

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



**Edukační botanická vycházka do okolí Ratajských
rybníků**

Bakalářská práce

Kateřina Musilová

Biologie R19688, Biologie – geografie

Prezenční studium

Vedoucí práce: doc. RNDr. Vladan Ondřej, Ph.D.

Olomouc 2022

Prohlášení

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

V Olomouci, 2022

.....

Musilová Kateřina

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé práce doc. RNDr. Ondřejovi Vladanovi, Ph.D. za vedení bakalářské práce, vstřícnost, poskytování cenných rad a za veškerý čas, který mi věnoval.

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Jméno a příjmení: Kateřina Musilová

Název práce: Edukační botanická vycházka do okolí Ratajských rybníků

Typ práce: Bakalářská práce

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

Vedoucí práce: doc. RNDr. Vladan Ondřej, Ph.D.

Rok obhajoby: 2022

Abstrakt: Bakalářská práce Edukační botanická vycházka do okolí Ratajských rybníků popisuje přírodní poměry území, navrhuje trasu botanické vycházky a podrobněji popisuje didaktické druhy rostlin, které se v oblasti trasy nacházejí. Tato bakalářská práce by měla sloužit učitelům jako návrh botanické exkurze pro základní a střední školy a seznámit tak žáky se základními druhy cévnatých rostlin i jinou formou než prostřednictvím učebnic.

Klíčová slova: botanika, exkurze, Ratajské rybníky

Počet stran: 106

Počet příloh: 3

Jazyk: Český

BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

Author's name and surname: Kateřina Musilová

Title: Educational botanical walk to the surroundings of Rataje's fishponds

Type of thesis: Bachelor

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

Supervisor: doc. RNDr. Vladan Ondřej, Ph.D.

The presentation year: 2022

Abstract: Bachelor thesis Educational botanical walk to the surroundings of Rataje's fishponds describes the natural conditions of the territory, proposes the path of the botanical walk and describes in more detail the didactic species of plants found in the area of the route. This bachelor thesis should serve as a proposal for a botanical excursion for primary and secondary schools to introduce pupils to basic types of vascular plants in a form other than textbooks.

Keywords: botany, excursion, Rataje's fishponds

Number of pages: 106

Number of appendices: 3

Language: Czech

OBSAH

| | |
|---|----|
| SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK..... | 8 |
| ÚVOD A CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE..... | 10 |
| 1 TEORETICKÁ ČÁST | 11 |
| 1.1 Charakteristika pozorovaného území..... | 11 |
| 1.1.1 Obec Hlinsko v Čechách | 11 |
| 1.1.2 PP Ratajské rybníky..... | 13 |
| 1.2 Geomorfologické poměry..... | 14 |
| 1.3 Geologické a pedologické poměry | 15 |
| 1.4 Klimatické poměry | 16 |
| 1.5 Biogeografické a fyto geografické poměry | 17 |
| 1.6 Fauna a flóra..... | 18 |
| 1.7 Seznam biotopů..... | 19 |
| 1.7.1 V1F Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod, porosty bez druhů charakteristických pro V1A – V1E..... | 20 |
| 1.7.2 T1.9 Střídavé vlhké bezkolencové louky..... | 21 |
| 1.7.3 R2.2 Nevápnitá mechová slatiniště..... | 21 |
| 1.7.4 M1.1 Rákosiny eutrofních stojatých vod..... | 22 |
| 1.7.5 L2.2 Údolní jasanovo – olšové luhy | 22 |
| 1.8 Didaktické aspekty botanické vycházky | 23 |
| 2 METODIKA | 25 |
| 3 PRAKTICKÁ ČÁST S VÝSLEDKY | 27 |
| 3.1 Vymezení trasy botanické vycházky..... | 27 |
| 3.2 Seznam cévnatých rostlin..... | 29 |
| 3.3 Charakteristika jarních didakticky významných typů rostlin | 33 |
| 3.3.1 Popenec obecný (<i>Glechoma hederacea</i> L.) | 33 |
| 3.3.2 Sedmikráska chudobka (<i>Bellis perennis</i> L.) | 35 |
| 3.3.3 Řeřišnice luční (<i>Cardamine pratensis</i> L.)..... | 37 |
| 3.3.4 Sasanka hajní (<i>Anemone nemorosa</i> L.)..... | 39 |
| 3.3.5 Křivatec žlutý (<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl.)..... | 41 |
| 3.3.6 Dymnivka plná (<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.) | 43 |
| 3.3.7 Plicník tmavý (<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.)..... | 45 |
| 3.4 Charakteristika letních didakticky významných typů rostlin | 47 |
| 3.4.1 Jetel luční (<i>Trifolium pratense</i> L.) | 47 |
| 3.4.2 Mochna husí (<i>Potentilla anserina</i> L.)..... | 49 |
| 3.4.3 Bršlice kozí noha (<i>Aegopodium podagraria</i> L.)..... | 51 |

| | |
|---|-----|
| 3.4.4 Srha laločnatá (<i>Dactylis glomerata</i> L.)..... | 53 |
| 3.4.5 Pcháč bahenní (<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.) | 55 |
| 3.4.6 Kakost smrdutý (<i>Geranium robertianum</i> L.)..... | 57 |
| 3.4.7 Konvalinka vonná (<i>Convallaria majalis</i> L.)..... | 59 |
| 3.5 Charakteristika podzimních didakticky významných typů rostlin | 61 |
| 3.5.1 Javor mléč (<i>Acer platanoides</i> L.)..... | 61 |
| 3.5.2 Olše lepkavá (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.)..... | 64 |
| 3.5.3 Jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)..... | 66 |
| 3.5.4 Bříza bělokorá (<i>Betula pendula</i> Roth)..... | 68 |
| 3.5.5 Dub letní (<i>Quercus robur</i> L.)..... | 70 |
| 3.5.6 Lípa malolistá (<i>Tilia cordata</i> Mill.)..... | 72 |
| 3.5.7 Bez černý (<i>Sambucus nigra</i> L.) | 74 |
| 4 DISKUSE..... | 76 |
| ZÁVĚR | 78 |
| POUŽITÁ LITERATURA..... | 79 |
| POUŽITÉ INTERNETOVÉ ZDROJE | 81 |
| PŘÍLOHY | 83 |
| POUŽITÉ ZDROJE K VYPRACOVÁNÍ PRACOVNÍCH LISTŮ | 105 |

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

| | |
|--|----|
| Tabulka 1: Geomorfologická charakteristika oblasti..... | 14 |
| Tabulka 2: Klimatické charakteristiky Kameničské vrchoviny dle Quittovy klasifikace | 16 |
| Tabulka 3: Biogeografická charakteristika oblasti | 17 |
| Tabulka 4: Fytogeografická charakteristika oblasti..... | 18 |
| Tabulka 5: Názvy stanovišť s GPS souřadnicemi..... | 29 |
| Tabulka 6: Seznam cévnatých rostlin | 29 |
| | |
| Obrázek 1: Lokalizace města Hlinska v rámci území ČR..... | 11 |
| Obrázek 2: PP Ratajské rybníky..... | 12 |
| Obrázek 3: Horní ratajský rybník..... | 12 |
| Obrázek 4: Zobrazení biotopů na území PP Ratajské rybníky..... | 22 |
| Obrázek 5: Trasa botanické stezky s jednotlivými stanovišti..... | 26 |
| Obrázek 6: Habitus popence obecného..... | 32 |
| Obrázek 7: Habitus popence obecného | 32 |
| Obrázek 8: Popis květu popence obecného | 32 |
| Obrázek 9: List popence obecného..... | 32 |
| Obrázek 11: Habitus sedmikrásky chudobky..... | 34 |
| Obrázek 12: Habitus sedmikrásky chudobky | 34 |
| Obrázek 13: Popis sedmikrásky chudobky | 34 |
| Obrázek 14: Přízemní růžice sedmikrásky chudobky | 34 |
| Obrázek 15: Habitus řeřišnice luční | 36 |
| Obrázek 16: Pravidelný květ řeřišnice luční se čtyřmi květními lístky | 36 |
| Obrázek 17: Plod šešule | 36 |
| Obrázek 18: Lichožperené lodyžní lístky řeřišnice luční | 36 |
| Obrázek 19: Habitus sasanky hajní..... | 38 |
| Obrázek 20: Popis sasanky hajní..... | 38 |
| Obrázek 21: List sasanky hajní | 38 |
| Obrázek 22: Květ křivatce žlutého | 40 |
| Obrázek 23: Popis křivatce žlutého..... | 40 |
| Obrázek 24: Habitus křivatce žlutého..... | 40 |
| Obrázek 25: Habitus dymnivky plné..... | 42 |
| Obrázek 26: List dymnivky plné..... | 42 |
| Obrázek 27: Popis květu dymnivky plné..... | 42 |
| Obrázek 28: Habitus plicníku tmavého..... | 44 |
| Obrázek 29: Listy plicníku tmavého..... | 44 |
| Obrázek 30: Popis plicníku tmavého..... | 44 |
| Obrázek 31: Habitus jetele lučního..... | 46 |
| Obrázek 32: Habitus jetele lučního..... | 46 |
| Obrázek 33: Popis jetele lučního..... | 46 |
| Obrázek 34: List jetele lučního..... | 46 |
| Obrázek 35: Habitus mochny husí..... | 48 |
| Obrázek 36: Habitus mochny husí..... | 48 |
| Obrázek 37: Popis mochny husí..... | 48 |
| Obrázek 38: List mochny husí..... | 48 |
| Obrázek 39: Habitus bršlice kozí nohy..... | 50 |
| Obrázek 40: Habitus bršlice kozí nohy..... | 50 |
| Obrázek 41: Složený okolík..... | 50 |
| Obrázek 42: List bršlice kozí nohy..... | 50 |

