

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky

**Dendrologický průvodce
Podzámeckou zahradou v Kroměříži**

Diplomová práce

Alžběta Pospíšilová

učitelství biologie a chemie

prezenční studium

Vedoucí práce: RNDr. Radim J. Vašut, Ph.D.

Olomouc 2015

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a uvedla v ní veškerou literaturu, kterou jsem použila.

V Olomouci, dne 31. 7. 2015

.....

Poděkování

Především bych na tomto místě chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce RNDr. Radimu J. Vašutovi, Ph.D. za vstřícnost, obětavost, rady a připomínky.

Můj dík patří také mým rodičům a přátelům, bez jejichž pomoci a podpory by dokončení práce nebylo možné.

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE:

Autor:	Alžběta Pospíšilová
Název práce:	Dendrologický průvodce Podzámeckou zahradou v Kroměříži
Typ práce:	Diplomová práce
Pracoviště:	Katedra botaniky
Vedoucí práce:	RNDr. Radim J. Vašut, Ph.D.
Rok obhajoby práce:	2015

Abstrakt:

Dendrologický průvodce Podzámeckou zahradou v Kroměříži, ve formě prezentace, má za úkol seznámit s dřevinami významnými pro výuku na středních školách. Společně s příloženými pracovními listy by měl vyučujícím usnadnit plánování a realizaci dendrologické exkurze do parku.

Klíčová slova:	dendrologie, průvodce, prezentace, Kroměříž, Podzámecká zahrada
Počet stran:	101
Počet příloh:	3
Jazyk:	Český

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE:

Author:	Alžběta Pospíšilová
Title:	Dendrological guidebook of Chateau Garden in Kromeriz
Type of thesis:	Master
Department:	Department of Botany
Supervisor:	RNDr. Radim J. Vašut, Ph.D.
The year of presentation:	2015

Abstract:

The Dendrological guidebook of Chateau Garden in Kromeriz, in the form of a presentation, is to introduce the tree species significant for secondary school teaching. Together with the accompanying worksheets, it should facilitate the planning and realization of dendrological excursions in the park.

Keywords:	dendrology, guidebook, presentation, Kromeriz, Chateau Garden
Number of pages:	101
Number of appendices:	3
Language:	Czech

OBSAH

1. Úvod	8
2. Cíle práce	9
3. Teoretická část	10
3.1. Kroměříž	10
3.2. Podzámecká zahrada v Kroměříži	12
3.2.1. Historie Podzámecké zahrady v Kroměříži	12
3.2.2. Dnešní podoba Podzámecké zahrady v Kroměříži	18
3.2.3. Dřeviny Podzámecké zahrady v Kroměříži	20
3.3. Organizační formy výuky	24
3.3.1. Klasifikace organizačních forem výuky	24
3.4. Exkurze v biologii	26
3.4.1. Klasifikace exkurzí z biologického hlediska	27
3.4.2. Organizace exkurze	28
3.4.3. Výukové metody uplatňující se v průběhu exkurze	31
4. Metodika práce	33
5. Výsledky práce	34
5.1. Vymezení trasy exkurze	34
5.2. Systematické zařazení dřevin	36
5.3. Příklady zpracování dřevin ve vytvořené prezentaci	39
5.3.1. Listnatý keř	39
6. Diskuze	43
7. Závěr	45
8. Literatura	46
9. Přílohy	52
9.1. Exkurzní listy	52
9.1.1. Exkurzní list zaměřený na květy	52
9.1.1.1. Metodický list	52
9.1.1.2. Pracovní list	60
9.1.2. Exkurzní list zaměřený na listy	67
9.1.2.1. Metodický list	67
9.1.2.2. Pracovní list	75
9.1.3. Exkurzní list zaměřený na plody	83

9.1.3.1. Metodický list	83
9.1.3.2. Pracovní list.....	91
9.2. Terminologický slovník pro památky zahradního umění.....	98
Prezentace „Dendrologický průvodce Podzámeckou zahradou v Kroměříži“ na přiloženém CD	

1. Úvod

Výuka biologie by se podle mého názoru měla realizovat i jinde, než jen ve školních budovách. Jeden z nejkrásnějších parků na Moravě, Podzámecká zahrada v Kroměříži, jehož hlavní kompoziční složku tvoří dřeviny, mě inspiroval k přesunutí výuky do jeho prostor. Rozhodla jsem se vytvořit metodický materiál a pracovní listy vybraných dřevin, což by sloužilo vyučujícímu k organizaci exkurze v tomto parku.

2. Cíle práce

- seznámit se s Podzámeckou zahradou v Kroměříži, s její historií, dnešními poměry a skladbou dřevin
- vybrat z didaktického hlediska vhodné dřeviny a zařadit je do systému
- seznámit se s pojmem organizační forma výuky, s jejími druhy a klasifikací
- vymezit a definovat pojem exkurze
- rozlišit a klasifikovat formy exkurze z biologického hlediska
- poskytnout informace a rady pro plánování, organizaci a využití botanické exkurze
- vytvořit vhodnou trasu exkurze, zvládnutelnou v časovém horizontu maximálně dvou vyučovacích hodin (tzn. 2x45 minut)
- vytvořit pracovní listy pro studenty využitelné při dendrologické exkurzi
- vytvořit přehledný metodický materiál o vybraných dřevinách pro vyučující v programu Microsoft Office PowerPoint obsahující:
 - seznam dřevin
 - mapku s trasou exkurze a legendou
 - popis dřevin – poskytující informace o celkovém vzhledu (habitu) a vzhledu jednotlivých částí dřevin: kmene, borky, letorostů, pupenů, listů (jehlic), reprodukčních orgánů, plodů a semen
 - stanoviště, areál, ekologii, obsah účinných látek, využití, choroby a škůdce a historii vybraných dřevin
- pořídit fotografickou dokumentaci k jednotlivým dřevinám

3. Teoretická část

3.1. Kroměříž

Město Kroměříž je jedno z nejkrásnějších měst na Moravě s jedinečným a neopakovatelným rázem. S počtem téměř 30 tisíc obyvatel je druhé největší město Zlínského kraje a bývalé okresní město. Je významné nejen jako správní regionální centrum, středisko vzdělanosti, ale také jako jedno z historických center moravské kultury s tradicí několika set let. Vzniklo a rozvíjelo se v místě s výhodnou geografickou polohou a příznivými přírodními podmínkami, již od pravěku přitažlivými pro člověka. Město se nachází v nadmořské výšce 201 m n. m. v široké údolní nivě řeky Moravy, v jižní části Hornomoravského úvalu, kde krajina rovinnatá Hané přechází v nevýraznou pahorkatinu Chřiby a Hostýnské vrchy. Díky své poloze a historii bývá přezdíváno jako "Hanácké Athény" (Fišer, Kroupa, 1991; <https://www.czso.cz>; <http://www.mesto-kromeriz.cz>).

Jméno města je slovanského původu a vzniklo nejspíše z přivlastňovacího 2. pádu osobního jména Kroměžír – tedy ve smyslu jako Kroměžírovo místo, Kroměžírova ves apod. - a postupně se vyvinulo v dnešní podobu. Městský znak Kroměříže tvoří červený štít se šesti stříbrnými špičkami (4 v horní a 2 v dolní polovině erbu), což byl současně i znak olomouckého biskupství. Na počátku 17. století nechal kardinál František z Dietrichsteina městský erb vylepšit tím, že do něj vložil svůj erb rodový: kosmo dělený štít s horním polem zlatým a spodním červeným, v němž jsou umístěny dva stříbrné vinařské nože ze zlatými rukojeťmi. Tento upravený erb se užívá dodnes a poprvé je doložen na velké městské pečetě z roku 1629 (Fišer, Kroupa, 1991).

Pohnutá a bohatá historie města sahá až do 7. století, od kterého je na jeho území doloženo slovanské osídlení, vzniklé při brodu na jedné z tras důležité obchodní a kulturní pravěké komunikace, tzv. jantarové cesty spojující Podunají s Baltem. Následný vývoj a osudy Kroměříže jsou po mnoho staletí úzce spjaty s olomouckým biskupstvím, arcibiskupstvím a jejich historií. Ve 12. století se trhová osada Kroměříž stala majetkem olomouckého biskupství, když roku 1110 olomoucký kníže Ota II. Černý prodal osadu s mostním mýtným za 300 hřiven stříbra olomouckému biskupovi Janovi II. (1104-1126), zvanému Břichatý. Později, roku 1260, ji nechal olomoucký biskup Bruno von Schauenburg povýšit na město, vybudoval zde gotický hrad, svatomořickou kapitolu, systém opevnění a pod jeho správou se Kroměříž stala letním sídlem olomouckých biskupů. Olomoucké biskupství bylo roku 1777 povýšeno a

Kroměříž se stala sídlem arcibiskupa (Fišer, Kroupa, 1991; <http://www.mesto-kromeriz.cz>; <http://www.kromeriz.eu>).

Vzhledem ke svému historickému vývoji má město Kroměříž na svém území celou řadu uměleckých a kulturních památek. Za svůj věhlas vděčí především několika kostelům, baroknímu zámku a překrásným parkům. Historické jádro s oběma zámeckými zahradami města bylo vyhlášeno roku 1978 městskou památkovou rezervací, která je jediná svého druhu v celém Zlínském kraji. Mezi její nejvýznamnější objekty patří kromě zámku a jeho zahrad, zbytky městského opevnění z let 1245 až 1281, chrám sv. Jana Křtitele, chrám sv. Mořice a přilehlé náměstí s domy kanovníků, vikářů, proboštství a farou. Dále k památkové rezervaci náleží biskupské předzámčí s Mlýnskou bránou, Maxmiliánovým vodovodem, Biskupským mlýnem a mincovnou, Arcibiskupským gymnáziem a Knížecím domem. Zahrnuje také měšťanské domy na Velkém náměstí včetně radnice a další historické budovy v přilehlých ulicích Jánská, Kovářská, Pilařova, Vodní a Ztracená (Fišer, Kroupa, 1991; <http://www.mesto-kromeriz.cz>).

Od roku 1995 je komplex zahrad a Arcibiskupský zámek zapsán také jako Národní kulturní památka v České republice. V roce 1997 byla Kroměříž vyhlášena nejkrásnějším historickým městem České republiky a o rok později, v prosinci roku 1998, byla unikátnost památek - Arcibiskupského zámku, Květné a Podzámecké zahrady - celosvětově oceněna a stvrzena zápisem na Seznam světového přírodního a kulturního dědictví UNESCO (<https://www.czso.cz>; <http://www.kromeriz.eu>).

Obr. 1: Letecký pohled na město Kroměříž a Podzámeckou zahradu

(Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r.o.)



3.2. Podzámecká zahrada v Kroměříži

3.2.1. Historie Podzámecké zahrady

Nejstarší zahrada u zámku v Kroměříži byla nejspíše založena již v první čtvrtině 16. století v období rané renesance za olomouckého biskupa Stanislava Thurza (1496-1540). I když pro toto období archivní doklady chybí, lze snahu o vybudování zahrady předpokládat na základě dosavadních poznatků o kulturním a společenském klimatu na biskupově dvoře. Navíc tvořila zahrada v období renesance běžné příslušenství obydlí vyšších vrstev společnosti. Drobná zahrádka se dokonce mohla nacházet již při středověkém hradu, ale její hypotetickou existenci nelze ničím potvrdit (Daniel et al., 2009; Perůtka et al., 2011)

Většina raně renesančních zahrad v sobě spojovala funkci užitkovou a okrasnou. Šlo nejen o obvyklou štěpnici a zelinářskou zahradu, ale i květnici, doplňovanou sazenicemi i ze vzdálenějších panství. Na záhonech se pěstovaly vedle sebe zelenina, léčivé rostliny i květiny. Ovocné dřeviny vysazené v pravidelném rastru, byly často tvarovány do stěn a loubí (Pacáková-Hošťálková, 2004; Daniel et al., 2009; <http://www.nczk.cz>)

První písemné zprávy o kroměřížské zahradě se dochovaly až z doby biskupa Viléma Prusinovského z Víckova (1565-1572). Zpráva je zajímavá nejen zmínkou o budování nové kroměřížské zahrady spojenou s žádostí o sazenice růží pro tuto zahradu, ale zároveň je i nejstarším dokladem existence okrasné zahrady v Lednici. V období renesance byly rostliny ceněným obchodním artiklem a mnoho významných osobností nacházelo v botanice a sbírání rostlin zálibu. S výpěstky byly provozovány výměnné obchody a sloužily též jako vzácné dary posílané na královské dvory. Také olomoucký biskup posílal rouby a semena květin, např. karafiátů ze své zahrady přátelům (Daniel et al., 2009).

První vyobrazení Podzámecké zahrady pocházejí z devadesátých let 16. století, kdy v Kroměříži sídlil biskup Stanislav Pavlovský (1579-1598). Zahradu situovanou až za hradbami, v prostoru mezi zámkem a jedním z ramen řeky Moravy, zobrazují dva dochované grafické listy shodně obdélníkového půdorysu ohrazenou dřevěným plotem a rozdělenou na tři části. Kromě tehdy obvyklé užitkové zahrady, která byla zdrojem léčivých rostlin i vzácnějších druhů ovoce a zeleniny pro biskupský stůl, zde byla okrasná zahrada s několika vodními prvky, řada okrasných bohatě tvarovaných záhonů a také menší obora pro chov vysoké zvěře. V zelinářské zahradě se pěstoval např. salát,

zelí, artyčoky, květák a v zahradě ovocnářské byly vysazeny broskvoně. Podzámecká zahrada tak na konci 16. století nepostrádala nic z prvků typických pro tehdejší zahradnickou kompozici a poskytovala svému majiteli i jeho hostům prostor k odpočinku i reprezentaci (Pacáková-Hošťálková, 2004; Daniel et al., 2009).

V druhé polovině 17. století přišel do města silně poznamenaného třicetiletou válkou vzdělaný a kultivovaný biskup Karel z Lichtensteinu-Castelcornu (1664-1695). Nastalo slavné období rozkvětu a postupného rozšiřování zahrady. Nejprve byla plocha zahrady protkána charakteristickým vodním systémem. Po realizaci dalších plánů dostala Podzámecká zahrada raně barokní formu s ústředním broderiovým parterem, k němuž byl přímý přístup po lávce přes vodní příkop z interiérů zámecké saly terreny, ukryté v potměných sálech zámeckého přízemí. Za vodním příkopem se ještě nacházela mohutná pyramidální fontána obklopená sochami, obelisky, rostlinami v nádobách, květinovými záhony a také stinná štěpnice (stinný ovocný sad) (Daniel et al., 2009; Perůtka et al., 2011).

Biskup Wolfgang Hannibal ze Schrattenbachu (1711-1738) v Kroměříži trvale nesídlil, přesto je doložen jeho vliv na změny a přestavby zahrady v Kroměříži dle vývoje barokního myšlení. Byl mecenášem nové květinové a ovocné zahrady pod zámekem se stromovými zákrsy, skleníkem, bytem pro zahradníka, dvěma letohrádky (*Sommerhäusern*) a sedmi velkými bazény, zřízených jako kompenzace podstatné části vodní složky po zasypání příkopů. Interiér zahrady doplňovaly kromě sochařské výzdoby rostliny v nádobách, pro jejichž zimování byl zřízen vlevo od budovy zámku skleník s bytem zahradníka (Daniel et al., 2009; Perůtka et al., 2011).

Od druhé poloviny 18. století se v Evropě formovaly myšlenky nového pojetí architektury zahrad se snahou o oproštění se od principů dosavadního formálního uspořádání. Nastoupily pokusy o vytvoření zahrady s přírodním rázem, doplněným romantickými prvky, namísto původní, vázané a přísně komponované soustavy barokní zahrady. Při realizaci těchto myšlenek se nicméně často stávalo, že hotové dílo vyznělo pouze jako soubor zajímavých rarit zasazených do přírodního rámce. Tento vývoj neminul ani Podzámeckou zahradu (Tomášek, 1963; Perůtka et al., 2011).

Roku 1777 došlo k povýšení olomoucké diecéze na arcibiskupství a prvním arcibiskupem byl zvolen Antonín Theodor Colloredo-Waldsee (1777-1811), který provedl originální proměnu Podzámecké zahrady. Barokně laděná (kroměřížská) zahrada byla přebudována v průběhu přibližně deseti let (1790-1800) způsobem, který byl populární především ve středoevropské oblasti - jednalo se o kombinaci formálního

rokokového pateru s přírodně koncipovaným parkem a množstvím kuriózních staveb v řeckém, čínském, tureckém, tichomořském či jiném stylu. Propojil například předtím nevyužívané plochy lužního lesa mezi zahradou a Mlýnskou struhou soustavou alejí, vysázenou ze sloupovitě rostoucích topolů (*Populus nigra* L. *Italica*). Pravidelný rastr stromořadí tak rozčlenil plochu na sérii drobnějších zahradních prostor s pestrou paletou zahradních staveb, např. poustevnou s květinovou zahrádkou, labyrintem s deštníkem, selským statkem s ovocným sadem aj. K severnímu křídlu zámecké budovy nechal také přistavět roku 1795 Johannem Nepomukem von Mohrweiserem (1765-1840) novou dominantu parku - Colloredovu kolonádu, sloužící jako soukromý vstup do upravené části zahrady pro arcibiskupa a jeho hosty zvané *giardino segreto*, tj. soukromá nebo-li oddělená zahrada. Byla zde také zbudována oranžerie pro zimování subtropických rostlin (Pacáková-Hošťálková, 2004; Daniel et al., 2009; Perůtka et al., 2011).

Na základě grafických listů z roku 1802 vytvořených malířem a grafikem Josephem Fischerem (1769-1822) a zejména stručných popisů výjevů lze doložit, že v posledních desetiletích 18. století nebyl ještě pod kroměřížským zámekem vytvořen přírodně krajinářsky koncipovaný park v pravém slova smyslu. Jednalo se spíše o sentimentální zahradu oscilující svou formou na rozhraní staršího - formálního uspořádání a touhou po volnosti a souznění s přírodou po vzoru osvícenství (Daniel et al., 2009; Perůtka et al., 2011).

Nejradikálnější přestavba Podzámecké zahrady byla provedena v první třetině 19. století po příchodu arcibiskupa Ferdinanda Marii Chotka (1832-1836). Tento arcibiskup povolal do Kroměříže mladého architekta Antona Archeho (1793-1851) a společně s ním připravil koncept proměny sentimentální zahrady v romantický krajinářský park. V Chotkově započatém díle musel od roku 1837 ovšem pokračovat jeho nástupce Maxmilián Josef Sommerau-Beeckh (1837-1853), protože arcibiskup Chotek se realizace svých představ nedožil. Došlo zejména k proměně starého rokokového parteru v rozlehlý palouk a dále byla Podzámecká zahrada rozšířena o nový prostor, který byl nazván Maxmiliánovým parkem. Tomuto novému prostoru dominovala vedle řady drobných staveb a instalovaných objektů především křehká Maxmiliánova (dnes Pompejská) kolonáda. Celý areál uzavíral vznosný komplex statku Maxova dvora - stáje a zázemí určené pro vzorový chov hovězího dobytka. Na plochu zahrady byly vysázeny vzácné stromy jednotlivě i ve skupinách. Kompozičně bylo uplatněno použití listnatých stromů a keřů, barvících se různě během roku, před stále zeleným pozadím jehličnanů. Tento koncept uspořádání a široké volné plochy luk

dodávaly zahradě přesvědčivý charakter přírodního parku splývajícího s krajinou. Zahrada tak v tomto období získala současnou rozlohu a uspořádání (Pacáková-Hošťálková, 2004; Daniel et al., 2009; Perůtka et al., 2011).

Druhá polovina 19. století znamenala pro Podzámeckou zahradu období pouze několika posledních drobnějších úprav, které neměly zásadní vliv na celkovou krajinářskou koncepci. Jedná se o zásahy arcibiskupa Bedřicha z Fürstenbergu (1853-1892), který reagoval na evropskou historizující vlnu úpravami Archeho neoklasicistních objektů do neorománského, neogotického, příp. neorenesančního stylu. Většina nových uměleckých vstupů nicméně postrádala kvalitu a velkorysost předešlého období a spíše narušovala čistotu předchozí koncepce. Za nejzdařilejší z těchto změn a dostaveb lze považovat vybudování nového monumentálního kamenného Chotkova schodiště, které slouží jako druhý vstup do Podzámecké zahrady z náměstí až do dnešních dnů. Vysazovaly se také nové exotické dřeviny (Daniel et al., 2009; Perůtka et al., 2011).

První ucelenější soupis dřevin rostoucích v Podzámecké zahradě pochází z roku 1883 a vznikl v souvislosti s realizací nové výsadby četných exotických druhů. Hermann Struschka ve svém průvodci „*Die nennenswerten Dauergewächse des fürsterzbischöflichen Schloßgartens in Kremsier*“ zaznamenal 173 taxonů stromů a keřů. Průvodce obsahoval i plán, na kterém je plocha zahrady rozčleněna do 50 menších číslovaných úseků a v příloženém seznamu rostlin je vždy uvedeno číslo příslušné plochy, na které je možné daný taxon spatřit. I když bylo v tomto období o zahradu nejspíše dobře pečováno, docházelo nicméně k jejímu postupnému ochuzování a částečně i znehodnocování původní velkorysé kompozice ve prospěch módního detailu (Zavřel, 1963; Daniel et al., 2009).

Modernizace a konsolidace arcidiecézního hospodářství umožnilo získat následujícímu arcibiskupovi Theodoru Kohnovi (1892-1904) dostatek finančních prostředků nejen na štědré mecenášství, ale i četné stavební úpravy v Podzámecké zahradě. Z této doby zřejmě pramení problémy se zásobováním zahrady vodou, trvající do dnešních dnů. Roku 1897 totiž došlo k vyhoření arcibiskupského mlýna na Sladovnách, k jehož obnově nedošlo. Ke zhoršení vodohospodářské situace navíc přispěla i rozsáhlá regulace toku řeky Moravy, probíhající od roku 1907 již za působení arcibiskupa Františka Saleského Bauera (1904-1915). Bylo zasypano hlavní řečiště a prohloubeno jedno z postranních ramen, což mělo na zahradu negativní vliv nejen

z hlediska závlahových poměrů, ale i z hlediska estetického (Tomášek, 1963; Zavřel, 1963; Daniel et al., 2009).

V této době se podle dobových zpráv z tisku a pohlednic těšila Podzámecká zahrada mezi obyvateli a návštěvníky města velké oblibě. Vchody byly otevřeny po celý rok denně kromě polední přestávky a vstupné činilo 2 haléře za osobu. K prohlídce lákaly cizokrajné rostliny, projížďky na loďkách po Dlouhém rybníce, sloužící v zimních měsících jako kluziště, ale ještě vyhledávanější byla možnost kontaktu se zvířaty chovanými v zahradě – volně se pohybující pávi a srny, bílé a černé labutě, zlatí kapříci, v klecích chovaní zpěvní ptáci, cizokrajní ptáci a bažanti, dojnice v Maxově dvoře, drůbež v Pavím dvoře (Daniel et al., 2009).

