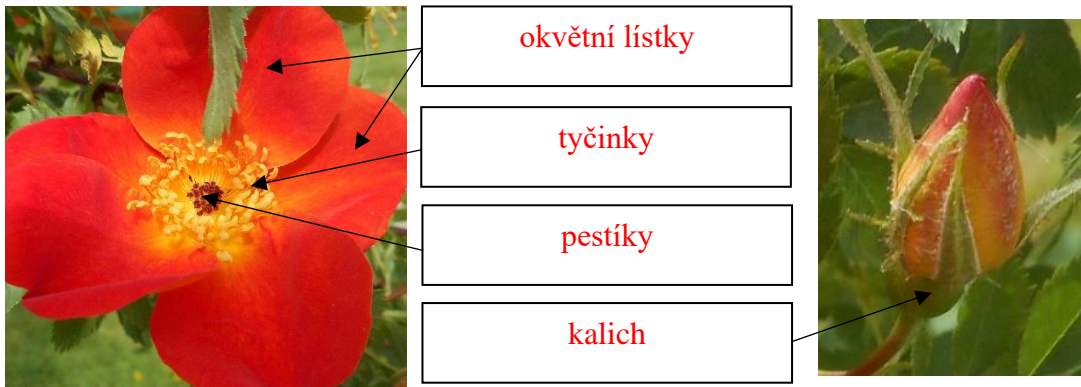
b) **Vyber správné možnosti.**

Růže jsou nejčastěji *stromy/keře/byliny*.

Květy růže jsou *oboupohlavné/jednoplavné*.

Růže jsou opatřeny *trny/ostny/kolci*.

c) **Popiš květ růže.**



d) **Doplň** do textu správná slova.

Plod růže se nazývá šípek, který je nejčastěji červené barvy. Ve skutečnosti ale nejde o pravý plod. Správně označení pro plod růže je souplodí nažek.

Zajímavost: V zabarvení nepravých plodů růží jednoznačně převládá červená, vzácné mohou být i téměř černé, oranžové a žluté. Jejich znaky jsou mj. důležité pro určování botanických druhů růží.

e) V minulém úkolu jsou důležité informace o **plodech růže**. Tyto plody obsahují řadu významných vitaminů. Který vitamin je v nich obsažen ve velmi vysokém množství? Co se z plodů růže vyrábí (připravuje)?

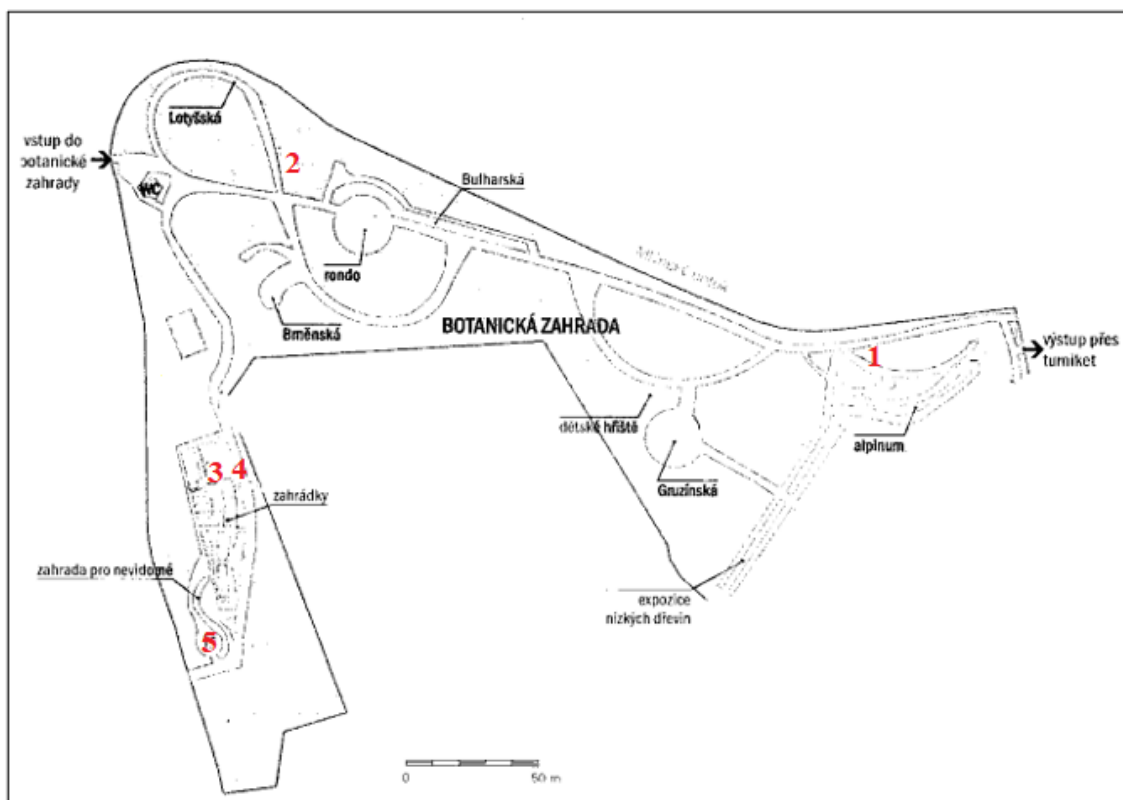
Šípky obsahují vysoký obsah vitamínu C (další vitaminy: A, K, vitaminy skupiny B).

Slouží k přípravě čaje, marmelády nebo vína.

VÝZNAMNÉ ROSTLINY V OLOMOUCKÉ BOTANICKÉ ZAHRADĚ

ÚKOL Č. 5

Součástí expozic v botanické zahradě je několik **významných a zajímavých stromů**. Vyhledej stromy v následujících úkolech v botanické zahradě a označ jejich umístění do plánu botanické zahrady.



a) Pod expozicí alpina roste strom s velmi **zvláštním názvem**, který je posledním pozůstatkem kdysi více rozšířené skupiny jehličnatých dřevin. **Pochází z Japonska a z Číny** a pěstuje se po dlouhá staletí. Dřevinu vyhledej a zjisti její název i čeleď, do které patří. Popiš vzhled borky a označ umístění dřeviny do plánu číslem 1.

Název: *kryptomerie japonská*

Čeleď: *tisovcovité*

Borka: *načervenalá, odlupuje se v dlouhých úzkých pruzích*

Zajímavost: Vedle borovic jde o nejčastěji pěstovanou dřevinu japonských a čínských zahrad, okolí starých paláců a svatýň. Je to národní strom Japonska.

- b) Tato **žijící fosilie mezi jehličnatými stromy** byla objevena v Číně až v roce 1944. Do tohoto roku byla známá jen z paleobotanických nálezů. Dorůstá výšky asi 30 m a jeho jehlice na zimu opadávají. Jak se tento zajímavý strom jmenuje? Zjisti i čeleď, do které patří. Zaznač do plánku místo jeho výskytu číslem 2. *Nápověda: Hledej v Lotyšské zahradě.*

Název: *metasekvoje tisovcovitá (=metasekvoje čínská)*

Čeleď: *cypřišovitě*



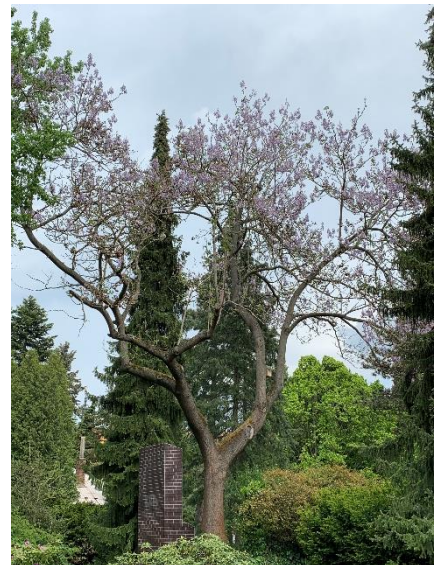
Zajímavost: Jedná se o vlhkomilnou dřevinu, lokálně lidově označovanou jako „vodní jedle“.

- c) Tato rychle rostoucí a velmi odolná okrasná dřevina je známá jako **čínský císařský strom**. Pochází z Číny a má nápadné **modrofialové zvonkovité květy**. Jak se tento strom jmenuje? Jeho výskyt vyznač do plánku botanické zahrady číslem 3. *Nápověda: Hledej v blízkosti Zahrady smyslů.*

Název stromu:



pavlovnie plstnatá



Zajímavost: Dřevo tohoto stromu je lehké, pevné a má výborné rezonanční vlastnosti. Používá se na výrobu hudebních nástrojů.

d) Další strom, který vyhledáš v botanické zahradě, poznáš podle **korkovité borky**. Pohled na korkovitou borku (stejně jako jeho jméno) prozrazuje, že stromu lidé dovedli využít – z jeho borky se dělala korková dřevina a z té se lisovaly zátky. Tento dekorativní strom pochází z Číny. Označ v plánu jeho výskyt v zahradě číslem 4 a zjisti jeho název. Název stromu: korkovník amurský



e) Poslední strom, který zaznačíš do plánu pod číslem 5, pochází z Číny a v České republice pěstuje jako okrasný. Odpověz na následující otázky.

Jaký je název tohoto stromu?

Davidie listenová

nápověda: hledej v Zahradě smyslů

Jak se nazývají bílé útvary, které podepírají kulovitá květenství? Listeny

ÚKOL Č. 6: Ačkoliv tomu jeho široké listy neodpovídají, tento strom je **blízce příbuzný jehličnanům**. V areálu botanické zahrady a rozária roste hned několik jeho exemplářů. Strom má latinské označení **Ginkgo biloba** a jeho charakteristické listy s **vějířovitou žilnatinou** jsou **opadavé**. Největšího rozmachu dosáhly tyto stromy v **období druhohor**. Jde o tzv. **živoucí zkameněliny**, které se často vysazují v parcích. Dospělé stromy dorůstají do velkých rozměrů (dosahují výšky i nad 30 m), ale rostou pomalu. **Pocházejí z Číny** a dožívají se vysokého věku.

a) vylušti křížovku:

1.	J	I	N	A	N	O	V	I	T	É	
2.	A	S	I	E							
3.	N	A	H	O	S	E	M	E	N	N	É
4.	C	Y	K	A	S	Y					
5.	J	E	D	E	N						

1. Čeď, do které patří Ginkgo biloba.
2. Světadíl, ze kterého strom pochází.
3. Skupina rostlin, do které strom společně s jehličnany patří.
4. Skupina rostlin, která patří do stejné skupiny rostlin. Také ji označujeme živými zkamenělinami.
5. Kolik druhů obsahuje rod, do kterého tento strom patří?

Tajenka: jinan dvoulaločný

b) Co to znamená, když o rostlině řekneme, že je „živoucí fosilii“?

Když o rostlině řekneme, že je živoucí zkamenělinou (=živoucí fosilii), znamená to, že přetrvala v nezměněné podobě mnoho milionů let až do současnosti. Takovou živoucí fosilii je kromě jinanu i metasekvoje čínská.

ÚKOL Č. 7 *Botanická zahrada v Olomouci s rozáriem není zajímavá pouze rostlinami. Jednotlivé expozice doplňují např. umělecká díla - za zmínku stojí instalace dřevěných soch podél části Mlýnského potoka.*

Co zajímavého se podle tebe v botanické zahradě a rozáriu nachází? Viděl/a jsi během vycházky nějaké živočichy?



Zajímavosti v botanické zahradě a rozáriu: expozice Zahrada smyslů pro zrakově postižené návštěvníky, dřevěný xylofon, hmyzí hotely atd.

Živočichové, které lze v areálu spatřit: např. žluna zelená, bažant obecný, ještěrka zelená, veverka obecná, zajíc polní, kachna divoká

9.4 Pracovní list č. 4:

Pracovní list		
GEOGRAFEM V BOTANICKÉ ZAHRADĚ A ROZÁRIU VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC		
Jméno:	Třída:	Datum:

Právě se nacházíme v areálu Botanické zahrady s rozáriem Výstaviště Flora Olomouc, který leží na ploše tzv. Korunní pevnůstky v Bezručových sadech. Od zbytku Bezručových sadů je areál oddělen přirozeně ramenem řeky Moravy, nazvaném v těchto místech Mlýnský potok. Rozárium od zbytku botanické zahrady odděluje pevnostní val, který poskytuje (zejména před olistěním stromů) nádherný výhled jak na některé olomoucké památky v historickém jádru, tak i na Přírodovědeckou fakultu Univerzity Palackého v Olomouci a její okolní zástavbu.

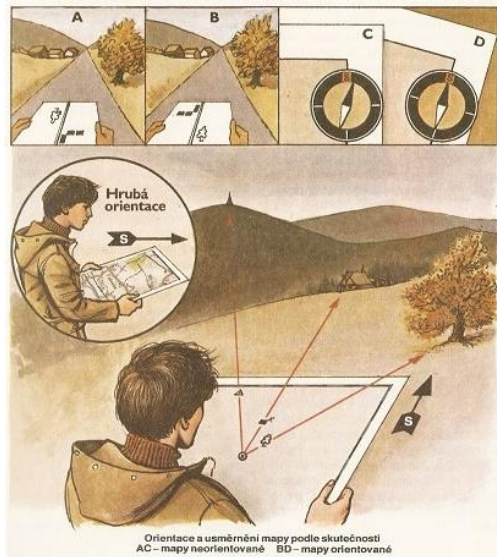
ÚKOL 1: *Až se přemístíme na pevnostní val, vyzkoušíš si, zda se dokážeš **orientovat v mapě**. Pokud chceme pracovat v terénu s mapou, musíme ji správně zorientovat. Světové strany na mapě musí být shodné se světovými stranami ve skutečnosti. Bez správné orientace mapu číst nelze.*

- a) Tvůj úkol bude následující – vezmi si mapu Olomouce a zkus ji podle následujícího návodu **správně zorientovat vůči tvé aktuální poloze**. Povede se ti to?