| | |
|--|----|
| Obrázek 43: Habitus srhy laločnaté..... | 52 |
| Obrázek 44: Habitus srhy laločnaté..... | 52 |
| Obrázek 45: List srhy laločnaté..... | 52 |
| Obrázek 46: Lata..... | 52 |
| Obrázek 47: Habitus pcháče bahenního..... | 54 |
| Obrázek 48: Habitus pcháče bahenního..... | 54 |
| Obrázek 49: Listy pcháče bahenního..... | 54 |
| Obrázek 50: Popis pcháče bahenního..... | 54 |
| Obrázek 51: Habitus kakostu smrdutého..... | 56 |
| Obrázek 52: Habitus kakostu smrdutého..... | 56 |
| Obrázek 53: Popis kakostu smrdutého..... | 56 |
| Obrázek 54: List kakostu smrdutého..... | 56 |
| Obrázek 55: Habitus konvalinky vonné..... | 58 |
| Obrázek 56: Habitus konvalinky vonné..... | 58 |
| Obrázek 57: Jednostranný hrozen..... | 58 |
| Obrázek 58: List konvalinky vonné..... | 58 |
| Obrázek 59: List javoru mléče..... | 60 |
| Obrázek 60: Borka javoru mléče..... | 60 |
| Obrázek 61: List javoru klenu..... | 61 |
| Obrázek 62: Borka javoru klenu..... | 61 |
| Obrázek 63: List javoru babyky..... | 61 |
| Obrázek 64: Borka javoru babyky..... | 61 |
| Obrázek 65: List olše lepkavé..... | 63 |
| Obrázek 66: Borka olše lepkavé..... | 63 |
| Obrázek 67: Jehnědy olše lepkavé..... | 63 |
| Obrázek 68: Šišťice olše lepkavé..... | 63 |
| Obrázek 69: List jasanu ztepilého..... | 65 |
| Obrázek 70: Borka jasanu ztepilého..... | 65 |
| Obrázek 71: Pupeny jasanu ztepilého..... | 65 |
| Obrázek 72: Lístek jasanu ztepilého..... | 65 |
| Obrázek 73: List břízy bělokoré..... | 67 |
| Obrázek 74: Borka břízy bělokoré..... | 67 |
| Obrázek 75: Jehněda břízy bělokoré..... | 67 |
| Obrázek 76: List dubu letního..... | 69 |
| Obrázek 77: Borka dubu letního..... | 69 |
| Obrázek 78: List dubu zimního..... | 69 |
| Obrázek 79: Borka dubu zimního..... | 69 |
| Obrázek 80: List lípy malolisté..... | 71 |
| Obrázek 81: Popis listu lípy malolisté..... | 71 |
| Obrázek 82: Borka lípy malolisté..... | 71 |
| Obrázek 83: List bezu černého..... | 73 |
| Obrázek 84: Lístek bezu černého..... | 73 |
| Obrázek 85: Plod bezu černého..... | 73 |
| Obrázek 86: Květenství bezu černého..... | 73 |

ÚVOD A CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Žijeme v moderní a uspěchané době, které se, ať už chceme nebo ne, musíme přizpůsobit. To se samozřejmě velmi dotýká i školství a samotné pedagogiky. Ve výuce používáme interaktivní tabule, internet, počítače i mobilní telefony. To vše děti používají i mimo školu, na internetu tráví příliš mnoho času a mnohdy si ani neuvědomují, jak krásná příroda je venku obklopuje. Proto by pro učitele biologie mělo být prioritou dostat žáky ven do přírody a učivo jim ukázat i z jiného pohledu než z pozice školních lavic. Jak už jsem ale zmínila, doba je uspěchaná, a i pedagog sotva stíhá ve výuce probrat veškeré učivo. Proto bych v této bakalářské práci chtěla navrhnout botanickou stezku v okolí PP Ratajské rybníky, která by mohla pomoci učitelům při realizaci výuky v terénu, nebyla časově ani fyzicky náročná a žáky by tak touto atraktivní formou seznámila se základními druhy cévnatých rostlin.

Botanické exkurze jsou podle mě skvělý způsob, jak žáky aktivní a zábavnou formou seznámit se základní květenou, která se nachází na našem území. Kromě toho se žáci mohou při vycházce setkat s živočichy v jejich přirozeném prostředí, což dá výuce biologie úplně jiný rozměr. Vycházky jsou též spojené s pohybem, kterého mají děti v dnešní době nedostatek, a tak se dá tento způsob výuky propojit jak s výukou tělocviku, tak například i výukou geografie.

CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

- Vypracování literární rešerše vztahující se k obecné charakteristice vybrané lokality.
- Inventarizační botanický průzkum lokality.
- Vytvoření seznamu cévnatých rostlin, nacházejících se podél botanické stezky.
- Vytyčení vhodné botanické naučné stezky, která je dobře dostupná a nenáročná.
- Výběr vhodných didaktických druhů rostlin a jejich charakteristika.
- Zhotovení fotodokumentace rostlin a vytvoření didaktických pracovních listů.

1 TEORETICKÁ ČÁST

Teoretická část bakalářské práce je věnována stručnému popisu města Hlinska v Čechách a podrobné charakteristice PP Ratajské rybníky. Je zde představena geologie a pedologie, geomorfologie, klimatologie, fyto geografie, biogeografie, fauna, flóra a popis biotopů pozorovaného území.

1.1 Charakteristika pozorovaného území

V následujících dvou podkapitolách je bakalářská práce zaměřena na obecnou charakteristiku studovaného území. V první podkapitole je stručně popsáno město Hlinsko v Čechách, na jehož katastrálním území se PP Ratajské rybníky nacházejí. V druhé podkapitole jsou představeny již samotné Ratajské rybníky.

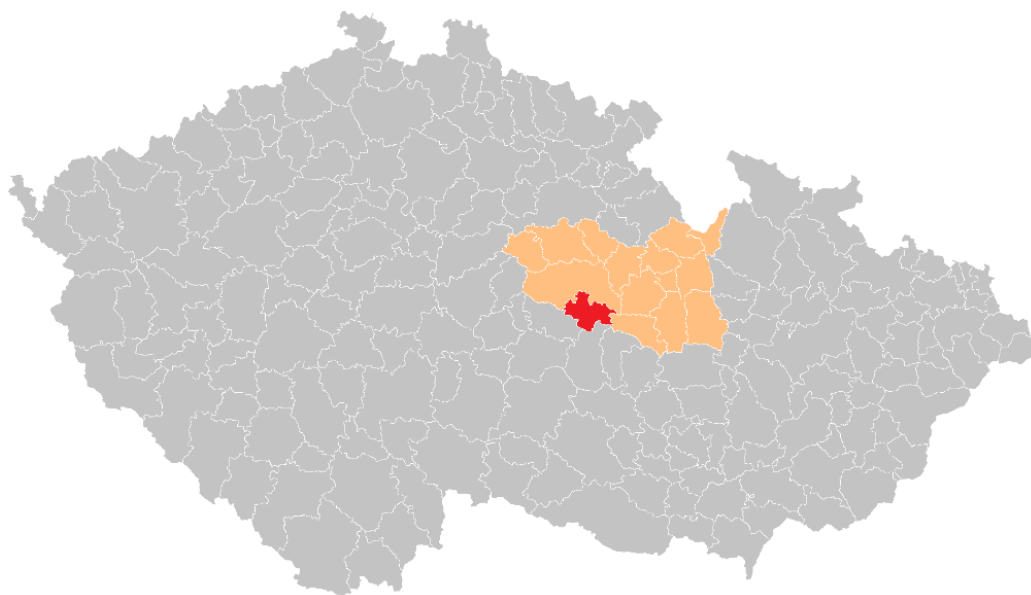
1.1.1 Obec Hlinsko v Čechách

Hlinsko v Čechách se nachází v okrese Chrudim náležícím do Pardubického kraje. Město leží na rozhraní dvou chráněných krajinných oblastí, Žďárských vrchů a Železných hor, v severní části Českomoravské vrchoviny. Rozloha Hlinska je 24,27 km² a jeho nadmořská výška je 550–670 m n. m. (Oficiální internetové stránky města Hlinsko, 2008). Počet obyvatel k roku 2020 je 9 642 (Český statistický úřad, 2020).