V letech 1913-1914 byl vysazen velký počet druhů jehličnanů, ale i jabloní a sadových růží a učiněn pokus o přeměnu zahrady ve sbírku dřevin - arboretum. Dřeviny rostoucí v zahradě byly označeny etiketami s českým, německým a vědeckým latinským názvem. Brzy nicméně bohužel podlehly neukázněnosti návštěvníků. Vyšla také publikace koncipovaná jako průvodce po jehličnatých dřevinách pěstovaných v zahradě. Součástí průvodce byl i plán zahrady z roku 1910, díky kterému lze doložit, že ve srovnání s rokem 1883 došlo pouze k nepatrným změnám v architektonickém skladbě i v kompozici zahrady. Byla například obnovena alej na břehu Dlouhého rybníka, kde již stárnoucí jírovce, byly nahrazeny lipami. (Zavřel, 1963; Daniel et al., 2009)

V období 1. světové války a první roky po jejím skončení zahrada upadala. Krásné exempláře stromů odumíraly, usychaly nebo byly vyvráceny větrem, a protože nebyly nahrazovány, stával se celek jednotvárnějším. Obnovení údržby a rozvoje zahrady přinesla první republika a posléze přerušilo vypuknutí druhé světové války. V průběhu války došlo k poškození skleníku u spodního vstupu do zahrady, ten byl později přestavěn na zookoutek. V 50. letech 20. století byla Podzámecká zahrada ochuzena v souvislosti s obnovou Květné zahrady o sochařskou výzdobu a Mandíkovu Lví fontánu, která doposud plnila důležitou kompoziční roli jako součást Pompejské kolonády (Daniel et al., 2009).

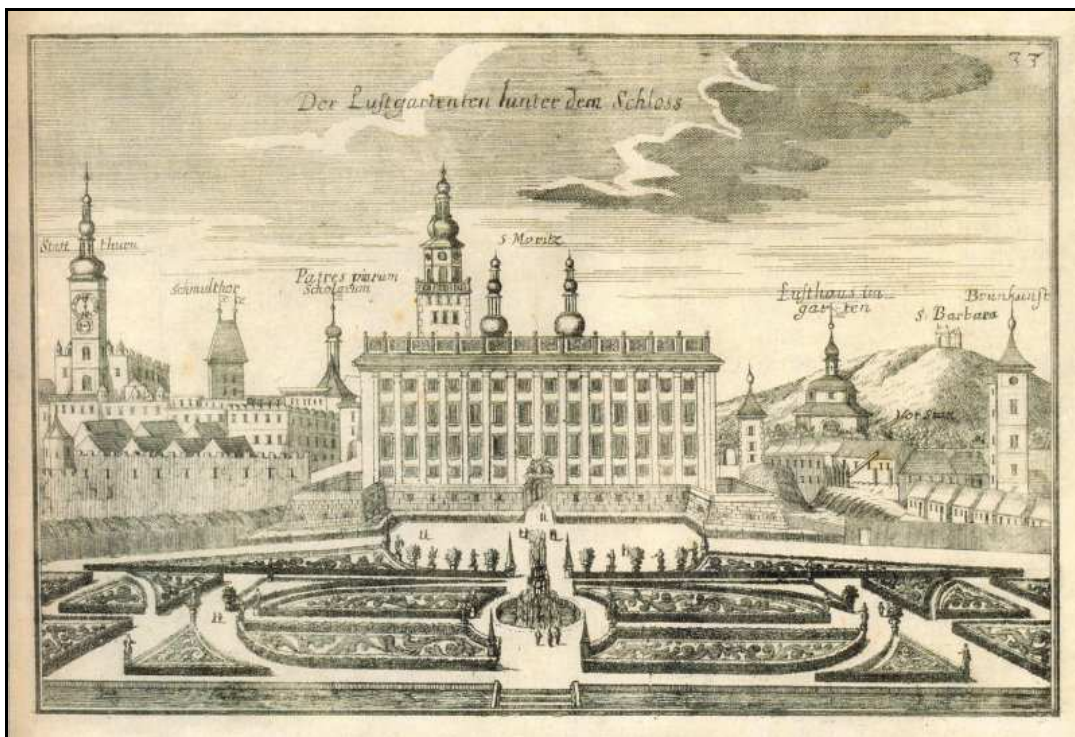
V letech 1960-1961 byl v Podzámecké zahradě dokončen floristický průzkum a bylo zjištěno, že se v parku nachází 274 druhů dřevin. Z toho 224 druhů listnatých dřevin (65 druhů domácího původu a 159 druhů nepůvodních) a jen 50 druhů jehličnatých (8 druhů domácích a 42 druhů nepůvodních). Nepůvodní dřeviny často pocházely se Severní Ameriky (Zavřel, 1964).

V rámci návrhu pro zapsání na Seznam světového přírodního a kulturního dědictví UNESCO byla vypracována Ing. Antonínem Mariánem Svobodou, CSc. dendrologická expertiza se seznamem všech dřevin rostoucích v Podzámecké zahradě v Kroměříži, se závěrem, že zde roste na 50 druhů jehličnatých a 153 druhů listnatých dřevin (Pacáková-Hošťálková, 2004).

Na přelomu druhého tisíciletí postihly zahradu dvě přírodní katastrofy. V roce 1997 prošla městem třísetletá voda a roku 2001 zasáhla zahradu větrná smršť. Zkáze podlehl mimo jiné asi čtyři sta vzrostlých dřevin, což bylo jedním z impulsů realizace současného projektu komplexní obnovy Podzámecké zahrady (Daniel et al., 2009; <http://www.mesto-kromeriz.cz>)

Poznámka: Letopočty uvedené u jmen biskupů a arcibiskupů znamenají data jejich působení v příslušném úřadě; u umělců a dalších osobností jsou uvedeny běžné životopisné údaje – roky narození a úmrtí.

Obr. 2.: Justus van den Nypoort podle Geoga Matthiase Vischera, Pohled na zahradní průčelí zámku z parteru Podzámecké zahrady. Lept, 1691. Arcidiecézní muzeum Kroměříž (Daniel et al., 2009).



3.2.2. Dnešní podoba Podzámecké zahrady v Kroměříži

Podzámecká zahrada představuje přírodně krajinářský park anglického typu s velkorysou výsadbou dřevin doplněnou vodními plochami a řadou architektonických i drobných uměleckých prvků. Tuto podobu park o rozloze 64 ha získal teprve v 19. století. Rozkládá se na rovině pod arcibiskupským zámekem v nadmořské výšce 201 m na pravém břehu řeky Moravy. Klimaticky lze zahradu charakterizovat třicetiletým průměrem (období 1951-1980) následujících faktorů: průměrná roční teplota vzduchu 8,6°C a průměrný roční úhrn srážek 539 mm. Půda je složena z hlubokých, hlinitých, aluviálních naplavenin. Voda je přiváděna z řeky Moravy a do zahrady vtéká u Amerického strážního domku. Pitná voda je čerpána z několika studní v zahradě. (Zavřel, 1964; <http://www.nczk.cz>, <http://www.amet.cz>; <http://www.zamek-kromeriz.cz>).

V současné době se zde na relativně malém ohraničeném prostoru nachází řada umělých společenstev s různou mírou podobnosti ekosystémům přirozeným (<http://www.nczk.cz>).

V bezprostřední blízkosti zámecké budovy se nachází udržované květinové záhony s pravidelně tvarovanými ploty a živými stěnami. Celek je doplněn parterovým trávníkem a rostlinami v nádobách. V sousedství je udržován ekosystém luční (květnaté louky) a společenství dřevin z větší části tvořené dřevinami domácími, typickými pro tvrdý luh a habřiny s velmi bohatým bylinným patrem jarních efemeroidů. Nechybí zde ani výrazně odlišné typy vodních ekosystémů, například Chotkův rybník, Divoký rybník, bazén u Fontány Amorků, řeka Morava a další (<http://www.nczk.cz>).

Na všechny tyto ekosystémy je vázaná řada živočichů, jak bezobratlých, např. blanokřídlý a rovnokřídlý hmyz, motýli, vážky apod., tak i obratlovců, např. krtek obecný, zajíc polní, ježek, veverka, z ptáků například brhlík lesní, hrdlička zahradní, holub hřivnáč, kos černý, poštolka obecná, sýkora koňadra atd., také vodní ptáci - kachna divoká, labuť velká. Z exotických druhů vodního ptactva například kachnička mandarínská, kachnička karolinská, labuť černá a i řada kulturních plemen vodních ptáků jako kachna pížmová nebo zakrslé kachničky.

V hospodářském objektu tzv. Pavího dvora jsou chovány i hospodářské druhy zvířat, například koza domácí, králík domácí, různá plemena drůbeže, například perlička kropenatá, krocán domácí, husa pomořanská atd. a z běžně volně žijících živočichů například daněk evropský a bažant obecný (<http://www.nczk.cz>).

Postupný vývoj kompozice a oblibu různých stavebních slohů v jednotlivých historických obdobích dokládají v zahradě asi dvě desítky drobných zahradních staveb. Patří k nim například Dům vrchního zahradnického pomocníka, Zookoutek (bývalý skleník – oranžerie), Umělé ruiny, Dům zahradníka, Vázový most, Paví dvůr, Rybářský pavilon, Pompejská kolonáda (dříve Maxmiliánova), Mandarínský pavilon, Břízový pavilon, Růžová treláž, Stříbrný most, Chrámek přátelství (dříve Lásky a Apollónův), pomníky významných osobností atd. (Perůtka et al., 2011; <http://www.nczk.cz>).

Zahrada je celoročně využívána jako veřejný park. Do zahrady je možno vstoupit pěti vstupy: Chotkovou bránou (zbudována ve 40. letech 19. století) na Sněmovním náměstí, bránou z Lázeňské ulice, která byla určena jako hlavní vstup pro obyvatele města (zřízena na konci 18. století), vstupem z ulice Vejvanovského (vznikl na počátku 20. století po regulaci toku řeky Moravy), vstupem z ulice Kojetínská u Maxova dvora a vstupem z ulice Za Zámeckou zahradou u Amerického strážního domku (Perůtka et al., 2011; <http://www.nczk.cz>).

Od roku 2010 dochází postupně v rámci projektu Národního centra zahradní kultury k obnově rostlinné složky zahrady i k rekonstrukci jednotlivých staveb. Dalším cílem tohoto projektu je i vytvoření metodického a vzdělávacího centra pro oblast obnovy a péče o historické zahrady v nadregionálním měřítku (<http://www.zamek-kromeriz.cz>; <http://www.nczk.cz>)

Obr. 3. Pohled na Rybářský pavilon



3.2.3. Dřeviny Podzámecké zahrady

Zásadní složku kompozice Podzámecké zahrady tvoří dřeviny. V roce 2003 byla provedena poslední kompletní inventarizace dřevin zahrady, při které bylo zjištěno 278 taxonů (druhů a kultivarů) dřevin. Dendrologický průzkum ukázal, že z více jak 3000 stromů rostoucích v zahradě lze zařadit bezmála 80 % do 12 druhů. Jmenovitě jde o dub letní, habr obecný, jasan ztepilý, javor babyku, javor klen, javor mléč, jírovec maďal, lípu srdčitou, lípu velkolistou, olši lepkavou, smrk ztepilý, trnovník bílý. Kromě jírovce a trnovníku jde o dřeviny domácího původu (<http://www.nczk.cz>).

Z jehličnanů – nahosemenných dřevin rostou v zahradě zástupci všech pěti nejdůležitějších čeledí pěstovaných na území naší republiky. Zhlédnout je zde možné jak základní druhy domácího původu jako borovici kleč, borovici lesní, jalovec chvojku, jalovec obecný, modřín opadavý, smrk ztepilý, tis červený, tak sbírku 19 druhů jehličnanů pocházejících ze Severní Ameriky a 9 z Dálného východu. Celkově 44 v zahradě rostoucích druhů jehličnanů lze zařadit do 15 rodů, z nichž druhově nejpočetnější jsou rody borovice a smrku (<http://www.nczk.cz>).

Tabulka 1: Přehled čeledí a rodů jehličnatých dřevin zastoupených v Podzámecké zahradě v Kroměříži (převzato z <http://www.nczk.cz>).

ČELEĎ	ROD
cypřišovité	cypřišek, jalovec, zerav, zeravec
jinanovité	jinan
borovicovité	borovice, douglaska, jedle, jedlovec, modřín, smrk
tisovité	tis, torea
tisovcovité	kryptomerie, tisovec

O mnoho pestřejší je druhová skladba listnatých stromů a keřů. V zahradě je vysázeno 76 druhů z(a) 40 rodů dřevin, většinou opadavých, které lze zařadit do 22 čeledí. Podstatná část z těchto druhů je evropského původu. Vysazeno je nicméně i 20 druhů pocházejících ze Severní Ameriky a 13 druhů z Dálného Východu (<http://www.nczk.cz>).

Tabulka 2: Přehled čeledí a rodů listnatých dřevin zastoupených v Podzámecké zahradě v Kroměříži (převzato z <http://www.nczk.cz>).

ČELEĎ	ROD
bobovité	jerlín, trnovík
břízovité	bříza, olše
bukovité	dub, buk, kaštanovník
javorovité	javor, javorovec
jilmovité	břestovec, jilm
jírovcovité	jírovec
lípovité	lípa
lískovité	habr, líska
morušovníkovité	morušovník
mýdelníkovité	svitel
olivovníkovité	jasan
ořešákovité	lapina, ořešák
platanovité	platan
routovité	korkovník
růžovité	jeřáb, hrušeň, slivoň, třešeň, jabloň, hloh, temnoplodec
řešetlákovité	řešetlák
sapanovité	nahovětvec, dřezovec
simarubovité	pajasan
šácholanovité	šácholan, liliovník
trubačovité	katalpa
vrbovité	vrba, topol
zmarličníkovité	zmarličník

V keřovém patře jsou nejčastěji zastoupeny dva domácí druhy, konkrétně líska obecná a tis červený. Kromě evropských druhů je zde i 17 druhů původem ze Severní Ameriky a přes 30 druhů keřů z Dálného Východu. Celkově je možné v zahradě zhlédnout 97 druhů keřů, opadavých i stálezelených, patřících do 60 rodů a 29 různých čeledí. Výrazný je výskyt cizokrajných druhů, dokonce vyšší než u stromů (<http://www.nczk.cz>).

Tabulka 3: Přehled čeledí a rodů keřů zastoupených v Podzámecké zahradě v Kroměříži (převzato z <http://www.nczk.cz>).

ČELEĎ	ROD
aktinídiiovité	aktinidie
aralkovité	arálie, břečťan
bobovité	čimišník, štědřenec
cesmínovité	cesmína
dřínovité	dřín, svída
dřišťálovité	dřišťál, mahónie
hortenzovité	hortenzie
jírovcovité	jírovec
klokočovité	klokoč
komulovité	komule
ledviníkovité	ruj, škumpa
lískovité	líska
olivovníkovité	bělas, ptačí zob, šeřík, zlatice
pivoňkovité	pivoňka
podražcovité	podražec
pustorylovité	pustoryl
révovité	loubinec
růžovité	blýskalka, bobkovišeň, hloh, hlohyně, kdouloň, kdoulovec, muchovník, růže, růžovec, skalník, slivoň, stremcha, zákula
sazaníkovité	sazaník
slézovité	ibišek
srstkovité	rybíz
sturačovité	halézie
šácholanovité	šácholan
tavolníkovité	tavolník, trojpek, hroznatec, tavola
vilínovité	vilín
vřesovcovité	enkianthus, pěnišník
zimokeřovité	brslen
zimolezovité	kolkvitzie, zimolez, zanice, weigelia, pámelník, kalina, bez
zimostrázovité	zimostráz

Mezi nejvýznamnější dřeviny Podzámecké zahrady patří liliovník tulipánokvětý (*Liriodendron tulipifera*), starý asi 180 let. Byl vysazen někdy v letech 1835-1850. Od roku 1980 je pro malebnost koruny a majestátní rozměry, výšku 35 m a průměr kmene

150 cm, zapsán mezi Památné stromy (i. č. 708018. 1/1). Dokonce byl roku 2008 vyhlášen stromem roku města Kroměříže. Druhým Památným stromem v této zahradě, také od roku 1980, je tis červený (*Taxus baccata*) vysazen také někdy v období let 1835-1850 (i. č. 708020. 1/1). Jeho stáří je s velkou rezervou odhadováno až na 500 let. Třetím památným strom této zahrady je Platan západní (*Platanus occidentalis*) (označení 708019. 1/1). Po vichřici v roce 2001 má částečně zdeformovanou korunu a proto působí poněkud bizarně. Dalšími zajímavými exempláři zahrady jsou jinan dvoulaločný (*Ginkgo biloba*), katalpa trubačovitá (*Catalpa bignonioides*) a dřezovec trojtrnný (*Gleditsia triacanthos*), také vysazeny někdy v letech (1835-1850) (Perůtka et al., 2011; <http://www.nczk.cz>);).

3.3. Organizační formy výuky

Pojem organizační forma výuky je zpravidla chápán jako uspořádání podmínek k realizaci výuky, což zahrnuje výběr prostředí (učebna, školní pozemek, park), dále určení časové dotace (45 minut, půlden), obsahové náplně (učivo), použití vhodných didaktických prostředků, didaktických zásad a způsobu organizace činnosti učitele i studentů při vyučování - volba přiměřené metody výuky (Kalhous, Obst, 2009; Vinter, 2009).

Věnovat pozornost různým organizačním formám, jejich vývoji, rozšíření i použitelnosti v současné škole je důležité, neboť její výběr spojený s volbou vhodné metody výuky ovlivňuje jak činnost učitele, tak studentů a vede k dosažení hlavního účelu tohoto uspořádání, splnění formulovaných výchovných a vzdělávacích cílů. (Obst, 2006; Kalhous, Obst, 2009)

3.3.1. Klasifikace organizačních forem výuky

Problematika klasifikace organizačních forem výuky není jednoduchá, protože v průběhu dějin vznikla celá řada organizačních forem a stejně tak i potřeba je na základě různých hledisek třídit a klasifikovat. Dodnes není v pedagogické terminologii pojem *organizační forma výuky* ještě zcela jednoznačně ustálen a jednotliví autoři proto uvádějí dělení těchto forem výuky různým způsobem (Janiš, 2003; Kalhous, Obst, 2009).

Organizační formy lze třídit například podle místa realizace (třída, dílna, školní pozemek apod.), z hlediska časového (vyučovací hodina, semestr apod.) nebo podle způsobu řízení učební činnosti studentů (frontální, skupinová, individuální apod.) (Janiš, 2003). V literatuře převažuje dělení podle dvou hledisek, která jsou podstatná z pohledu vyučujícího pro uspořádání výuky (Kalhous, Obst, 2009).

Prvním hlediskem je „s kým a jak pracujeme“. Z tohoto pohledu lze organizační formy výuky dělit na (Janiš, 2003; Skalková, 2007; Kalhous, Obst, 2009):

- frontální (hromadnou) výuku v systému vyučovacích hodin
- individualizovanou a diferencovanou výuku
- skupinovou a kooperativní výuku
- projektovou a integrovanou výuku
- týmovou výuku

- párovou výuku
- individuální výuku
- domácí učební práce studentů

Druhé hledisko se orientuje na to „kde výuka probíhá“, potom lze organizační formy třídit takto (Altmann, 1972, Pavlasová, 2014):

- vyučovací hodina
- praktické cvičení, laboratorní práce
- exkurze, vycházka a terénní práce
- projekt (projektová výuka)
- odborný seminář
- odborná praxe a stáž
- biologický kroužek
- domácí úkoly, domácí příprava, samostudium

Oba způsoby dělení organizačních forem výuky se v praxi vzájemně prolínají a doplňují. Každá z nich je používána v mnoha konkrétních variantách, např. ve vyučovací hodině lze pracovat skupinově či párově, laboratorní práce může být vedena frontálně nebo týmově apod. Vyučují si volí tvořivě nejvhodnější z nich v závislosti na stanovených cílech výuky, charakteru probírané látky, připravenosti a na specifických potřebách studentů i jejich individuálních zvláštностech a možnostech, které jsou v dané škole k dispozici. Pro výuku biologie je vhodnější druhý způsob dělení, protože umožňuje vyučujícímu lépe si představit všechny kroky potřebné při přípravě na daný typ vyučování (Skalková, 2007, Pavlasová, 2014).

3.4. Exkurze v biologii

Exkurze (z lat. „excurrere“ = vyběhnout, vyjít) představuje jednu z organizačních forem výuky, která je realizována mimo školní prostředí. Slouží k propojení teoretické a praktické složky výuky a měla by mít přímý vztah zejména k aktuálně probíranému obsahu učiva. V souvislosti s modernizací vyučování její význam neustále narůstá. Studenti mají možnost při exkurzi pozorovat biologické objekty (přírodniny) v jejich přirozeném životním prostředí, tzn. ve volné přírodě nebo v uměle vytvořených podmínkách, např. v botanické nebo zoologické zahradě, muzeu, zemědělském podniku apod. Při této organizační formě výuky by měla převládat činnost studenta, zatímco činnost učitele by měla ustoupit do pozadí a omezit se na kontrolu a řízení studentovy práce (Altmann, 1972; Janiš, 2003, Skalková, 2007; Vinter, 2009; Janiš, 2012; Pavlasová, 2014).

Hlavními cíli exkurze jsou upevnění, doplnění, propojení a prohloubení vědomostí a dovedností získaných při teoretické výuce. Student může též porovnat dosud získané poznatky s praxí, ale také si osvojit informace zcela nové. Kromě podpory názornosti vyučování přináší exkurze v případě přírodovědných oborů i další pozitiva. Studenti se seznamují v průběhu exkurze se vztahy mezi organismy, vztahy mezi organismy a prostředím, poznávají vliv člověka na životní prostředí a jeho zásahy spojené s narušováním rovnováhy v přírodě a vytvářejí si také k přírodě a životnímu prostředí vztah obecně. Navíc může exkurze posílit motivaci, vzbudit zájem o danou problematiku či obor a nasměrovat tak studenta profesně.

Exkurze má pouze tehdy žádaný efekt, pokud jsou získané vědomosti, dovednosti a nashromážděné informace následně zpracovány a použity v další výuce (Altmann, 1972; Janiš, 2003; Skalková, 2007; Pavlasová, 2014).

3.4.1. Klasifikace exkurzí z biologického hlediska

Biologické exkurze lze dělit podle různých kritérií:

Podle zařazení do výuky:

- úvodní (motivační) – slouží jako východisko pro motivaci před začátkem probírání nového tématického celku (např. sběr materiálu jako podkladu pro následující vyučovací hodinu)
- průvodní (průběžné) – jsou zařazené v průběhu probírání některého tématického celku a umožní přímé zprostředkování probíraného učiva (např. demonstrace různých druhů květů v době jejich kvetení)
- závěrečné – umožňují shrnutí, prohloubení a aplikaci vědomostí získaných v předcházející výuce, případně osvojení dovedností (např. návštěva entomologické sbírky v muzeu)

Podle obsahu (náplně):

- monotematické – zaměřené pouze na jedno téma biologie (např. jarní efemeroidy, vodní ekosystém) nebo obor biologie (např. botanické, zoologické, antropologické)
- komplexní biologické – zahrnující více tématických celků nebo více oborů biologie
- komplexní přírodovědné – týkají se více přírodovědných předmětů (např. biologie, fyziky, geografie)
- komplexní mezipředmětové – propojují učivo několika vyučovaných předmětů (např. biologie, geografie, historie)

Podle stanoveného cíle:

- orientační charakter – klade si pouze obecnější cíle, např. seznámit s provozem a prostředím některé organizace nebo instituce, např. muzea, botanické zahrady a motivovat studenty k jejich další návštěvě.
- intenzivní charakter – jejímž cílem je poskytnout hlubší, ucelenější poznání různých podniků či ústavů

Podle časové náročnosti:

- krátkodobé – trvající většinou jen v řádu několika hodin, např.
 - vycházka – probíhající v nejbližším okolí, sloužící k pozorování a studiu jednotlivých biologických objektů nebo jevů či ke sběru didakticky vhodného materiálu
 - prohlídka – návštěva výstavy, expozice, muzea, skleníku apod. probíhající 1-2 hodiny a umožňující seznámit se s uceleným komplexem exemplářů, přírodnin
- dlouhodobé – celodenní i vícedenní exkurze vedené i do vzdálenějších lokalit, což poskytuje možnost připravit exkurzi s širším záběrem

Podle prostředí, ve kterém se konají:

- v přírodě – vybrané přírodní lokality, chráněná území, naučné stezky
- v botanické nebo dendrologické zahradě, arboretu, městském parku, skleníku
- v zoologické zahradě, akváriu, v chovatelské stanici, stanici pro hendikepované živočichy
- ve výrobních a zpracovatelských závodech (mlékárna, pivovar, octárna, statek či zemědělská usedlost, čistička odpadních vod, úprava pitné vody, úložiště odpadu, spalovna odpadu, těžební závod, lom, důl, cihelna, keramický závod)
- ve vědeckých a výzkumných ústavech, na univerzitách
- ve zdravotnických zařízeních
- v muzeu, na výstavě, skanzenu

(Altmann, 1972; Janiš, 2003; Skalková, 2007; Pavlasová, 2014)

3.4.2. Organizace exkurze

Didaktická (vzdělávací i výchovná) účinnost exkurze je do značné míry podmíněna její důkladnou a promyšlenou přípravou. Průběh exkurze můžeme rozdělit na tři části: Přípravná fáze (1), vlastní provedení exkurze (2), fáze zhodnocení a využití exkurze (3).