*V terénu se můžeš orientovat jen pomocí mapy zorientované - **sever na mapě se musí krýt se severem skutečným**. Drtivá většina map má sever umístěn na svém horním okraji, některé mapy ale mají sever umístěn na jiném místě, což je třeba při práci s mapou brát na zřetel.*

Orientace mapy podle terénu

1. Musíš vědět, kde se právě nacházíš a najít svoji polohu na mapě.
2. Mapu natočíš tak, aby komunikace, vodní toky a jiné významné objekty na mapě odpovídaly svým směrům ve skutečnosti.
3. Kontrolu provedeš tak, že zvolíš tři vzdálenější a dobře viditelné objekty (kostely, vrcholy kopců, komíny atd.). Vedou-li prodloužené směry z tvého stanoviště k těmto objektům přes jejich označení na mapě, je mapa orientována

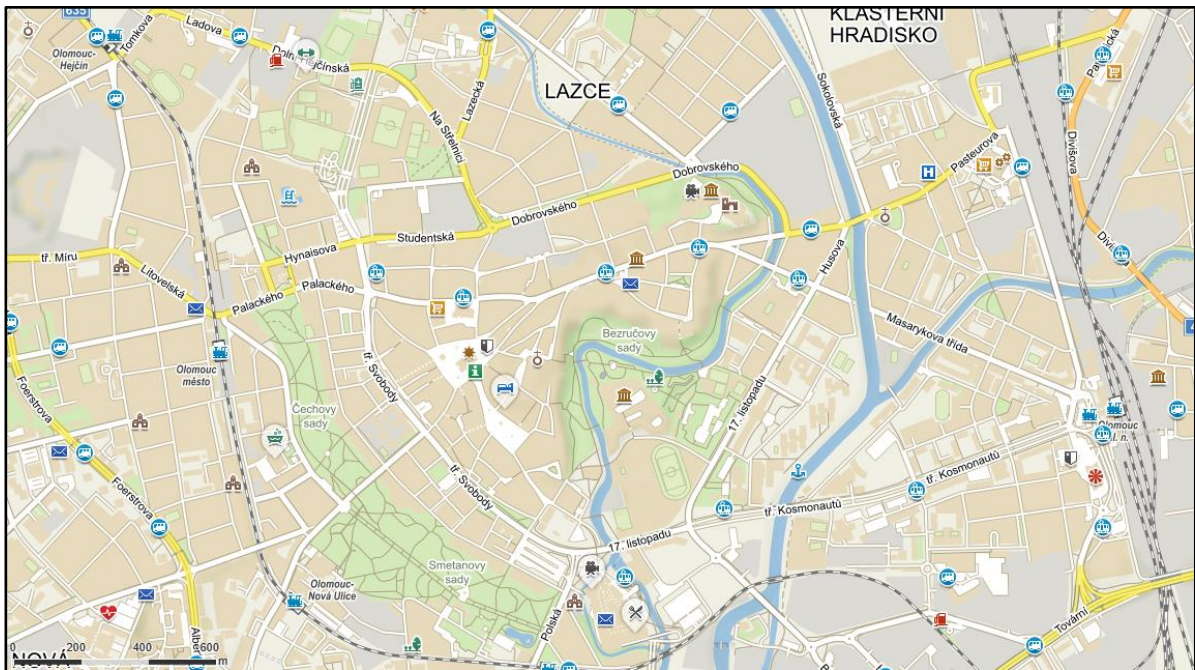


správně (pro prodloužení směrů z vlastního stanoviště na mapě můžeš použít stéblo trávy nebo tužku).

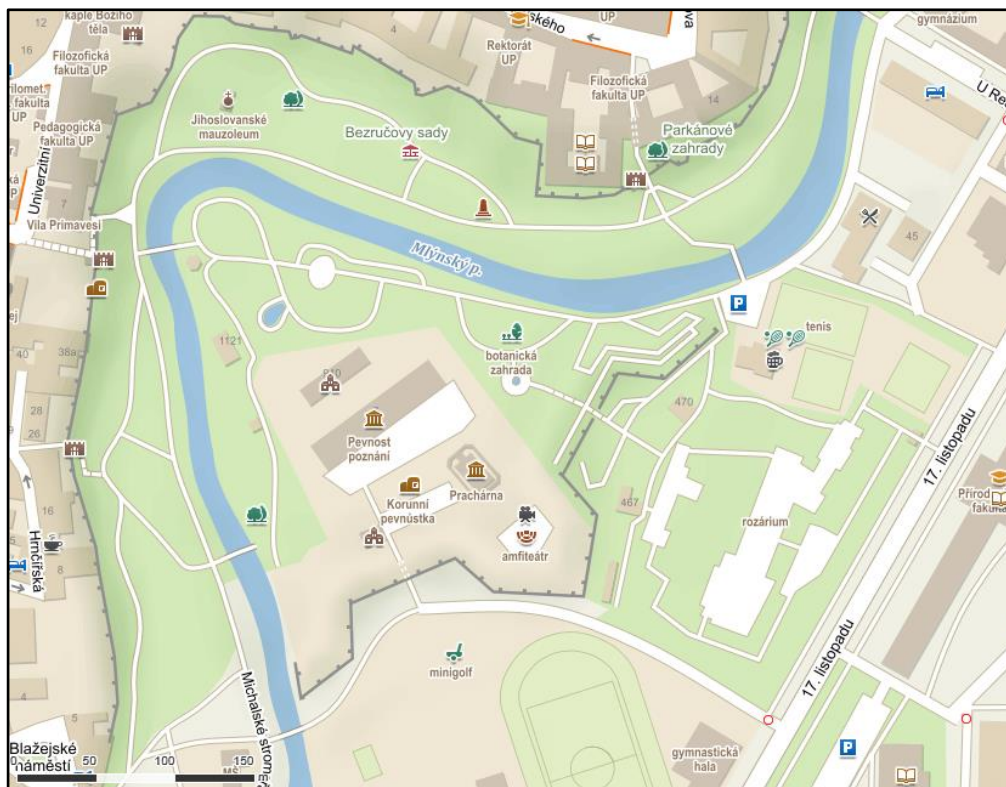
Orientace pomocí buzoly: Buzolu nastaviš na nulový azimut a přiložíš ji na okraj mapy tak, aby se záměrná hrana buzoly shodovala s okrajem mapy. S mapou pohybuješ tak dlouho, až je směr střelky rovnoběžný s okrajem mapy, přičemž střelka směřuje k nule na kruhové stupnici.

- b) V mapě jsi se jistě zorientoval/a. Teď napiš jednu blízkou či vzdálenou významnou (nebo známou) stavbu, která se nachází:
 - a. na sever od tvého stanoviště:
 - b. na jih od tvého stanoviště:
 - c. na východ od tvého stanoviště:
 - d. na západ od tvého stanoviště:
- c) V úkolu 1 b) podtrhni ty stavby, které jsou z pevnostního valu viditelné. Poznáš je?

ÚKOL 2: V předchozím úkolu jsi v mapě našel/našla svoji aktuální polohu. Prohlédni si následující mapu a **areál Botanické zahrady Výstaviště Flora Olomouc** do ní **vyznač**. Zaznač v mapě i přibližnou polohu tvé školy, pokud se nachází v dané části Olomouce.



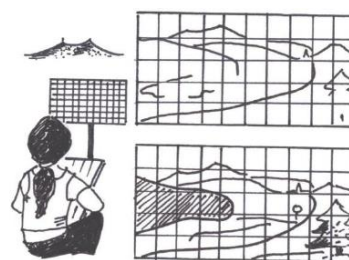
a) Kterým vchodem do areálu jsi přišel/přišla a jakou trasou jsi se vydal/a k pevnostnímu valu? **Vyznač v následující mapě trasu**, kterou jsi sem urazil/a od vchodu do botanické zahrady a rozária.



ÚKOL 3: Nacházíš se na pevnostním valu odkud je pěkně vidět například na celé rozárium a Korunní pevnůstku. Najdi si zde vhodné místo k pozorování a nakresli **panoramatický náčrt** jižního nebo jihovýchodního výhledu do okolí. Dříve, než začneš náčrt vytvářet, si okolní krajinu pečlivě prohlédni. Všiměj si hlavních orientačních bodů a linií sledované krajiny (cest, stromořadí, vyvýšenin, komínů, kostelů atd.). Prostuduj si také kroky, podle kterých budeš během kresby postupovat. Panoramatický náčrt vytvoříš na zvláštní papír formátu A4, který dostaneš od svého vyučujícího.

Postup:

1. V první fázi můžeš na papír slabě tužkou nanést základní mřížku. Mřížka není nutností, ale pomůže ti k snadnějšímu rozmístění sledovaných jevů.
2. Ve druhé fázi si zhotovíš kostru. Na náčrt zakreslíš několik nejdůležitějších bodů a míst (pokud možno pravidelně rozložených). Do této kostry pak budeš vyznačovat další podrobnosti.
3. Ve třetí fázi do kostry náčrtu doplníš linie terénu, např. obrysy lesů, cesty, další místa výhledu apod.
4. Ve čtvrté fázi zakreslíš vše, co je pro pozorovanou krajinu důležité k její identifikaci. Větší podrobnosti můžeš označit symboly a přidat je do legendy náčrtu.
5. Ve páté fázi dokončíš nákres. Především dokončíš legendu a popis toho, co jsi nakreslil/a.
6. Nakonec doplň, jakým směrem je sledovaný výřez krajiny orientovaný.



ÚKOL 4: Olomoucká botanická zahrada s rozáriem nabízí **průhledy na historické dominanty města**. Při procházení areálem jsi určitě některé z nich pozoroval/a. Vyber názvy těch, které lze z areálu vidět.

- a. Kostel Panny Marie Sněžné
- b. Kostel sv. Mořice
- c. Korunní pevnůstka
- d. Bazilika Navštívení Panny Marie (Svatý Kopeček)
- e. Katedrála sv. Michala

ÚKOL 5: U tohoto úkolu využiješ *buzolu, aplikaci Kompas a Clinometer v chytrém telefonu*.

- a) Doplň do tabulky informace o místě, ze kterého jsi prováděl/a panoramatický náčrt.
Zeměpisná šířka:

Zeměpisná délka:

Nadmořská výška:

b) Vyber správné možnosti nebo doplň vynechaná slova.

Azimut je úhel mezi *severním/západním* směrem a směrem, ve kterém se nachází určité místo v terénu. Určuje se vždy směrem k *jihu/severu/východu* a *po/proti* směru hodinových ručiček. Jeho hodnotu udáváme *ve stupních/v promile*.

Orientaci a navigaci v terénu usnadňuje přístroj, který nazýváme _____. Jeho základem je _____ k určování světových stran doplněný otočným _____ k měření azimutu.

c) Doplň následující tabulku.

Značka světové strany česky	Značka světové strany anglicky	azimut
V		
J		
Z	W	270°
S		

d) Urči **azimuty** z tvého vyhlídkového místa na pevnostním valu

a. Barokní prachárny (stavba u Pevnosti poznání):

b. malého domku v rozáriu (toho bližšího hlavnímu vstupu do rozária):

e) Zjisti **sklon stěny** pevnostního valu.



ÚKOL 6: Mít dobrý odhad se rozhodně vyplatí. Existuje více metod, podle kterých můžeš odhadovat vzdálenosti různých objektů. Jednoduchou metodou odhadu v krajině je nanášení

známé délky. Dá se však použít pouze tehdy, vyskytnou-li se ve směru cíle dílčí úseky stejné velikosti. Vzdálenost lze zjišťovat i například odhadem podle zřetelnosti a viditelnosti cíle. Docela spolehlivým způsobem jednoduchého měření vzdálenosti je krokování. Odhadování vzdáleností si sám/a brzy vyzkoušíš. Nejprve se podívej, jak na to.

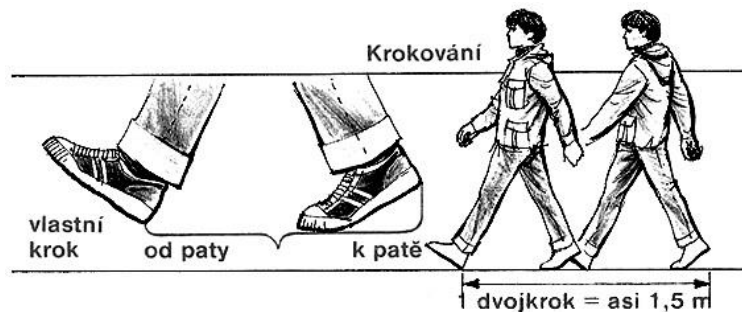
Odhad vzdálenosti krokováním

Vzdálenost budeš měřit s pomůckou, kterou máš neustále při sobě – vlastní nohy. Délka kroku dospělého muže nebo velkého chlapce je asi 75 cm, jeden dvojkrok (dvojkroky se lépe počítají) je tedy asi 150 cm. Neznámou vzdálenost snadno odkrokuješ. Počítáš dvojkroky a ke konečnému výsledku připočítáš jeho polovinu. Výsledek ti vyjde v metrech. Celý výpočet lze vyjádřit vzorcem:

$$DK + DK/2 = M$$

DK = počet dvojkroků

M = počet metrů



Odhadni krokováním znázorněné vzdálenosti v rozáriu.

1.		2.	
----	--	----	--



ÚKOL 7: Projdi si rozárium a vyhledej v něm následující **vzácné stromy**. Polohu každého stromu označ do mapy příslušným číslem.



1. liliovník tulipánokvětý
2. jinan dvoualočný

ÚKOL 8: Už jsi někdy slyšel/a o mentální mapě? Mentální mapou označujeme grafické zpracování nějakého prostoru na základě toho, jak ho vnímáme. Jak vnímáš prostor olomouckého rozária? Teď si zkusíš vytvořit vlastní mentální mapu a na závěr ji porovnáš s mapou svého spolužáka. Mentální mapu vytvoříš na zvláštní papír formátu A4, který dostaneš od svého vyučujícího.