Hlinsko v Čechách leží přibližně 41 km od krajského města Pardubice. Jak už jsem zmínila, celá plocha katastrálního území města je součástí geomorfologického celku Železné hory. Část katastrálního území od roku 1970 překrývá Chráněná krajinná oblast Žďárské vrchy s maloplošným zvláště chráněným územím přírodní památky a evropsky významné lokality Ratajské rybníky.

Pojmenování města, jak už název napovídá, bylo odvozeno od slova *hlína*. Jílovitá hlína nacházející se v sedimentech údolní nivy řeky Chrudimky, která protéká městem, byla těžena pro svoji kvalitu a umožnila tak vzniknout nejstaršímu řemeslu hrnčířství.

První historické zprávy o městě pochází z první poloviny 14. století. Za vlády Václava IV. bylo Hlinsko povýšeno na městečko. Magistrát město získalo v roce 1821. Změnil se obecní řád společně se znakem města. V minulosti procházela městem stará obchodní cesta, která spojovala Chrudimsko s Moravou. Mezi roky 1834 a 1919 bylo město sídlem okresu a spadala do něho centrální oblast Českomoravské vrchoviny až po Mílovy, Herálec a Svatku. Součástí chrudimského okresu se Hlinsko stalo po roce 1919 s výjimkou let 1949 až 1960, kdy bylo opět okresním městem (Křivanová, 2009).



Obrázek 1: Lokalizace města Hlinska v rámci území ČR
Zdroj: (cs.wikipedia.org, 2011)

1.1.2 PP Ratajské rybníky

Jak již bylo zmíněno, Ratajské rybníky jsou přírodní památkou (vyhlášenou v roce 1990) a evropsky významnou lokalitou (vyhlášenou v roce 2005) o rozloze 11,31 ha. Hlavním důvodem vyhlášení ochrany byl výskyt kruštíku bahenního (*Epipactis paulustris*), který se vyskytoval pouze na této lokalitě v rámci okresu Chrudim (Gutzerová, 2009). Nachází se zhruba 2 km severovýchodně od centra Hlinska a leží v nadmořské výšce 585-595 m n. m. (Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2008), (www.mapy.cz).

Ratajské rybníky jsou rybniční soustavou sestávající se ze tří rybníků nesoucí název Horní ratajský rybník, Prostřední ratajský rybník a Dolní ratajský rybník. Kolem roku 1855 byl vybudovaný první rybník (uváděn již na mapách tzv. II. vojenského mapování), a to Horní Rataják (pomístní název). Se svojí rozlohou 16,714 m² je to největší rybník z rybniční soustavy. Jeho hloubka je až 1,7 m. Jako druhý byl vybudovaný Dolní Rataják (pomístní název) a to kolem roku 1920, jehož rozloha je 13,358 m² a hloubka 1,7 m. V roce 1970 byl vybudován poslední ze tří rybníků, tedy Prostřední Rataják (pomístní název). Plocha hladiny je 5,352 m² a hloubka opět až 1,7 m. V případě tzv. velké vody jsou mezi rybníky vybudovány přepady a hladiny rybníků jsou regulovány výpustmi v hrázích. Ratajčky jsou napájeny dvěma bezejmennými vodotečemi, které stékají po svazích kopců Kameničské vrchoviny. Jsou to též zdrojnice Blatenského potoka (pravostranný přítok řeky Chrudimky), který pak vodu z oblasti odvádí (Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2008), (Oficiální internetové stránky města Hlinsko, 2008), (Gutzerová, 2009).



Obrázek 2: PP Ratajské rybníky
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 3: Horní ratajský rybník
Zdroj: Vlastní zpracování

1.2 Geomorfologické poměry

Podle regionálního geomorfologického členění ČR se Ratajské rybníky nachází v rámci České vysočiny v Českomoravské subprovincii, přesněji ve středu jižní části Železných hor, v oblasti nazývané Sečská vrchovina. Většina katastrálních částí území Hlinska se nachází v Kameničské vrchovině, kromě katastrálního území Chlum u Hlinska, který se rozkládá ve členité Stružinecké pahorkatině. Na sever od Hlinska krajina výrazně klesá na svazích Železných hor do kraje k Chrudimi a na západ k Chotěboři. Vrcholky Žďárských vrchů, jako jsou např. Devět skal, Žákova hora a další, se na jih a východ od Hlinska zvedají. Severovýchodně od obce se nachází v nadmořské výšce 638 m n. m. Medkovy kopce, více na východ pak najdeme Čertovinu (655 m n. m.). Jihovýchodně pak leží vrchol Pešava (697 m n. m.) (Hlinecko, 2003).

Tabulka 1: Geomorfologická charakteristika oblasti

| | |
|-------------|-------------------------|
| Provincie | Česká vysočina |
| Soustava | Česko-moravská soustava |
| Podsoustava | Českomoravská vrchovina |
| Celek | Železné hory |
| Podcelek | Sečská vrchovina |
| Okrsek | Kameničská vrchovina |

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Demek a Mackovčín, 2006)

Kameničská vrchovina se rozprostírá na rozloze 393,33 km² s reliéfem skloněným od jihozápadu k severovýchodu. Tvoří společně se Skutečskou pahorkatinou, Stružineckou pahorkatinou a Podhradskou kotlinou geomorfologický podcelek Sečskou vrchovinu. Nejvyšším bodem je kopec U oběšeného s nadmořskou výškou 737 m.

Sečská vrchovina se svojí rozlohou 602,62 km² pak tvoří společně s Chvaletickou pahorkatinou geomorfologický celek Železné hory. Střední výška je 520,8 m a střední sklon 3°56'. Nejvyšším bodem je opět kopec U oběšeného s nadmořskou výškou 737 m.

Železné hory tvoří plochou vrchovinu s trojúhelníkovým půdorysem. Celek má plochu 761,77 km², střední výšku 480,4 m a střední sklon 3°45'. Nejvyšším bodem je vrchol Pešava s nadmořskou výškou 697 m (Demek a Mackovčín, 2006).

1.3 Geologické a pedologické poměry

Podle geologického členění se v oblasti Kameničské vrchoviny vyskytují dvě geologické jednotky, a to Kutnohorské krystalinikum a Bohemikum. Součástí Kutnohorského krystalinika je Ohebské krystalinikum, které leží jihovýchodně od železnohorského zlomu. Ohebské krystalinikum tvoří ortorula, migmatit a pararula. Nejvýznamnější lokalita Bohemika je železnohorský pluton (Hruška, 2000).

Oblast Železných hor je regionálně-geologicky složitá, jelikož se nachází v oblasti železnohorského hlubinného zlomu a na něj navazujících zlomových poruch. Vytvořila se tak tzv. hlinecká zóna, což je rozmezí mezi Železnými horami a Hornosvrateckou vrchovinou. Je tvořena břidlicemi prekambického stáří, slabě metamorfovanými horninami a staroprvohorními usazeninami. Zároveň se v těsné blízkosti nachází jak chrudimské starší paleozoikum, tak železnohorský pluton. (Mendelova univerzita v Brně, 2014). Některé horniny, které se zde nacházejí jsou považovány za jedny z nejstarších v českém masivu. Nacházejí se zde horniny, které patří k vyvřelinám, krystalickým břidlicím nebo usazeninám. Podél vodního toku řeky Chrudimky se nachází nivní sediment, který najdeme i v oblasti Ratajských rybníků. Oblast tvoří fylitické, místy i plodové břidlice a svorové fylity okraje hlinecké zóny. Fylitické břidlice tvoří přechod mezi metamorfovanými sedimenty a nízkým stupněm metamorfních přeměn reprezentovaným fylitem. V minerálním složení najdeme křemen, plagioklas, hydromuskovit, hydrobiotit, sericit nebo pyrofylit (Štelcl a Vávra, 2013). Půdotvorným substrátem jsou písčito-hlinité až hlinito-písčité sedimenty, na nichž jsou vytvořeny pseudogleje, místy zrašeliněné a v zátopách rybníků zbahněné gleje. Jižně od Ratajských rybníků se pak nachází hornina granit a dvojslídny migmatit až ortorula (Česká geologická služba, 2002a).