1. Přípravná fáze

Příprava na exkurzi je organizačně i časově náročná. Zahrnuje přípravu učitele i studentů.

Vyučující by si měl v této fázi především:

- ujasnit a stanovit výukový cíl, motivační prvky, úkoly a plán exkurze - promyslet vlastní postup při exkurzi (měla by mít přímý vztah k aktuálně probíranému učivu)
- zvolit vhodnou metodu výuky, organizační formu výuky, případně je zkombinovat
- zvolit vhodný termín pro exkurzi uvnitř a pro exkurzi venku pod širým nebem a v tomto případě mít v záloze i alternativu pro případ špatného počasí
- určit seznam lokalit, které budou navštíveny, naplánovat trasu, seznámit se předem s místem exkurze a odhadnou její časovou náročnost
- dohodnout se dopředu, pokud je to nutné, s vedením instituce určené pro exkurzi
- připravit exkurzi pečlivě po stránce organizační, tzn. vyhledat spoje, zajistit dopravu, ubytování, zjistit návštěvní dobu, případně vyřídít povolení ke vstupu na lokalitu, zajistit odborného průvodce
- prostudovat vhodnou literaturu, případně vše konzultovat s odborníky
- připravit výukové materiály pro studenty (pokud nejsou poskytovány navštívenou institucí) – pracovní listy, záznamové archy, seznamy přírodnin, návody na terénní práce
- nachystat informační materiál pro studenty, případně i pro rodiče – seznam pomůcek, požadavků na výstroj, časový plán, doprava, připravit návratku s kontaktními údaji a případnými zdravotními problémy, nechat ji vyplnit rodiči a před exkurzí od studentů vybrat
- zajistit dostatek dozorujících pedagogických pracovníků – může být maximálně 25 studentů na jednoho pedagoga

V této fázi exkurze seznamuje učitel studenty:

- s termínem exkurze
- s obsahem a celkovým průběhem exkurze (případně i písemně pomocí informačního materiálu)
- teoreticky s lokalitou (mapa, ukázka přírodnin apod.) a eventuálně jsou studenti předem upozorněni na významné jevy, s nimiž se setkají

- s cíli, úkoly a jejich rozdělením – co budou pozorovat, jak provádět dokumentaci, případně sběr, zda mohou provádět sběr atd.
- s literaturou nebo jinými zdroji, kde si ještě před exkurzí mohou o tématu něco sami nastudovat
- s odpovídajícím oblečením a materiálním vybavením – předtištěné pracovní listy, poznámkové bloky, tužky, atlasy a klíče, lupy, pinzety, igelitové sáčky, tvrdé desky, novinový papír, obálky, popř. lékovky a síťky na sběr hmyzu, fotoaparát atd.
- se zvládnutím některých technik pozorování (zápis, provádění náčrtků, sběr rostlin, třídění dokumentačního materiálu)
- s bezpečnostními pravidly a zásadami pohybu v přírodě, přírodních rezervacích, zoologických zahradách (krmení zvířat) a možnými riziky spojenými s navštívenou lokalitou – úraz, úpal, úžeh, alergie, napadení klíšťaty apod.

2. Vlastní provedení exkurze - organizační stránka:

- sraz – kontrola prezenze, organizační pokyny, zopakování úkolů, rozdání výukových materiálů, ověření teoretické připravenosti studentů
- cesta na lokalitu – lze využít k pozorování okolí, orientaci podle mapy nebo i sběru přírodnin
- v průběhu exkurze důsledně dbát na dodržování zásad ochrany přírody a zásad bezpečnosti – zvýšenou pozornost věnovat alergikům, astmatikům, epileptikům a studentům s jinými obtížemi a udržovat si přehled o počtu studentů
- práce na lokalitě a její průběžná kontrola učitelem – přednostní snaha o dosažení plánovaných výsledků exkurze
- návrat z lokality a případné zdravotní komplikace nebo úrazy sdělit rodičům

3. Fáze zhodnocení a využití exkurze

- bývá obvykle realizována již ve třídě, kdy se učitel vrátí k exkurzi v některé z dalších vyučovacích hodin a exkurzi zhodnotí
- za aktivní součinnosti učitele a studentů jsou připomenuty nové poznatky a zkušenosti, uvedeny do širších souvislostí a zhodnoceny

- případné nejasnosti jsou objasněny a chyby opraveny
- zkontrolovány jsou pracovní listy
- studenty je zpracován nasbíraný dokladový materiál, který určí, usuší, zakonzervují apod.
- podle zaměření exkurze může být studenty instalována výstava fotografií, přírodnin, zpracována prezentace na nástěnku nebo i v programu PowerPoint, zorganizována konference s referáty studentů atd.

S materiálem a výsledky získanými na exkurzi a zpracovanými např. v programu PowerPoint, lze pracovat i v jiných hodinách (Altmann, 1972; Janiš, 2003; Skalková, 2007; Vinter, 2009; Janiš, 2012; Pavlasová, 2014).

3.4.3. Výukové metody uplatňující se v průběhu exkurze

Vlastní realizace exkurze klade značné nároky i na metodický postup učitele. V rámci exkurze se většinou uplatňuje více metod výuky v různé kombinaci podle charakteru exkurze.

Výuková metoda je definována jako způsob záměrného uspořádání činností učitele a studenta ve výuce, směřující k dosažení stanovených vzdělávacích cílů, které jsou výstupem výuky. Vzdělávací cíle je možno vymezit jako změny ve znalostech, dovednostech a hodnotových postojích studentů a jsou formulovány ve vzdělávacích programech, předmětových kurikulech a učebních osnovách (Skalková, 2007; Průcha, 2008; Kalhous, Obst, 2009).

Metody výuky lze třídit z mnoha různých hledisek. Uvedu zde pouze přehled těch, které se převážně využívají v hodinách biologie:

- výklad (vysvětlování)
- přednáška
- popis
- instruktáž
- demonstrace (pozorování a předvádění)
- rozhovor (dialog)
- diskuze, panelová diskuze, debata
- pokus (experiment)
- práce s textem, literaturou

V průběhu exkurze se z výukových metod uplatňuje nejčastěji demonstrace neboli pozorování. Tato metoda uvádí studenty do přímého styku s poznávanou skutečností, jsou sledovány a studovány biologické objekty a procesy, aniž by bylo zasahováno do jejich průběhu. Vyučující vysvětlováním, kladením otázek apod., zaměřuje pozornost studentů na podstatné jevy a procesy s cílem skutečnosti nejen popsat, ale hlavně pozorované jevy vysvětlit a pochopit.

Metoda demonstrace se dá při exkurzi kombinovat s metodou popisu používané zejména při výkladu anatomie a morfologie nebo s metodou práce s textem, při které se využívají pracovní sešity a listy, určovací klíče, atlasy apod.

Ověřenými organizačními formami výuky použitelnými při exkurzi je práce ve skupinách nebo párech. V rámci těchto uskupení je možné studentům rozdělit různé úkoly, aby se tak zvýšila výsledná efektivita exkurze (Skalková, 2007; Vinter, 2009; Pavlasová, 2014).

4. Metodika práce

V praktické části mé diplomové práce jsem na základě prostudování a zmapování skladby dřevin Podzámecké zahrady vybrala dřeviny nejen didakticky vhodné, ale i dřeviny pro výuku zajímavé. Jako podklad mi sloužily středoškolské učebnice biologie Biologie pro gymnázia (Jelínek, Zicháček, 1998), Biologie rostlin (Kincl et al., 2000) a Nový přehled biologie (Rosypal et al. 2003), dále materiál Národní památkového ústavu, územního odborného pracoviště v Kroměříži, dostupný z <http://www.nczk.cz> a dvě publikace Hynka Zavřela Podzámecká zahrada v Kroměříži od jara do zimy z let 1963 a 1964.

Podle seznamu dřevin jsem pak s ohledem na časové omezení, maximálně 2 vyučovací hodiny, vybrala trasu exkurze, kterou jsem vyznačila do mapy Podzámecké zahrady a připojila legendu.

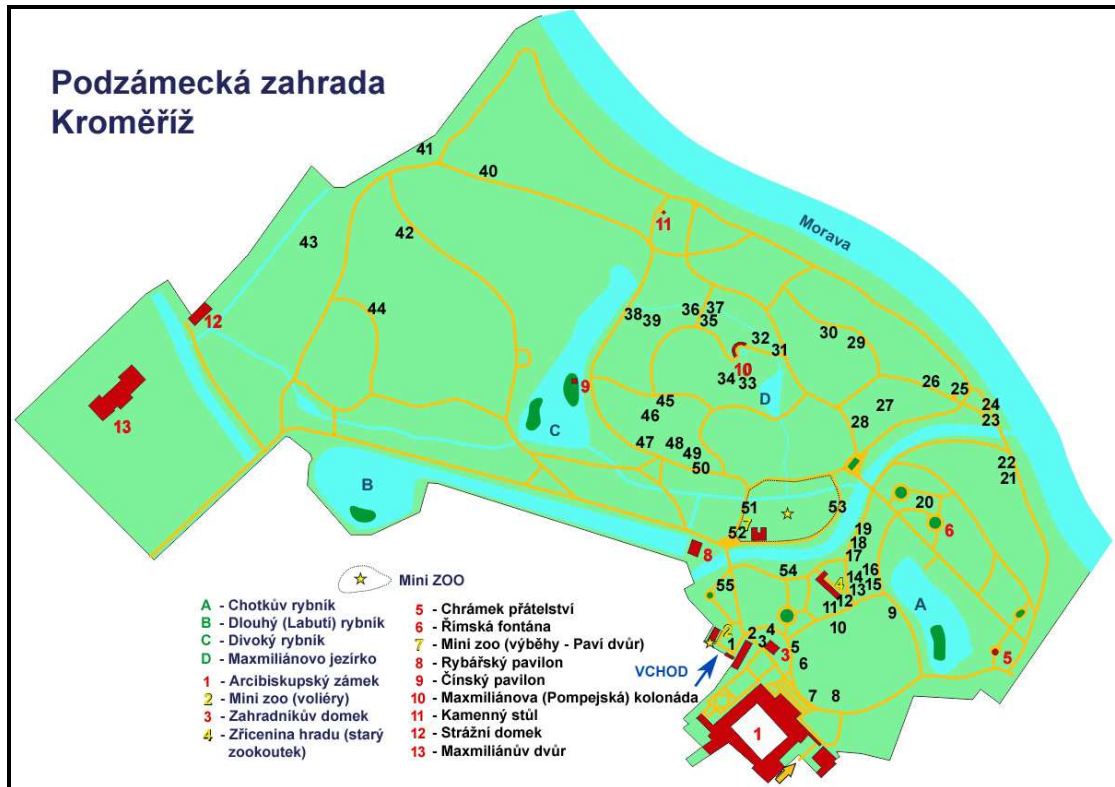
V dalším kroku jsem začala vytvářet metodický materiál - prezentaci v programu Microsoft Office PowerPoint a k jednotlivým stromům a keřům jsem také pořizovala fotografickou dokumentaci. Fotografie byly pořizovány fotoaparátem Canon G9 a Panasonic Lumix DMC-TZ3 a upraveny v programu IrfanView.

Následně jsem připravila 3 typy pracovních listů podle zaměření exkurze na květ, list nebo plod dřevin. Vypracovala jsem jak varianty pro žáky, tak pro vyučující i s výsledky. Do pracovních listů jsem použila vlastní kresby a fotografie.

5. Výsledky práce

5.1. Vymezení trasy exkurze

Obr. 4.: Mapa Podzámecké zahrady v Kroměříži (upraveno podle www.wzd.cz)



Pořadí	Jehličnaté dřeviny	Číslo na plánku	Pořadí	Jehličnaté dřeviny	Číslo na plánku
1.	Borovice černá	12, 33	6.	Modřín opadavý	35
2.	Borovice lesní	10, 34	7.	Smrk ztepilý	4, 14
3.	Cypřišek Lawsonův	2, 48	8.	Tis červený	3
4.	Douglaska tisolistá	36	9.	Zerav západní	13
5.	Jedle kavkazská	27			

Pořadí	Listnaté dřeviny	Číslo na plánku	Pořadí	Listnaté dřeviny	Číslo na plánku
1.	Bez černý	41	18.	Jírovec maďal	52
2.	Bříza bělokorá	25	19.	Kalina obecná	32
3.	Buk lesní	11,20,43,54	20.	Kdoulovec japonský	55
4.	Dřezovec trojtrný	9, 46	21.	Liliovníl tulipánokvětý	16
5.	Dřín obecný	50, 53	22.	Lípa srdčitá	1
6.	Dřišťál obecný	31	23.	Líska obecná	51
7.	Dub letní	29	24.	Olše lepkavá	38
8.	Dub zimní	26	25.	Ořešák královský	40
9.	Habr obecný	6	26.	Platan javorolistý	15
10.	Jabloň lesní	30	27.	Pustoryl věncový	17
11.	Jasan ztepilý	49	28.	Střemcha obecná	19
12.	Javor babyka	23	29.	Šácholan Soulangeův	5
13.	Javor klen	22	30.	Šeřík obecný	7
14.	Javor mléč	8, 47	31.	Topol černý	24
15.	Jeřáb ptačí	44	32.	Trnovník bílý	45
16.	Jilm vaz	21	33.	Třešeň ptačí	42
17.	Jinan dvoulaločnatý	18	34.	Vrba jíva	28, 39
18.	Jírovec maďal	52			

5.2. Systematické zařazení dřevin

V prezentaci je uveden, pro jednodušší orientaci, pouze abecední seznam rostlin a systematické zařazení je uvedeno zde podle Rosypal, et al., 2003; www.mobot.org.

ŘÍŠE: PLANTAE – rostliny

podříše: Viridiplantae – zelené rostliny

vývojová linie: Streptophytae

vývojová větev: Cormophytae – vyšší rostliny

GYMNOSPERMICKÉ (NAHOSEMENNÉ) ROSTLINY:

ODD.: Ginkgophyta – jinany

tř.: Ginkgopsida - jinany

ř.: Ginkgoales - jinanotvaré

č.: Ginkgoaceae – jinanovité (**jinan dvoulaločný** - *Ginkgo biloba*)

ODD.: Pinophyta - jehličnany

tř.: Pinopsida – jehličnaté

ř.: Pinales – borovicotvaré

(**smrk ztepilý** - *Picea abies*, **jedle kavkazská** – *Abies nordmanniana*), **modřín opadavý** - *Larix decidua*, **borovice černá** - *Pinus nigra*, **borovice lesní** - *Pinus sylvestris*, **douglaska tisolistá** - *Pseudotsuga menziesii*)

ř.: Cupressales - cypřišotvaré

č.: Cupressaceae – cypřišovité

(**cypřišek Lawsonův** - *Chamaecyparis lawsoniana*, **zerav západní** - *Thuja occidentalis*)

ř.: Taxales - tisotvaré

č.: Taxaceae – tisovité (**tis červený** - *Taxus baccata*)

ANGIOSPERMICKÉ (KRYTOSEMENNÉ) ROSTLINY:

ODD.: Magnoliophyta

tř.: Magnoliopsida

ř.: Magnoliales - šácholanotvaré

č.: Magnoliaceae – šácholanovité

(**šácholan Soulangeův** - *Magnolia × soulangeana*, **liliovník tulipánokvětý** - *Liriodendron tulipifera*)

tř.: Rosopsida

ř.: Ranunculales - pryskyřníkotvaré

č.: Berberidaceae – dřišťálovité (**dřišťál obecný** - *Berberis vulgaris*)

ř.: Fagales – bukotvaré

č.: Fagaceae – bukovité

(**buk lesní** - *Fagus sylvatica*, **dub zimní** - *Quercus petrae*, **dub letní** - *Quercus robur*)

ř.: Betulales – břízotvaré

č.: Betulaceae – břízovité

(**bříza bělokorá** - *Betula pendula*, **olše lepkavá** - *Alnus glutinosa*, **líška obecná** - *Corylus avellana*, **habr obecný** - *Carpinus betulus*)

ř.: Juglandales – ořešákotvaré

č.: Juglandaceae – ořešákovité (**ořešák královský** - *Juglans regia*)

ř.: Salicales – vrbotvaré

č.: Salicaceae – vrbovité

(**vrba jíva** - *Salix caprea*, **topol černý** - *Populus nigra*)

ř.: Malvales - slézotvaré

č.: Tiliaceae – lípovité (**lípa srdčitá** - *Tilia cordata*)

ř.: Rosales – růžotvaré

č.: Amygdalaceae – mandloňovité (**třešeň ptačí** - *Cerasus avium*)

č.: Malaceae – jabloňovité

(**jabloň lesní** - *Malus sylvestris*, **jeřáb ptačí** - *Sorbus aucuparia*)

č.: Ulmaceae – jilmovité (**jilm vaz** - *Ulmus laevis*)

č.: Rosaceae – růžovité

(**střemcha obecná** – *Padus avium*, **kdoulovec japonský** – *Chaenomeles japonica*)

ř.: Fabales - bobotvaré

č.: Fabaceae – bobovité

(**dřezovec trojtrnný** - *Gleditsia triacanthos*, **trnovník bílý** - *Robinia pseudocacia*)

ř.: Lamiales –hluchavkotvaré

č.: Oleaceae – olivovníkovité

(**jasan ztepilý** - *Fraxinus excelsior*, **šerák obecný** – *Syringa vulgaris*)

ř.: Sapindales – mýdelníkotvaré

č.: Sapindaceae – mýdelníkovité

(**javor babyka** - *Acer campestre*, **javor klen** - *Acer pseudoplatanus*, **javor mléč** - *Acer platanoides*, **jírovec maďal** - *Aesculus hippocastanum*)

ř.: Proteales - proteotvaré

č.: Platanaceae – platanovité

(**platan javorolistý** - *Platanus × hispanica*)

ř.: Dipsacales - štětkotvaré

č.: Adoxaceae – pižmovkovité

(**kalina obecná** - *Viburnum opulus*, **bez černý** - *Sambucus nigra*)

ř.: Cornales - dřínovité

č.: Cornaceae – dřínovité (**dřín obecný** - *Cornus mas*)

č.: Hydrangeaceae – hortenziovitě

(**pustoryl věncový** - *Philadelphus coronarius*)

5.3. Příklad zpracování dřevin ve vytvořené prezentaci

5.3.1. Listnatý keř

Dřišťál obecný (*Berberis vulgaris* L.)

Opadavý, 1-3 m vysoký, hustý keř s nepravidelným habitem a trojdílnými trny na obloukovitě prohnutých šedohnědých rýhovaných větvích

- **letorosty** šedožluté, rýhované
- **listy** střídavé, jednoduché, obvejčité, 2-6 cm dlouhé, svrchu tmavozelené, vespod světlejší, na okraji osténkatě pilovité, krátce řapíkaté; svazečky listů na zkrácených větvičkách, brachyblastech, vyrůstajících v úžlabí trnů listového původu
- **květy** žluté, oboupohlavné, 3četné, v převislých, 4-7 cm dlouhých hroznech po 6-12
- **plody** červené lesklé válcovité bobule, asi 1 cm dlouhé; v převislých hroznech
- **semena** 2, červenohnědá, lesklá, kapkovitá, mírně zploštělá

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Biologie

- trojčetné trny - listového původu (přeměněné listy s palisty)
- návštěvníci květů - především včely, sbírají nektar a pyl
- tyčinky květů dráždivé:
 - při vniknutí do květu se hmyz dotýká tyčinek, které na dotek reagují přikloněním k blizně
 - pyl z prašníků přitom pokrývá také chlupy na těle hmyzu
- keř při květu nepříjemně páchne
- bobule bohaté na vitamíny sbírají ptáci
- kůra dřišťálu obsahuje řadu alkaloidů, hlavně berberin:
 - v malých dávkách působí projímavě, močopudně a žlučopudně
 - ve velkých dávkách může způsobit nevolnost, zvracení, průjem, podle množství podráždění až záněty ledvin a dokonce ochrnutí pohybových a dýchacích center
 - příznaky mohou vyvolat také plody jiných druhů dřišťálu s bohatým obsahem berberinu a větší množství nezralých plodů; zralé plody nezpůsobují žádné problémy
 - dřišťály lze proto užívat jen se svolením lékaře!
- dřevo a lýko po sloupnutí kůry nápadně žluté
- jediný domácí druh dřišťálu v ČR

Stanoviště a ekologie

- výrazná dřevina otevřené krajiny (strání, pastvin), lesních lemů, křovin
- roste na slunných až polostinných, teplých a suchých stanovištích, okrajích listnatých lesů, v lesostepních křovinách a xerothermních doubravách často ve společenstvu s dubem pýřitým, kalinou tušalaj, lískou obecnou, svídou obecnou, růží rolní a růží bedrníkolistou
- upřednostňuje půdy sypké, písčité až písčitohlinité, zejména na substrátech obsahujících vápník

Areál

- jiho- a středoevropská dřevina, na východ až na Kavkaz
- na našem území nalezneme dříví roztroušeně v nížinách a pahorkatinách, jednotlivě i v podhůří
- u nás častý v Českém krasu, dolním Povolaví, Středočeské tabuli, Džbánů, Znojensko-brněnské pahorkatině a na Hané



Využití

- často vysazován v parcích a zahradách, zvláště červenolistá forma
- používá se do živých plotů i na protihlukové stěny
- výtažky z kůry:
 - obsažené v hotových lécích proti žlučnickým a jaterním obtížím, ledvinovým kamenům a proti revma
 - v lidovém léčení se někdy doporučuje čaj z kůry při poruchách ledvin a ledvinových kamencích
 - v mírných dávkách působí močopudně, žlučopudně a projímavě
 - v případě vyšší koncentrace nebo při předávkování však může způsobit díky obsahu alkaloidů - podráždění centrálního nervového systému, ochrnutí dýchacího a vazomotorického centra, omámení, zvracení a průjem
- vyšlechtěny byly velkoplodé klony vhodné i k zavařování
- plody mají osvěžující, kyselejší chuť než citron a vysoký obsah vitamínu C – v čerstvém stavu nejsou k jídlu, ale společně se sladšími plody vhodné do marmeládových směsí (např. marmeláda ze směsi dříví a hrušek), šťáv, likéru, přísada do octu

- sušené dřišťálové plody lze použít:
 - jako přísadu při vaření - na Blízkém východě s nich zhotovuje koření na ryby, pečené maso a rýži
 - pro přípravu osvěžujícího čaje např. ve směsi s šípky
 - ve směsi s rozinkami v müsli

Účinné látky

- kořeny a kůra: isochinolinové alkaloidy (hlavně berberin, oxyacantin, berbamin)
- plody: plodové kyseliny (kyselina jablečná, kyselina chlorogenová), barviva, invertní cukr, pektin, vitamin C jen v čerstvých plodech; v nezralých plodech stopy berberinu



Historie

- název pochází z arabského berberi – mušle (vzhledem k tvaru korunních lístků)
- otisky vlastních dřišťálovitých byly nalezeny teprve ve vrstvách z pozdních třetihor
- dřišťál je stará léčivá rostlina - pěstoval se kvůli plodům
- ve středověkých herbářích se dřišťál uvádí jako prostředek proti horečce, nemocem žaludku a srdce
- žlutá barva kůry se dávala do spojitosti s játry – dřišťál proto sloužil, podobně jako jiné žlutě zbarvené rostliny, jako lék při jaterních chorobách
- kůra se využívaly i v kožedělném průmyslu k barvení na žluto
- plody se přibarvovaly marmelády a nápoje
- dřevo – tvrdé a žlutě zbarvené se využívalo v řezbářství
- v českých zemích býval hojnou dřevinou:
 - v minulosti však záměrně mýcen všude v obilnářských oblastech, protože je hostitelem rzi travní (*Puccinia graminis*)
 - po roce 1939 zlikvidováno asi 50 tisíc keřů
 - jeho dnešní rozšíření proto neodpovídá rozšíření přirozenému



SEZNAM
DŘEVIN



6. Diskuze

V diplomové práci jsem si jako lokalitu pro konání dendrologické exkurze vybrala Podzámeckou zahradu v Kroměříži. Tento park je vhodný hned z několika důvodů.