9.4.1 Metodický list k pracovnímu listu č. 4

Téma	Geografem v botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc
Začlenění do učebního plánu	Terénní geografická výuka
Cílová skupina	4. ročník osmiletého gymnázia (kvarta), 9. třída základní školy
Časová náročnost	4 vyučovací hodiny
Mezipředmětové vztahy	matematika, fyzika, výtvarná výchova
Průřezová témata	environmentální výchova
Organizační forma	skupinová i samostatná práce

Personální zajištění	1–2 vyučující (dle počtu žáků)	
Pomůcky	Pracovní list, tvrdé desky, psací potřeby, mapa města Olomouc, sklonoměr, papír, pastelky.	
Lokalita	Botanická zahrada Výstaviště Flora Olomouc	
Vstupní znalosti a dovednosti	Základní kartografické a matematické znalosti a dovednosti (např. určování světových stran).	
Cíle aktivity	Žáci dokážou určit svoji polohu na mapě a budou schopni se orientovat v krajině za pomoci mapy. Žáci zvládnou zorientovat mapu ke světovým stranám za pomoci buzoly i objektů v okolní krajině. Žáci budou schopni odhadnout vzdálenost, určit azimut a sklon. Žáci zvládnou zhotovit panoramatický náčrt a mentální mapu.	
Závěr (hodnocení)	Společná kontrola pracovních listů a případné doplnění chybějících informací. Diskuze nad uplynulým terénním cvičením.	
Návrhy na individuální přístup	Nadaný žák	Slabší žák
	Provádí detailnější panoramatický náčrt a mentální mapu.	Pracuje ve dvojici s nadanějším žákem a plní jednodušší úkoly.
Scénář aktivit	Činnost učitele	Činnost žáka
Úvod	Učitel rozdá žákům pracovní listy. Žáci dostanou možnost pracovat ve dvojicích. Informuje žáky o plánované terénní výuce. Poučuje žáky o bezpečnosti práce v areálu botanické zahrady.	Žáci naslouchají vyučujícímu. Procházejí si pracovní list. Připravují se na terénní cvičení.
Úkol 1	Zadá žákům úkol a dohlíží na jeho plnění. Pomáhá žákům při orientaci v terénu.	Žáci plní úkol č. 1 a zkontrolují správně zorientovat mapu vůči své aktuální poloze. Plní úkoly 1 b), c).
Úkol 2	Dává pokyny pro další práci a dohlíží na plnění úkolu 2 a), b).	Žáci značí svoji aktuální polohu do mapy, popř. i polohu své školy. Zakreslují do

		mapy trasu, kterou se dostali na pevnostní val.
Úkol 3	Učitel vysvětlí žákům základní kroky při tvorbě panoramatického nákresu.	Žáci kreslí panoramatický náčrt.
Úkol 4	Zadává žákům úkol č. 4 a asistuje při jeho plnění.	Žáci zjišťují, které památky lze z areálu botanické zahrady pozorovat.
Úkol 5	Učitel zadává další úkol a ukazuje a vysvětluje žákům práci s buzolou.	Žáci poslouchají učitele a učí se orientovat pomocí buzoly. Vyplňují cvičení v pracovním listu.
Úkol 6	Učitel vysvětluje žákům metodu odhadování vzdálenosti krokováním. Může doplnit i další metody, jak lze odhadovat vzdálenost.	Žáci odhadují vzdálenosti krokováním a hodnoty zapisují do pracovního listu.
Úkol 7	Vyučující zadá žákům pokyny k vypracování úkolu a dohlíží na jeho plnění.	Žáci hledají v rozáriu vzácné stromy a zaznamenávají jejich polohu do mapy.
Úkol 8	Učitel vysvětluje žákům, jak zhotovit mentální mapu.	Žáci pracují na vlastní mentální mapě rozária.
Realizační rizika	Nepříznivé počasí. Možnost úrazu při pohybu na pevnostním valu. Špatná viditelnost.	
Alternativy k aktivitám		
Poznámky	Nejvhodnější doba k realizaci terénního cvičení je podzim, kdy ze stromů opadá listí a je lépe vidět okolní krajinu a památky. Stromy tak nebrání výhledu např. při tvorbě panoramatického náčrtu.	

9.4.2 Klíč k pracovnímu listu č. 4

Pracovní list		
GEOGRAFEM V BOTANICKÉ ZAHRADĚ VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC		
Jméno:	Třída:	Datum:

Právě se nacházíme v areálu Botanické zahrady s rozáriem Výstaviště Flora Olomouc, který leží na ploše tzv. Korunní pevnůstky v Bezručových sadech. Od zbytku Bezručových sadů je areál oddělen přirozeně ramenem řeky Moravy, nazvaném v těchto místech Mlýnský potok. Rozárium od zbytku botanické zahrady odděluje pevnostní val, který poskytuje (zejména před olistěním stromů) nádherný výhled jak na některé olomoucké památky v historickém jádru, tak i na Přírodovědeckou fakultu Univerzity Palackého v Olomouci a její okolní zástavbu.

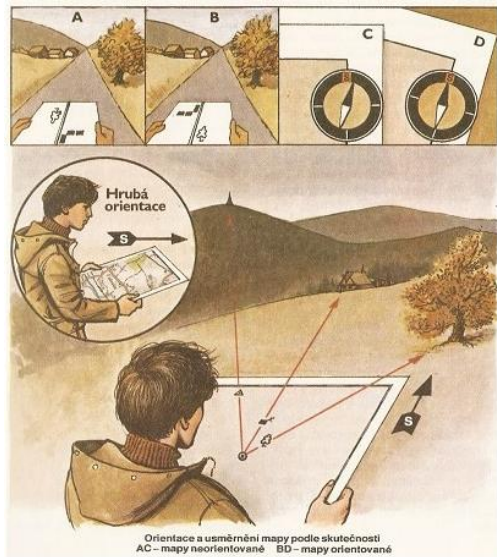
ÚKOL 1: *Až se přemístíme na pevnostní val, vyzkoušíš si, zda se dokážeš **orientovat v mapě**. Pokud chceme pracovat v terénu s mapou, musíme ji správně zorientovat. Světové strany na mapě musí být shodné se světovými stranami ve skutečnosti. Bez správné orientace mapu číst nelze.*

- a) Tvůj úkol bude následující – vezmi si mapu Olomouce a zkus ji podle následujícího návodu správně **zorientovat vůči tvé aktuální poloze**. Povede se ti to?

*V terénu se můžeš orientovat jen pomocí mapy zorientované - **sever na mapě se musí krýt se severem skutečným**. Drtivá většina map má sever umístěn na svém horním okraji, některé mapy ale mají sever umístěn na jiném místě, což je třeba při práci s mapou brát na zřetel.*

Orientace mapy podle terénu

4. Musíš vědět, kde se právě nacházíš a najít svoji polohu na mapě.
5. Mapu natočíš tak, aby komunikace, vodní toky a jiné významné objekty na mapě odpovídaly svým směrům ve skutečnosti.
6. Kontrolu provedeš tak, že zvolíš tři vzdálenější a dobře viditelné objekty (kostely, vrcholy kopců, komíny atd.). Vedou-li prodloužené směry z tvého stanoviště k těmto objektům přes jejich označení na mapě, je mapa orientována



správně (pro prodloužení směrů z vlastního stanoviště na mapě můžeš použít stéblo trávy nebo tužku).

Orientace pomocí buzoly: Buzolu nastaviš na nulový azimut a přiložíš ji na okraj mapy tak, aby se záměrná hrana buzoly shodovala s okrajem mapy. S mapou pohybuješ tak dlouho, až je směr střelky rovnoběžný s okrajem mapy, přičemž střelka směřuje k nule na kruhové stupnici.

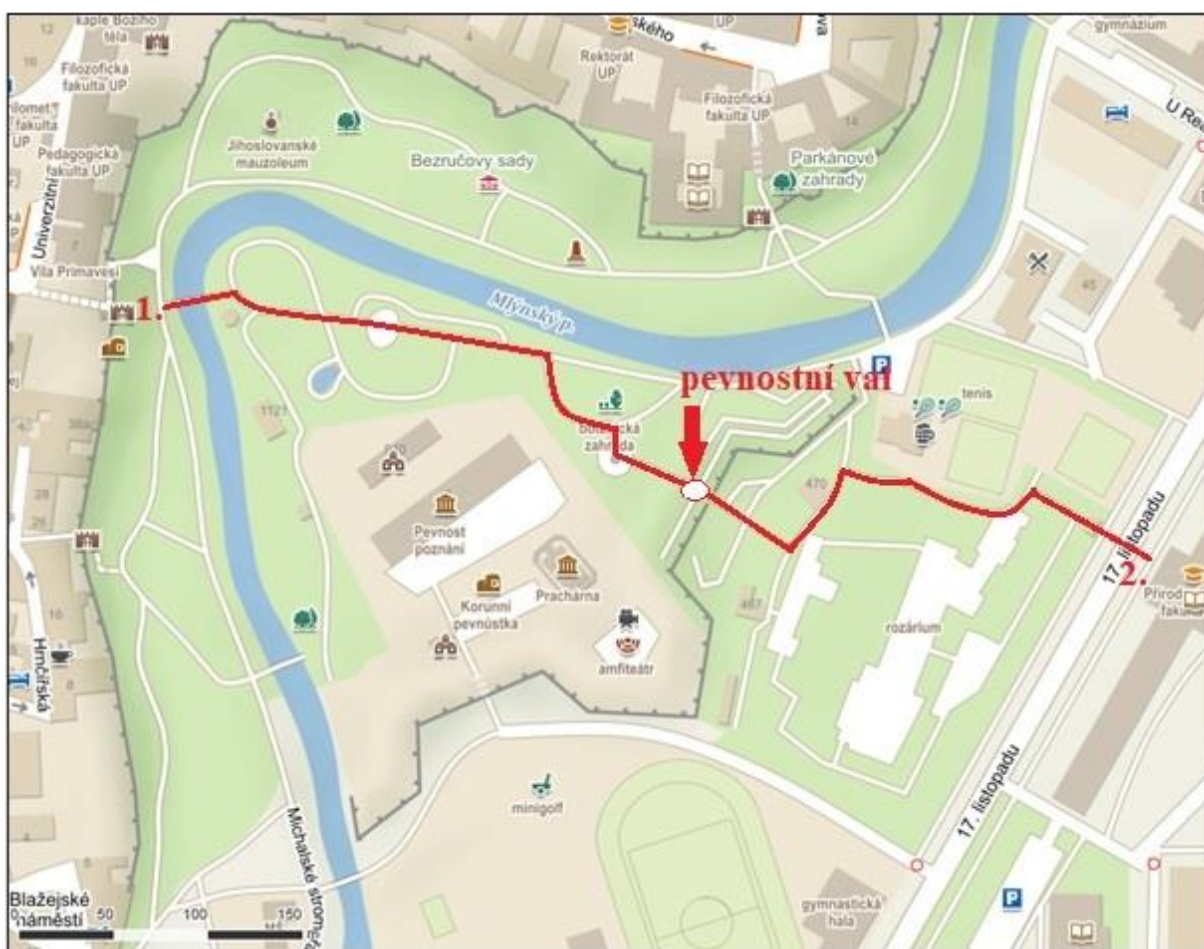
- b) V mapě jsi se jistě zorientoval/a. Teď napiš jednu blízkou či vzdálenou významnou (nebo známou) stavbu, která se nachází:
 - a. na sever od tvého stanoviště: *např. UP v Olomouci (Filozofická fakulta)*
 - b. na jih od tvého stanoviště: *Galerie Šantovka*
 - c. na východ od tvého stanoviště: *Budova hlavního vlakového nádraží v Olomouci*
 - d. na západ od tvého stanoviště: *Moravské divadlo*
- b) V úkolu 1 b) podtrhni ty stavby, které jsou z pevnostního valu viditelné. Poznáš je?

ÚKOL 2:

- a) V předchozím úkolu jsi v mapě našel/našla svoji aktuální polohu. Prohlédni si následující mapu a **areál Botanické zahrady Výstaviště Flora Olomouc** do ní vyznač. Zaznač v mapě i přibližnou polohu tvé školy, pokud se nachází v dané části Olomouce.



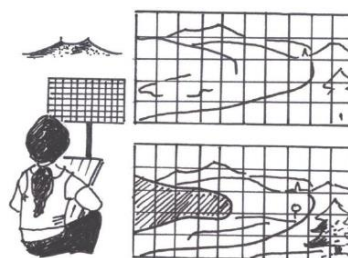
b) Kterým vchodem do areálu jsi přišel/přišla a jakou trasou jsi se vydal/a k pevnostnímu valu? **Vyznač v následující mapě trasu**, kterou jsi sem urazil/a od vchodu do botanické zahrady a rozária.



ÚKOL 3: Nacházíš se na pevnostním valu odkud je pěkně vidět například na celé rozárium a Korunní pevnůstku. Najdi si zde vhodné místo k pozorování a nakresli **panoramatický náčrt** jižního nebo jihovýchodního výhledu do okolí. Dříve, než začneš náčrt vytvářet, si okolní krajinu pečlivě prohlédni. Všiměj si hlavních orientačních bodů a linií sledované krajiny (cest, stromořadí, vyvýšenin, komínů, kostelů atd.). Prostuduj si také kroky, podle kterých budeš během kresby postupovat. Panoramatický náčrt vytvoříš na zvláštní papír formátu A4, který dostaneš od svého vyučujícího.

Postup:

1. V první fázi můžeš na papír slabě tužkou nanést základní mřížku. Mřížka není nutností, ale pomůže ti k snadnějšímu rozmístění sledovaných jevů.
2. Ve druhé fázi si zhotovíš kostru. Na náčrt zakreslíš několik nejdůležitějších bodů a míst (pokud možno pravidelně rozložených). Do této kostry pak budeš vyznačovat další podrobnosti.
3. Ve třetí fázi do kostry náčrtu doplníš linie terénu, např. obrysy lesů, cesty, další místa výhledu apod.
4. Ve čtvrté fázi zakreslíš vše, co je pro pozorovanou krajinu důležité k její identifikaci. Větší podrobnosti můžeš označit symboly a přidat je do legendy náčrtu.
5. Ve páté fázi dokončíš nákres. Především dokončíš legendu a popis toho, co jsi nakreslil/a.
6. Nakonec doplň, jakým směrem je sledovaný výřez krajiny orientovaný.



ÚKOL 4: Olomoucká botanická zahrada s rozáriem nabízí **průhledy na historické dominanty města**. Při procházení areálem jsi určitě některé z nich pozoroval/a. Vyber názvy těch, které lze z areálu vidět.

- a. **Kostel Panny Marie Sněžné**
- b. Kostel sv. Mořice
- c. **Korunní pevnůstka**
- d. Bazilika Navštívení Panny Marie (Svatý Kopeček)
- e. **Katedrála sv. Michala**

ÚKOL 5: U tohoto úkolu využiješ *buzolu, aplikaci Kompas a Clinometer v chytrém telefonu*.