Co se týká pedologie, tak většina území Kameničské vrchoviny je pokryta převážně hnědou kyselou půdou. Mezi další rozšířené půdní pokryvy patří pseudoglej modální a pseudoglej s hnědými oglejenými půdami. V oblasti Ratajských rybníků najdeme převážně fluvický a modální glej, stejně tak jako podél vodního toku řeky Chrudimky. Pro samotné území Hlinska je typická mesobazická kambizem. Severovýchodně od Hlinska směrem na Čertovinu se ještě nachází malé území, kde převládá kambizem modální. Severně od Hlinska směrem na Holetín se pak nachází malá část, kde převládá kambizem slabě oglejená (Česká geologická služba, 2002b).

1.4 Klimatické poměry

Podle mapy (1:1 000 000) Quittovy klasifikace klimatických oblastí se Hlinsko a s ním i samotné Ratajské rybníky nachází v mírně teplé oblasti. Obecně celá oblast Kameničské vrchoviny spadá do tří mírně teplých oblastí. Většina lokality patří do oblasti MW2. Severní část území spadá do oblasti MW7 a oblast kolem Nasavrky a Křižanovické přehrady spadá do oblasti MW4 (Tolasz, 2007).

Tabulka 2: Klimatické charakteristiky Kameničské vrchoviny dle Quittovy klasifikace

| Parametr | Klimatické charakteristiky mírně teplých oblastí | | |
|---|--|-----------|-----------|
| | MW2 | MW4 | MW7 |
| Počet letních dní | 20 – 30 | 20 – 30 | 30 – 40 |
| Počet dní s průměr. teplotou 10 °C a více | 140 - 160 | 140 - 160 | 140 - 160 |
| Počet dní s mrazem | 110 - 130 | 110 - 130 | 110 - 130 |
| Počet lednových dní | 40 - 50 | 40 - 50 | 40 - 50 |
| Průměrná lednová teplota | -3 – -4 | -2 – -3 | -2 – -3 |
| Průměrná červencová teplota | 16 – 17 | 16 – 17 | 16 – 17 |
| Průměrná dubnová teplota | 6 – 7 | 6 – 7 | 6 – 7 |
| Průměrná říjnová teplota | 6 – 7 | 6 – 7 | 7 – 8 |
| Průměr. počet dní se srážkami 1 mm a více | 120 – 130 | 110 – 120 | 100 – 120 |
| Suma srážek ve vegetačním období | 450 – 500 | 350 – 450 | 400 – 450 |
| Suma srážek v zimním období | 250 – 300 | 250 – 300 | 250 – 300 |
| Počet dní se sněhovou pokrývkou | 80 – 100 | 60 – 80 | 60 – 80 |
| Počet zatažených dní | 150 – 160 | 150 – 160 | 120 – 150 |
| Počet jasných dní | 40 – 50 | 40 – 50 | 40 – 50 |

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Tolasz, 2007)

Počasí v oblasti města Hlinska je v průběhu roku celkem vyrovnané, nevyskytují se zde tedy žádné velké zimní ani letní teplotní výkyvy. Průměrná roční teplota je zde 6 °C. Během roku je zde průměrně 140 mrazivých dnů ($t < 0$ °C) a 40 až 50 ledových dnů ($t < -10$ °C). Sněhových dnů bývá kolem šedesáti a pokrývka sněhu dosahuje většinou

kolem čtyřiceti centimetrů. Pro Hlinsko jsou v zimě též typické námrazy a sněhové vánice. V červenci je pak průměrná teplota okolo 16 °C. Průměrná hodnota ročních srážek je 750 mm, a jsou ovlivněny nadmořskou výškou a návětrnou polohou Českomoravské vrchoviny a Železných hor. Nejdeštivěji bývá nejčastěji v červenci. Naopak nejméně srážek padne v únoru (Hlinecko, 2003).

1.5 Biogeografické a fyto geografické poměry

Z hlediska biogeografického členění České republiky, spadá mnou pozorované území do provincie středoevropských listnatých lesů, Hercynské podprovincie a Žďárského bioregionu viz Tabulka 3 (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 1995a). Žďárský bioregion má rozlohu 689 km². Najdeme zde vegetační stupeň 5. jedlovo – bukový s horskými a exklávními prvky. Vegetace je zde převážně tvořená acidofilními bučinami a smrčinami, v údolích pak květnatými bučinami a suťovými lesy. Najdeme zde i acidofilní doubravy a dubohabřiny, kdy přechodná část má nižší reliéf a jsou zde tedy pouze malé plochy podmáčených smrčin a bikové bučiny. V lesích pak dominují hlavně smrkové kultury s malými zbytky bukového lesa. Lesy zde pokrývají asi 52 % plochy, z toho 2,9 % listnaté a 48,9 % jehličnaté stromy. Tento bioregion má největší zastoupení smrku v ČR, konkrétně 85,5 %. Ve Žďárském bioregionu pak kromě lesa převažují pole, louky a pastviny. Travní porosty zde tvoří asi 15,6 % území a zemědělskou krajinu zhruba 28,4 % (Culek, 2013).

Tabulka 3: Biogeografická charakteristika oblasti

| | |
|-------------|----------------------------------|
| Provincie | středoevropských listnatých lesů |
| Podsoustava | Hercynská |
| Bioregion | Žďárský |

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Culek, 2013)

Česká republika je fyto geograficky rozdělena do 3 fyto geografických oblastí: termofytikum, mezofytikum a oreofytikum. Dohromady zahrnují 99 fyto geografických okresů. Mnou sledovaná oblast Ratajských rybníků, spadá do obvodu Českomoravského mezofytika, který tvoří přechod mezi teplomilnou a chladnomilnou květenou. Ratajské rybníky pak leží ve fyto geografickém okrese Železné hory, podokrese 69b. Sečská vrchovina viz Tabulka 4. Vzhledem k nadmořské výšce oblasti (585–595 m n. m.) se

rybníky nachází ve výškovém vegetačním stupni suprakolinním až submontánním. (Skalický, 1988).

Tabulka 4: Fytogeografická charakteristika oblasti

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| Fytogeografická oblast | Mezofytikum |
| Fytogeografický obvod | Českomoravské mezofytikum |
| Fytogeografický okres | 69. Železné hory |
| Fytogeografický podokres | 69b. Sečská vrchovina |

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Skalický, 1988)

1.6 Fauna a flóra

V bioregionu najdeme hlavně podhorskou faunu středoevropských kulturních smíšených lesů. Vodní toky patří do pásma pstruhového, včetně řeky Chrudimky, která dříve pod Sečskou přehradou patřila do lipanového pásma. Ze savců se zde významně vyskytují např. ježek východní (*Erinaceus roumanicus*), hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*), rejsek horský (*Sorex alpinus*) nebo netopýr severní (*Eptesicus nilssonii*). Z ptáku zde můžeme pozorovat třeba lejska malého (*Ficedula parva*) a ořešníka kropenatého (*Nucifraga caryocatactes*), tetřívka obecného (*Tetrao tetrix*) nebo kulíška nejmenšího (*Glaucidium passerinum*). Mezi plazy a obojživelníky zde najdeme ještěrku živorodou (*Zootoca vivipara*), zmiji obecnou (*Vipera berus*), mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*), čolka horského (*Ichthyosaura alpestris*). Z měkkýšů se v bioregionu nachází vrkoč rašelinný (*Vertigo lilljeborgi*), vrásenka pomezí (*Discus ruderratus*), nádolka nadmutá (*Vestia turgida*), vřetenka šedavá (*Bulgarica cana*) nebo modranka karpatská (*Bielzia coeruleans*) (Culek, 2013). Přímo v oblasti Ratajských rybníků je bohatá populace jak čolka horského (*Ichthyosaura alpestris*), tak čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*). V jarních měsících je pěšina kolem rybníků doslova oplývá žábami jako jsou skokan hnědý (*Rana temporaria*), skokan zelený (*Rana esculenta*) nebo i rosnička zelená (*Hyla arborea*). Na loukách můžeme pozorovat i ropuchu obecnou (*Bufo bufo*). Mokřadní louky obývá vzácný modrásek očkovaný (*Maculinea teleius*) nebo modrásek bahenní (*Maculinea nausithous*). V pobřežních porostech hnízdí kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), polák chocholačka (*Aythya fuligula*) nebo lyska černá (*Fulica atra*). K rybníkům často zalétá ledňáček říční (*Alcedo*

atthis), bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), cvrčilka říční (*Locustella fluviatilis*) a další druhy ptáků (Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 1995c).