Prvním důvodem, z hlediska organizace exkurze, je jeho lokace v centru města Kroměříže a v blízkosti autobusového i vlakového nádraží, což umožňuje rychlý přesun na místo konání exkurze studentům a pedagogům z místních i vzdálenějších škol. Plánování exkurze usnadňují také celoroční volná přístupnost, dlouhá otevírací doba a bezpečnost parku.

Další důvody mají povahu vzdělávací a výchovnou. I když se jedná o uměle vytvořený biotop, představuje podle mého názoru Podzámecká zahrada z didaktického hlediska lokalitu pro konání dendrologické exkurze spíše výhodnou. Přírodně koncipovaný park umožňuje studentům seznámit se na malém prostoru s taxonomicky pestrá škálou dřevin, s druhy domácími i nepůvodními, prohlédnout si dřeviny zblízka a popsat morfologické rozdíly, pochopit jejich vývoj ve smyslu fylogenetickém, porovnat jejich ekologické nároky, spojit vzhled dřevin s jejich fyziologií apod.

Studenti se při exkurzi mohou sami přesvědčit o hloubce svých znalostí, např. z hodin obecné botaniky nebo fyziologie rostlin, a o svých schopnostech znalosti na místě uplatnit a propojit do souvislostí. Slovy terminologie dokumentu pro vzdělání, Rámcově vzdělávacího programu pro gymnázia (RVPG), zavedeného v souladu s novými principy školské politiky (dostupné z <http://rvp.cz>) mohou studenti v průběhu exkurze individuálně posoudit úroveň svých dosažených klíčových kompetencí, konkrétně kompetenci k učení a kompetenci k řešení problémů.

Poznámka: Klíčové kompetence jsou v Rámcově vzdělávacím programu pro gymnázia definovány takto: „Klíčové kompetence představují soubor vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot, které jsou důležité pro osobní rozvoj jedince, jeho aktivní zapojení do společnosti a budoucí uplatnění v životě“ (RVPG, str. 8).

Exkurze má však ještě širší didaktický záběr. Pokud žáci pracují ve skupinkách a aktivně spolupracují na dosažení společného cíle, upevňují se tím jejich jednotlivé vztahy i vztahy celého kolektivu a dochází tak, kromě výše uvedených klíčových kompetencí, k rozvoji „kompetencí sociálních a personálních“. Výuka v Podzámecké zahradě v Kroměříži může u studentů přispět i k rozvoji „kompetencí občanských“. Například debatou o významu ochrany životního prostředí, možných způsobech ochrany přírody, významu označování Památných stromů nebo také seznámením

studentů s historickými souvislostmi vzniku zahrady a debatou o historických, uměleckých a kulturních odkazech a hodnotách, které zde naši předkové díky zájmu o botaniku, dendrologii, zoologii a zahradní architekturu zanechali. Pokud je studentům na základě exkurze zadána samostatná práce, jejímž výstupem je například referát nebo prezentace, rozvíjí se i jejich „kompetence komunikativní“.

Nezanedbatelná je i možnost aplikace mezipředmětových vztahů v průběhu exkurze, například zeměpisný původ některých dřevin, vytváření nákresů, zdokonalování písemného nebo ústního projevu žáka apod.

Již Altmann (1972) vysoce oceňuje vzdělávací a výchovný charakter exkurzí a podobně také Janiš (2003) považuje kvalitně připravenou a realizovanou exkurzi za významný vzdělávací a výchovný nástroj. Skalková (2007) poukazuje na její rostoucí roli ve spojitosti s modernizací výuky. A Vinter (2009, str. 64) přímo uvádí, že „exkurze představují nenahraditelnou formu výuky biologie, a proto by měly být zařazeny přímo do Školního vzdělávacího programu předmětu biologie“.

Přes nesporné výhody má však exkurze i některá svá úskalí a omezení, a proto nejspíš nebyla a není do výuky tak často zařazována. Altmann (1972) uvádí, že řada vyučujících poukazuje na časovou náročnost exkurzí, zejména kvůli přepravě studentů na místo exkurze a také kázeňské potíže v jejich průběhu. Janiš (2003) za rezervy exkurzí považuje zvýšené nároky na bezpečnost studentů při exkurzi, možné vynechání výuky v jiných předmětech a případnou nedostatečnou přípravu vyučujícího, vedoucí k nežádoucí pedagogické improvizaci.

Osobně se domnívám, že exkurze sice klade vysoké nároky na přípravu vyučujícího, nicméně v rámci předmětu biologie má tato organizační forma výuky své místo a může se stát vítaným zpestřením výuky nejen pro studenty, ale i pro vyučujícího. Altmann (1972) k tomu dodává, že pokud vyučující zná schopnosti a dovednosti svých studentů, zvolí vhodnou motivaci k jejich práci a sám pracuje na exkurzi s nadšením, nemají námitky, které jsou některými vyučujícími proti exkurzím uváděny, žádné odůvodnění.

7. Závěr

V této diplomové práci jsem se zabývala tvorbou metodických materiálů, s cílem poskytnout zejména středoškolským pedagogům vhodný podklad pro naplánování dendrologické exkurze do Podzámecké zahrady v Kroměříži.

Seznámila jsem se s historií parku a současnými poměry a vybrala jsem didakticky významné nebo jinak zajímavé dřeviny, celkem 43 dřevin. Z vybraných dřevin jsem vytvořila prezentaci v programu Microsoft Office PowerPoint, obsahující jejich popis, další biologické podrobnosti, stanoviště a ekologii, areál, využití, obsah účinných látek a historii atd. a připojila zhotovenou fotografickou dokumentaci. Prezentaci je možné využít jen jako podkladový a informační materiál nebo ji lze jednoduše upravit a využít i ve výuce biologie.

Cílem práce bylo také seznámit se blíže s organizační formou výuky – exkurze. Pojem exkurze jsem blíže specifikovala, klasifikovala různé formy exkurze a podrobně informovala o organizaci, provedení i využití exkurze a výukových metodách, které se nejčastěji během exkurze uplatňují.

Připravila jsem také možnou trasu exkurze. Trasa je zakreslena na mapě a je k ní připojena legenda.

Vytvořila jsem také 3 varianty exkurzních listů zaměřené na květ, list a plod. V otázkách jsem se zaměřila jak na zopakování základních pojmů z obecné botaniky, tak určování dřevin podle zadaných znaků, na zajímavosti některých dřevin a tvořivé úkoly. Každá varianta je obsažena ve dvou vyhotoveních, první jako metodický list pro vyučující a druhá jako pracovní list pro žáky. Otázky a úkoly z pracovních listů je možné volně kombinovat podle ročního období a zaměření plánované exkurze.

Myslím, že se mi podařilo dosáhnout všech cílů, které jsem si v diplomové práci vytyčila.

8. Literatura

Knižní díla:

AAS, G., RIEDMILLER, A. *Kapesní atlas :STROMY*. 4. vyd. Praha : Nakladatelství Slovart, 2005. ISBN 80-7209-687-7.

ALBERTS, A., MULLEN, P., SPOHN, M. *Léčivé stromy a keře*. Praha – Plzeň : Dobrovský – Beta; Ševčík, 2006. ISBN 80-7306-230-5; ISBN 80-7291-144-9.

ALTMANN, A. *Organizační formy ve výuce biologie : kapitola z didaktiky biologie*. 1. vyd. Praha : SPN, 1972. 280 s.

COOMBES, J., A. *Stromy*. 3. vyd. Praha : Euromedia Group – Knižní klub, 2006. ISBN 80-242-1631-0.

DANIEL, L. et al. *Arcibiskupský zámek a zahrady v Kroměříži*. 1. vyd. Kroměříž : Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Kroměříži, 2009. 247 s. ISBN 978-80-87231-02-9.

FÍŠER, Z., KROUPA, J. *Kroměříž : Průvodce městem*. Kroměříž : Muzeum Kroměřížska, 1991. 115 s. ISBN 80-85048-26-4.

HARAGSIM, O. *Včelařské dřeviny*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2004. 132 s. ISBN 80-247-0833-7.

HECKER, U. *Stromy a keře*. 4. vyd. Dobřejšovice : Rebo Productions CZ, 2013. ISBN 978-80-255-0757-5.

HIEKE, K. *Encyklopedie jehličnatých stromů a keřů*. 1. vyd. Brno : Computer Press, a. s., 2008. ISBN 978-80-251-1901-3.

HIEKE, K. *Praktická dendrologie 1*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1978.

HIEKE, K. *Praktická dendrologie 2*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1978.

HORÁČEK, P. *Encyklopedie listnatých stromů a keřů*. 1. vyd. Brno : Computer Press, a. s., 2007. ISBN 80-251-1708-8.

JANIŠ, K. *Organizační formy výuky*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2003. 52 s. ISBN 80-7041-3654-4.

JANIŠ, K. *Obecná didaktika : vybraná témata*. 5. vyd. Hradec Králové : Gaudeamus, 2012. 108 s. ISBN 978-80-7435-224-9.

JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. *Biologie pro gymnázia : teoretická a praktická část*. 2. vyd. Olomouc : Nakladatelství Olomouc, 1998. ISBN 80-7182-050-4.

KALHOUS, Z., OBST, O. *Školní didaktika*. 2. vyd. Praha : Portál, 2009. 447 s. ISBN 978-80-7367-571-4.

KINCL, J. et al. *Biologie rostlin*. 3. vyd. Praha : Nakladatelství Fortuna, 2000. 256 s. ISBN 80-7168-736-7.

KOBLÍŽEK, J. *Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků*. 2. vyd. Tišnov : Sursum, 2006. ISBN 80-7323-117-4.

KREMER, P., B. *Stromy*. 3. vyd. Praha : Euromedia Group – Knižní klub, 2006. 288 s. ISBN 80-242-1636-1.

KUBÁT, K. et al. *Klíč ke květeně České Republiky*. Praha : Academia, 2010. 928 s. ISBN 978-80-200-0836-7.

KUHNOVÁ, B. *Stromy a keře*. 1. vyd. Brno : Computer Press, a. s., 2011. ISBN 978-3-8174-7930-6.

LUXOVÁ, M. *Zemědělská botanika 1*. 2. vyd. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1974.

MUSIL, I., HAMERNÍK, J. *Jehličnaté dřeviny : Lesnická dendrologie 1*. 1. vyd. Praha : Nakladatelství Academia, 2007. ISBN 978-80-200-1567-9.

OBST, O. *Didaktika sekundárního vzdělávání*. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2006. ISBN 80-244-1360-4.

PACÁKOVÁ-HOŠŤÁLKOVÁ, B. a kol. *Zahrady a parky v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. 2. vyd. Praha : Libri, 2004. 526 s. ISBN 80-7277-279-1.

PAVLASOVÁ, L. *Přehled didaktiky biologie*. Praha : Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2014. 60 s. ISBN 978-80-7290-643-7.

PERŮTKA, M. et al. *Arcibiskupský zámek a zahrady v Kroměříži : průvodce*. 1. vyd. Kroměříž : Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Kroměříži ; Olomouc : Muzeum umění Olomouc, 2011. 221 s. ISBN 978-80-87231-06-7 (NPÚ) ; ISBN 978-80-87149-41-6 (MUO)

PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. 5. vyd. Praha : Portál, 2008. 322 s. ISBN 978-80-7367-416-8.

ROSYPAL, S. et al.. *Nový přehled biologie*. 1. vyd. Praha : Scientia, spol. s r. o., pedagogické nakladatelství, 2003. ISBN 80-7183-268-5.

SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. 2. vyd. Praha : Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.

TOMÁŠEK, V. *Kroměříž – Podzámecká zahrada*. Kroměříž, 1963.

TOMICZEK, CH. at al. *Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin*. Brno : Biocont Laboratory, spol s r.o., 2005. ISBN 80-901874-5-5.

ÚŘADNÍČEK, L. et al. *Dřeviny České republiky*. 2. vyd. Brno : Lesnická práce, 2009. ISBN 978-80-87154-62-5.

VAŠUT, J., R. et al. *Vrby České republiky*. 1.vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-4121-4.

VĚTVIČKA, V. *Stromy a keře*. Praha : Aventinum nakladatelství, 2000. ISBN 80-7151-133-1.

VĚTVIČKA, V. *Evropské stromy*. 3 vyd. Praha : Aventinum nakladatelství, s.r.o. 1999. ISBN 80-7151-225-7.

VINTER, V. *Příručka pro začínající učitele biologie*. Šumperk : Trifox, s. r. o., 2009. ISBN 978-80-904309-4-5.

VINTER, V. *Rostliny pod mikroskopem : základy anatomie cévnatých rostlin*. 2. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2223-7.

ZAVŘEL, H. *Podzámecká zahrada v Kroměříži od jara do zimy*. 1. část. Kroměříž, 1963.

ZAVŘEL, H. *Podzámecká zahrada v Kroměříži od jara do zimy*. 2. část. Kroměříž, 1964.

Elektronické prameny:

Amet. *Klimatický lexikon obcí JM kraje : teploty a srážky : Kroměříž*. [online]. [cit. 2015-07-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.amet.cz/kromeral.htm>>.

Angiosperm phylogeny website. [online]. [cit. 2015-08-5]. Dostupný z WWW: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/welcome.htm>>.

Celosvětová Zoo databáze : Mini Zoo Kroměříž. [online]. [cit. 2015-07-30]. Dostupný z WWW: <http://www.wzd.cz/zoo/EU/CZ/minizoo_kromeriz/cz_kromeriz_mapa2011.htm>.

Hudec, A. (2009): *Kvetné vzorce*. [online]. Webové stránky vytvořené jako součást diplomové práce s názvem "Botanické elektronické databázy a ich využitie v praxi". [cit. 2015-06-24]. Dostupné z WWW: <<http://www.kvetnevzorce.sk/>>

Český statistický úřad. *Charakteristika okresu Kroměříž*. [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupný z WWW: <https://www.czso.cz/csu/xz/charakteristika_okresu_kromeriz/>.

Katedra botaniky UP Olomouc : Portál české flóry : Dendrologie : Viburnum opulus. [online]. [cit. 2015-08-7]. Dostupný z WWW: <<http://flora.upol.cz/dendrologie/info/9064-Viburnum-opulus.html>>.

Katedra botaniky UP Olomouc : Portál české flóry : Dendrologie : Cornus mas. [online]. [cit. 2015-08-7]. Dostupný z WWW: <<http://flora.upol.cz/dendrologie/info/6105-Cornus-mas.html>>.

Kroměříž. *O městě*. [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.kromeriz.eu/covidet/5-O-meste.html>>.

Kroměříž. *O městě : Historie*. [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.kromeriz.eu/covidet/detail/33-Historie.html>>.

Město Kroměříž. *Fakta o městě : O městě*. [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.mesto-kromeriz.cz/fakta-o-meste/o-meste/>>.

Město Kroměříž. *Fakta o městě : Historie a současnost města*. [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.mesto-kromeriz.cz/fakta-o-meste/historie-a-soucasnost-mesta/>>.

Město Kroměříž. *Fakta o městě : Památkové objekty*. [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.mesto-kromeriz.cz/fakta-o-meste/pamatkove-objekty/>>.

Město Kroměříž. *Fakta o městě : Památkové objekty : Podzámecká zahrada*. [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.mesto-kromeriz.cz/fakta-o-meste/pamatkove-objekty/podzamecka-zahrada/>>.

Město Kroměříž. *Fakta o městě : Demografie, mapy a statistiky : Geografie*. [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.mesto-kromeriz.cz/fakta-o-meste/demografie-mapy-a-statistiky/geografie/>>.

Město Kroměříž. *Fakta o městě : Demografie, mapy a statistiky : Demografie*. [online]. [cit. 2015-07-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.mesto-kromeriz.cz/fakta-o-meste/demografie-mapy-a-statistiky/demografie/>>.

Metodický portál. Dokumenty RVP : RVP pro gymnázia. [online]. [cit. 2015-08-6]. Dostupný z WWW: <<http://www.nuv.cz/file/159>>.

Národní památkový ústav , územní odborné pracoviště v Kroměříži. *Pro veřejnost : Průvodce ke stažení : Listy pro učitele*. [online]. [cit. 2015-07-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.nczk.cz/pruvodce-ke-stazeni.html>>.

Národní památkový ústav , územní odborné pracoviště v Kroměříži. *Pro veřejnost : Průvodce ke stažení : Průvodce po dendrologických zajímavostech.* [online]. [cit. 2015-07-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.nczk.cz/pruvodce-ke-stazeni.html>>.

Zámek Kroměříž. *Zahrady.* [online]. [cit. 2015-07-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.zamek-kromeriz.cz/zahrady/>>.

Zámek Kroměříž. *Zahrady : Podzámecká zahrada.* [online]. [cit. 2015-07-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.zamek-kromeriz.cz/zahrady/podzamecka-zahrada/>>.

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s. r.o. Dostupný z WWW: <<http://www.vukrom.cz>>.

9. Přílohy

9.1. Exkurzní listy

9.1.1. Pracovní list zaměřený na květy

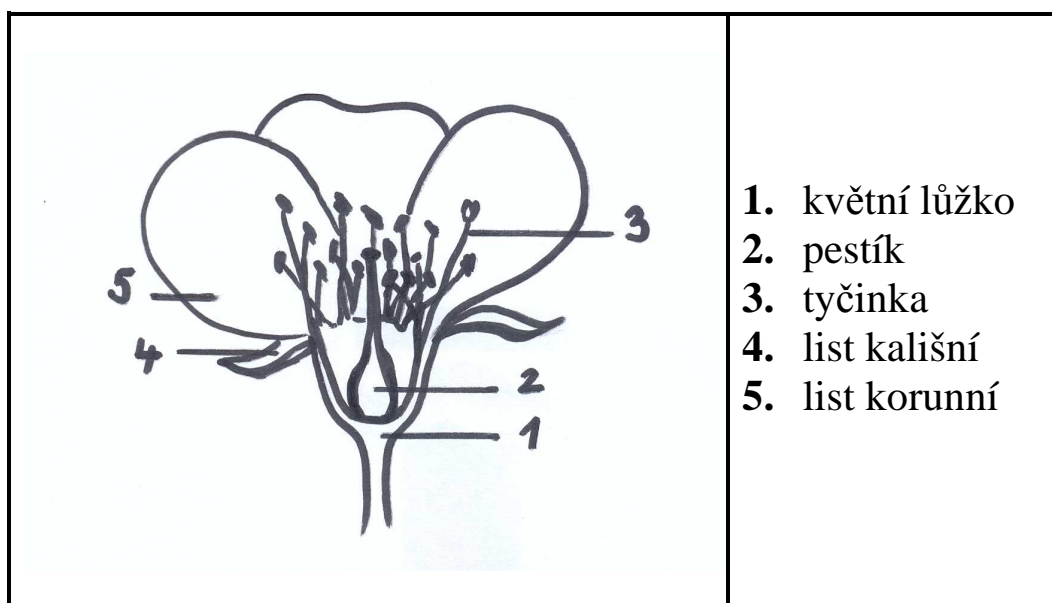
9.1.1.1 Metodický list

1. Definuj pojmy:

Květ: (flos, anthos) je soubor specializovaných orgánů sloužících k pohlavnímu rozmnožování krytosemenných rostlin. Úplný květ se skládá z květních obalů a vlastních reprodukčních orgánů – tyčinek a pestíků.

Květenství: je soubor různě uspořádaných květů na společném stonku – větenu květenství. Květenství mohou být jednoduchá nebo složená.

2. Popiš obrázek květu:



3. Co to je číška (cupula) a češule (receptaculum)? U kterých dřevin se vytváří?

- číška (cupula): pohárkovitý útvar pod samičím květem, který vytváří prohloubené květní lůžko společně se srostlými listenci, v němž sedí u dubu (Quercus) žalud a u buku (Fagus) nažka.

- češule (receptaculum): na jeho stavbě se podílí květní lůžko, spodní části květních obalů a tyčinek, např. u třešně (Prunus) nebo jabloně (Malus). Takto vzniklý pohárkovitý útvar obaluje buď zčásti nebo úplně plod. U jabloně se podílí na stavbě malvice.