- a) Doplň do tabulky informace o místě, ze kterého jsi prováděl/a panoramatický náčrt.
Zeměpisná šířka: *např. 49° 35' 34" s. š.*

Zeměpisná délka: *např. 17° 15' 35" z. d.*

Nadmořská výška: *214 m n. m.*

b) Vyber správné možnosti nebo doplň vynechaná slova.

Azimut je úhel mezi *severním/západním* směrem a směrem, ve kterém se nachází určité místo v terénu. Určuje se vždy směrem k *jihu/severu/východu* a *po/proti* směru hodinových ručiček. Jeho hodnotu udáváme ve *stupních/v promile*.

Orientaci a navigaci v terénu usnadňuje přístroj, který nazýváme *buzola*. Jeho základem je *kompas* k určování světových stran doplněný otočným *úhloměrem* k měření azimutu.

c) Doplň následující tabulku.

Značka světové strany česky	Značka světové strany anglicky	azimut
V	<i>E</i>	<i>90°</i>
J	<i>S</i>	<i>180°</i>
Z	W	270°
S	<i>N</i>	<i>0° (360°)</i>

d) Urči **azimuty** z tvého vyhlídkového místa na pevnostním valu

a. Barokní prachárny (stavba u Pevnosti poznání): *226° JZ*

b. malého domku v rozáriu (toho bližšího hlavnímu vstupu do rozária): *82° V*

e) Zjisti **sklon stěny** pevnostního valu.



2,4°

ÚKOL 5: *Mít dobrý odhad se rozhodně vyplatí. Existuje více metod, podle kterých můžeš odhadovat vzdálenosti různých objektů. Jednoduchou metodou odhadu v krajině je nanášení známé délky. Dá se však použít pouze tehdy, vyskytnou-li se ve směru cíle dílčí úseky*

stejné velikosti. Vzdálenost lze zjišťovat i například odhadem podle zřetelnosti a viditelnosti cíle. Docela spolehlivým způsobem jednoduchého měření vzdálenosti je krokování. Odhadování vzdáleností si sám/a brzy vyzkoušíš. Nejprve se podívej, jak na to.

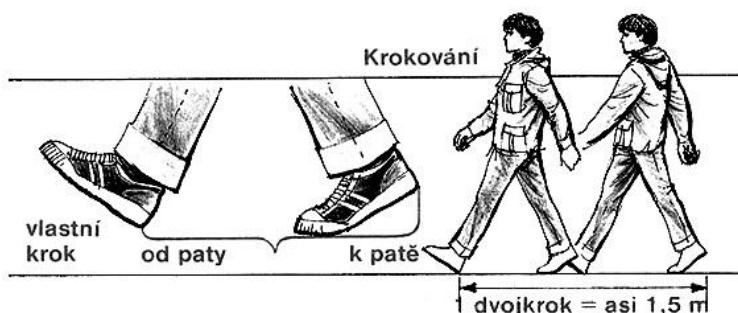
Odhad vzdálenosti krokováním

Vzdálenost budeš měřit s pomůckou, kterou máš neustále při sobě – vlastní nohy. Délka kroku dospělého muže nebo velkého chlapce je asi 75 cm, jeden dvojkrok (dvojkroky se lépe počítají) je tedy asi 150 cm. Neznámou vzdálenost snadno odkrokuješ. Počítáš dvojkroky a ke konečnému výsledku připočítáš jeho polovinu. Výsledek ti vyjde v metrech. Celý výpočet lze vyjádřit vzorcem:

$$DK + DK/2 = M$$

$DK =$ počet dvojkroků

$M =$ počet metrů



Odhadni krokováním znázorněné vzdálenosti v rozáriu.

1.	<i>cca 43 metry</i>	2.	<i>cca 75 metry</i>
----	---------------------	----	---------------------



ÚKOL 6: Projdi si rozárium a vyhledej v něm následující vzácné stromy. Polohu každého stromu označ do mapy příslušným číslem.



1. liliovník tulipánokvětý
2. jinan dvoulaločný

ÚKOL 7: Už jsi někdy slyšel/a o mentální mapě? Mentální mapou označujeme grafické zpracování nějakého prostoru na základě toho, jak ho vnímáme. Jak vnímáš prostor olomouckého rozária? Teď si zkusíš vytvořit vlastní mentální mapu a na závěr ji porovnáš s mapou svého spolužáka. Mentální mapu vytvoříš na zvláštní papír formátu A4, který dostaneš od svého vyučujícího.

9.5 Pracovní list č. 5:

Pracovní list		
DENDROLOGEM V BOTANICKÉ ZAHRADĚ		
VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC		
Jméno:	Třída:	Datum:

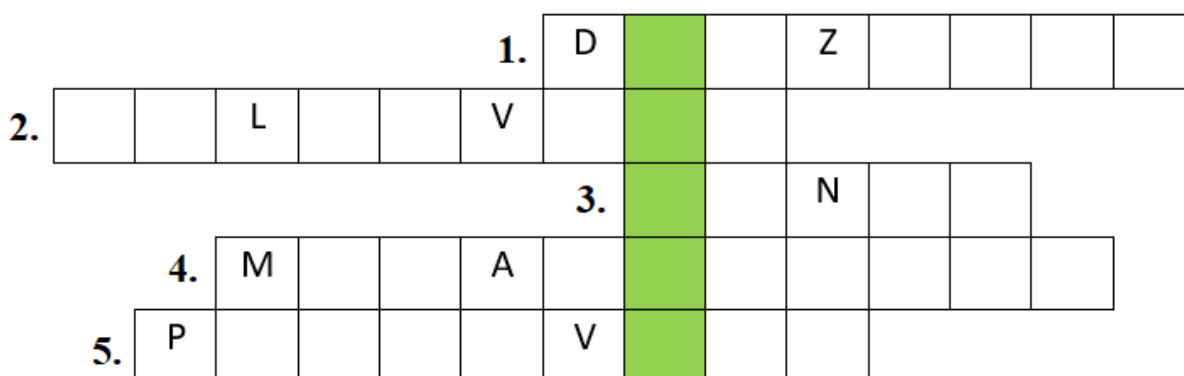
ÚKOL Č. 1: Vysvětli, čím se zabývá **dendrologie**.

ÚKOL Č. 2: Den stromů

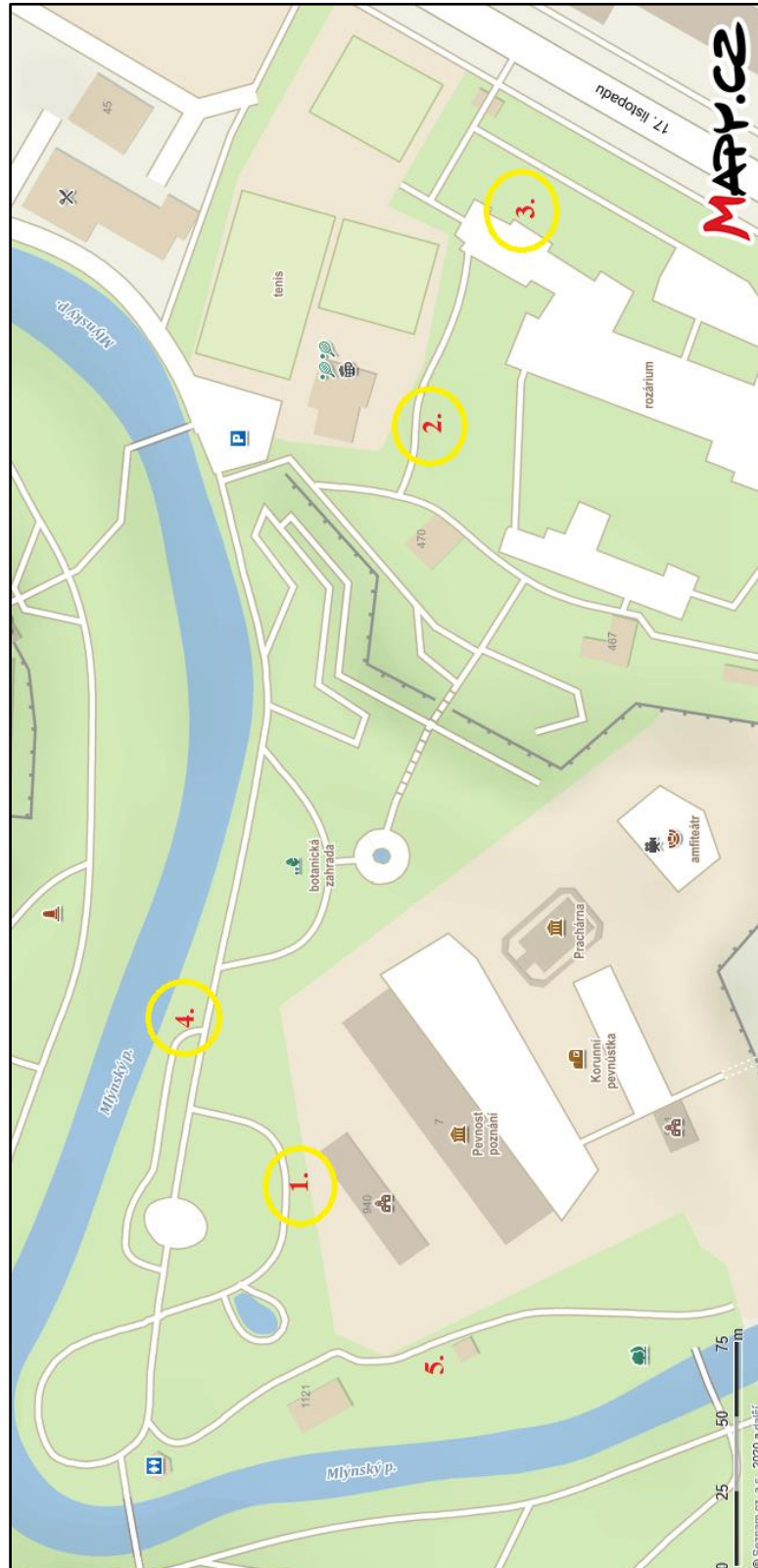
Nápad slavit Den stromů se zrodil v polovině 19. století v Nebrasce (USA). Tamější krajina byla přibližně před 150 lety popisována jako krajina „bez stromů“. Až jeden z prvních osadníků v této oblasti začal kolem svého domu pěstovat nejrůznější stromy. Nešlo však o zahradníka, ale o novináře. Ten právě noviny využil k tomu, aby spoluobčanům vysvětlil důležitost stromů a vyzval je k následování jeho příkladu – k jejich pěstování. Svým nadšením dokázal strhnout velké množství lidí a zrodil se tak „The Arbor Day“ – Den stromů, který připadl na 10. dubna 1872. V tento den bylo oficiálně vysázeno přes milion stromů a o dva roky později byl vyhlášen první oficiální Den stromů, který připadl na 22. dubna. Myšlenka se postupně šířila i na další kontinenty a tento den se dnes slaví ve více než 50 zemích světa. Datum oslav se v jednotlivých státech liší podle klimatických podmínek a podle toho, kdy je možné stromy vysazovat.

a) Vylušti křížovku.

V mapě níže jsou čísla vyznačeny **zajímavé stromy olomoucké botanické zahrady a rozária**. Vyhledej je a zjisti jejich názvy, které doplníš do křížovky.



20. _____ (měsíc zjistíš z tajenky) je u nás vyhlášen jako **Den stromů**. Tento svátek oslavuje stromy prostřednictvím jejich společného sázení. První organizovaný Den stromů v ČR byl v roce 1906. Tradice, přerušovaná válkou a komunistickým režimem byla znovu obnovena až v roce 2000.



b) Proč jsou pro nás **stromy** tak důležité? Jaké mají **funkce** v krajině?

ÚKOL Č. 3: *Nyní se budeme věnovat jednomu z mnoha zajímavých stromů botanické zahrady, jehož domovinou je východní Asie. Má velmi zvláštní název a je reliktem jurského období.*

Tvým úkolem je dřevinu vyhledat podle obrázků. Při hledání ti pomůžou následující **indicie**:

- fotografie větvičky, kde lze pozorovat samčí a samičí šišky,
- fotografie habitu stromu
- mapka, kde je v červeném rámečku vyznačena část botanické zahrady, ve které budeš strom hledat



a) Až dřevinu vyhledáš, puntíkem do předchozí mapky **vyznač** její přesnější výskyt a zjisti následující informace.

Název stromu:

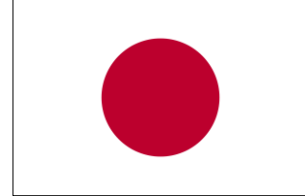
Čeleď:

Země původu:

Výška v dospělosti:

Další údaje, které jsou u dřeviny k dispozici:

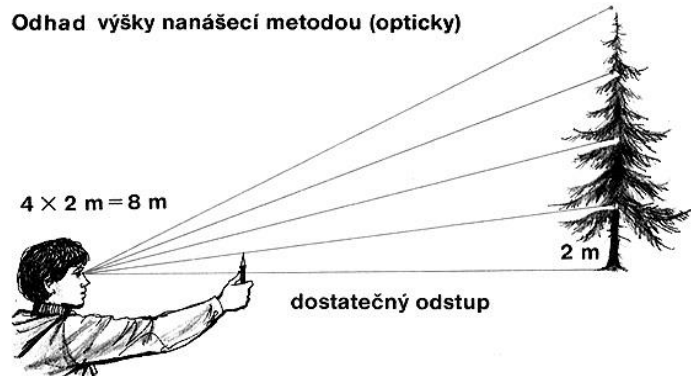
- b) Vedle borovic jde o nejčastěji pěstovanou dřevinu zahrad, okolí starých paláců a svatyní jedné východoasijské země. Dřevina se stala dokonce **národním stromem této země**. O kterou zemi se jedná? Napoví ti vlajka státu.



- c) Napiš možné **využití** dřeviny:
- d) Dalším tvým úkolem bude **odhadnout výšku stromu**. Nejprve se podívej, jak na to!

Odhad výšky nanášením známé délky

1. Nejdříve si na stromu změř výšku, např. jeden nebo dva metry. Přibližně odhadneš výšku stromu i pomocí známé výšky spolužáka.
2. Tento rozměr nanášej postupně na celou výšku stromu. Dobře se měří např. tužkou nebo stéblem trávy přidržovanými v určité vzdálenosti od oka (v natažené paži).