Flóře je podrobněji věnována praktická část bakalářské práce, každopádně bych zde chtěla vytyčit hlavní rostlinné zástupce vyskytující se v okolí Ratajských rybníků. Hojně se zde vyskytují zrašelinělé mezotrofní až slatinné louky. Na loukách najdeme početné zastoupení různých druhů ostřic jako jsou ostřice plstnatoplodá (*Carex lasiocarpa*), ostřice Hartmanova (*Carex hartmanii*), ostřice Davallová (*Carex davalliana*), ostřice příbuzná (*Carex appropinquata*) a další. Jak už bylo jednou zmíněno, Ratajské rybníky jsou jedinou známou lokalitou v CHKO Žďárské vrchy, kde se vyskytuje vzácný hořec hořepník (*Gentiana pneumonanthe*). V okolí rybníků a vodních toků najdeme dřeviny jako olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) nebo vrba ušatá (*Salix aurita*). K vidění jsou zde i různé ohrožené druhy mechorostů jako třeba bažiník kostřbatý (*Paludella squarrosa*), spratka femežová (*Hamatocaulis vernicosus*) nebo bařinatka obrovská (*Calliergon giganteum*). Z ostatních cévnatých rostlin se zde vyskytuje kruštík bahenní (*Epipactis palustris*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), mochna bahenní (*Comarum palustre*), hadí mord nízký (*Scorzonera humilis*), tojlije bahenní (*Parnasy palustris*), vachta trojlistá (*Menyanthes trifoliata*), kozlík dvoudomý (*Valeriana dioica*) nebo všivec bahenní (*Pedicularis palustris*) aj. (Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 1995c).

1.7 Seznam biotopů

Tato část bakalářské práce je věnována biotopům, které se vyskytují na daném pozorovaném území. Velmi užitečným zdrojem mi byla kniha Katalog biotopů České republiky (Chytrý, 2010) a mapování biotopů na stránkách Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 1995b). V okolí Ratajských rybníků můžeme nalézt poměrně velké množství biotopů, ať už přírodních, nebo nějakým způsobem ovlivněných člověkem viz níže. K podrobnějšímu popisu jsem si vybrala ty biotopy, které jsou na území dominantní.

- **V Vodní toky a nádrže**
 - V1F Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod, porosty bez druhů charakteristických pro V1A – V1E
 - V1G Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod, porosty bez ochránářsky významných vodních makrofytů

- **M Mokřady a pobřežní vegetace**
 - M1.1 Rákosiny eutrofních stojatých vod
 - M1.6 Mezotrofní vegetace bahnitých substrátů
- **R Prameniště a rašeliniště**
 - R2.2 Nevápnitá mechová slatiniště
- **T Sekundární trávníky a vřesoviště**
 - T1.5 Vlhké pcháčové louky
 - T1.6 Vlhká tužebníková lada
 - T1.9 Střídavé vlhké bezkolencové louky
- **L Lesy**
 - L2.2 Údolní jasanovo – olšové luhy
- **X Biotopy silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem**
 - X5 Intenzivně obhospodařované louky
 - X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami
 - X10 Lesní paseky a holiny
 - X12A Nálety pionýrských dřevin, ochránářsky významné porosty

1.7.1 V1F Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod, porosty bez druhů charakteristických pro V1A – V1E

Tato podjednotka spadá do biotopu V1 Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod, který má ještě několik dalších podjednotek s označením V1A – V1E, ve kterých je dominantní porost většinou jednoho určitého druhu. V biotopu V1F najdeme makrofytní vegetaci, kterou nelze přiřadit k žádné z podjednotek V1A – V1F. Jsou zde buď druhově bohatší makrofytní porosty bez nějaké výrazné dominanty nebo druhově chudé, jednodruhové porosty s převahou některého méně běžného makrofytního druhu. Příkladem druhů vyskytujících se v tomto biotopu je např. hvězdoš mnohotvarý (*Callitriche cophocarpa*), rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*), rdest kadeřavý (*Potamogeton crispus*), žabník trávolistý (*Alisma gramineum*), lakušník vodní (*Batrachium aquatile*) aj. (Chytrý, 2010).

1.7.2 T1.9 Střídavé vlhké bezkolencové louky

V tomto biotopu se nachází středně vysoké, zapojené luční porosty, kde převládají traviny, které později přerůstá dominantní bezkolenec rákosovitý (*Molinia arundunacea*) nebo bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*). Najdeme zde běžně druhy vlhkých luk např. pcháč bahenní (*Cirsium palustre*), kohoutek luční (*Lychnis flos-cuculi*) nebo krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*). Jsou zde například i druhy společné se slatinými a rašelinnými loukami např. ostřice Davallova (*Carex davalliana*), ostřice chabá (*Carex flacca*), ostřice obecná (*Carex nigra*), hadí mord nízký (*Scorzonera humilis*) aj. S nadmořskou výškou se ovšem druhé složení vegetace mění. V nižších nadmořských výškách jsou zastoupeny hlavně druhy indukující střídavě zamokřené půdy (např. bukvice lékařská (*Betonica officinalis*)) a ve vyšších polohách a na minerálně chudších půdách jsou zastoupeny druhy oligotrofní (např. psineček obecný (*Agrostis capillari*)) (Chytrý, 2010).

1.7.3 R2.2 Nevápnitá mechová slatiniště

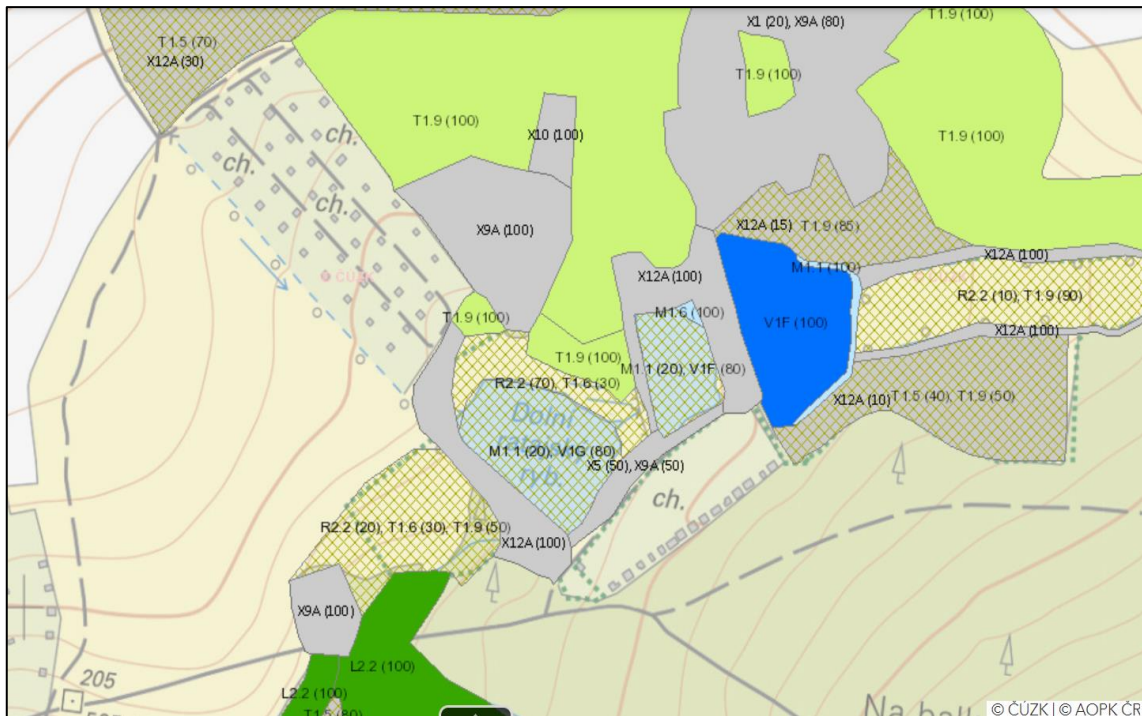
Zde najdeme ostřicovo – mechová rašeliniště s bohatě vyvinutým mechovým patrem a různě zapojeným bylinným patrem. Vyskytují se zde rašeliníky a jiné druhy mechů, které převládají. V případě, že rašeliníky chybějí, nejsou zpravidla přítomny ani jiné vápnomilné rostliny, které jsou typické pro vápnitá slatiniště. Tam, kde je půda bohatá na vápník, je tvořeno mechové patro kromě rašeliníky i fermežově hnědými a zelenými druhy jako např. štírovec prostřední (*Scorpidium cossonii*) a srpnatka fermežová (*Hamatocaulis vernicosus*) se srpovitě zahnutými lístky. V mechovém patře se často vyskytují i bokoplodé druhy např. károvka hrotitá (*Calliergonella cuspidata*), která má konce lodyžek uhlazené do hrotité špičky. Ve vyšších nadmořských výškách se v mechovém patře uplatňují spíše pramenišní druhy (např. hrubožebrec tuhý (*Palustriella decipiens*)), v bylinném zas převládají nízké ostřice (např. ostřice skloněná (*Carex demissa*) či vyšší ostřice (např. ostřice odchylná (*Carex appropinquata*)) a jiné šáchorovité rostliny spolu s nerašeliníkovými, tzv. hnědými mechy (Chytrý, 2010).