4. Doplň tabulku:

Dřevina	Květní vzorec	Vysvětlení květního vzorce
šácholan	$\text{♀ } \oplus, \ominus P6-\infty A\infty G\infty$	květ oboupohlavný, polysymetrický (aktinomorfní) nebo má květní části uspořádané ve spirále (acyklický), okvěti volné (homochlamydeický květ), 6 až velký (nebo nestálý) počet okvětních lístků, velký (nebo nestálý) počet tyčinek, pestík tvořený z velkého (nebo nestálého) počtu plodolistů, semeník vrchní
lípa	$\text{♀ } \oplus K5 C5 A\infty G(5)$	květ oboupohlavný, polysymetrický (aktinomorfní), květní obaly rozlišené na kalich a korunu (heterochlamydeický květ), 5 kališných lístků, 5 korunních lístků, tyčinek velký počet, pestík srostlý z 5 plodolistů, semeník svrchní
ořešák	$\text{♂ } P4+0 A40-3$	květ samčí, okvěti volné (homochlamydeický květ), 4 okvětní lístky, 40 až 3 jednotlivé tyčinky
	$\text{♀ } \oplus P4+0 G(2)$	květ samičí, polysymetrický (aktinomorfní), okvěti volné (homochlamydeický květ), 4 okvětní lístky, pestík srostlý ze 2 plodolistů, semeník svrchní

5. Vysvětli pojmy opylení, autogamie, allogamie.

- opylení: je přenos pylových zrn z prašníků tyčinek na bliznu pestíku

Rostliny mohou být:

- samosprašné (autogamie) - dochází k opylení vlastním pylem
- cizosprašné (allogamie) – dochází k opylení pylem z květu jiného jedince

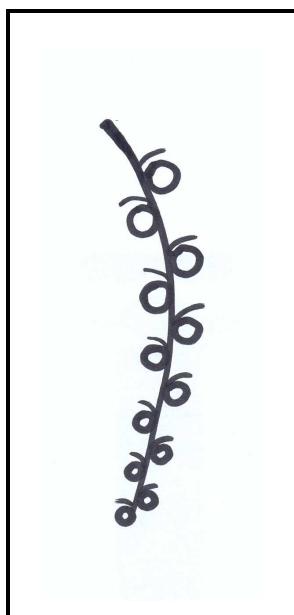
6. Přiřaď správně pojmy a jednotlivé zástupce:

entomogamie, zoogamie, hydrogamie, anemogamie, buk lesní, jabloň lesní, javor klen, jeřáb ptačí, olše lepkavá, borovice lesní, jasan ztepilý, lípa srdčitá, smrk ztepilý, líska obecná, javor mléč, bříza bělokorá, jilm vaz, topol osika

Opylování	Zástupci
- větrem (anemogamie)	buk lesní, olše lepkavá, borovice lesní, jasan ztepilý, smrk ztepilý, líska obecná, bříza bělokorá, jilm vaz, topol osika
- hmyzem (entomogamie)	jabloň lesní, javor klen, jeřáb ptačí, lípa srdčitá, javor mléč

7. Napiš 4 dřeviny s jehnědovitým květenstvím, jehnědu schematicky nakresli a urči, jestli se jedná o květenství jednoduché, složené, hroznovité, vrcholičnaté, homotaktické nebo heterotaktické květenství.

- bříza bělokorá, dub letní (zimní), habr obecný, líska obecná, olše lepkavá, ořešák královský, topol osika, vrba obecná (jíva)
- jehněda (amentum): patří mezi květenství jednoduchá, hroznovitá



8. Která z u vedených dřevin kvete na jaře nejdříve a která nejpozději?

Uved' i měsíc.

- třešeň ptačí, trnovník bílý (akát), jedle kavkazská, šeřík obecný, líska obecná, ořešák královský, lípa srdčitá, javor mléč, jabloň lesní, smrk ztepilý
- z uvedených dřevin kvete nejdříve: líska obecná, často už v únoru
- nejpozději z uvedených dřevin kvete: lípa srdčitá, rozkvétá až v červnu

9. Napiš aspoň 2 dřeviny, u kterých vyrůstají květy z brachyblastů

- modřín opadavý, dřín obecný, jabloň lesní, jinan dvoulaločný, třešeň ptačí

10. Vysvětli pojmy: květy jednopohlavné a květy oboupohlavné

Květy jednopohlavné: v květu jsou buď jen tyčinky (= květy samčí) nebo jen pestík (= květy samičí)

Květy oboupohlavné: v květu jsou tyčinky i pestík

11. Urči, které z těchto dřevin mají květy jednopohlavné, a které oboupohlavné:

bez černý, borovice černá, borovice lesní, bříza bělokorá, buk lesní, cypřišek lawsonův, dřín obecný, dřišťál obecný, douglaska tisolistá, dub letní, dub zimní, habr obecný, jabloň lesní, jedle kavkazská, jeřáb ptačí, jilm vaz, jírovec maďal, kalina obecná, liliovník tulipánokvětý, lípa srdčitá, líska obecná, modřín opadavý, olše lepkavá, ořešák královský, platan javorolistý, pustoryl věncový, smrk ztepilý, stremcha obecná, šácholan soulangeův, trnovník bílý, třešeň ptačí, zerav západní

jednopohlavné květy	bříza bělokorá, buk lesní, dub letní, dub zimní, habr obecný, líska obecná, olše lepkavá, ořešák královský, platan javorolistý, borovice černá, borovice lesní, cypřišek lawsonův, douglaska tisolistá, jedle kavkazská, modřín opadavý, smrk ztepilý, zerav západní
oboupohlavné květy	bez černý, dřín obecný, dřišťál obecný, jabloň lesní, jeřáb ptačí, jilm vaz, jírovec maďal, kalina obecná, liliovník tulipánokvětý, lípa srdčitá, pustoryl věncový, stremcha obecná, šácholan soulangeův, trnovník bílý, třešeň ptačí

12. Podle znaků určete název dřeviny a v popisu doplňte vynechané údaje:

A. Olše lepkavá (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.)

Strom velkých rozměrů, opadavý, 10-25 m vysoký, s širokou kuželovitou až vejčitou korunou, s pravidelným větvením a rovnoměrně rozloženými, odstávajícími větvemi

- **kmen** přímý, průběžný, plynule se zužující, pronikající daleko do koruny, obvykle jeden, někdy vícekmenný
- **borka** ve stáří rozpraskaná, šupinatá s typickou tmavošedou až černohnědou barvou
- **letorosty** lysé nebo roztroušeně pýřité, lepkavé
- **pupeny** červenohnědé, stopkaté, obvejcovité, lepkavé, kryté dvěma šupinami
- **listy** střídavé, široce okrouhlé, 2x pilovité, na špičce tupé až vykrojené, s 4-10 cm dlouhou čepelí a 2-3,5 cm dlouhým řapíkem; lysé, v mládí lepkavé; listy jsou v koruně řídké rozmístěné, opadávají na podzim zelené a na zemi černají
- **jednodomá dřevina**
- **jednopohlavná květenství** rozdílného tvaru se zakládají již v létě předešlého roku a volně přezimují; objevují se před vyrašením listů
- **samčí květy** po 2-5, 6-12 cm dlouhé, štíhlé, převislé jehnědy s červenavými (červenavě hnědými) podpůrnými šupinami
- **samičí květy** (jehnědy) pouze do 1 cm dlouhé, vejčité, stopkaté; po opylení (za plodu) dřevnatěji a dlouho vytrvávají na stromě (jednu až dvě sezóny)
- **plody** drobné, ploché, nažky s úzkým blanitým křídlem ve stopkatém, šiřticovitém, silně dřevnatém, 10-20 mm dlouhém plodenství; zralé nerozpadavé šiřtice jsou tmavohnědé; nažky vypadávají přes zimní období

B. Dříšťál obecný (*Berberis vulgaris* L.)

Opadavý, 1-3 m vysoký, hustý keř s nepravidelným habitem a trojdílnými trny na obloukovitě prohnutých šedohnědých rýhovaných větvích

- **letorosty** šedožluté, rýhované
- **listy** střídavé, jednoduché, obvejčité, 2-6 cm dlouhé, svrchu tmavozelené, vespod světlejší, na okraji osténkatě pilovité, krátce řapíkaté; svazečky listů na zkrácených větvičkách, brachyblastech, vyrůstajících v úžlabí trnů listového původu
- **květy** žluté, oboupohlavné, 3četné, v převislých, 4-7 cm dlouhých hroznech po 6-12
- **plody** červené lesklé válcovité bobule, asi 1 cm dlouhé; v převislých hroznech
- **semena** 2, červenohnědá, lesklá, kapkovitá, mírně zploštělá

13. Přiřad' k jednotlivým charakteristikám květů správnou dřevinu:

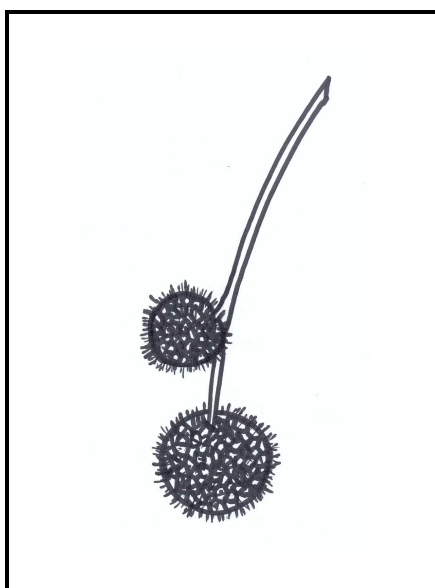
bez černý, borovice lesní, bříza bělokorá, dub letní, dříšťál obecný, jasan ztepilý, javor mléč, třešeň ptačí, šácholan Soulangeův, šeřík obecný, zerav západní

DŘEVINA	KVĚTY
třešeň ptačí	<ul style="list-style-type: none"> • oboupohlavné, 2-3,5 cm široké, dlouze stopkaté, 5četné, kališní lístky nazpět skloněné, korunní plátky 10-15 mm dlouhé, bílé, vzácně narůžovělé • vyrůstají v chudokvětých (po 2-6) okolících na loňských brachyblastech, na bázi bez listů, jen s nazpět ohnutými pupenovými šupinami; vykvétají krátce před nebo současně s rašením listů
jasan ztepilý	<ul style="list-style-type: none"> • nepatrné, hnědočervené až fialové, bezobalné, zprvu přímé, později převislé laty na konci loňských větví, dvoučetné – tyčinky 2, pestík s dvojlaločnou bliznou • objevují se zpravidla před vyrašením listů, vyrůstají z postranních pupenů – většinou 2-4 rozvětvené stopky květenství (plodenství) z jednoho pupenu
bříza bělokorá	<ul style="list-style-type: none"> • květy jednopohlavné v jehnědách, rozkvétají současně s rašením listů • samčí jehnědy žlutavé, válcovité, po 1-3, dlouhé 3-6 cm, při rozkvětu až 10 cm, převislé, založené v loňském létě, volně přezimují na konci letorostů • samičí jehnědy nazelenalé, zpočátku vzpřímené, v květu asi jen 2 cm, později však zesilují a jsou nicí
šácholan Soulangeův	<ul style="list-style-type: none"> • četné, většinou vzpřímené, zvoncovité, paprscitě souměrné, dlouhé 5-12 cm, nevoní, objevují se před vyrašením listů i po něm • oboupohlavné - uvnitř květu ve šroubovici mnoho tyčinek a na vrcholu květního lůžka, rovněž ve šroubovici, více pestíků • mají <u>nápadné květní obaly</u>: <ul style="list-style-type: none"> • jejich asi 9 lístků vyrůstá ve šroubovici, ale jsou natolik stlačené, že vypadají, jako by byly uspořádány ve třech trojčetných kruzích • na vnitřní straně bílé; na vnější straně s růžovým až purpurovým nádechem, při bázi někdy až fialové • z moha pozorování vyplývá, že květní obal je slabě diferencován na vnější kruh („kalich“) a dva vnitřní kruhy („koruna“)
zerav západní	<ul style="list-style-type: none"> • jednodomá dřevina – samčí i samičí květy založené již na podzim na konci větévek • samčí žlutohnědé, 1,5-2 mm dlouhé, kulovité, umístěné na koncích výhonů • samičí růžové, nepatrné, 1,5-2,5 mm dlouhé, umístěné na koncích výhonů
dříšťál	<ul style="list-style-type: none"> • žluté, oboupohlavné, 3četné, v převislých, 4-7 cm dlouhých

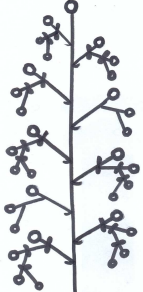
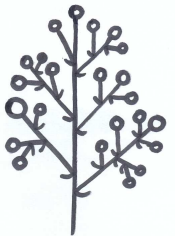

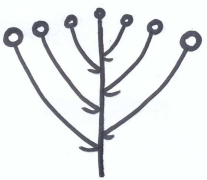
obecný	hroznech po 6-12
bez černý	<ul style="list-style-type: none"> • žlutobílé, drobné, 7-10 mm široké, charakteristicky vonné, oboupohlavné, pětičetné • uspořádané do hustých, talířovitě plochých, 10-25 cm širokých vrcholičnatých květenství
dub letní	<ul style="list-style-type: none"> • nepatrné, jednopohlavné, vykvétají současně s rašením listů • samčí květenství v bohatých, žlutozelených, tenkých, převislých 2-4 cm dlouhých jehnědách • samičí květy jednotlivé nebo po 3 na stopce, která se při zrání plodů prodlužuje na 3-10 cm
šeřík obecný	<ul style="list-style-type: none"> • čtyřčetné s malým kalichem a dlouhou trubkou koruny; uspořádány v latách až 30 cm dlouhých • s charakteristickou vůní; různé barvy: fialové, červenofialové, růžové, krémové i bílé; na květních stopkách malé žlázky
javor mléč	<ul style="list-style-type: none"> • květy se objevují před rašením listů • žlutozelené, 5četné, v bohatých, mnohokvětých, většinou vzpřímených květenstvích – chocholících – kalich a koruna mají podobný tvar
borovice lesní	<ul style="list-style-type: none"> • samčí žluté, válcovité (vejcovité), 4-8 mm dlouhé, s mnoha tyčinkami, hustě nahlučené na bázi prodlužujícího se prýtu místo svazečků jehlic; nejčastěji vyrůstají v dolní části koruny, na krátkých bočních větvičkách • samičí růžové (tmavočervené nebo fialové), téměř kulovité (okrouhlé), 6-7 mm dlouhé, vzpřímené, jednotlivé nebo po 2 (zřídka po 4), na konci větví, obvykle v horní části koruny, nebo v jejích osluněných částech

14. Jaký typ květu má platan javorolistý? Schematicky zakresli.

- květy u platanu vytváří květenství, tzv. hlávku neboli strboul (capitulum)



15. Urči druh květenství. Které stromy mají takto uspořádány květy?

SCHÉMA	KVĚTENSTVÍ	DŘEVINA
	<p>HROZEN SLOŽENÝ Z VIJANŮ</p>	<ul style="list-style-type: none"> · jírovec maďal
	<p>LATA</p>	<ul style="list-style-type: none"> · jasan ztepilý · javor klen · šeřík obecný
	<p>HROZEN</p>	<ul style="list-style-type: none"> · dřezovec trojtrnný · dřišťál obecný · pustoryl věncový · střemcha obecná · trnovník bílý
	<p>CHOCHOLÍK</p>	<ul style="list-style-type: none"> · jabloň lesní · javor babyka · javor mléc

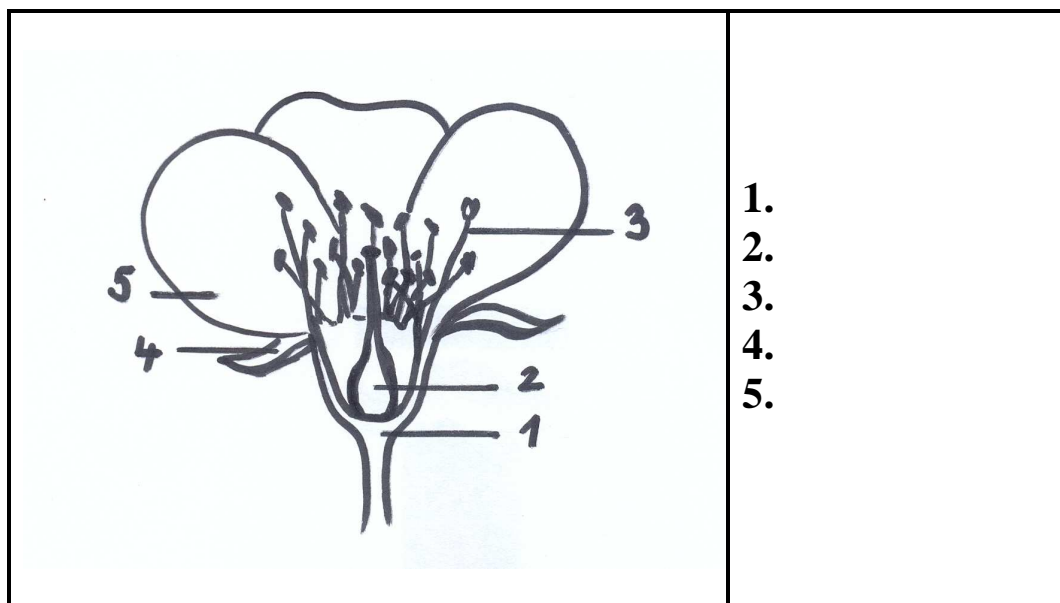
9.1.1.2 Pracovní list

1. Definuj pojmy:

Květ:

Květenství:

2. Popiš obrázek květu:



3. Co to je číška (cupula) a češule (receptaculum)? U kterých dřevin se vytváří?

• číška (cupula):

• češule (receptaculum):

4. Doplň tabulku:

Dřevina	Květní vzorec	Vysvětlení květního vzorce
šácholan	♀ ⊕, ⊙ P6-∞ A∞ G∞	
lípa		květ oboupohlavný, polysymetrický (aktinomorfní), květní obaly rozlišené na kalich a korunu (heterochlamydeický květ), 5 kališných lístků, 5 korunních lístků, tyčinek velký počet, pestík srostlý z 5 plodolistů, semeník svrchní
ořešák	♂ P4+0 A40-3	květ samčí, okvěť volné (homochlamydeický květ), 4 okvětní lístky, 40 až 3 jednotlivé tyčinky

5. Vysvětli pojmy opylení, autogamie, allogamie.

6. Přiřaď správně pojmy a jednotlivé zástupce:

entomogamie, zoogamie, hydrogamie, anemogamie, buk lesní, jabloň lesní, javor klen, jeřáb ptačí, olše lepkavá, borovice lesní, jasan ztepilý, lípa srdčitá, smrk ztepilý, líska obecná, javor mléč, bříza bělokorá, jilm vaz, topol osika

Opylování	Zástupci
- větrem	
- hmyzem	

7. Napiš 4 dřeviny s jehnědovitým květenstvím, jehnědu schematicky nakresli a urči, jestli se jedná o květenství jednoduché, složené, hroznovité, vrcholičnaté, homotaktické nebo heterotaktické květenství.

8. Která z u vedených dřevin kvete na jaře nejdříve a která nejpozději?

Uved' i měsíc.

- třešeň ptačí, trnovník bílý (akát), jedle kavkazská, šeřík obecný, líska obecná, ořešák královský, lípa srdčitá, javor mléč, jabloň lesní, smrk ztepilý

9. Napiš aspoň 2 dřeviny, u kterých vyrůstají květy z brachyblastů:

10. Vysvětli pojmy: květy jednopohlavné a květy oboupohlavné

Květy jednopohlavné:

Květy oboupohlavné:

11. Urči, které z těchto dřevin mají květy jednopohlavné, a které

oboupohlavné:

bez černý, borovice černá, borovice lesní, bříza bělokorá, buk lesní, cypřišek lawsonův, dřín obecný, dříšťál obecný, douglaska tisolistá, dub letní, dub zimní, habr obecný, jabloň lesní, jedle kavkazská, jeřáb ptačí, jilm vaz, jírovec maďal, kalina obecná, liliovník tulipánokvětý, lípa srdčitá, líska obecná, modřín opadavý, olše lepkavá, ořešák královský, platan javorolistý, pustoryl věncový, smrk ztepilý, střemcha obecná, šácholan soulangeův, trnovník bílý, třešeň ptačí, zerav západní

jednopohlavné květy	
oboupohlavné květy	

12. Podle znaků určete název dřeviny a v popisu doplňte vynechané údaje:

A.

Strom velkých rozměrů, opadavý, 10-25 m vysoký, s širokou kuželovitou až vejčitou korunou, s pravidelným větvením a rovnoměrně rozloženými, odstávajícími větvemi

- **kmen** přímý, průběžný, plynule se zužující, pronikající daleko do koruny, obvykle jeden, někdy vícekmenný
- **borka** ve stáří rozpraskaná, šupinatá s typickou tmavošedou až černohnědou barvou
- **letorosty** lysé nebo roztroušeně pýřité, lepkavé
- **pupeny** červenohnědé, stopkaté, obvejcovité, lepkavé, kryté dvěma šupinami
- **listy**.....
.....
.....
.....
.....
- **jednodomá dřevina**
- **jednopohlavná květenství** rozdílného tvaru se zakládají již v létě předešlého roku a volně přezimují; objevují se před vyrašením listů
- **samčí květy**.....
.....
.....
- **samičí květy**.....
.....
.....
- **plody** drobné, ploché, nažky s úzkým blanitým křídlem ve stopkatém, šiřticovitém, silně dřevnatém, 10-20 mm dlouhém plodenství; zralé nerozpadavé šiřtice jsou tmavohnědé; nažky vypadávají přes zimní období

B.

Opadavý, 1-3 m vysoký, hustý keř s nepravidelným habitem a trojdílnými trny na obloukovitě prohnutých šedohnědých rýhovaných větvích

- **letorosty** šedožluté, rýhované
- **listy** střídavé, jednoduché, obvejčité, 2-6 cm dlouhé, svrchu tmavozelené, vespod světlejší, na okraji osténkatě pilovité, krátce řapíkaté; svazečky listů na zkrácených větvičkách, brachyblastech, vyrůstajících v úžlabí trnů listového původu
- **květy**.....
.....
.....
- **plody** červené lesklé válcovité bobule, asi 1 cm dlouhé; v převislých hroznech
- **semena** 2, červenohnědá, lesklá, kapkovitá, mírně zploštělá

13. Přiřaď k jednotlivým charakteristikám květů správnou dřevinu:

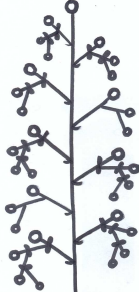
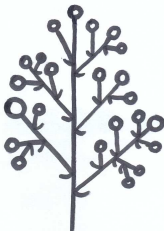

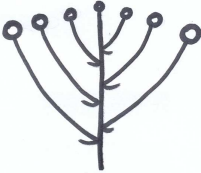
bez černý, borovice lesní, bříza bělokorá, dub letní, dříšťál obecný, jasan ztepilý, javor mléč, třešň ptačí, šácholan Soulangeův, šeřík obecný, zerav západní

DŘEVINA	KVĚTY
	<ul style="list-style-type: none"> • oboupohlavné, 2-3,5 cm široké, dlouze stopkaté, 5četné, kališní lístky nazpět skloněné, korunní plátky 10-15 mm dlouhé, bílé, vzácně narůžovělé • vyrůstají v chudokvětých (po 2-6) okolících na loňských brachyblastech, na bázi bez listů, jen s nazpět ohnutými pupenovými šupinami; vykvétají krátce před nebo současně s rašením listů
	<ul style="list-style-type: none"> • nepatrné, hnědočervené až fialové, bezobalné, zprvu přímé, později převislé laty na konci loňských větví, dvoučetné – tyčinky 2, pestík s dvojlaločnou bliznou • objevují se zpravidla před vyrašením listů, vyrůstají z postranních pupenů – většinou 2-4 rozvětvené stopky květenství (plodenství) z jednoho pupenu
	<ul style="list-style-type: none"> • květy jednopohlavné v jehnědách, rozkvétají současně s rašením listů • samčí jehnědy žlutavé, válcovité, po 1-3, dlouhé 3-6 cm, při rozkvětu až 10 cm, převislé, založené v loňském létě, volně přezimují na konci letorostů • samičí jehnědy nazelenalé, zpočátku vzpřímené, v květu asi jen 2 cm, později však zesilují a jsou nicí
	<ul style="list-style-type: none"> • četné, většinou vzpřímené, zvoncovité, paprscitě souměrné, dlouhé 5-12 cm, nevoní, objevují se před vyrašením listů i po něm • oboupohlavné - uvnitř květu ve šroubovici mnoho tyčinek a na

	<p>vrcholu květního lůžka, rovněž ve šroubovici, více pestíků</p> <ul style="list-style-type: none"> • mají <u>nápadné květní obaly</u>: <ul style="list-style-type: none"> • jejich asi 9 lístků vyrůstá ve šroubovici, ale jsou natolik stlačené, že vypadají, jako by byly uspořádány ve třech trojčetných kruzích • na vnitřní straně bílé; na vnější straně s růžovým až purpurovým nádechem, při bázi někdy až fialové • z moha pozorování vyplývá, že květní obal je slabě diferencován na vnější kruh („kalich“) a dva vnitřní kruhy („koruna“)
	<ul style="list-style-type: none"> • jednodomá dřevina – samčí i samičí květy založené již na podzim na konci větví • samčí žlutohnědé, 1,5-2 mm dlouhé, kulovité, umístěné na koncích výhonů • samičí růžové, nepatrné, 1,5-2,5 mm dlouhé, umístěné na koncích výhonů
	<ul style="list-style-type: none"> • žluté, oboupohlavné, 3četné, v převislých, 4-7 cm dlouhých hroznech po 6-12
	<ul style="list-style-type: none"> • žlutobílé, drobné, 7-10 mm široké, charakteristicky vonné, oboupohlavné, pětičetné • uspořádané do hustých, talířovitě plochých, 10-25 cm širokých vrcholičnatých květenství
	<ul style="list-style-type: none"> • nepatrné, jednopohlavné, vykvétají současně s rašením listů • samčí květenství v bohatých, žlutozelených, tenkých, převislých 2-4 cm dlouhých jehnědách • samičí květy jednotlivé nebo po 3 na stopce, která se při zrání plodů prodlužuje na 3-10 cm
	<ul style="list-style-type: none"> • čtyřčetné s malým kalichem a dlouhou trubkou koruny; uspořádané v latách až 30 cm dlouhých • s charakteristickou vůní; různé barvy: fialové, červenofialové, růžové, krémové i bílé; na květních stopkách malé žlázky
	<ul style="list-style-type: none"> • květy se objevují před rašením listů • žlutozelené, 5četné, v bohatých, mnohokvětých, většinou vzpřímených květenstvích – chocholících – kalich a koruna mají podobný tvar
	<ul style="list-style-type: none"> • samčí žluté, válcovité (vejcovité), 4-8 mm dlouhé, s mnoha tyčinkami, hustě nahlučení na bázi prodlužujícího se prýtu místo svazečků jehlic; nejčastěji vyrůstají v dolní části koruny, na krátkých bočních větvičkách • samičí růžové (tmavočervené nebo fialové), téměř kulovité (okrouhlé), 6-7 mm dlouhé, vzpřímené, jednotlivé nebo po 2 (zřídka po 4), na konci větví, obvykle v horní části koruny, nebo v jejich osluněných částech

14. Jaký typ květu má platan javorolistý? Schematicky zakresli.

15. Urči druh květenství. Které stromy mají takto uspořádané květy?

SCHÉMA	KVĚTENSTVÍ	DŘEVINA
		
		
		
		

9.1.2. Exkurzní list zaměřený na listy

9.1.2.1 Metodický list

1. Definuj pojem list a uveď jeho funkci:

- list: je postranní, většinou plochý, zelený orgán omezeného vzrůstu; slouží především k fotosyntetické asimilaci a transpiraci.