Odhadnutá výška stromu je: _____

ÚKOL Č. 4: Určování stáří stromů

Stromy jsou vynikající kronikou minulosti. Pro určování jejich stáří existují různé metody. Za nejjednodušší a poměrně přesnou metodu, která nevyžaduje žádné pomůcky, patří spočítání letokruhů na pařezu (popř. přímo na pokáceném kmeni). My budeme stáří některých stromů v areálu botanické zahrady určovat méně přesnou metodou, ale velmi univerzální, a to z velikosti kmene.

Určení stáří stromu z velikosti kmene

Stáří stromu zhruba odpovídá obvodu jeho kmene v palcích. Ten se zjišťuje ve výšce 1,3 m nad zemí a můžeš k tomu použít třeba provázek, který nejdříve ovineš kolem stromu a následně změříš metrem. Zjištěný údaj musíš přepočítat podle následujícího vzorečku:

$$S = O / 25,4$$

S – stáří stromu

O – obvod kmene (v mm) měřený ve výšce 1,3 m nad zemí

Nyní už víš, jak budeš postupovat. Vyber si v areálu **5 různých stromů** a vyplň tabulku.

	název stromu	obvod	výpočet	stáří
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Který ze stromů je **nejstarší**? _____

ÚKOL Č. 5: Objem stojícího stromu

Vyhledej v areálu botanické zahrady jakoukoliv **borovici** a vypočítej její objem.

- Vybral/a jsem si borovici _____
(doplň druhové jméno stromu).
- Obvod** stromu ve výšce 1,3 metrů: _____
Výška stromu: _____
- Borovice vytváří v přirozených podmínkách souvislé lesy jen vzácně. Zkus se zamyslet nad tím, proč tomu tak je.
- Proč se borovice při vichřicích nevyvracejí tak často jako smrky, ale spíše se lámou?



ÚKOL Č. 6 Poznej stromy podle borky!

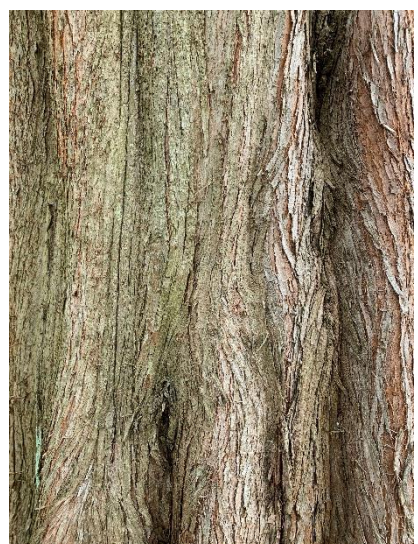
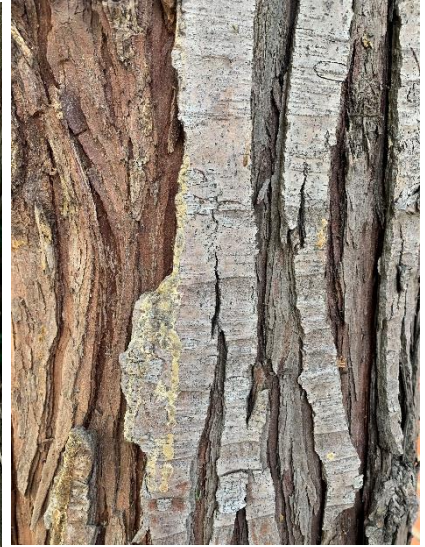
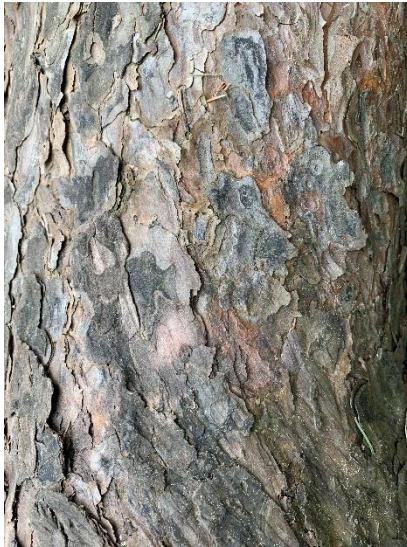
Ochranná povrchová vrstva dřevin se nazývá **kůra**. U starších dřevin se vytváří pevnější odlupující se část kůry zvaná **borka**. U různých druhů dřevin má **typickou barvu a**

strukturu. Pod kůrou nalezneme tenkou vrstvu **lýka**. Téměř celý vnitřek stonku vyplňuje dřevní část cévních svazků – **dřevo**.

a) **Urči názvy stromů** (rodová i druhová jména) z botanické zahrady **podle borky** na fotografiích.

Stromy vyhledej, prohlédni si jejich borku a podívej se na další úkoly.

Nápověda: borovice lesní, topol černý, jedle kavkazská, cypřišek Lawsonův, bříza bělokorá, metasekvoje tisovcovitá (=čínská)



b) Který ze stromů z úkolu 6 a) je u nás původní?

- c) Víš, který ze stromů má borku, na kterou lze snadno psát tužkou?

ÚKOL Č. 7: Frotáž borky stromů

Z předchozího úkolu jsi zjistil/a, že borka různých dřevin má velmi rozdílný povrch. Nejvíce je to patrné na otiscích, které zle snadno získat. Nyní se pokusíš vytvořit tzv. **frotáž (obtisk) borky dvou stromů**. Frotáž provedeš na dva samostatné bílé listy velikosti A4.

1. Vyhledej dva stromy s výraznými rozdíly v borce.
2. Vezmi si pastelku nebo voskovou pastelku (nejlépe hnědé barvy) a přilož papír na borku stromu.
3. Přejížděj přiměřenou silou pravidelně po papíře pastelkou, položenou na papír celou délkou, aby vznikaly silné pruhy napojené na sebe. Na papíře se zobrazí pouze vystouplé části kůry a vznikne otisk.
4. Nezapomeň k frotáži zapsat názvy svých stromů.

ÚKOL Č. 8: Představ svůj strom!

- a) Najdi si v botanické zahradě či rozáriu strom, který se ti líbí nebo tě něčím zaujal a nejprve doplň údaje do následující tabulky.

název mého stromu	
čeleď	
země původu	
zajímavosti	
proč jsem si vybral/a právě tento strom	

b) Zaznač přibližnou polohu tvého stromu do následující mapky.



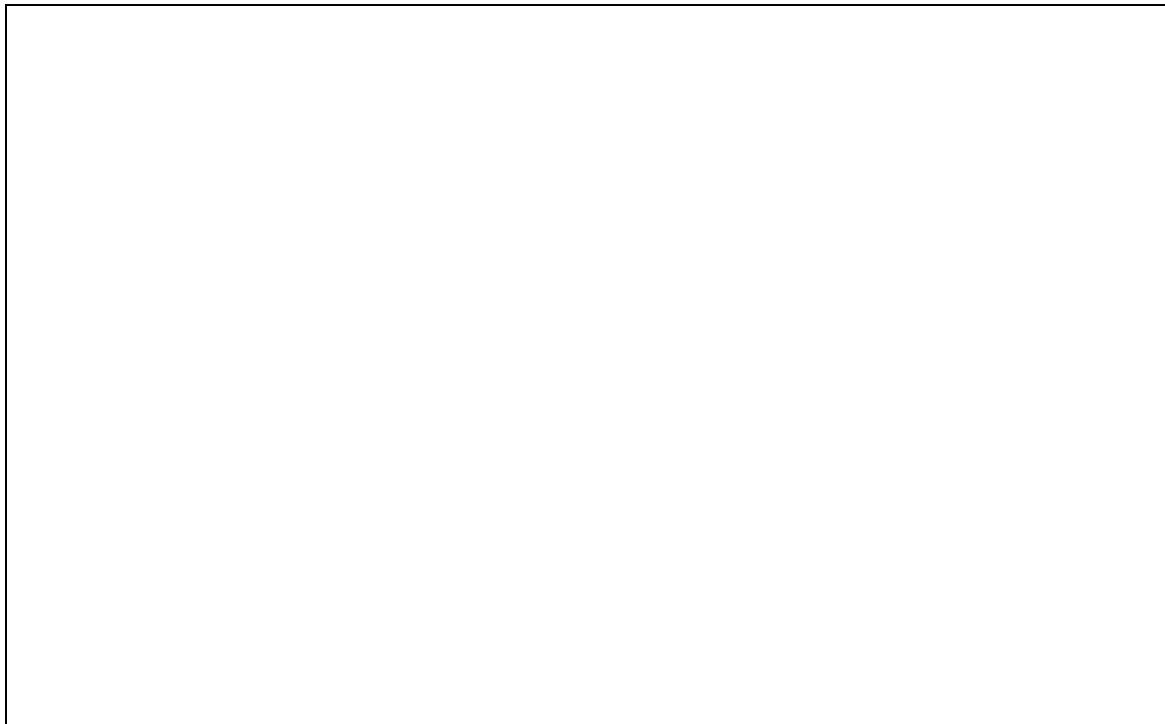
c) Nakresli habitus tvého stromu.



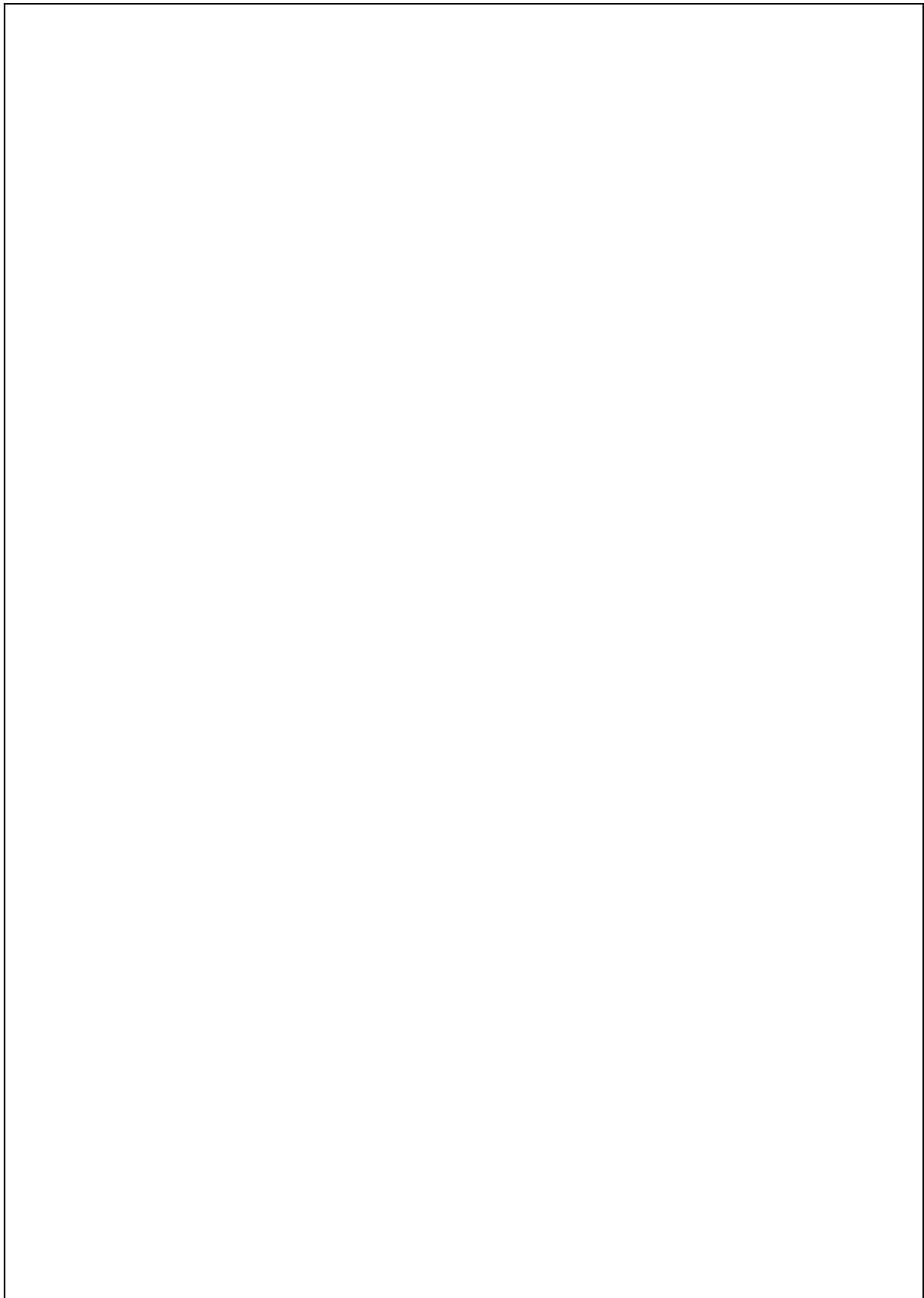
d) Zjistí charakteristiky stromu uvedené v tabulce a zapiš hodnoty.

Odhadnutá výška	
Obvod kmene ve výšce 1,3 m	
Stáří stromu	

e) Nakresli list svého stromu, popř. i plod (v případě jehličnanu větvíčku s jehlicemi, popř. i šišku).



f) Vytvoř frotáž borky tvého stromu.



g) Na co by se dalo použít dřevo z tvého stromu?

h) Na závěr představíš svůj strom spolužákům. Svoje stromy navzájem porovnáte.