1.7.4 M1.1 Rákosiny eutrofních stojatých vod

Tento biotop je charakteristický strukturně jednoduchou, jedno až dvouvrstevnou vegetací, kde převažují mohutné bahenní traviny. Fyziognomie porostu je zde určena výraznou dominancí jednoho druhu. Porosty zde dosahují výšky od 0,5 až do 4 m. Rákos obecný (*Phragmites australis*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), případně zblochan vodní (*Glyceria maxima*) tvoří hustě zapojené porosty, kde je nižší vrstva bylinného patra většinou tvořena několika druhy s malou pokrývností např. svízel bahenní (*Galium palustre s.*). Typické pro tento biotop jsou přirozeně eutrofní až mezotrofní vody, a to hlavně mělká pobřeží rybníků, aluviální tůň a mrtvá ramena, lomová jezírka nebo zamokřené terénní sníženiny, opuštěné pískovny a hliníky. Dno obsahuje substrát zpravidla bohatý na živiny, hlíny a jíly. Rákosiny eutrofních vod jsou ohroženy například přímým ničením mokřadních stanovišť, silnou eutrofizací, přílišným nebo naopak chybějícím obhospodařováním, degradací v důsledku regulace vodních toků apod. Mezi velmi omezující zásahy patří plošné vyhrnování rybníků, kdy ale i některé typy rákosin po zásahu rychle regenerují. Nejčastější druhy, které zde najdeme patří kamyšník širokoplodý (*Bolboschoenus laticarpus*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), rákos obecný (*Phragmites australis*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), přeslička poříční (*Equisetum fluviatile*), okřehek menší (*Lemna minor*) aj. (Chytrý, 2010).

1.7.5 L2.2 Údolní jasanovo – olšové luhy

Dominantou tohoto biotopu je olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Můžeme zde ale narazit samozřejmě i na další druhy listnatých stromů jako jsou javor mléč (*Acer platanoides*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jilm drsný (*Ulmus glabra*) aj. Keřové patro je husté a druhově bohaté. V bylinném patře najdeme především vlhkomilné lesní druhy rostlin (např. čistec lesní (*Stachys sylvatica*), ptačinec hajní (*Stellaria nemorum*)) a druhy mezofilních lesů (např. kopytník evropský (*Asarum europaeum*), plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis*)). V okolí lesních pramenišť se nacházejí mokřýše a ostřice. Tyto luhy mohou být ohroženy změnami vodního režimu krajiny, výsadbou smrkových a jiných monokultur a eutrofizací (Chytrý, 2010).



Obrázek 4: Zobrazení biotopů na území PP Ratajské rybníky
Zdroj: (AOPK ČR, 1995b)

1.8 Didaktické aspekty botanické vycházky

Výše popsaná charakteristika území Ratajských rybníků ukazuje, že je toto místo ideální pro realizaci botanické vycházky, jelikož se zde vyskytuje mnoho zajímavých biotopů s mnoha druhy cévnatých rostlin. Botanická vycházka je forma exkurze patřící mezi organizační formy vyučování, která se realizuje mimo školní prostředí. Didaktická účinnost exkurze velmi závisí na důkladné a promyšlené přípravě. Podle Skalkové (2007, s. 233) si musí pedagog nejprve ujasnit cíl a úkoly exkurze, kdy se seznámí s místem její realizace a promyslí si postup při exkurzi. V přípravné fázi pak pedagog předběžně seznamuje žáky s jejím obsahem. Následuje vlastní provedení exkurze, kdy učitel vysvětlováním a kladením otázek orientuje pozornost žáků na podstatné jevy a procesy a spojuje názorný materiál s poznatky a zkušenostmi. Fáze zhodnocení a využití exkurze pak probíhá většinou již ve školním prostředí. Žáci mohou zhodnotit kvalitu exkurze a pedagog zas práci a aktivitu studentů. Žáci také mohou zpracovat pracovní listy, nebo nějaký jiný dokladový materiál či projekt.

Terénní výuka patří mezi důležitou součást vzdělávání a někdy bývá nenahraditelnou formou výuky. Kromě získaných znalostí se u žáků taktéž zdokonalují sociální a komunikativní dovednosti (Synek, 2012). Podle Hofmanna (2003) jsou vymezeny, na základě Rámcového vzdělávacího programu, tyto cíle terénní výuky:

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

Druhy vycházek nebo exkurzí do terénu můžeme určit podle prostředí, kdy se žáci seznamují buď s prostředím přírodním, společenským nebo kulturním. Také mohou zavítat do různých výrobních podniků nebo vědeckých ústavů, meteorologických stanic, muzeí apod. Nebo existují druhy vycházek a exkurzí podle obsahu, kdy jsou buď monotematické, kdy se žáci seznamují jen s jedním procesem či jevem; polytematické, kdy dochází k hledání souvislostí mezi více jevy; integrované, kdy jsou využívány mezipředmětové vztahy anebo existují fenologické vycházky, kdy jsou pozorovány změny ve vývoji organismů v závislosti na střídání ročních období (Synek, 2012).

Vycházky též můžeme rozdělit podle zařazení do vyučovacích procesů na úvodní, kdy dochází k motivaci k nové látce; průběžné, které slouží k doplnění učiva a závěrečné, které jsou vhodné k opakování a prohlubování učiva (Synek, 2012).

2 METODIKA

Pro zhotovení botanické vycházky jsem musela nejprve vybrat atraktivní botanickou lokalitu, která bude vhodná pro vytyčení naučné botanické stezky. Vybraná oblast PP Ratajské rybníky se nachází poblíž mého bydliště a navštěvovala jsem ji už od mého raného věku, tudíž vybranou lokalitu velmi dobře znám. Nebylo tedy těžké vybrat ideální místo, kam bych jako budoucí pedagog vzala své žáky na botanickou exkurzi. V okolí Ratajských rybníků se nachází mnoho zajímavých a rozmanitých biotopů se základními ale i vzácnými druhy rostlin čili pro demonstraci rostlinných druhů je toto místo ideální.

Botanickou stezku jsem vytyčila na základě několika kritérií. Prvním z nich byla rozmanitost biotopů a výskyt didakticky vhodných typů rostlin. Následně jsem se zaměřovala na časovou a fyzickou nenáročnost trasy a dobrou dopravní dostupnost.

Pro vytyčení vhodné trasy jsem začala provádět každý měsíc inventarizační botanický průzkum od začátku března do konce října roku 2021. Průzkum byl zaměřený na vyšší rostliny, kdy jsem pak na jeho základě vytvořila seznam cévnatých rostlin, které se vyskytovaly podél stezky. Abych rostlinný druh správně určila, použila jsem Klíč ke květeně České republiky (Kaplan, 2019), knihu Rostliny naší přírody (Hrouda a Skoumalová, 2018) a knihu Co tu kvete? (Aichele, 2006). Velmi mi byla nápomocná i mobilní aplikace PlantNet, která slouží k určování rostlin. K zařazení rostliny do čeledi a k vyhledání jejího vědeckého názvu mi byla nápomocná internetová stránka www.biolib.cz. Ze všech nalezených rostlin jsem pak vybrala několik didakticky významných druhů, které jsem přiřadila k jednotlivým ročním obdobím (jaro, léto, podzim). K jarnímu ročnímu období jsem přiřadila rostliny, rostoucí v jarních měsících, k letnímu ročnímu období zas rostliny, vyskytující se v letních měsících a k podzimnímu ročnímu období jsem přiřadila hlavně listnaté stromy a keře. Každý rostlinný druh jsem následně podrobně charakterizovala a popsala. Při charakteristice jednotlivých cévnatých druhů jsem nejvíce použila opět Klíč ke květeně České republiky (Kaplan, 2019), Co tu kvete? (Aichele, 2006), Květiny: Klíč ke spolehlivému určování, 3 znaky (Seidel, 2004), Rostliny naší přírody (Hrouda a Skoumalová, 2018), Dřeviny České republiky (Úradníček, 2009), Stromy a keře, kapesní průvodce přírodou (Dreyer, 2004), Klíč k určování stromů a keřů (Martinovský, 1983), Stromy, kapesní atlas (Aas, 1997) a internetovou stránku www.botany.cz.