2. Co je to listen?

- listen (bractea): nepárový, často redukovaný list, z jehož úžlabí vyrůstá květ nebo stopka květenství

3. Z jakého orgánu vznikly, respektive jakého původu jsou trny u:

- dříšťálu obecného – z listu
- trnovníku bílého – z palistu

4. V průběhu exkurze najdi 1 list jednoduchý a 1 složený. Listy si založ, doma vylisuj. Vylisované je nalep na papír a ke každému uveď:

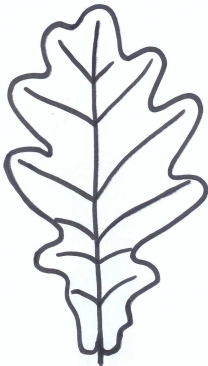
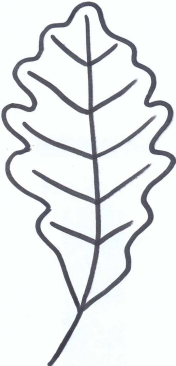
- ze kterého stromu pochází
- postavení, přisedání listu na stonku
- typ, tvar, okraj listové čepele
- typ listové žilnatiny

5. Urči, které z těchto uvedených stromů mají listy lichozpeřené, a které sudozpeřené?

- jasan ztepilý – lichozpeřené
- jeřáb ptačí – lichozpeřené
- ořešák královský – lichozpeřené
- dřezovec trojtrnný - sudozpeřené
- trnovník bílý – lichozpeřené
- bez černý – lichozpeřené

6. Nakresli nebo obkresli listy dubu zimního a letního, popiš je a porovnej. Jaké jsou rozlišovací znaky těchto dvou druhů?

Listy se liší postavením a vykrojením laloků, bází listů a délkou řapíku.

<p>dub letní</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • listy značně proměnlivého tvaru, často působí asymetricky – laloky nejsou přesně proti sobě postavené • nepravidelně peřenolaločné až peřenoklané, přibližně s 5-7 širokými, zaokrouhlenými laloky • obvejčité nebo eliptické, 6-15 cm dlouhé, na líci matně tmavozelené, na rubu světlejší, lysé • báze listu víceméně srdčitá, se sbíhavými oušky • krátce řapíkaté (do 1 cm), téměř přisedlé
<p>dub zimní</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • listy působí symetricky – laloky jsou téměř oboustranně symetricky postavené proti sobě • peřenolaločné, s 5-10 páry úzkých, mělkých, pravidelných, zaokrouhlených laloků, v horní části s laloky mnohem mělčími • obvejčité, 7-15 cm dlouhé • na líci matně tmavozelené, na rubu světlejší, pýřité (s kratičkými chlupy) • báze listu klínovitě sbíhavá, většinou bez oušek • řapík 1-3 cm dlouhý

7. Podle znaků určete název dřeviny a v popisu doplňte vynechané údaje:

A. Bez černý (*Sambucus nigra* L.)

Opadavý, 2-5 m vysoký, silně rozvětvený keř nebo 6-10 m vysoký strom s rozkladitou korunou a obloukovitě skloněnými větvemi a četnými rovnými výmladky

- **kmen** často vícečetný
- **borka** šedohnědá, podélně hrubě rozpraskaná, korkovitá
- **letorosty** silné, zelenavé, později šedé s velkými lenticelami a silnou bílou dřeví („duší“)
- **listy** vstřícné, 10-30 cm dlouhé s dlouhým řapíkem, lichozpeřené, s 3-7 kopinatými, na okraji ostře pilovitými, 4-12 cm dlouhými, 2-4 cm širokými lístky; na líci tmavozelené, na rubu světle až šedozelené, roztroušeně chlupaté; při rozemnutí páchnoucí

- **květy** žlutobílé, drobné, 7-10 mm široké, charakteristicky vonné, oboupohlavné, pětičetné; uspořádané do hustých, talířovitě plochých, 10-25 cm širokých vrcholičnatých květenství
- **plody** peckovice na červených stopkách, zelené, po dozrání leskle černé, kulovité, 5-8 mm v průměru, se třemi pecičkami; zralé plodenství nicí

B. Javor mlč (Acer platanoides L.)

Statný, opadavý, 20-30 m vysoký strom se širokou, bohatě větvenou korunou a hustým olistěním

- **kmen** přímý, krátký, silný 60-100 cm
- **borka** černohnědá, hustě podélně brázditá, neopadavá
- **letorosty** lysé a stejně jako mladé řapíky obsahují mléčně bílou tekutinu, kterou při poranění roní
- **pupeny** hnědočervené
- **listy** vstřícné, dlanitě tří- až sedmiklané (většinou s 5 laloky), s dlouze zašpičatělými, zubatými laloky a zaokrouhlenými zářezy; čepel tenká, různě velká, 8-20 cm dlouhá, 10-20 cm široká, řapík 3-20 cm dlouhý při základu ztlustlý; listy lesklé, živě zelené po obou stranách; na podzim se zbarvují zlatožlutě, oranžově až zářivě červeně
- **mnohomanželná dřevina**
- **květy** se objevují před rašením listů; žlutozelené, 5četné, v bohatých, mnohokvětých, většinou vzpřímených květenstvích – chocholících – kalich a koruna mají podobný tvar; jediný domácí druh javoru, u kterého květy plně vynikají (chocholičnaté laty??)
- **plody** křídlaté dvounažky se dvěma plochými semennými pouzdry; křídla odstávají téměř vodorovně (rovnovážně) - svírají široký tupý úhel; jednotlivé plody 4-5 cm dlouhé; opadávají po prvních mrazech a klíčí brzy zjara, někdy již na podzim

C. Jinan dvoulaločný (Ginkgo biloba L.)

Opadavý, 15-40 m vysoký strom se širokou kuželovitou chudě větvenou korunou, zřetelným

dimorfismem dlouhých a krátkých výhonů

- **borka** šedivá, silně zbrázděná
- **letorosty** světle hnědé, lesklé, lysé; brachyblasty 2-4 cm dlouhé, pokryté listovými jizvami; dlouhé výhony nesou jednotlivé listy, krátké postranní výhony jejich svazky
- **pupeny** tupě kuželovité
- **listy** tuhé, ploché, vějířovité, na předním okraji zvlněné či zubaté, se zářezy nebo 2 laloky, s vidličnatou žilnatinou, se 7-12 cm dlouhou a 5-8 cm širokou čepelí, na bázi široce klínovité zúžené v 2-9 cm dlouhý řapík; v mládí světle zelené, později tmavozelené a na podzim jasně zlatožluté; na letorostu jednotlivé, střídavé ve spirále, na brachyblastech ve svazečcích
- **dvoudomá dřevina**; výjimečně byla zjištěna i jednodomost
- **šišťice** jedнопohlavné, objevují se současně s rašením listů
- **mikrosporofyly** [plodolisty se samčími orgány]: tyčinky v jehnědovitém žlutozeleném útvaru, zvaném mikrostrombil, dlouhém 3-7 cm, vyrůstajícím na asi 4 cm dlouhém brachyblastu

- **megasporofyly** [plodolisty se samičími orgány - nezřetelné]: nesou 1-3 zelená vajíčka na 3-5 cm dlouhé, vidličnatě větvené a kyjovitě ztloustlé stopce (dozrává zpravidla jen 1 vajíčko)
- **semena** (ne plody!) kulovitá, dužnatá, 2-3 cm velká, jednotlivě nebo po dvou na dlouhých stopkách, zelená, ve zralosti žlutá, při rozkladu nepříjemně páchnoucí; s jedlým jádrem

D. Šeřík obecný (*Syringa vulgaris* L.)

Opadavé, 2-5 m vysoké keře nebo nízké stromky (až 7 m), rozvětvené ve více kmínků, s kmenem často rostoucím otáčivě

- **borka** šedá, s vláknitě odlupčivá
- **letorosty** oblé, hladké, olivově zelené, bez koncového poupěte; později šedohnědé, drsné; ve stáří podélně rozpraskané
- **listy** oválné až srdčité, s dlouze protaženou špičkou, oboustranně zelené, lysé, s 5-12 cm dlouhou čepelí, na bázi široce klínovitou až mělce srdčitou, s 1,5-2,5 dlouhým řapíkem
- **květy** čtyřčetné s malým kalichem a dlouhou trubkou koruny; uspořádány v latách až 30 cm dlouhých; s charakteristickou vůní; různé barvy: fialové, červenofialové, růžové, krémové i bílé; na květních stopkách malé žlázy
- **plod** tobolka (se dvěma pouzdry) otvírající se dvěma chlopněmi; hnědě lesklá, podlouhlá, dřevnatá
- **semena** světle hnědá, 10 mm dlouhá

E. Jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum* L.)

Statný, 15-25 m vysoký strom, široce vyklenutou a bohatě olistěnou korunou, opadavý

- **kmen** krátký, často pokroucený
- **borka** šedohnědá, tenké šupinatá
- **letorosty** hnědě plstnaté
- **pupeny** velké, leskle červenohnědé, nápadně lepkavé
- **listy** vstřícné, dlanitě složené, pěti- až sedmičetné na 10-27 cm dlouhém řapíku; průměrná velikost čepelí 23x35 cm; lístky obvejčité, nahoře zašpičatělé, nerovnoměrně vroubkované nebo pilovité, 10-20 cm dlouhé, přisedlé, na líci sytě tmavozelené, na rubu světle zelené, na podzim žluté
- **květy** oboupohlavné nebo jednopohlavné, 2 cm velké, souměrné, čtyř- až pětičetné (pětičetné jsou původnější), bílé, na bázi se žlutou, později červenavou skvrnou; květenství až 90 květů tvoří 20-30 cm dlouhý, vzpřímený kuželovitý hrozen květů složený z vijanů, rozkvétá zdola nahoru; rozkvétají po vyrašení listů
- **plody** zelené, kulovité, 5-6 cm velké, ostnitě tobolky obsahující 1-3 leskle hnědá semena s velkým světlým pupkem (jizvou po semenném poutku), tzv. "kaštiny"

F. Smrk ztepilý (*Picea abies*, (L.) Karst.)

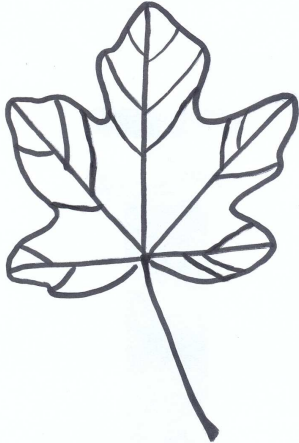

Stálezelený statný strom, vysoký 20-50 m, s pravidelnou kuželovitou korunou a větvemi vyrůstajícími v přeslenech

- **kmen** rovný (přímý)
- **borka** červenohnědá až šedavá, šupinovitě odlupčivá

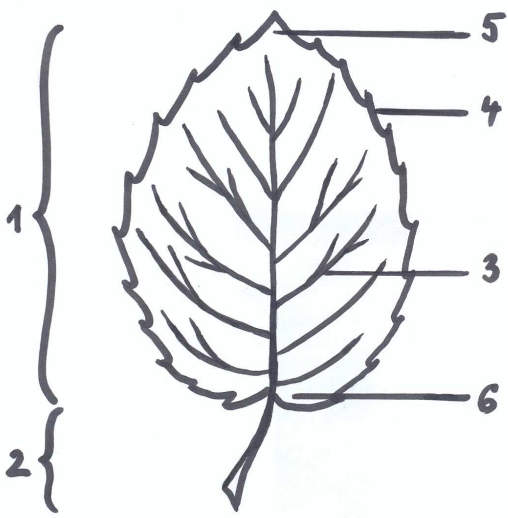
- **letorosty** červenožluté až hnědé, lysé nebo řídce chlupaté
- **větve** pokryté charakteristickými listovými polštářky (pulvini), oddělenými rýhami; větve často ohnuté vzhůru, směrem k vnitřní straně
- **pupeny** úzce kuželovité, nepryskyřičnaté, s přitisknutými šupinami
- **jehlice** 1-3 cm dlouhé a 1 mm široké, tuhé, pichlavě zašpičatělé, tmavě zelené, lesklé, vyrůstají ve šroubovici, na průřezu zpravidla čtyřhranné, s průduchy na všech čtyřech stranách, jehlice odstávají na všechny strany; životnost 5-12 let; protože jehlice přisedají na listové polštářky, zůstávají po jejich opadu na větví hrubé výčnělky – stejně jako u všech druhů smrku
- **jednodomá dřevina**
- **samčí šištice** na loňských větévkách v paždí jehlic, rozmístěné po celé koruně, drobné, válcovité, 1,5-3 cm dlouhé, vzpřímené, zpočátku purpurově červené, po rozkvetu (ve zralosti) žlutavé
- **samičí šištice** v horní části koruny na koncích loňských větviček, vzpřímené, 2-6 cm dlouhé, světle červené až žlutozelené
- **šišky** převísle, válcovité, 10-18 cm dlouhé, nerozpadavé, zelené zráním hnědnou, s tvrdými šupinami velice proměnlivých tvarů, většinou pryskyřičnaté, opadávající druhým rokem
- **semeno** tmavohnědé, vejcovité, dole zašpičatělé, 4-5 mm dlouhé s blanitým, trojnásobně dlouhým křídlem (15 mm dlouhým a 6-7 mm širokým), snadno oddělitelným

8. Urči stromy, kterému náleží zde vyobrazené listy:

LIST	NÁZEV DŘEVINY
	<p style="text-align: center;">Olše lepkavá</p>

	<p>Javor babyka</p>
	<p>Jilm vaz</p>

9. Popiš vnější stavbu listu na obrázku:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. čepel 2. řapík 3. listová žilnatina 4. okraj listu 5. vrchol čepele 6. báze čepele
---	--

10. Po čem voní listy douglasky tisolisté, bezu černého, ořešáku královského a zeravu západního, když je rozemněš mezi prsty?

- u douglasky voní po citrusech (pomerančích)
- u bezu nepříjemně páchnou
- u ořešáku voní příjemně po terpentýnu
- u zeravu voní silně aromaticky, ale příjemně po ovoci

11. Jak rozeznáš podle listu (jehličí) jedli od smrku? Uved' rozdíly.

JEDLE	<ul style="list-style-type: none">• jehlice na rubu s dvěma bílými pruhy, na konci zaokrouhlené a měkké, nepichlavé• velmi husté, hřebenitě uspořádané, svrchu zakrývající větévku• po jejich opadu větévky hladké se zřetelnými okrouhlými jizvami• 2-3,5 cm dlouhé, 2-2,5 mm široké
SMRK	<ul style="list-style-type: none">• jehlice na rubu bez bílých pruhů, na konci pichlavě zašpičatělé• vyrůstají ve šroubovici, jehlice odstávají na všechny strany• protože jehlice přisedají na listové polštářky, zůstávají po jejich opadu na větvi hrubé výčnělky – stejně jako u všech druhů smrku• 1-3 cm dlouhé a 1 mm široké, na průřezu zpravidla čtyřhranné

12. Z uvedené nabídky vyber slova, která charakterizují listy těchto stromů:

Čepel listu:

- jednoduchá:
 - celistvá
 - tvary jednoduchých celistvých listů podle obrysu: jehlicovitý, čárkovitý, okrouhlý, eliptický, vejčitý, obvejčitý, podlouhlý, kopinatý, kopist'ovitý, klínovitý, kosníkovitý, kosočtverečný, srdčitý, obsrdčitý, hrálovitý, lyrovitý, kracovitý, ledvinitý, střelovitý, čtvercový
 - členěná v laloky:
 - tvary jednoduchých členěných listů: dlanitolaločný, dlanitoklaný, dlanitodílný, dlanitosečný, peřenolaločný, peřenoklaný, peřenodílný, peřenosečný
- složená: lichozpeřený, sudozpeřený, přetrhovaně lichozpeřený, 2x zpeřený, dlanitě trojčetný, dlanitě sedmičetný, dlanitě mnohočetný

Báze listu:

- klínovitá, uťatá, zaokrouhlená, srdčitá, střelovitá, hrálovitá

Vrchol listu:

- uťatý, špičatý, zašpičatělý, zaokrouhlený, vykrojený, tupý, osinkatý, hrotitý

Okraj listu:

- celokrajný, pilovitý, dvakrát pilovitý, zubatý, vroubkovaný, laločnatý, vykrajovaný, vyhlodávaný

Žilnatina listu:

- vidličnatá, rovnoběžná, souběžná, zpeřená, dlanitá, znožená

bříza bělokorá	čepel proměnlivá – trojúhelníkovitě vejčitá až kosníkovitá, okraj listu dvakrát pilovitý, vrchol zašpičatělý, báze široce klínovitá až uťatá, žilnatina zpeřená
borovice lesní	list jehlicovitý
dřín obecný	čepel jednoduchá, vejčitá až eliptická, okraj listu celokrajný, báze zaokrouhlená, vrchol zašpičatělý, žilnatina zpeřená
habr obecný	čepel jednoduchá, eliptická, okraj listu dvakrát pilovitý, báze zaokrouhlená, vrchol špičatý, žilnatina zpeřená
liliovník tulipánokvětý	čepel jednoduchá, čtvercová s několika laloky, okraj listu celokrajný, báze klínovitá, vrchol vykrojený, žilnatina zpeřená
ořešák královský	čepel složená - lichozpeřená, tvar čepele lístků eliptický, celokrajný, báze zaokrouhlená, vrchol špičatý, žilnatina zpeřená
platan javorolistý	čepel jednoduchá, dlanitoklaná, , okraj listu hrubě vykrajovaně zubatý, báze klínovitá, vrchol laloků špičatý, žilnatina dlanitá

13. Napiš aspoň 3 dřeviny, u kterých vyrůstají listy z brachyblastů:

- bříza bělokorá, dříšťál obecný, modřín opadavý, jinan dvoulaločný, borovice černá, borovice lesní

14. Který ze stromů má listy jednoduché, celokrajné, leskle zelené, mladé listy hedvábně chlupaté a ostatní listy na obvodu čepele dlouze a řídko chlupaté?

- buk lesní

15. Který ze stromů má listy na líci leskle tmavozelené, lysé, na rubu modrozelené, v úžlabí žilek s chomáčky rezavých chloupků, jinak lysé?

- lípa srdčitá

9.1.2.2 Pracovní list

1. **Definuj pojem list a uveď jeho funkci:**

2. **Co je to listen?**

3. **Z jakého orgánu vznikly, respektive jakého původu jsou trny u:**
 - dříšťálu obecného
 - trnovníku bílého

4. **V průběhu exkurze najdi 1 list jednoduchý a 1 složený. Listy si založ, doma vylisuj. Vylisované je nalep na papír a ke každému uveď:**
 - ze kterého stromu pochází
 - postavení, přisedání listu na stonku
 - typ, tvar, okraj listové čepele
 - typ listové žilnatiny

5. **Urči, které z těchto uvedených stromů mají listy lichozpeřené, a které sudozpeřené?**
 - jasan ztepilý –
 - jeřáb ptačí –
 - ořešák královský –
 - dřezovec trojtrnný -
 - trnovník bílý –
 - bez černý –

6. Nakresli nebo obkresli listy dubu letního a zimního, popiš je a porovnej.
Jaké jsou rozlišovací znaky těchto dvou druhů?

<p>dub letní</p>	
<p>dub zimní</p>	

7. Podle znaků určete název dřeviny a v popisu doplňte vynechané údaje:

A.

Opadavý, 2-5 m vysoký, silně rozvětvený keř nebo 6-10 m vysoký strom s rozkladitou korunou a obloukovitě skloněnými větvemi a četnými rovnými výmladky

- **kmen** často vícečetný
- **borka**.....
- **letorosty** silné, zelenavé, později šedé s velkými lenticelami a silnou bílou dřevní („duší“)
- **listy**.....
-
-
-

- **květy** žlutobílé, drobné, 7-10 mm široké, charakteristicky vonné, oboupohlavné, pětičetné; uspořádané do hustých, talířovitě plochých, 10-25 cm širokých..... květenství
- **plody** peckovice na červených stopkách, zelené, po dozrání leskle černé, kulovité, 5-8 mm v průměru, se třemi pecičkami; zralé plodenství nicí

B.

Statný, opadavý, 20-30 m vysoký strom se širokou, bohatě větvenou korunou a hustým olistěním

- **kmen** přímý, krátký, silný 60-100 cm
- **borka** černohnědá, hustě podélně brázditá, neopadáva
- **letorosty** lysé a stejně jako mladé řapíky obsahují mléčně bílou tekutinu, kterou při poranění roní
- **pupeny** hnědočervené
- **listy**.....
.....
.....
.....na podzim se zbarvují
zlatožlutě, oranžově až zářivě červeně
-**dřevina**
- **květy** se objevují před rašením listů; žlutozelené, 5četné, v bohatých, mnohokvětých, většinou vzpřímených květenstvích – chocholících – kalich a koruna mají podobný tvar; jediný domácí druh javoru, u kterého květy plně vynikají (chocholičnaté laty??)
- **plody**.....se dvěma plochými semennými pouzdry; křídla odstávají téměř vodorovně (rovnovážně) - svírají široký tupý úhel; jednotlivé plody 4-5 cm dlouhé; opadávají po prvních mrazech a klíčí brzy zjara, někdy již na podzim

C.