9.5.1 Metodický list k pracovním listu č. 5

Téma	Dendrologem v botanické zahradě Výstaviště Flora Olomouc	
Začlenění do učebního plánu	Terénní geografická výuka	
Cílová skupina	4. ročník osmiletého gymnázia (kvarta), 9. třída základní školy	
Časová náročnost	4 vyučovací hodiny	
Mezipředmětové vztahy	matematika, biologie, fyzika, výtvarná výchova	
Průřezová témata	environmentální výchova	
Organizační forma	skupinová i samostatná práce	
Personální zajištění	1–2 vyučující (dle počtu žáků)	
Pomůcky	Pracovní list, tvrdé desky, psací potřeby, buzola, provázek, nůžky, papír, metr, voskové pastelky, mapa krajiny, chytrý mobilní telefon s aplikací Kompas a Clinometer, lesnické tabulky pro výpočet objemu dřevní hmoty.	
Lokalita	Botanická zahrada Výstaviště Flora Olomouc	
Vstupní znalosti a dovednosti	Základní kartografické a matematické znalosti a dovednosti.	
Cíle aktivity	Žák ovládá základní techniky nepřímého měření výšek objektů. Žák spočítá objem dřevní hmoty a stáří stromů. Žák dokáže zhotovit frotáž borky stromu.	
Závěr (hodnocení)	Na závěr dojde ke společnému vyhodnocení a kontrole pracovních listů. Žáci si navzájem odprezentují úkol 8 a představí svůj strom.	
Návrhy na individuální přístup	Nadaný žák	Slabší žák
	Pracuje samostatně dle vlastního tempa. Pomáhá slabším žákům.	Pracuje ve dvojici s nadanějším žákem.
Scénář aktivit	Činnost učitele	Činnost žáka
Úvod	Učitel poučí žáky o správném chování v botanické zahradě a rozáriu, rozdá jim pracovní listy	Žáci poslouchají pokyny učitele.

	a vysvětlí jim náplň nadcházející terénní výuky.	
Úkol 1	Učitel vysvětluje žákům, co znamená dendrologie a dendrometrické měření.	Žáci naslouchají vyučujícímu. Žáci vyplňují první úkol v pracovním listu.
Úkol 2	Učitel žákům sdělí zajímavé informace ohledně Dne stromů a následně zadá úkoly.	Žáci poslouchají učitele a plní úkoly – vyhledávají v botanické zahradě podle mapy stromy a luští křížovku.
Úkol 3	Vysvětluje žákům úkol a vypráví jim o zajímavé japonské dřevině - kryptomerii. Učitel vysvětluje žákům princip odhadu výšky nanášením známé délky.	Žáci naslouchají učiteli a pak vyhledávají zajímavý strom a zjišťují o něm údaje. Žáci se učí odhadovat výšku objektů na příkladu stromu.
Úkol 4	Učitel popisuje žákům, jak zjistí stáří stromů.	Žáci plní úkol a zjišťují, který z jejich vybraných stromů je nejstarší.
Úkol 5	Učitel zadává samostatný úkol.	Žáci plní samostatně úkol 6.
Úkol 6	Učitel žákům popisuje, co znamená borka, kůra, dřevo a lýko u stromů.	Žáci poznávají borky stromů za pomoci nápovědy.
Úkol 7	Učitel vysvětluje principy frotáže borky stromů.	Žáci tvoří frotáž borky dvou stromů.
Úkol 8	Učitel zadává samostatnou práci a dohlíží na žáky při jejím plnění.	Každý žák zpracovává vlastní projekt, při kterém si upevňuje dovednosti získané na terénním cvičení.

Realizační rizika	Nepříznivé počasí, vlhká kůra stromů.
Alternativy k aktivitám	Realizace ve skupinách je vhodnější z důvodu vzájemné pomoci žáků při plnění úkolů.
Poznámky	Terénní cvičení je doporučeno realizovat na podzim, jelikož zahrnuje úkoly ke Dni stromů. Na terénní cvičení je třeba zajistit lesnické tabulky pro výpočet objemu dřevní hmoty.

9.5.2 Klíč k pracovním listu č. 5

Pracovní list		
DENDROLOGEM V BOTANICKÉ ZAHRADĚ		
VÝSTAVIŠTĚ FLORA OLOMOUC		
Jméno:	Třída:	Datum:

ÚKOL Č. 1: Vysvětli, čím se zabývá **dendrologie**.

Dendrologie je nauka o dřevinách.

ÚKOL Č. 2: Den stromů

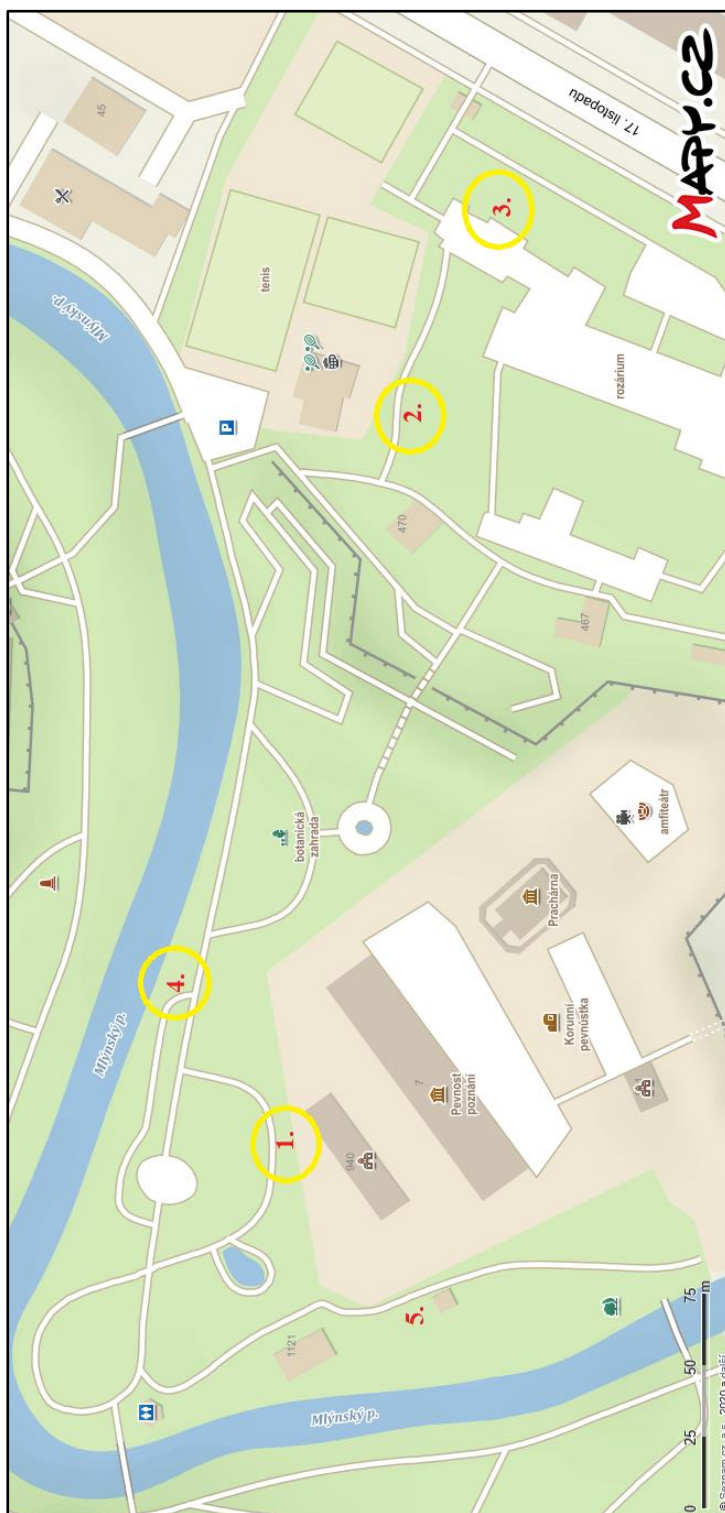
Nápad slavit Den stromů se zrodil v polovině 19. století v Nebrasce (USA). Tamější krajina byla přibližně před 150 lety popisována jako krajina „bez stromů“. Až jeden z prvních osadníků v této oblasti začal kolem svého domu pěstovat nejrůznější stromy. Nešlo však o zahradníka, ale o novináře. Ten právě noviny využil k tomu, aby spoluobčanům vysvětlil důležitost stromů a vyzval je k následování jeho příkladu – k jejich pěstování. Svým nadšením dokázal strhnout velké množství lidí a zrodil se tak „The Arbor Day“ – Den stromů, který připadl na 10. dubna 1872. V tento den bylo oficiálně vysázeno přes milion stromů a o dva roky později byl vyhlášen první oficiální Den stromů, který připadl na 22. dubna. Myšlenka se postupně šířila i na další kontinenty a tento den se dnes slaví ve více než 50 zemích světa. Datum oslav se v jednotlivých státech liší podle klimatických podmínek a podle toho, kdy je možné stromy vysazovat.

a) Vylušti křížovku.

V mapě níže jsou čísla vyznačeny **zajímavé stromy** olomoucké **botanické zahrady a rozária**. Vyhledej je a zjisti jejich názvy, které doplníš do křížovky.

1.	D	Ř	E	Z	O	V	E	C				
2.	L	I	L	I	O	V	N	Í	K			
							3.	J	I	N	A	N
	4.	M	E	T	A	S	E	K	V	O	J	E
	5.	P	A	V	L	O	V	N	I	E		

20. **říjen** (měsíc zjistíš z tajenky) je u nás vyhlášen jako **Den stromů**. Tento svátek oslavuje stromy prostřednictvím jejich společného sázení. První organizovaný Den stromů v ČR byl v roce 1906. Tradice, přerušená válkou a komunistickým režimem byla znovu obnovena až v roce 2000.



b) Proč jsou pro nás **stromy** tak důležité? Jaké mají **funkce** v krajině?

Produkují kyslík, zadržují vodu v krajině, mají stabilizační a protierozní funkci, poskytují domov některým živočichům, poskytují nám stín, mají estetickou funkci, ...

ÚKOL Č. 3: Nyní se budeme věnovat jednomu z mnoha zajímavých stromů botanické zahrady, jehož domovinou je **východní Asie**. Má velmi zvláštní název a je **reliktem jurského období**.

Tvým úkolem je dřevinu vyhledat podle obrázků. Při hledání ti pomůžou následující **indicie**:

- d. fotografie větvičky, kde lze pozorovat samčí a samičí šišky,
- e. fotografie habitu stromu
- f. mapka, kde je v červeném rámečku vyznačena část botanické zahrady, ve které budeš strom hledat



- a) Až dřevinu vyhledáš, puntíkem do předchozí mapky **vyznač** její přesnější výskyt a zjisti následující informace.

Název stromu: *Kryptomerie japonská*

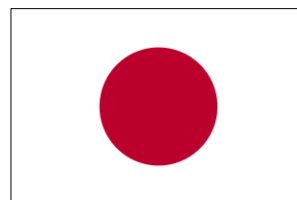
Čeled': *Tisovcovité*

Země původu: *Japonsko, jižní Čína*

Výška v dospělosti: *30-50 m*

Další údaje, které jsou u dřeviny k dispozici: *důležitá hospodářská dřevina Japonska, u nás prvně vysazena na Sychrově 1845*

- b) Vedle borovic jde o nejčastěji pěstovanou dřevinu zahrad, okolí starých paláců a svatyň jedné východoasijské země. Dřevina se stala dokonce **národním stromem této země**. O kterou zemi se jedná? Napoví ti vlajka státu.

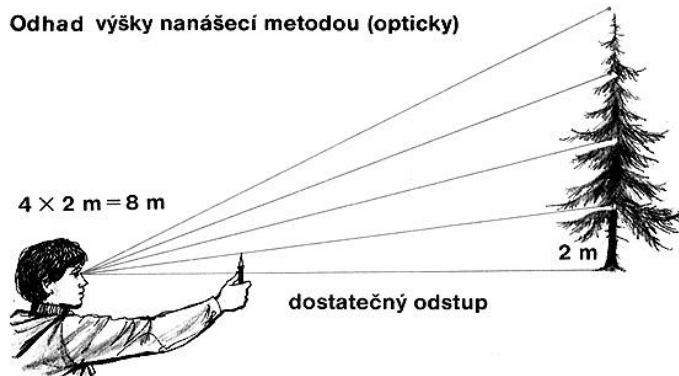


Japonsko

- c) Napiš možné **využití** dřeviny: *Důležitá lesní dřevina využívaná ve stavebnictví, k výrobě nábytku, náradí a jako surovina pro výrobu papíru.*
- d) Dalším tvým úkolem bude **odhadnout výšku stromu**. Nejprve se podívej, jak na to!

Odhad výšky nanášením známé délky

3. *Nejdříve si na stromu změř výšku, např. jeden nebo dva metry. Přibližně odhadneš výšku stromu i pomocí známé výšky spolužáka.*
4. *Tento rozměr nanášej postupně na celou výšku stromu. Dobře se měří např. tužkou nebo stéblem trávy přidržovanými v určité vzdálenosti od oka (v natažené paži).*



Odhadnutá výška stromu je: **8,5 m**

ÚKOL Č. 4: Určování stáří stromů

Stromy jsou vynikající kronikou minulosti. Pro určování jejich stáří existují různé metody. Za nejjednodušší a poměrně přesnou metodu, která nevyžaduje žádné pomůcky, patří spočítání letokruhů na pařezu (popř. přímo na pokáceném kmeni). My budeme stáří některých stromů

v areálu botanické zahrady určovat méně přesnou metodou, ale velmi univerzální, a to z velikosti kmene.

Určení stáří stromu z velikosti kmene

Stáří stromu zhruba odpovídá obvodu jeho kmene v palcích. Ten se zjišťuje ve výšce 1,3 m nad zemí a můžeš k tomu použít třeba provázek, který nejdříve ovineš kolem stromu a následně změříš metrem. Zjištěný údaj musíš přepočítat podle následujícího vzorečku:

$$S = O / 25,4$$

S – stáří stromu

O – obvod kmene (v mm) měřený ve výšce 1,3 m nad zemí

Nyní už víš, jak budeš postupovat. Vyber si v areálu **5 různých stromů** a vyplň tabulku.

	název stromu	obvod	výpočet	stáří
1.	<i>př. Jedle kavkazská</i>	<i>52 cm</i>	<i>$S = O/25,4 = 52/25,4$</i>	<i>2,0 let</i>
2.	<i>Borovice himálajská</i>	<i>87 cm</i>	<i>$S = 87/25,4$</i>	<i>3,4</i>
3.	<i>Modřín evropský</i>	<i>145 cm</i>		<i>5,7</i>
4.	<i>Jedle ojiněná</i>	<i>149 cm</i>		<i>5,9</i>
5.	<i>Sekvojovec obrovský</i>	<i>22 m</i>		<i>0,9</i>

Který ze stromů je **nejstarší**? *Jedle ojiněná*

ÚKOL Č. 5: Objem stojícího stromu

Vyhledej v areálu botanické zahrady jakoukoliv **borovici** a vypočítej její objem.