Povinnou součástí mé bakalářské práce je i zpracování didaktické části. Proto jsem se rozhodla vypracovat tři didaktické pracovní listy, které jsou zaměřeny na rostliny nacházející se podél botanické stezky. Pracovní listy jsou k nalezení v příloze A, B, C. Každý jeden pracovní list je zaměřený na jedno roční období (kromě zimy), tedy na jaro, léto a podzim. Botanickou vycházku bude tedy možné realizovat v každém z těchto ročních období s využitím pracovních listů.

Důležitou součástí praktické části bakalářské práce je fotodokumentace. Při tvoření fotografií jsem se snažila zachytit jak celkový habitus rostliny, tak i jednotlivé morfologické znaky, jako jsou květ, stonek, list, případně i kořen. K získání fotografií jsem použila mobilní telefon iPhone 7, se kterým jsem pořídila kvalitní snímky.

3 PRAKTICKÁ ČÁST S VÝSLEDKY

V následujících podkapitolách je představena praktická část bakalářské práce. V první podkapitole je popsána trasa botanické vycházky. V druhé podkapitole je obsažena tabulka s přehledem všech cévnatých rostlin nalezených na pozorovaném území ve vegetačním období roku 2021. Třetí podkapitola obsahuje charakteristiku didakticky významných typů rostlin s přiloženou fotodokumentací.

3.1 Vymezení trasy botanické vycházky

Jak již bylo zmíněno, botanickou stezku jsem se snažila vytyčit na základě fyzické i časové nenáročnosti, aby ji mohl zvládnout i fyzicky méně zdatný student. Celková trasa má zhruba 2,2 km a vzdálená je cca 2 km od všech tří základních škol, které se v Hlinsku nacházejí. Cesta by tedy od školy k začátku trasy trvala necelých 30 minut. Samotná botanická stezka by pak s jednotlivými zastávkami při výkladu a ukázce rostlin mohla trvat hodinu až hodinu a půl. Terén trasy je nenáročný, bez překážek a nutnosti speciální obuvi do terénu.

Na trase jsem určila čtyři stanoviště, kde si studenti budou moci prohlédnout jednotlivé biotopy s jejich typickými rostlinnými druhy. Žáci se tedy setkají s vodními a rašelinnými plochami, loukami i lesy. Přehled jednotlivých stanovišť je znázorněn na Obrázku 5 s přiloženou tabulkou názvů stanovišť a jejich GPS souřadnicemi.

Trasa začíná u zahrádkářské kolonie, kde se na rozcestí nacházejí naučné informační i zábavné tabule, kde si děti mohou přečíst, jaké rostliny a živočichové se v oblasti Ratajských rybníků nacházejí. Po zhruba 150 m se nachází první stanoviště, kde se vyskytují údolní jasanovo – olšové luhy. Žáci si zde mohou prohlédnout několik didaktických typů listnatých stromů jako např. olši lepkavou (*Alnus glutinosa*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor mléč (*Acer platanoides*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Dále můžeme v lužním lese na jaře pozorovat křivatec žlutý (*Gagea lutea*), plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*) nebo dymnivku plnou (*Corydalis solida*). Po cestě k dalšímu stanovišti můžeme v lese v jarních měsících pozorovat rozsáhlé porosty sasanky hajní (*Anemone nemorosa*). Po dalších 330 m, na druhém stanovišti, už najdeme druhy typické pro biotop Rákosiny eutrofních stojatých vod, kde zdobí okraj Horního ratajského rybníka kosatec žlutý. Následná část trasy i třetí stanoviště je zaměřeno především na luční společenstva. Na loukách najdeme opravdu hojné množství

rostlinných druhů. Louky jsou pravidelně sečeny, aby nedocházelo k jejich degradaci náletovými dřevinami (Sdružení krajina, 2005). Trasa pak pokračuje podél zahrádkářské kolonie, kde se nachází opět velké množství druhů listnatých stromů s dominantní břízou bělokorou (*Betula pendula*). I přes to, že botanická vycházka je zaměřena především na vyšší cévnaté rostliny, se žáci mohou na posledním čtvrtém stanovišti seznámit i s různými druhy mechů, včetně srpnatky fermežové (*Hamatocaulis vernicosus*), která je ohrožená.



Obrázek 5 Trasa botanické stezky s jednotlivými stanovišti
Zdroj: Vlastní zpracování dle (www.mapy.cz)

Tabulka 5: Názvy stanovišť s GPS souřadnicemi

| Název stanoviště | GPS souřadnice |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1 – U listnatého stromu | 49°46'3.313"N, 15°55'57.878"E |
| 2 – U rybníka | 49°46'10.548"N, 15°56'9.697"E |
| 3 – Na louce | 49°46'18.130"N, 15°55'54.093"E |
| 4 – U mechového paloučku | 49°46'6.905"N, 15°55'55.097"E |

Zdroj: Vlastní zpracování

3.2 Seznam cévnatých rostlin

Během inventarizačního botanického průzkumu, který probíhal každý měsíc od března do října roku 2021, jsem podél trasy zaznamenala 101 rostlinných druhů cévnatých rostlin ze 47 různých čeledí. Latinské názvy jsem sjednotila podle internetové stránky www.biolib.cz.

Tabulka 6: Seznam cévnatých rostlin

| ČESKÝ NÁZEV | VĚDECKÝ NÁZEV | ČELEĎ |
|------------------------|---------------------------------------|---|
| bledule jarní | <i>Leucojum vernum</i> L. | amarylkovité (<i>Amaryllidaceae</i>) |
| sněženka podsněžník | <i>Galanthus nivalis</i> L. | |
| okřehek menší | <i>Lemna minor</i> L. | áronovité (<i>Araceae</i>) |
| jetel luční | <i>Trifolium pratense</i> L. | bobovité (<i>Fabaceae</i>) |
| jetel plazivý | <i>Trifolium repens</i> L. | |
| štírovník růžkatý | <i>Lotus corniculatus</i> L. | |
| vikev ptačí | <i>Vicia cracca</i> L. | |
| penízek rolní | <i>Thlaspi arvense</i> L. | brukvovité (<i>Brassicaceae</i>) |
| řeřišnice luční | <i>Cardamine pratensis</i> L. | břizovité (<i>Betulaceae</i>) |
| bříza bělokorá | <i>Betula pendula</i> Roth | |
| líška obecná | <i>Corylus avellana</i> L. | |
| olše lepkavá | <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. | bukovité (<i>Fagaceae</i>) |
| dub letní | <i>Quercus robur</i> L. | |
| dub zimní | <i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. | brutnákovité (<i>Boraginaceae</i>) |
| plicník tmavý | <i>Pulmonaria obscura</i> Dumort. | |
| hluchavka bílá | <i>Lamium album</i> L. | hluchavkovité (<i>Lamiaceae</i>) |
| hluchavka nachová | <i>Lamium purpureum</i> L. | |
| konopice polní | <i>Galeopsis tetrahit</i> L. | |
| popenec obecný | <i>Glechoma hederacea</i> L. | |
| zběhovec plazivý | <i>Ajuga reptans</i> L. | |
| hořec hořepník | <i>Gentiana pneumonanthe</i> L. | hořcovité (<i>Gentianaceae</i>) |