Opadavý, 15-40 m vysoký strom se širokou kuželovitou chudě větvenou korunou, zřetelným

dimorfismem dlouhých a krátkých výhonů

- **borka** šedivá, silně zbrázděná
- **letorosty** světle hnědé, lesklé, lysé; brachyblasty 2-4 cm dlouhé, pokryté listovými jizvami; dlouhé výhony nesou jednotlivé listy, krátké postranní výhony jejich svazky
- **pupeny** tupě kuželovité
- **listy**.....
.....
.....
.....
- **dvoudomá dřevina**; výjimečně byla zjištěna i jednodomost
- **šišťice** jednopohlavné, objevují se současně s rašením listů

- **mikrosporofyly** [plodolisty se samčími orgány]: tyčinky v jehnědovitém žlutozeleném útvaru, zvaném mikrostrombil, dlouhém 3-7 cm, vyrůstajícím na asi 4 cm dlouhém brachyblastu
- **megasporofyly** [plodolisty se samičími orgány - nezřetelné]: nesou 1-3 zelená vajíčka na 3-5 cm dlouhé, vidličnatě větvené a kyjovitě ztloustlé stopce (dozrává zpravidla jen 1 vajíčko)
- **semena** (ne plody!) kulovitá, dužnatá, 2-3 cm velká, jednotlivě nebo po dvou na dlouhých stopkách, zelená, ve zralosti žlutá, při rozkladu nepříjemně páchnoucí; s jedlým jádrem

D.

Opadavé, 2-5 m vysoké keře nebo nízké stromky (až 7 m), rozvětvené ve více kmínků, s kmenem často rostoucím otáčivě

- **borka** šedá, s vláknitě odlupčivá
- **letorosty**.....
.....
- **listy**.....
.....
.....
- **květy** čtyřčetné s malým kalichem a dlouhou trubkou koruny; uspořádány v latách až 30 cm dlouhých; s charakteristickou vůní; různé barvy: fialové, červenofialové, růžové, krémové i bílé; na květních stopkách malé žlázky
- **plod** tobolka (se dvěma pouzdry) otvírající se dvěma chlopněmi; hnědě lesklá, podlouhlá, dřevnatá
- **semena** světle hnědá, 10 mm dlouhá

E.

Statný, 15-25 m vysoký strom, široce vyklenutou a bohatě olistěnou korunou, opadavý

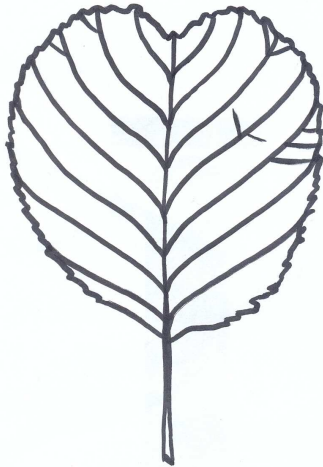
- **kmen** krátký, často pokroucený
- **borka** šedohnědá, tenké šupinatá
- **letorosty** hnědě plstnaté
- **pupeny**-
.....
- **listy**.....
.....
.....
- **květy** oboupohlavné nebo jednopohlavné, 2 cm velké, souměrné, čtyř- až pětičetné (pětičetné jsou původnější), bílé, na bázi se žlutou, později červenavou skvrnou; květenství až 90 květů tvoří 20-30 cm dlouhý, vzpřímený kuželovitý hrozen květů složený z vijanů, rozkvétá zdola nahoru; rozkvétají po vyrašení listů
- **plody**.....
.....
.....

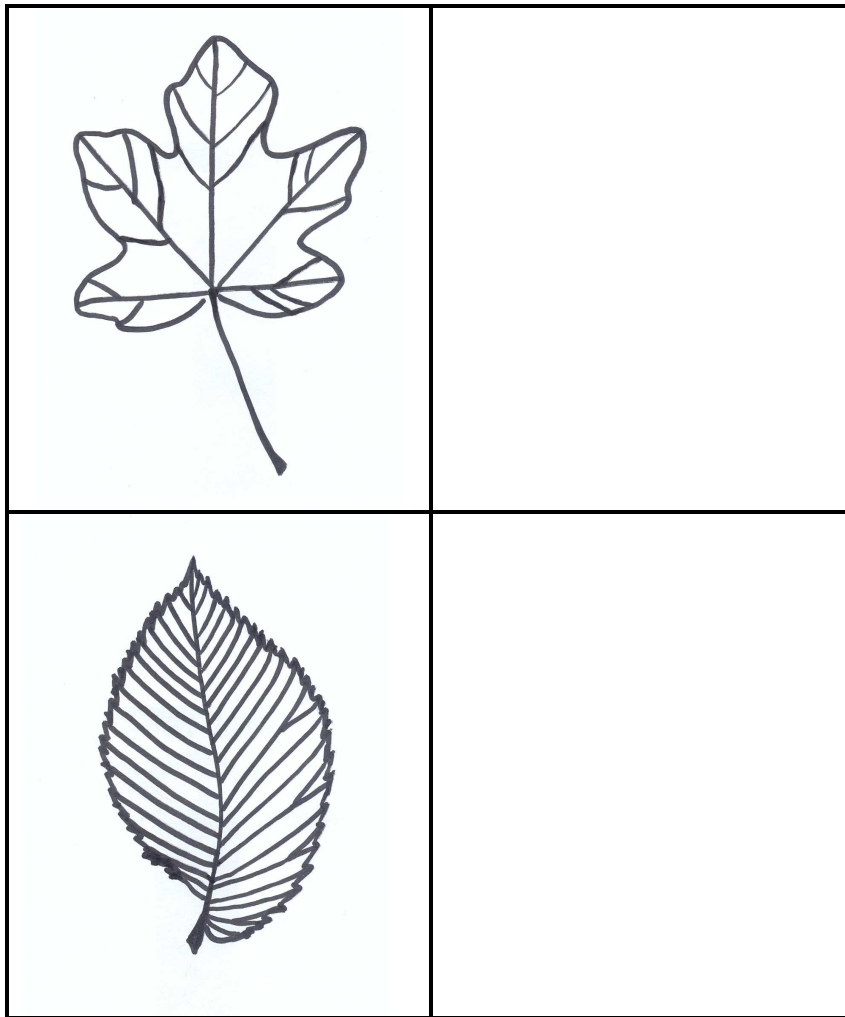
F.

Stálezelený statný strom, vysoký 20-50 m, s pravidelnou kuželovitou korunou a větvemi vyrůstajícími v přeslenech

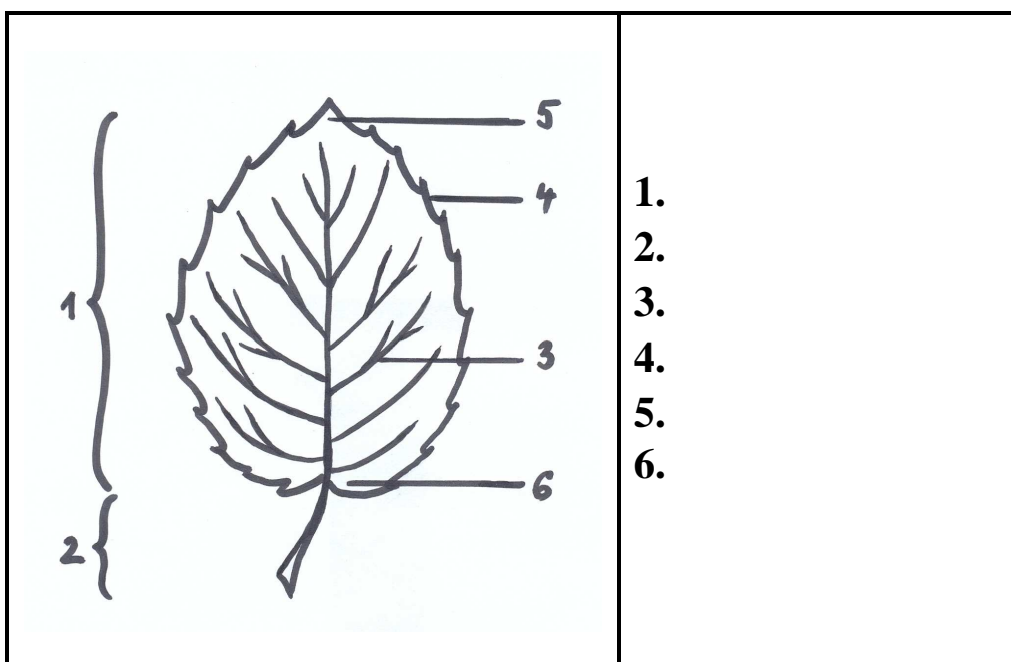
- **kmen** rovný (přímý)
- **borka** červenohnědá až šedavá, šupinovitě odlupčivá
- **letorosty** červenožluté až hnědé, lysé nebo řídce chlupaté
- **větve** pokryté charakteristickými listovými polštářky (pulvini), oddělenými rýhami; větve často ohnuté vzhůru, směrem k vnitřní straně
- **pupeny** úzce kuželovité, nepryskyřičnaté, s přitisknutými šupinami
- **jehlice**.....
.....
.....
.....
- **dřevina**
- **samčí šištice** na loňských větévkách v paždí jehlic, rozmístěné po celé koruně, drobné, válcovité, 1,5-3 cm dlouhé, vzpřímené, zpočátku purpurově červené, po rozkvetu (ve zralosti) žlutavé
- **samičí šištice** v horní části koruny na koncích loňských větviček, vzpřímené, 2-6 cm dlouhé, světle červené až žlutozelené
- **šišky** převislé, válcovité, 10-18 cm dlouhé, nerozpadavé, zelené zráním hnědnou, s tvrdými šupinami velice proměnlivých tvarů, většinou pryskyřičnaté, opadávající druhým rokem
- **semeno** tmavohnědé, vejcovité, dole zašpičatělé, 4-5 mm dlouhé s blanitým, trojnásobně dlouhým křídlem (15 mm dlouhým a 6-7 mm širokým), snadno oddělitelným

8. Urči stromy, kterému náleží zde vyobrazené listy:

LIST	NÁZEV DŘEVINY
	



9. Popiš vnější stavbu listu na obrázku:



10. Po čem voní listy douglasky tisolisté, bezu černého, ořešáku královského a zeravu západního, když je rozemneš mezi prsty?

- douglaska
- bez
- ořešák
- zerav

11. Jak rozeznáš podle listu (jehličí) jedli od smrku? Uved' rozdíly.

JEDLE	
SMRK	

12. Z uvedené nabídky vyber slova, která charakterizují listy těchto stromů:

Čepel listu:

- jednoduchá:
 - celistvá
 - tvary jednoduchých celistvých listů podle obrysu: jehlicovitý, čárkovitý, okrouhlý, eliptický, vejčitý, obvejčitý, podlouhlý, kopinatý, kopisťovitý, klínovitý, kosníkovitý, kosočtverečný, srdčitý, obsrdčitý, hrálovitý, lyrovitý, kracovitý, ledvinitý, střelovitý, čtvercový
 - členěná v laloky:
 - tvary jednoduchých členěných listů: dlanitolaločný, dlanitoklaný, dlanitodílný, dlanitosečný, peřenolaločný, peřenoklaný, peřenodílný, peřenosečný
- složená: lichozpeřený, sudozpeřený, přetrhovaně lichozpeřený, 2x zpeřený, dlanitě trojčetný, dlanitě sedmičetný, dlanitě mnohočetný

Báze listu:

- klínovitá, uťatá, zaokrouhlená, srdčitá, střelovitá, hrálovitá

Vrchol listu:

- uťatý, špičatý, zašpičatělý, zaokrouhlený, vykrojený, tupý, osinkatý, hrotitý

Okraj listu:

- celokrajný, pilovitý, dvakrát pilovitý, zubatý, vroubkovaný, laločnatý, vykrajovaný, vyhlodávaný

Žilnatina listu:

- vidličnatá, rovnoběžná, souběžná, zpeřená, dlanitá, znožená

bříza bělokorá	
borovice lesní	
dřín obecný	
habr obecný	
liliovník tulipánokvětý	
ořešák královský	
platan javorolistý	

13. Napiš aspoň 3 dřeviny, u kterých vyrůstají listy z brachyblastů:

14. Který ze stromů má listy jednoduché, celokrajné, leskle zelené, mladé listy hedvábně chlupaté a ostatní listy na obvodu čepele dlouze a řídce chlupaté?

15. Který ze stromů má listy na líci leskle tmavozelené, lysé, na rubu modrozelené, v úžlabí žilek s chomáčky rezavých chloupků, jinak lysé?

9.1.3. Exkurzní list zaměřený na plody

9.1.3.1 Metodický list

1. Definuj pojmy:

Plod: (fructus) vzniká ze semeníku nebo celého pestíku, popř. i jiných květních částí (z receptacula, květní stopky, listenů), během přeměny vajíček v semena. Uzavírá jedno nebo více semen. Plody chrání semena během zrání a často přispívají k jejich rozšiřování.

Plodenství: (fructus congregatus) je soubor plodů vzniklý z květů celého květenství, např. z vidlanovitého květenství buku (*Fagus*) vzniká plodenství dvou nažek uzavřených v ostnitě cupule, která se otevírá čtyřmi chlopněmi (bukvice).

2. Jak se nazývá plod dubu a jak lze rozeznat plod dubu letního od plodu dubu zimního?

- plodem dubu je nažka, nebo-li žalud

dub letní	<ul style="list-style-type: none">• vejcovité nažky (žaludy) 2-4 cm dlouhé• z 1/3 obklopené miskovitou zdřevnatělou číškou• plodenství po 2-5 na lysých, 3-7 cm dlouhých stopkách
dub zimní	<ul style="list-style-type: none">• elipsoidní nažky (žaludy) 1,5-3 cm dlouhé• obklopené z 1/4 miskovitou zdřevnatělou číškou• plodenství shloučené po více kusech (až 5) na velmi krátké stopce (do 1,5 cm) nebo přisedlé

3. Jak se nazývá strom, který má plodenství 6-15 cm dlouhé, zprvu zelené, později hnědé a větve jasně se během dozrávání plodů prodlužují tak, že celé plodenství nakonec zdobí strom jako vánoční ozdoby?

Habr obecný a plodem tohoto stromu je oříšek.

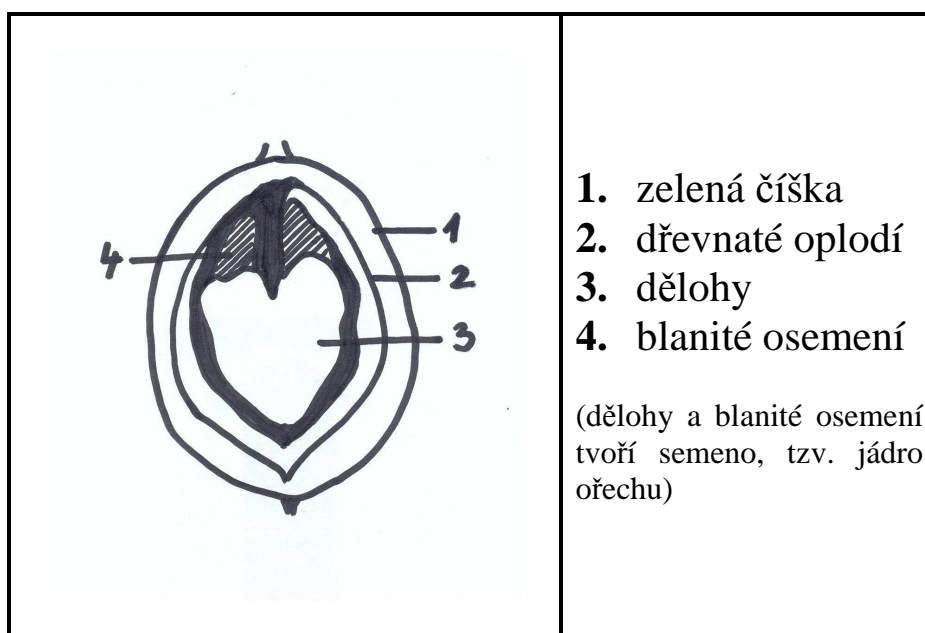
4. U kterého stromu najdeme plod s listenem?

- lípa srdčitá

5. U kterých stromů najdeme plod nebo plodenství s listencem?

- líska obecná, habr obecný, buk lesní

6. Zakresli na řezu plod ořešáku královského a popiš jeho stavbu:





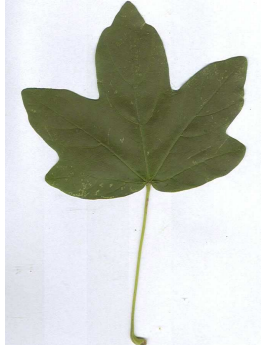

7. V průběhu exkurze zjisti, jaké plody patří k vybraným dřevinám a jak se nazývají. Zjisti, jak jsou jejich semena uzpůsobená k rozšiřování a jak se tento způsob rozšiřování nazývá. Vše zapiš do tabulky a plody schematicky zakresli:

DŘEVINA	PLOD (název)	SEMENA (počet + vzhled)	ZPŮSOB ROZŠÍŘOVÁNÍ
bez černý	peckovice	3 semena (pecičky)	živočichy (zoochorie), konkrétně trávicím
bříza bělokorá	nažka s dvoustranně křídlatým lemem	jednosemenná	vzduchem (anemochorie)
buk lesní	2 trojboké nažky v číšce otevírající se 4 clopněmi	2 semena tmavě hnědá	šíření vlastní hmotností (barochorie) –
dub letní (zimní)	nažka	jedno semeno	šíření vlastní hmotností (barochorie) –
javor babyka (mlč, klen)	dvojnažky křídlaté	2 semena tmavá	vzduchem (anemochorie)
jeřáb ptačí	malvice	většinou tři tmavá semena	živočichy (zoochorie), konkrétně trávicím

lípa srdčitá	plodenství oříšků s blanitým listenem	jedno semeno	vzduchem (anemochorie)
líška obecná	oříšek schovaný ve 2 srostlých listencích	jedno hnědé semeno	šíření vlastní hmotností (barochorie) –
olše lepkavá	nažka s úzkým blanitým křídlem	jedno semeno	vzduchem (anemochorie)
trnovník bílý	lusk otevírající se 2 chlopněmi	více hnědých	šíření vlastní hmotností (barochorie) –
třešeň ptačí	peckovice	jednosemenná	živočichy (zoochorie), konkrétně trávicím
vrba jíva	tobolka se 2 chlopněmi	mnoho drobných ochmýřených	vzduchem (anemochorie)

8. Vyhledejte v parku javor babyku, javor klen a javor mlč a určete jaký mají plod. Do tabulky zakreslete tvar listu i plodu. Pokud se exkurze koná v podzimním období, napište, jakou barvu mají jejich listy.

- plodem javorů je křídlatá dvojnažka

dřevina	LIST a zbarvení	PLOD
javor mléč		
javor babyka		
javor klen		

9. Co na plodu nebo semenu dřevin upozorní na to, že je anemochorní, tedy rozšiřována vzduchem?

- je ochmýřené, má křídlo, listen, je obklopeno blanitým lemem nebo vybaveno jiným létacím aparátem, je velmi drobné a má nízkou hmotnost

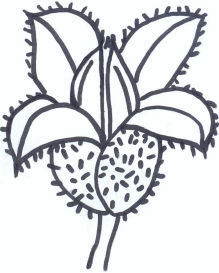
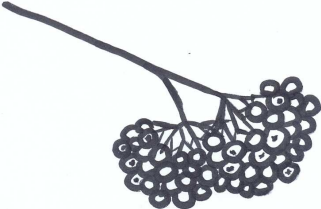
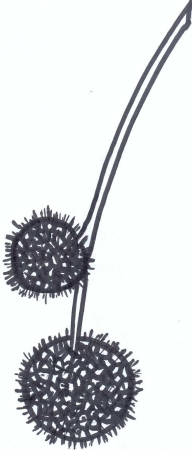
10. Vyber, které z těchto dřevin mají jako plod peckovici a označ tu kategorii, do které se peckovice zařazuje:

- bez černý, buk lesní, dřín obecný, dřišťál obecný, jabloň lesní, jeřáb ptačí, kalina obecná, olše lepkavá, platan javorolistý, střemcha obecná, šejfk obecný, třešeň ptačí

Kategorie:

1. suché plody pukavé
2. suché plody nepukavé
3. suché plody poltivé
4. dužnaté plody

11. Plody, kterých dřevin jsou na obrázcích?

	<p>BUK LESNÍ</p>
	<p>JEŘÁB PTAČÍ</p>
	<p>PLATAN JAVOROLISTÝ</p>

12. Podle znaků určete název dřeviny a v popisu doplňte vynechané údaje:

A. Jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior* L.)

Mohutný, opadavý, 25-40 m vysoký strom s širokou korunou (solitérní) nebo s korunou vysoko nasazenou, úzkou (v zápoji), větvení pravidelné, vstřícné, s oblými větévkami

- **kmen** dlouhý, přímý
- **borka** žlutavě šedá, hustě podélně rozbrázděná
- **zimní pupeny** nezaměnitelné, vstřícné, sametově černé – na vrcholu stonků 1 velký koncový pupen a 2 malé postranní pupeny
- **listy** vstřícné, složené, lichozpeřené, 15-35 cm dlouhé, mají 4-7 jařem téměř přisedlých lístků, pouze koncový lístek má delší řapík, lístky podlouhlé až kopinaté, špičaté, na okraji výrazně pilovité, 3-10 cm dlouhé; rozmístěny převážně jen po obvodu koruny; pozdě raší a na podzim se listy nebarví a opadávají zelené
- **jednodomá nebo dvoudomá dřevina**
- **mnohomanželná dřevina** – často převažuje jedno pohlaví
- **květy** nepatrné, hnědočervené až fialové, bezobalné, zprvu přímé, později převislé laty na konci loňských větví, dvoučetné – tyčinky 2, pestík s dvojlaločnou bliznou; objevují se zpravidla před vyrašením listů, vyrůstají z postranních pupenů – většinou 2-4 rozvětvené stopky květenství (plodenství) z jednoho pupenu
- **samičí květy** mívají někdy čtyřčetné zakrnělé okvěti
- **plody** hnědé nažky s jazykovitým, podlouhlým křídlem ve svazečkovitých visutých, 2-4 cm dlouhých latách, úzce podlouhlé, na bázi zaokrouhlené, 2-3,5 cm dlouhé, 4-6 mm široké, semenné pouzdro je kratší než polovina nažky; vytvářejí se brzy po oplození na větévkách z předcházejícího roku, ale zůstávají na stromě v hustých svazcích až do podzimu, kdy zrají a často vytrvávají na stromě i přes zimu do jara

B. Jablň lesní (*Malus sylvestris* (L.) Mill.)

Opadavý, středně vysoký strom do 10-15 m, s košatou korunou a silnými rozkladitými, většinou slabě trnitými větvemi