- Vybral/a jsem si borovici *himálajskou* (doplň druhové jméno stromu).
- Obvod** stromu ve výšce 1,3 metrů: *87 cm*
Výška stromu: *7,7 m*
- Borovice vytváří v přirozených podmínkách souvislé lesy jen vzácně. Zkus se zamyslet nad tím, proč tomu tak je.
Není totiž schopná obstát v soutěži o místo s ostatními stromy, a proto osidluje jen pro ně nevýhodná stanoviště.
- Proč se borovice při vichřicích nevyvracejí tak často jako smrky, ale spíše se lámou?



Kořenový systém borovic je mohutný a zasahuje do značné hloubky, boční kořeny jsou bohatě větvené. Smrky mají oproti nim kořeny mělké.

ÚKOL Č. 6 Poznej stromy podle borky!

Ochranná povrchová vrstva dřevin se nazývá **kůra**. U starších dřevin se vytváří pevnější odlupující se část kůry zvaná **borka**. U různých druhů dřevin má **typickou barvu a strukturu**. Pod kůrou nalezneme tenkou vrstvu **lýka**. Téměř celý vnitřek stonku vyplňuje dřevní část cévních svazků – **dřevo**.

- a) **Urči názvy stromů** (rodová i druhová jména) z botanické zahrady **podle borky** na fotografiích. **Stromy vyhledej**, prohlédni si jejich borku a podívej se na další úkoly.

Nápověda: borovice lesní, topol černý, jedle kavkazská, cypřišek Lawsonův, bříza bělokorá, metasekvoje tisovcovitá (=čínská)



bříza bělokorá



borovice lesní



cypřišek Lawsonův



topol černý



jedle kavkazská



metasekvoje tisovcovitá

b) Který ze stromů z úkolu 6 a) je u nás původní?

borovice lesní, cypřišek Lawsonův

c) Víš, který ze stromů má borku, na kterou lze snadno psát tužkou? *bříza bělokorá*

ÚKOL Č. 7: Frotáž borky stromů

Z předchozího úkolu jsi zjistil/a, že borka různých dřevin má velmi rozdílný povrch. Nejvíce je to patrné na otiscích, které zle snadno získat. Nyní se pokusíš vytvořit tzv. **frotáž (obtisk) borky dvou stromů**. Frotáž provedeš na dva samostatné bílé listy velikosti A4.

5. Vyhledej dva stromy s výraznými rozdíly v borce.
6. Vezmi si pastelku nebo voskovou pastelku (nejlépe hnědé barvy) a přilož papír na borku stromu.
7. Přejížděj přiměřenou silou pravidelně po papíře pastelkou, položenou na papír celou délkou, aby vznikaly silné pruhy napojené na sebe. Na papíře se zobrazí pouze vystouplé části kůry a vznikne otisk.
8. Nezapomeň k frotáži zapsat názvy svých stromů.

Příklady frotáže borky stromů (autorské řešení)



jedle ojiněná



liliovník tulipánokvětý

10 REALIZACE TERÉNNÍ VÝUKY

V rámci předkládané diplomové práce byly formou terénní výuky v Botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc ověřeny tři pracovní listy. Realizace terénní výuky proběhla dne 11. 4., 25. 4. a 2. 5. 2019. V terénu došlo k ověření následujících pracovních listů:

- Jarní aspekt v Botanické zahradě Výstaviště Flora Olomouc,
- Krytosemenné rostliny v Botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc,
- Poznáváme Botanickou zahradu a rozárium Výstaviště Flora Olomouc.

Terénní cvičení absolvovali žáci sekundy nižšího stupně osmiletého Slovanského gymnázia Olomouc. Slovanské gymnázium bylo vybráno z důvodu blízkosti botanické zahradě a rozáriu, ochoty pana učitele Mgr. Pavla Andráyska obětovat několik hodin ze své výuky a vypravit se s žáky do terénu a v neposlední řadě také vhodný rozvrh hodin třídy, podle kterého bylo možné zrealizovat terénní výuku vždy v posledních dvou vyučovacích hodinách.

Pracovní listy zaměřené biologicky byly pro terénní výuku vybrány z toho důvodu, že žáci sekundy v době realizace terénní výuky probírali v rámci hodin biologie tematický celek Botanika, takže terénní výuka přímo navazovala na výuku v hodinách. Botanické zahrady a rozária jsou také vhodnějším místem spíše pro výuku biologie než geografie.

Zhodnocení terénní výuky vždy probíhalo zejména po jejím skončení formou diskuze. K vyhodnocování některých úkolů v jednotlivých pracovních listech docházelo i během realizace výuky v terénu, pracovní listy byly navíc žákům vybrány, opraveny, bodově ohodnoceny a následně vráceny. I po návratu pracovních listů dostali žáci ve škole prostor k diskuzi.

10.1 Jarní aspekt v Botanické zahradě Výstaviště Flora Olomouc

Ověření pracovního listu proběhlo s žáky druhého ročníku osmiletého gymnázia (sekundy) 11. dubna 2019. Terénní cvičení absolvovalo 13 žáků, u výuky byl přítomen i jejich vyučující biologie. Téma vhodně navazovalo na hodiny biologie, žáci měli v té době za sebou úvod do říše rostlin a měli i představu o třídění rostlin a stavbě těla krytosemenné rostliny.

Terénní cvičení začínalo u hlavního vstupu do areálu, kde byla žákům v krátkosti sdělena náplň nadcházejícího cvičení a rozdány pracovní listy, žáci dostali možnost spolupráce ve dvojicích. Také byli poučeni o správném chování v areálu. U informačního centra si žáci prohlédli orientační plán areálu a připomněli si, co znamená pojem botanická zahrada a

rozárium. Během úvodu bylo zjištěno, že většina žáků do areálu botanické zahrady a rozária zavítala poprvé.

Následně došlo k přesunu do botanické zahrady k expozici hájové květeny situované v blízkosti Mlýnského potoka. Tam mj. proběhla diskuze, při které žáci sami dokázali vyvodit podstatu jarního aspektu a také vyřešit úkol č. 1. V úkolu č. 2 žáci vyhledávali rostliny jarního aspektu. Určovací znaky jednotlivých bylin pozorovali společně s vyučující a následně je zapisovali do pracovního listu. Znalost probíraných bylin si dále žáci vyzkoušeli při určování rostlin na obrázcích v další části úkolu pracovního listu. Úkol vyplňovali v části Gruzínské zahrady (naproti expozice hájové květeny), která nabízí možnost posezení. Úkol č. 3 obsahoval část se zásobními orgány rostlin. Vykopávání rostlin ze země v areálu není dovoleno, takže žáci odhadovali, které z pozorovaných rostlin mají hlízu, oddenek či cibuli. Z důvodu názornosti žákům byly ukázány fotografie zásobních orgánů a herbářové položky, které měla vyučující k dispozici. U úkolu č. 4 žáci vyvodili jedovatost rostlin jarního aspektu a neměli problém ani s určením jedovatých rostlin. V úkolu č. 8 se žáci zabývali česnekem medvědího, jeho znaky, významem a rozdíl od jedovaté konvalinky vonné. V době terénního cvičení bylo možné poznávat pouze jeho listy podle charakteristické vůně, doba jeho kvetení přichází o něco později. Jeho květy si žáci prohlédli alespoň v atlase rostlin a na obrázcích od vyučující

Skupina zahrnovala žáky nadané s hlubším zájmem o biologii, práce v terénu jim nečinila problémy a dvouhodinové cvičení obsáhlo jak terénní výuku, tak i společné vyhodnocení a kontrolu pracovních listů.

Žáky i pana učitele terénní výuka v botanické zahradě zaujala. Méně žáky bavil úkol č. 1, který má spíše teoretický ráz. Tento úkol nabízí možnost vypracování ve škole před zahájením terénní výuky. Nejvíce žáky zaujalo vyhledávání rostlin podle popisu v expozici hájové květy a poslední úkol s medvědího česnek, protože rostlinu téměř všichni znali.



Obr. 14 Žáci při plnění úkolu č. 7 – rozeznávání česneku medvědího a konvalinky vonné

(foto: K. Sedláčková, 11. 4. 2019)

10.2 Krytosemenné rostliny v Botanické zahradě a rozáriu Výstaviště Flora Olomouc

Terénní výuka, při které došlo na ověření pracovního listu č. 2, proběhla 25. dubna 2019 v počtu čtrnácti žáků, které do areálu dovedl jejich vyučující biologie. Dvouhodinová terénní výuka započala u hlavního vstupu do areálu, kde byli žáci poučeni o správném chování v prostoru celé botanické zahrady a rozária. Obdrželi pracovní listy a dostali možnost utvořit dvojici nebo trojice pro spolupráci (vlastní pracovní list měl každý žák). Šikovní žáci mohli pracovat zcela samostatně.

Na začátku si žáci zopakovali semenné rostliny a rozdíl mezi krytosemennou a nahosemennou rostlinou. Pak si také připomněli rozdíl jednoduchých a dvouděložných rostlin, které zahrnoval úkol č. 1. Úkol č. 1 je navržen tak, že je možné ho z časových důvodů plnit i ve škole před zahájením terénního cvičení. Žáci sekundy na něm pracovali přímo v rozáriu. V areálu rozária u laviček k sezení žáci vyhledali tulipány. Na nich určovali znaky jednoduchých rostlin a srovnávali je se znaky rostlin dvouděložných.

Následně se přešlo na část pracovního listu o dvouděložných rostlinách, která začínala úkolem č. 2. Ještě v rozáriu si žáci připomněli význam růžových zahrad a splnili úkol č. 2. V rozáriu byl vyhledán jeden z prvních kvetoucích keřů růží, na kterém žáci mohli názorně pozorovat znaky růžovitých rostlin.

Poté se žáci přesunuli k alpinu na pevnostní val, kde už první příchozí hledali rostlinu na prvním obrázku v pracovním listě – kamzičník. Žákům byly na rostlině názorně vysvětleny znaky čeledi hvězdnicovité, v návaznosti na to žáci měli za úkol nalézt v alpinu další hvězdnicovité rostliny a v pracovním listu popsat jejich květ. Následovala další známá čeleď – hluchavkovité rostliny. Žáci ještě v expozici alpina vyhledávali zástupce hluchavkovitých a dozvěděli se informace o rostlině, která je známá jako koření oregano. U expozice hájové květeny žáci určili mnoho zástupců, které zde rostou v těsné blízkosti. Vyučující jim popsala na hluchavce bílé zajímavý květ této rostlinné skupiny. V rámci úkolů č. 5 a 6 žáci pozorovali známé čeledi jednoduchých rostlin a plnili úkoly.

Úkol č. 6 v časové dotaci dvou hodin žáci nezvládli celý. Kontrola a diskuze k terénní výuce probíhala až další hodinu biologie. Žákům se na terénní výuce nejvíce líbila forma výuky v terénu při pěkném počasí a odhadování názvů hluchavkovitých rostlin. Nejméně je zaujalo úvodní doplňování tabulky s rozdíly dvouděložných a jednoduchých rostlin a doplňování charakteristik čeledí. Některé z čeledí ještě v hodinách biologie žáci neprobírali a na terénní výuce se s jejich rostlinnými zástupci setkali poprvé.



Obr. 15 Žáci při plnění úkolu č. 1 – opakování semenných rostlin (foto: K. Sedláčková, 25. 4. 2019)



Obr. 16 Žáci určují hluchavkovité rostliny pod alpinem (foto: K. Sedláčková, 25. 4. 2019)

10.3 Poznáváme Botanickou zahradu a rozárium Výstaviště Flora Olomouc.

Třetí terénní cvičení a testování pracovního listu proběhlo 2. května 2019 v sestavě patnácti žáků. Na začátku terénního cvičení, které trvalo více než dvě vyučovací hodiny, se žáci seznámili s obsahem terénního cvičení a usadili se v rozáriu, kde došlo na plnění prvního úkolu. U prvního úkolu žáci společně charakterizovali funkce a smysl botanických zahrad a učili se o tom, co má správná botanická zahrada splňovat. K přesunu na další stanoviště žáci zkoumali plánec rozária a určovali názvy částí botanické zahrady. Po splnění úkolu si v krátkosti připomněli pojem rozárium a diskutovali o jiných známých rozáriích. Poté se vydali na hledání velmi zvláštního stromu, liliovníku tulipánokvětého. Po nákresu listu liliovníku a splnění dílčích úkolů druhé části, si ještě žáci zopakovali charakteristiku růžovitých rostlin. V úkolu č. 5 žáci pracovali s plánkem botanické zahrady, kde vyznačovali vzácné dřeviny. Celá skupina se vždy přesouvala do různých částí zahrady, kde jednotlivci (popř. dvojice) vyhledávali stromy podle charakteristik v pracovním listu. Na závěr žáci luštili křížovku a diskutovali o tom, co je v botanické zahradě nejvíce zaujalo.

Z hlediska nedostatku času mělo terénní cvičení svižnější průběh. Na závěr bylo zjištěno, že žáky terénní výuka bavila hlavně kvůli většímu pohybu po areálu a možnosti

skupinové práce. Po kontrole pracovních listů mělo několik žáků chybně označené dřeviny v plánu botanické zahrady. Nejméně žáci chybovali u úkolu č. 1.



Obr. 16 Žáci pracují na prvním úkolu (foto: K. Sedláčková, 2. 5. 2019)



Obr. 17 Pomůcky pro žáky využité na první a druhé terénní výuce (foto: K. Sedláčková, 18. 4. 2020)

11 ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo vytvořit pracovní listy pro terénní výuku biologie a geografie základních škol v areálu Botanické zahrady a rozária Výstaviště Flora Olomouc.

Teoretická část práce řeší především problematiku terénní výuky a charakteristiku botanických zahrad a rozáříí doplněnou charakteristikou Botanické zahrady a rozária Výstaviště Flora Olomouc. Dále obsahuje popis terénní výuky biologie a geografie na nižším stupni osmiletého Slovanského gymnázia Olomouc na základě analýzy Školního vzdělávacího programu. Dále zahrnuje informace o tom, jak terénní výuku realizují tamní vyučující.