- **kmen** krátký, obyčejně šikmý
- **borka** šupinatá, šedohnědá, jemně podélně rozpraskaná
- **letorosty** šedohnědé až černofialové, lysé, pouze na konci chlupaté
- **pupeny** kuželovité, okraje šupin bíle chlupaté
- **listy** střídavé, široce eliptické až široce vejčité, téměř lysé (nebo jen na žilce slabě chlupaté), spodní strana šedo zelená, na okraji jednoduché až dvojitě pilovité, čepel 3-8 cm dlouhá, na bázi zaokrouhlená, řapík 2-5 cm dlouhý
- květy vykvétají současně s rašením listů na brachyblastech
- **květy** oboupohlavné, bílé, zvnějšku narůžovělé, 5četné, 3-4 cm široké, čnělky vespod srostlé, rozlišené na kalich a korunu, krátce stopkaté, stopky lysé nebo krátce chlupaté, tvoří chudé chocholíky
- **plody** kulovité malvice (jablka), 2-3 cm velké (zřídka větší), žlutozelené, hladké, vonné, dužnina bez tvrdých zrn – mají osvěžující, ale natrpklou chuť; zůstávají na stromě, i když opadá listí

C. Dřezovec trojtrnný (*Gleditsia triacanthos* L.)

Statný, opadavý, 20-35 m vysoký strom, s otevřenou, rozkladitou a vysoce klenutou korunou

- **na kmenech a větvích** vyrůstají ve svazcích větvené, 8-20 cm dlouhé, hnědočervené, špičaté „kolcovité“ ostny, velmi často rozvětvené do tří „větví“ (trojtrnný = *triacanthos*)
- **borka** hladká, šedá až načernalá, ve stáří plátkovitě odlupčivá
- **letorosty** jen v mládí pýřité, s jednoduchými až 3dílnými trny
- **listy** střídavé, 10-30 cm dlouhé, 1-2x sudozpeřené, se zašpičatělými, vejčitými, mělce vroubkovanými, 1-4 cm dlouhými lístky, jichž je zpravidla více než 20 (někdy je na listech 24-30 jařem!); hlavně na mladých výhonech listy 2x lichozpeřené s 8-14 znovu dělenými lístky, na podzim zlatožluté
- **jednodomá, mnohomanželná dřevina**
- **květy** žlutozelené, silně vonné, 3-5četné, úzké, krátce stopkaté, v 3-7 cm dlouhých hroznech
- **plody** ploché, páskovité, kožovité, mírně spirálovitě zkroucené lusky, mnohem výraznější než květy, dlouhé 20-45 cm a 4 cm široké, hnědočervené až tmavohnědé, se sladkou tuhou (rosolovitou) dužinou (dřeň)
- **semena** světle hnědá, tvrdá, čočkovitě zploštělá, ve velkém množství

13. Který z jehličnatých stromů z nabídky má šišku s touto charakteristikou:

Borovice černá, Borovice lesní, Cypřišek Lawsonův, Douglaska tisolistá, Jedle kavkazská, Modřín opadavý, Smrk ztepilý, Tis červený, Zerav západní

A. Douglaska tisolistá

- **šišky** světle hnědé, s delší stopkou, 5-10 cm dlouhé, vejcovito-válcovité, měkké, nerozpadavé (opadávají v celosti); dozrávají na konci 1. vegetační sezóny; visí dolů
- **semenné šupiny** menší, krátké, okrouhlé, podpůrné šupiny ± k šišce přitisklé, trojcípé (se třemi zřetelně vyčnívajícími cípy)
- **semeno** světle hnědé, 0,5-0,7 cm dlouhé, s křídlem světle hnědým, dlouhým 0,7-1 cm

B. Cypřišek Lawsonův

- **šišky** modrozelené, ojíněné, později hnědnou; kulovité, 7-10 mm velké, s 8 štítovitými šupinami, uprostřed s krátce ostnitým pupkem složeny z 6-8 šupin se špičatými, nazpět ohrnutými hrboly; zralé šišky nepoddajné, dřevnaté; dozrávají prvním rokem
- **semenné šupiny** 6-8, za každou plodnou šupinou 2-4 semena+ štítek ± svraskalý, ± ojíněný, s krátkým hrotem; zrají v 1. roce
- **semena** 2-4 v jedné šupině, červenohnědá, drobná, 2-3 mm dlouhá, téměř okrouhlá, s blanitým lemem, křídla 2

C. Jedle kavkazská

- **šišky** zralé široce válcovitého tvaru, vzpřímené, 10-20 cm dlouhé, zprvu zelené, později tmavohnědé až hnědofialové, nápadně ronící pryskyřici, zralé šišky se rozpadají přímo na stromě v X-XI. měsíci
- **semenné šupiny** klínovité, celokrajné; podpůrné šupiny za nimi vyčnívající, se špičkami zahnutými (ohrnutými) směrem k bázi šišky
- **semena** dlouhá 8-12 mm

14. Vyjmenuj nejméně 3 dřeviny, jejichž plodem je oříšek a označ tu kategorii, do které se oříšek jako plod zařazuje:

- habr obecný, lípa srdčitá, líska obecná, ořešák královský, platan javorolistý

Kategorie:

1. suché plody pukavé
2. suché plody nepukavé
3. suché plody poltivé
4. dužnaté plody

15. Vyjmenuj nejméně 3 dřeviny, jejichž plodem je tobolka a označ tu kategorii, do které se tobolka jako plod zařazuje:

- jírovec maďal, pustoryl věncový, šeřík obecný, topol černý, vrba jíva

Kategorie:

1. suché plody pukavé
2. suché plody nepukavé
3. suché plody poltivé
4. dužnaté plody

9.1.3.2 Pracovní list

1. Definuj pojmy:

Plod:

Plodenství:

2. Jak se nazývá plod dubu a jak lze rozeznat plod dubu letního od plodu dubu zimního?

- plodem dubu je.....

dub letní	
dub zimní	

3. Jak se nazývá strom, který má plodenství 6-15 cm dlouhé, zprvu zelené, později hnědé a vřetena jehněd se během dozrání plodů prodlužují tak, že celé plodenství nakonec zdobí strom jako vánoční ozdoby?

Plod tohoto stromu je.....

4. U kterého stromu najdeme plod s listenem?

5. U kterých stromů najdeme plod nebo plodenství s listencem?

6. Zakresli na řezu plod ořešáku královského a popiš jeho stavbu:

7. V průběhu exkurze zjistí, jaké plody patří k vybraným dřevinám a jak se nazývají. Zjistí, jak jsou jejich semena uzpůsobená k rozšiřování a jak se tento způsob rozšiřování nazývá. Vše zapiš do tabulky a plody schematicky zakresli:

DŘEVINA	PLOD (název)	SEMENA (počet + vzhled)	ZPŮSOB ROZŠÍŘOVÁNÍ
bez černý			
bříza bělokorá			
buk lesní			
dub letní (zimní)			
javor babyka (mléč, klen)			
jeřáb ptačí			
lípa srdčitá			
líška obecná			
olše lepkavá			
trnovník bílý			
třešeň ptačí			
vrba jíva			

8. Vyhledejte v parku javor babyku, javor klen a javor mlíč a určete jaký mají plod. Do tabulky zakreslete tvar listu i plodu. Pokud se exkurze koná v podzimním období, napište, jakou barvu mají jejich listy.

- plodem javorů
je.....

dřevina	LIST a zbarvení	PLOD
javor babyka		
javor klen		
javor mlíč		

9. Co na plodu nebo semenu dřevin upozorní na to, že je anemochorní, tedy rozšiřováno vzduchem?

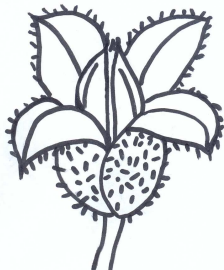
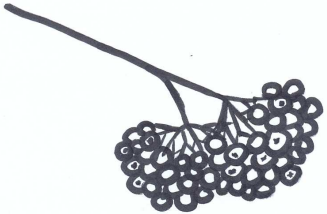
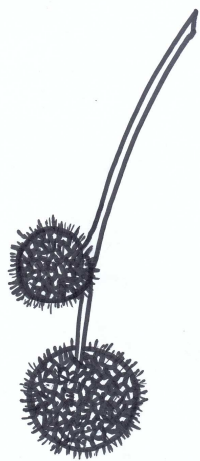
10. Vyber, které z těchto dřevin mají jako plod peckovici a označ tu kategorii, do které se peckovice zařazuje:

- i. bez černý, buk lesní, dřín obecný, dřišťál obecný, jabloň lesní, jeřáb ptačí, kalina obecná, olše lepkavá, platan javorolistý, stremcha obecná, šeřík obecný, třešň ptačí

Kategorie:

1. suché plody pukavé
2. suché plody nepukavé
3. suché plody poltivé
4. dužnaté plody

11. Plody, kterých dřevin jsou na obrázcích?

12. Podle znaků určete název dřeviny a v popisu doplňte vynechané údaje:

A.

Mohutný, opadavý, 25-40 m vysoký strom s širokou korunou (soliterní) nebo s korunou vysoko nasazenou, úzkou (v zápoji), větvení pravidelné, vstřícné, s oblými větévkami

- **kmen** dlouhý, přímý
- **borka**.....
.....
- **zimní pupeny** nezaměnitelné, vstřícné, sametově černé – na vrcholu stonků 1 velký koncový pupen a 2 malé postranní pupeny
- **listy**.....
.....
.....
.....
- **jednodomá nebo dvoudomá dřevina**
- **mnohomanželná dřevina** – často převažuje jedno pohlaví
- **květy** nepatrné, hnědočervené až fialové, bezobalné, zprvu přímé, později převislé laty na konci loňských větví, dvoučetné – tyčinky 2, pestík s dvojlaločnou bliznou; objevují se zpravidla před vyrašením listů, vyrůstají z postranních pupenů – většinou 2-4 rozvětvené stopky květenství (plodenství) z jednoho pupenu
- **samičí květy** mívají někdy čtyřčetné zakrnělé okvěti
- **plody**.....
.....
.....
.....

vytvářejí se brzy po oplození na větévkách z předcházejícího roku, ale zůstávají na stromě v hustých svazcích až do podzimu, kdy zrají a často vytrvávají na stromě i přes zimu do jara

B.

Opadavý, středně vysoký strom do 10-15 m, s košatou korunou a silnými rozkladitými, většinou slabě trnitými větvemi

- **kmen** krátký, obvykle šikmý
- **borka**.....
.....
- **letorosty** šedohnědé až černofialové, lysé, pouze na konci chlupaté
- **pupeny** kuželovité, okraje šupin bíle chlupaté
- **listy**.....
.....
.....
.....
- květy vykvétají současně s rašením listů na brachyblastech

- **květy** oboupohlavné, bílé, zvnějšku narůžovělé, 5četné, 3-4 cm široké, čnělky vespod srostlé, rozlišené na kalich a korunu, krátce stopkaté, stopky lysé nebo krátce chlupaté, tvoří chudé chocholíky
- **plody**.....
.....
.....
....., zůstávají na stromě, i když opadá listí

C.

Statný, opadavý, 20-35 m vysoký strom, s otevřenou, rozkladitou a vysoce klenutou korunou

- **na kmenech a větvích** vyrůstají ve svazcích větvené, 8-20 cm dlouhé, hnědočervené, špičaté „kolcovité“ ostny, velmi často rozvětvené do tří „větvi“ (trojtrnný = *triacanthos*)
- **borka** hladká, šedá až načernalá, ve stáří plátkovitě odlupčivá
- **letorosty** jen v mládí pýřité, s jednoduchými až 3dílnými trny
- **listy**.....
.....
.....na podzim zlatožluté
- **jednodomá, mnohomanželná dřevina**
- **květy** žlutozelené, silně vonné, 3-5četné, úzké, krátce stopkaté, v 3-7 cm dlouhých hroznech
- **plody**.....
.....
.....
- **semena**.....
.....
.....

13. Který z jehličnatých stromů z nabídky má šišku s touto charakteristikou:

Borovice černá, Borovice lesní, Cypřišek Lawsonův, Douglaska tisolistá, Jedle kavkazská, Modřín opadavý, Smrk ztepilý, Tis červený, Zerav západní

A.

- **šišky** světle hnědé, s delší stopkou, 5-10 cm dlouhé, vejcovito-válcovité, měkké, nerozpadavé (opadávají v celosti); dozrávají na konci 1. vegetační sezóny; visí dolů
- **semenné šupiny** menší, krátké, okrouhlé, podpůrné šupiny ± k šišce přitisklé, trojcípé (se třemi zřetelně vyčnívajícími cípy)

- **semeno** světle hnědé, 0,5-0,7 cm dlouhé, s křídlem světle hnědým, dlouhým 0,7-1 cm

B.

- **šišky** modrozelené, ojíněné, později hnědnou; kulovité, 7-10 mm velké, s 8 štítovitými šupinami, uprostřed s krátce ostnitým pupkem složený z 6-8 šupin se špičatými, nazpět ohrnutými hrboly; zralé šišky nepoddajné, dřevnaté; dozrávají prvním rokem
- **semenné šupiny** 6-8, za každou plodnou šupinou 2-4 semena+ štítek ± svraskalý, ± ojíněný, s krátkým hrotem; zrají v 1. roce
- **semena** 2-4 v jedné šupině, červenohnědá, drobná, 2-3 mm dlouhá, téměř okrouhlá, s blanitým lemem, křídla 2

C.

- **šišky** zralé široce válcovitého tvaru, vzpřímené, 10-20 cm dlouhé, zprvu zelené, později tmavohnědé až hnědofialové, nápadně ronící pryskyřici, zralé šišky se rozpadají přímo na stromě v X-XI. měsíci
- **semenné šupiny** klínovité, celokrajné; podpůrné šupiny za nimi vyčnívající, se špičkami zahnutými (ohrnutými) směrem k bázi šišky
- **semena** dlouhá 8-12 mm

14. Vyjmenuj nejméně 3 dřeviny, jejichž plodem je oříšek a označ tu kategorii, do které se oříšek jako plod zařazuje:

Kategorie:

1. suché plody pukavé
2. suché plody nepukavé
3. suché plody poltivé
4. dužnaté plody

15. Vyjmenuj nejméně 3 dřeviny, jejichž plodem je tobolka a označ tu kategorii, do které se tobolka jako plod zařazuje:

Kategorie:

- a. suché plody pukavé
- b. suché plody nepukavé
- c. suché plody poltivé
- d. dužnaté plody

9.2 Terminologický slovník pro památky zahradního umění

Alej – původně chodba, ulice, je cesta lemovaná dvěma nebo více řadami stromů.

Anglická zahrada – vznikla v Anglii kolem roku 1720 jako reakce na formální park francouzského typu. Vyznačuje se rozsáhlými travnatými plochami prostřídávanými lesíky a háji, před nimiž jsou předsunuty mohutné solitéry. V anglické zahradě se objevují exotické stavební prvky, nejčastěji čínské provenience. Anglická zahrada je nepravidelná, volná, dala základ krajinářskému parku.

Arboretum – prostor, v němž jsou pěstovány stromy k vědeckému pozorování pro účely pedagogické i osvětové. První arboretum bylo založeno v roce 1829 ve Westonbirt v hrabství Gloucestershire v Anglii, ale jeho hlavní výsadba byla uskutečněna až k roku 1855.

Bazén – vodní nádrž v rovině terénu, ve svém tvaru různě geometrizovaná

Broderie – původně výšivka, od 17. století ornamentální kresba v polích barokního parteru, vysazovaná po obvodu a v linii nízkým tvarovaným buxusem a ve výplních pole vysypávaná barevným materiálem (písek, saze, křída, rezavé piliny, mušle aj.) nebo vysazovaná květinami anebo jenom zatravněná. Ornamentálně broderie napodobuje stylizací svinuté zvadlé listy. První výskyt broderiového parteru se udává po roce 1582 na francouzském zámku Anet.

Bylinářská zahrada – je obvyklý samostatný oddíl zejména ve středověké zahradě, v němž jsou pěstovány kuchyňské rostliny a léčivky.

Fontána – ozdobná, dekorativně laděná kašna s vodotryskem, eventuelně s vodními přepady a s reliéfní i sochařskou výzdobou.

Formální zahrada (uspořádání) – je zahrada pravidelná, geometrizovaná, zachovávající formu příslušného slohového období.

Giardino segreto (secreto) – oddělená část zahrady; soukromá, intimní, tajná zahrada menšího rozsahu, vložená do větší zahradní kompozice.

Háj – lesík, v mýtických dobách vázaný s kultem bájných bytostí, v pohanských dobách povýšený k posvátnosti, spojená s vodním prvkem, pramenem, studánkou. V romantismu opět oblíbený prvek krajinářské kompozice parku.

Chrámeček (= Templ) – původně každá pohanská svatyně. V empirovém a romantickém parku drobná stavba zpravidla centrálního půdorysu, obvykle ve formě antické sloupové haly, krytá kupulovitou střechou, povětšinou s tympanonem v čele.

Introdukce – pěstování rostlin nově objevených v cizích zemích (areálech) i vzdálených kontinentech. Introdukce má význam vědecký a hospodářský. O rozvoji introdukce a o dalším pěstování svědčí katalogy zámeckých parků a zahrad a později také každoročně vydávané seznamy pro výměnu – Index seminum et plantarum

Kolonáda – krytá chodba, otevřená po obou stranách sloupy či pilíři do zahradního prostoru. Ve starověku xystos.

Kompozice – skladba památky zahradního umění spočívá v rozvržení hmot a prostorů, v rozdělení plochy, ve výstavbě barev a světla, odpovídající slohovému výrazu doby, v níž památka vznikla.

Krajinářský park – areál komponovaný volným, nepravidelným způsobem, respektujícím nebo napodobujícím přirozenou krajinu, sledujícím malebné stránky krajiny malířským pohledem.

Krajinný park – mimořádně rozlehlý přírodní park 19. století, spojující monumentální krajinné prostory dalekými průhledy (viz i krajinářský park).

Kultivar – označení pro okrasné odrůdy rostlin a dřevin v návaznosti na pojmenování rodu a druhu.

Květnice – název známý již ve středověku, označující květinovou zahradu.

Labyrint – ve smyslu zahradního bludiště bývá datován do 16. a 17. století. Je vytvářen stříhanými stěnami živého plotu a v jeho středu je symbol cíle, obvykle sedátko. Vychází z jádra řecké pověsti o Minotaurovi.

Letohrádek – zámeček učený pro přechodný pobyt.

Loubí – stinný prostor, chodba vytvořená spleť větví keřů či stromů; někdy s pomocí dřevěné nebo kovové konstrukce.

Obelisk – štíhlý, vysoký komolý jehlan, završený do tvaru drobné pyramidy. Původně egyptský kultovní symbol, převzatý barokem, dovozem originálů i osazením napodobenin. Častá dominanta zahrad 19. století.

Obora – ohrazený areál lesnatého charakteru, určený při středověké zahradě lovu divoké a vysoké zvěře i zvěře pernaté, později rovněž k jejich chovu, jako např. bažantnice.

Okrasný statek – účelový typ anglické zahrady venkovského rázu, používaný při budování krajinářského parku jako celek (Cibulka v Praze) nebo jako doplněk (Maxův dvůr v Podzámecké zahradě v Kroměříži).

Oranžerie – budova pro ochranu teplomilných rostlin a pro jejich pěstování, na zimu vytápěná.

Parter – plochá, rovinná část zahrady, obvykle před zahradním průčelím zámku, rozdělená cestami v pravidelném geometrickém uspořádání na pravouhlé záhony. Plochy záhonů pokrývá ve francouzském parku broderie, tzv. parter anglický má pokrytu plochu záhonu trávnikem, parter vodní převažuje vodní plochou (bazén, kanál) je i parter kombinovaný z trávnikových a broderiových, někdy i rabátkových ploch. Uvádí se také parter oranžerie, jestliže do převážné části parteru byly sezónně umisťovány pomerančovníky v přenosných kbelících.

Pavilon – původně čtyřboký závěsný stan z látkového materiálu, pak drobnější ozdobná zahradní stavba, obvykle centrálního půdorysu. Oblíbený prvek již v perských a syrských zahradách, kde byl nazýván chabutra.

Pomník – památník postavený k připomínce významné osobnosti nebo na paměť významné události, obvykle formou architektonického nebo sochařského díla, architektonizovaného podstavcem a úpravou okolí.

Portikus – sloupová či pilířová předsíň nebo hala před hlavním vchodem budovy

Poustevna (= eremitáž) – poustevna, lesní příbytek poustevníka se zvoničkou, odloučený přístřešek, ale i větší odloučená stavba v klasicistním parku, anglické zahradě a v parku romantickém.

Přírodní zahrada (park) – v užším slova smyslu je taková část krajiny, v níž nebyl lidským zásahem dotčen reliéf terénu ani charakter porostu. V širším slova smyslu se přírodní zahradou nazývá i takový park, v němž jsou sice provedeny různé architektonické úpravy, ale jen takové, které zdůrazňují nejvýznamnější nebo nejhodnotnější části původního stavu. Někdy se říká, že přírodní park klade větší požadavky na zahradníka a botanika než na architekta a historika.

Romantický park – druh přírodního parku, doplňovaný ruinami, historizujícími a exotickými stavbami ve smyslu romantismu. Jeho výskyt v poslední čtvrtině 18. století splýval s klasicistním parkem do typu krajinářského parku.

Ruina – zřícenina, obvykle hradní, oblíbený prvek uměle stavěný jako napodobenina do preromantických a romantických parků.

Sad – má svou primární užitkovou funkci jako ovocná zahrada. V dějinách zahradního umění se jako sad označuje park v městském prostředí. Městské sady se vyhranily během 19. století do samostatného typu ozdobného parku s pobytovou a rekreační funkcí.

Sala Terrena – místnost obvykle v přízemí budovy, přístupná nebo otevřená přímo do zahrady. Vnitřní výzdoba sala terreny navazuje na slohový výraz domu i zahrady a je výtvarným i funkčním spojem mezi oběma.

Skleník – prostor pro pěstování rostlin alespoň s jednou prosklenou stěnou, temperovaný a ve větších rozměrech určený pro exoty, v menších podélných rozměrech pro broskve, fíky aj.

Socha, skulptura – trojrozměrné výtvarné zpodobení nejen člověka, ale i zvířete, věci nebo pojmu. Socha vyřezávaná ve dřevě či tesaná v kameni je skulptura, modelovaná v hlíně, sádře, vosku je plastika a to i tehdy, je-li následně odlita v olovu, cínu, bronzu, stříbře či zlatě.

Solitéra – květina, keř, zejména však strom rostoucí v zahradě o samotě

Stromořadí – stromy vysazené v řadě, např. podél cesty. Dvě rovnoběžné řady tvoří alej, někdy i zdvojenou.

Štěpnice – zahrada nebo její část osázená ovocnými stromy

Trejáž (= Treláž) – konstrukce na stěně nebo v prostoru k podpoře popínavých rostlin.

Tympanon – obvykle trojúhelníková plocha štítu při střeše stavby nad korunní římsou, nad portálem a podobně.

Xystos – kryté sloupové loubí, velmi široký portikus

Zelinářská zahrada – je obvykle zahradou užitkového charakteru, ale známe i špičkový příklad z francouzského zámku Villandry, kde jeden díl z třídílné zahrady je užitková zelinářská zahrada, povýšená do významné ornamentální polohy. Vybrané druhy zeleniny jsou tam vysazeny v rozlehlých plochách geometricky organizovaných záhonů a nečekaně se uplatňují ve své barevnosti i tvaru.

Živý plot – oplocení tvarované z keřů. Uzavírá nejen obvod zahrady, ale odděluje též jednotlivé části zahrady, lemuje cesty, zakrývá zdi a někdy i plot z pevného materiálu.

(podle Pacáková-Hošťálková, 2004)