Omezená nabídka programů pro žáky základních škol v areálu botanické zahrady a rozária a vlastní zájem o terénní výuku byl mj. důvodem volby tématu diplomové práce.

Na základě studia potřebné literatury, pravidelných návštěv areálu a podrobné vlastní fotodokumentaci došlo k vytvoření souboru pěti pracovních listů. Dva pracovní listy mají geografické zaměření a tři pracovní listy jsou vhodné k terénní výuce biologie. Pracovní listy jsou doplněny listy metodickými a řešením.

Tři z pěti pracovních listů byly otestovány cílovou skupinou žáků ze Slovanského gymnázia v Olomouci. O průběhu terénní výuky pojednává kapitola 9, která se zabývá realizací terénní výuky. Testování pracovních listů se obešlo bez potíží a všechny tři pracovní listy splnily svůj účel. Žáci byli z výuky v terénu nadšeni a terénní cvičení se ukázala jako vhodná výuková strategie v prostředí botanické zahrady, která na omezeném prostoru shromažďuje velké množství domácích a cizích rostlin.

12 SUMMARY

The main goal of Thesis was creating the exercise sheets for outdoor education of Biology and Geography at elementary School in the area of Botanical garden and Výstaviště Flora Olomouc.

Theoretical part is focused on outdoor learning, characteristic of Botanical garden and part of Výstaviště Flora Olomouc. Next part is description of outdoor education of the subjects for elementary School level of Slovanské Gymnasium Olomouc with analysis of School Education program. The way of teaching at the School is also included. The main reason of writing about this topic was poor ability to choose of educational program for Elementary School and self motivation for this topic. 5 worksheets were created as the result. 2 of them are suitable for Geography training and the rest is suitable for Biology. Results to all sheets are also added. 3 of 5 sheets were examined by focused group at Slovanské Gymnasium Olomouc. Chapter 9 is focused on implementation of outdoor education. Examination of worksheets was with no problem. Students were happy with it and in my opinion, it appears as a good way of outdoor teaching.

13 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BOHÁČ, Artur a Zuzana JELÍNKOVÁ. TERÉNNÍ VÝUKA ZEMĚPISU PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY: REALIZACE NA JEŠTĚDU. Technická univerzita v Liberci [online]. 2018 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/99021/ACC_2018_3_02.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Geocaching: Botanicka zahrada Olomouc - rozarium 2018 [online]. 2010 [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: https://www.geocaching.com/geocache/GC25F6V_botanicka-zahrada-olomouc-rozarium-2018?guid=1c50df3b-e0be-4fb3-a84e-35f0e339de90

HÁJEK, Jan. Vybrané kapitoly z didaktiky geografie. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2003, 116 s. ISBN 80-7082-988-5.

HOFMANN, Eduard a Darina MÍSAŘOVÁ. Teze projektu ke tvorbě koncepce terénní výuky. Centrum pro interdisciplinární terénní výuku žáků ZŠ a SŠ [online]. 2012 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <http://civ.upol.cz/soubory/vystupy/teorie/teze.pdf>

HOFMANN, Eduard a kol. Integrované terénní vyučování. Brno: Paido, 2003, 138 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-7315-054-9.

HOFMANN, Eduard a kol. Interdisciplinární terénní výuka. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, 272 s. ISBN 978-80-244-4459-8. Dostupné také z: http://civ.upol.cz/soubory/vystupy/teorie/Hofmann_et_al_2014.pdf

HOFMANN, Eduard a kol. Multimediální učebnice pro terénní výuku. Masarykova univerzita [online]. 2009 [cit. 2019-03-11]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/js09/teren/web/index.html>

HROUDA, Lubomír a Věra HROUDOVÁ. Botanická zahrada jako prostor pro výuku a vědu. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, 2014, 88 s. ISBN 978-80-7290-748-9.

CHYTRÁ, Magdaléna a kol. Botanické zahrady a arboreta České republiky. Praha: Unie botanických zahrad České republiky: Academia, 2010, 408 s. ISBN 978-80-200-1771-0.

Mapy.cz [online]. 2020 [cit. 2020-03-28]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.4893000&y=50.1998000&z=11>

MARADA, Miroslav. Jak na výuku zeměpisu v terénu? Geografické rozhledy. Praha: Kartografie Praha, 2006, 15(3), 2-5. ISSN 1210-3004.

MAREČEK, František. Zahradnický slovník naučný. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001, 5 R-Ž, 685 s.. ISBN 80-7271-075-3.

MÍSAŘOVÁ, Darina a Jan HERCIK. Kapitoly z didaktiky geografie 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013, 59 s. ISBN 978-80-244-3849-8.

MŠMT: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online]. Praha, 2017 [cit. 2020-05-04]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>

Národní ústav pro vzdělávání: RVP pro základní vzdělávání [online]. c2011-2020 [cit. 2020-05-04]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>

NEZVALOVÁ, Danuše. Rámcový a školní vzdělávací program. Olomouc, 2006, 20 s. Dostupné také z: http://esfmoduly.upol.cz/texty/rvp_svp.pdf

Průhonický park a zámek: Průhonický park [online]. 2016 [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <http://www.pruhonickypark.cz/cs/park/>

Rosa klub ČR: Česká společnost přátel růží [online]. c2019 [cit. 2019-03-22]. Dostupné z: <http://www.rosaklub.cz/>

RoseTrial.cz: Rozárium Hradec Králové [online]. c2020 [cit. 2020-03-01]. Dostupné z: <http://www.rosetriall.cz/Soutezni-rozarium/Aktualne>

ROUDNÁ, Milena a Petr HANZELKA. Botanické zahrady České republiky: Historie, význam a přínos k plnění mezinárodních závazků. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2006, 62 s. ISBN 80-7212-441-2.

SGO: Školní vzdělávací program [online]. Olomouc, 2019 [cit. 2020-05-02]. Dostupné z: <https://www.sgo.cz/skolni-vzdelavaci-program>

SMRTOVÁ, Erika a kol. Za Naturou na túru: metodika terénní výuky. Praha: Apus, 2012, 170 s. ISBN 978-80-260-1591-8.

SVOBODOVÁ, Hana a kol. Analýza školních vzdělávacích programů ve vztahu k terénní výuce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích [online]. 2016 [cit. 2019-03-20]. Dostupné z: http://www.pf.jcu.cz/structure/departments/kge/upload/files/Svobodova_Misarova_Hofmann.pdf

ŠETELOVÁ, Vlasta a kol. Botanické zahrady. Praha: SPN, 1977, 280 s.

Unie botanických zahrad České republiky [online]. 2019 [cit. 2019-03-21]. Dostupné z: <http://ubzcr.cz/o-nas/>

Výstaviště Flora Olomouc: Botanická zahrada a Zahrada smyslů [online]. c2016 [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: <https://www.flora-ol.cz/areal/botanicka-zahrada-a-zahrada-smyslu>

Výstaviště Flora Olomouc: Nová zimní otevírací doba Rozária a Botanické zahrady [online]. 2019 [cit. 2020-03-24]. Dostupné z: <https://www.flora-ol.cz/novinky/nova-zimni-oteviraci-doba-rozaria-a-botanicke-zahrady>

Výstaviště Flora Olomouc: Otevírací doba [online]. c2016 [cit. 2020-04-16]. Dostupné z: <https://www.flora-ol.cz/oteviraci-doba>

Výstaviště Flora Olomouc: Rozárium [online]. c2016 [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: <https://www.flora-ol.cz/areal/rozarium>

ZÁLESKÝ, Jiří. Terénní výuka. Geografické rozhledy. Praha: Nakladatelství ČGS, 2009, 19(2), 14, 17. ISSN 1210-3004.

ŽLEBČÍK, Jiří et al. Průvodce rozáriem Průhonické botanické zahrady na Chotobuzi. Praha: Botanický ústav AV ČR, 2013, 45 s. ISBN 978-80-86188-39-3.

Literatura použitá při tvorbě pracovních listů

Botanic Gardens Conservation International: About the BGCI Accreditation Scheme [online]. 2015 [cit. 2019-03-29]. Dostupné z: <https://www.bgci.org/our-work/services-for-botanic-gardens/bgci-accreditation-scheme/about-the-bgci-accreditation-scheme/>

Botanická zahrada Výstaviště Flora Olomouc: Aktuálně z botanické zahrady - 17. týden [online]. 2018 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <http://botanickazahrada-ol.blog.cz/1804/aktualne-z-botanicke-zahrady-17-tyden>

BOTANY.CZ [online]. c2007-2019 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/rubrika/herbar/>

ČABRADOVÁ, Věra. Přírodopis 7: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň: Fraus, 2005, 128 s. ISBN 80-7238-424-4.

DANČÁK, Martin a Václav DVOŘÁK. Portál české flóry: Květena [online]. 2017 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://flora.upol.cz/kvetena/index.html>

Den stromů: Den stromů v ČR [online]. c2020 [cit. 2020-05-04]. Dostupné z: <https://www.denstromu.cz/den-stromu-v-cr/>

FLETCHER, Neil. Divoké květiny: Nový kapesní atlas. Praha: Slovart, 2012, 296 s. ISBN 978-80-7391-502-5.

HEDBÁVNÁ, Hana et al. Přírodopis pro 7. ročník: 2. díl, Botanika. 3. aktualizované vydání. Brno: Nová škola, 2017. Duhová řada. ISBN 978-80-7289-930-2.

HEDBÁVNÁ, Hana. Pracovní sešit vytvořený v souladu s RVP ZV 2. díl: Přírodopis-botanika. 5. vyd. Brno: Nová škola, 2019, 55 s. Duhová řada. ISBN 978-80-7600-120-6.

HOFMANN, Eduard a Pavel KORVAS. Orientace v přírodě. Brno: Pedagogická fakulta MU, 2008, 99 s. Dostupné také z: https://is.muni.cz/el/ped/jaro2014/Ze0050/um/47142192/orient_skripta.pdf

HOSKOVEC, Ladislav. Botany.cz: Botanické zahrady jak je neznáte [online]. 2014 [cit. 2019-03-29]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/botanicke-zahrady-jak-je-neznate/>

KOCIÁN, Petr. Květena ČR: Ohrožené druhy [online]. c2003-2018 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/ohrDetail.asp?IDohrozeni=10>

KŘENOVÁ, Zdeňka. Příroda jako zdroj surovin [online]. 2013 [cit. 2020-05-05]. Dostupné z: <https://adoc.tips/co-je-to-vlastn-devo.html>

MACHÁČOVÁ, Petra a kol. Náměty k mimoškolní činnosti: Biologie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, 201 s. ISBN 978-80-244-4746-9.

Mapy.cz [online]. 2020 [cit. 2020-05-02]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.5000000&y=50.2000000&z=11>

Námětovník pro terénní výuku socioekonomické geografie: Panoramatický náčrt [online]. c2018 [cit. 2020-05-02]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/js18/nametovnik/web/pages/2_1_panorama.html

Orinam.estranky.cz: Teoretické základy práce s mapou [online]. 2009 [cit. 2020-05-03]. Dostupné z: <https://orinam.estranky.cz/clanky/abc-mapoveho-treninku/zaklady-prace-s-mapou.html>

PAZDERA, Zdeněk. Herbář Wendys: Herbář rostlin [online]. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://botanika.wendys.cz/index.php/14-herbar-rostlin>

POKORNÝ, Jaromír. Stromy. 2. vyd. Praha: Aventinum, 2003, 223 s. ISBN 80-7151-147-1.

Pražské stromy: Průvodce po památných a významných stromech Prahy [online]. c2016 [cit. 2020-05-04]. Dostupné z: <http://www.prazskestromy.cz/zajimavosti/vite-kdy-se-slavi-den-stromu-a-znate-jeho-historii/>

ROUDNÁ, Milena a Petr HANZELKA. Botanické zahrady České republiky: Historie, význam a přínos k plnění mezinárodních závazků. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2006, 62 s. ISBN 80-7212-441-2.

Státní pozemkový ústav: Za co vděčíme lužním lesům [online]. 2016 [cit. 2019-03-25]. Dostupné z: <http://zitkrajinou.cz/krajina/za-vdecime-luznim-lesum/>

Statnivlajky.cz: Státní vlajky světa [online]. 2008 [cit. 2020-05-04]. Dostupné z: <https://www.statnivlajky.cz/japonsko>

Stránky bylinkové: Jarní kvítka vlhkých luhů a hájů [online]. 2018 [cit. 2019-03-09]. Dostupné z: http://druidova-mysteria.cz/STRANKY_BYLINKOVE/LUZNI_KVITKA_JARO.htm

Světové strany a určování azimutu [online]. 2008 [cit. 2020-05-02]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/r/ZF/2628/SVETOVE-STRANY-A-URCOVANI-AZIMUTU.html/>

SVOBODOVÁ, Miroslava. Přírodopis 7 pro základní školy: Zoologie a botanika. 2. vyd. Praha: SPN, 2016, 136 s. ISBN 978-80-7235-574-7.

ÚRADNÍČEK, Luboš. Liliovník tulipánokvětý. Lesnická práce: Časopis pro lesnickou vědu a praxi [online]. 2013, 92(1) [cit. 2019-03-02]. Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-92-2013/lesnicka-prace-c-1-13/liliovnik-tulipanokvety>

VERMEULEN, Nico. Encyklopedie stromů a keřů. Praha: Rebo Productions, 1998, 287 s. ISBN 80-7234-007-7.

VĚTVIČKA, Václav. Stromy a keře. Praha: Aventinum, 2005, 288 s. ISBN 80-7151-254-0.

Vzdělávání členů SH ČMS [online]. c2014 [cit. 2020-05-02]. Dostupné z: <https://www.vzdelavani-dh.cz/publicCourse?id=68&head=215&subhead=667>

ZOO Praha [online]. c2020 [cit. 2020-05-04]. Dostupné z: <https://www.zoopraha.cz/flora/jehlicnate-dreviny/10585-kryptomerie-japonska>

ZOO Praha: Korkovník amurský [online]. 2017 [cit. 2020-05-11]. Dostupné z: <https://www.zoopraha.cz/flora/listnate-dreviny/10654-korkovnik-amursky>

ŽLEBČÍK, Jiří et al. Průvodce rozáriem Průhonické botanické zahrady na Chotobuzi. Praha: Botanický ústav AV ČR, 2013, 45 s. ISBN 978-80-86188-39-3.