| | | |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| hadí mord nízký | <i>Scorzonera humilis</i> L. | hvězdnicovité (Asteraceae) |
| heřmánkovec nevonný | <i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. -Bip. | |
| chrpa luční | <i>Centaurea jacea</i> L. | |
| jestřábník oranžový | <i>Pilosella aurantiaca</i> (L.) F.W. Schultz & Sch. Bip. | |
| kopretina bílá | <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. | |
| pcháč bahenní | <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop. | |
| řebříček obecný | <i>Achillea millefolium</i> L. | |
| sedmikráska chudobka | <i>Bellis perennis</i> L. | |
| smetánka lékařská | <i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> Kirschner, H. Ollgaard & Štěpánek | |
| starček lepkavý | <i>Senecio viscosus</i> L. | |
| starček Fuchsův | <i>Senecio ovatus</i> (P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.) Willd. | |
| kohoutek luční | <i>Lychnis flos-cuculi</i> L. | hvozdíkovité (Caryophyllaceae) |
| ptačinec trávovitý | <i>Stellaria graminea</i> L. | |
| konvalinka vonná | <i>Convallaria majalis</i> L. | chřestovité (Asparagaceae) |
| jitrocel kopinatý | <i>Plantago lanceolata</i> L. | jitrocelovité (Plantaginaceae) |
| rozrazil rezekvítek | <i>Veronica chamaedrys</i> L. | |
| kakost smrdutý | <i>Geranium robertianum</i> L. | kakostovité (Geraniaceae) |
| kaprad' samec | <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott | kaprad'ovité (Dryopteridaceae) |
| kopřiva dvoudomá | <i>Urtica dioica</i> L. | kopřivovité (Urticaceae) |
| kosatec žlutý | <i>Iris pseudacorus</i> L. | kosatcovité (Iridaceae) |
| kyprej vrbice | <i>Lythrum salicaria</i> L. | kyprejovité (Lythraceae) |
| křivatec žlutý | <i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl. | liliovité (Liliaceae) |
| psárka luční | <i>Alopecurus pratensis</i> L. | lipnicovité (Poaceae) |
| rákos obecný | <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. | |
| srha laločnatá | <i>Dactylis glomerata</i> L. | |
| dymnivka plná | <i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv. | makovité (Papaveraceae) |
| bršlice kozí noha | <i>Aegopodium podagraria</i> L. | miříkovité (Apiaceae) |
| javor babyka | <i>Acer campestre</i> L. | mýdelníkovité (Sapindaceae) |
| javor klen | <i>Acer pseudoplatanus</i> L. | |
| javor mléč | <i>Acer platanoides</i> L. | |
| jasan ztepilý | <i>Fraxinus excelsior</i> L. | olivovníkovité (Oleaceae) |
| orobinec širokolistý | <i>Typha latifolia</i> L. | orobincovité (Typhaceae) |
| papratka samičí | <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth | papratkovité (Athyriaceae) |
| bez černý | <i>Sambucus nigra</i> L. | pižmovkovité (Adoxaceae) |

| | | | |
|----------------------------------|--|---|---------------------------------|
| vrbina obecná | <i>Lysimachia vulgaris</i> L. | prvosenkovité (<i>Primulaceae</i>) | |
| oršej jarní | <i>Ficaria verna</i> Huds. | pryskyřníkovité (<i>Ranunculaceae</i>) | |
| pryskyřník plazivý | <i>Ranunculus repens</i> L. | | |
| pryskyřník prudký | <i>Ranunculus acris</i> L. | | |
| sasanka hajní | <i>Anemone nemorosa</i> L. | | |
| talovín zimní | <i>Eranthis hyemalis</i> (L.) Salisb. | | |
| přeslička rolní | <i>Equisetum arvense</i> L. | přesličkovité (<i>Equisetaceae</i>) | |
| vrbovka úzkolistá | <i>Epilobium angustifolium</i> L. | pupalkovité (<i>Onagraceae</i>) | |
| rdesno hadí kořen | <i>Bistorta major</i> S. F. Gray | rdesnovité (<i>Polygonaceae</i>) | |
| šťovík kyselý | <i>Rumex acetosa</i> L. | | |
| rdest vzplývavý | <i>Potamogeton natans</i> L. | rdestovité (<i>Potamogetonaceae</i>) | |
| hloh jednosemenný | <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. | růžovité (<i>Rosaceae</i>) | |
| hloh obecný | <i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC. | | |
| jahodník obecný | <i>Fragaria vesca</i> L. | | |
| kontryhel | <i>Alchemilla</i> L. | | |
| krvavec toten | <i>Sanguisorba officinalis</i> L. | | |
| kuklík městský | <i>Geum urbanum</i> L. | | |
| kuklík potoční | <i>Geum rivale</i> L. | | |
| mochna bahenní | <i>Comarum palustre</i> L. | | |
| mochna husí | <i>Potentilla anserina</i> L. | | |
| mochna nátržník | <i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch. | | |
| mochna plazivá | <i>Potentilla reptans</i> L. | | |
| ostružiník maliník | <i>Rubus idaeus</i> L. | | |
| ostružiník nicí | <i>Rubus schleicheri</i> Tratt. | | |
| růže šípková | <i>Rosa canina</i> L. | | |
| tužebník jilmový | <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. | | |
| bika ladní | <i>Luzula campestris</i> (L.) DC. | | sítinovité (<i>Juncaceae</i>) |
| sítina článkovaná | <i>Juncus articulatus</i> L. | | |
| lípa malolistá | <i>Tilia cordata</i> Mill. | | slézovité (<i>Malvaceae</i>) |
| lípa velkolistá | <i>Tilia platyphyllos</i> Scop. | | |
| ostřice Davallova | <i>Carex davalliana</i> Sm. | šáchorovité (<i>Cyperaceae</i>) | |
| ostřice plstnatoplodá | <i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh. | | |
| šťavel kyselý | <i>Oxalis acetosella</i> L. | šťavelovité (<i>Oxalidaceae</i>) | |
| čertkus luční | <i>Succisa pratensis</i> Moench | štětkovité (<i>Dipsacaceae</i>) | |
| tolije bahenní | <i>Parnassia palustris</i> L. | tolijovité (<i>Parnassiaceae</i>) | |
| třezalka tečkovaná | <i>Hypericum perforatum</i> L. | třezalkovité (<i>Hypericaceae</i>) | |
| vrba bílá | <i>Salix alba</i> L. | vrbovité (<i>Salicaceae</i>) | |
| vrba jíva | <i>Salix caprea</i> L. | | |

| | | |
|-----------------------------|--|---|
| vrba rozmarýnolistá | <i>Salix rosmarinifolia</i> L. | |
| kruštík bahenní | <i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz | vstavačovité (<i>Orchidaceae</i>) |
| prstnatec májový | <i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F. Hunt & Summerh. | |
| kokrhel menší | <i>Rhinanthus minor</i> L. | zárázovité (<i>Orobanchaceae</i>) |
| všivec bahenní | <i>Pedicularis palustris</i> L. | |
| pámelník bílý | <i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S. F. Blake | zimolezovité (<i>Caprifoliaceae</i>) |
| zvonek okrouhlolistý | <i>Campanula rotundifolia</i> L. | zvonkovité (<i>Campanulaceae</i>) |
| šípatka širolistá | <i>Sagittaria latifolia</i> Willd. | žabníkovité (<i>Alismataceae</i>) |

Zdroj: Vlastní zpracování

3.3 Charakteristika jarních didakticky významných typů rostlin

Tato podkapitola je zaměřena na charakteristiku a popis sedmi rostlin, kvetoucích v jarních měsících. Jelikož většina typicky jarních rostlin, rostoucích na počátku jara (např. sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*)), brzo odkvétá, tak jsem se zaměřila na rostliny, vyskytující se podél botanické stezky v měsíci dubnu a květnu. Jarní botanická vycházka by tedy měla být ideálně realizována během těchto měsíců, nejlépe však během měsíce dubna.

3.3.1 Popenec obecný (*Glechoma hederacea* L.)

Čeleď: hluchavkovité (Lamiaceae)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Popenec obecný, též nazývaný jako popenec břechťanovitý, je vytrvalá bylina rostoucí do výšky 15–60 cm. Kališní cípy jsou trojúhelníkovité, maximálně 2 mm dlouhé. Květní stopky jsou dlouhé 1–2 mm. Typické květenství pro čeleď hluchavkovitých, a tedy i pro samotný popenec obecný, je lichopřeslen. Květ je dvoustraně souměrný, modrofialový s fialovou kresbou. Koruna květu je 2–3 cm dlouhá a dvoupyská, kdy horní pysk je plochý, na vrcholu vykrojený a dolní pysk trojlaločný. Tyčinky jsou sblížené a rovnoběžné, nevyčnívající z koruny. Lodyhy a listy jsou řídce chlupaté až lysé. Čepel listů je ledvinitá, srdčitá až okrouhle srdčitá, při okraji vroubkovaná. Plodem popence obecného jsou tvrdky.

Výskyt:

Popenec obecný u nás můžeme nalézt v lužních a vlhkých listnatých, smíšených i jehličnatých lesích nebo na vlhkých loukách. Nejlépe se mu daří na půdách, které jsou vlhké s dostatkem humusu a dusíku. Je to velmi hojný druh.

Zajímavosti:

Popenec se dříve používal k hojení ran. I dnes je považován za léčivou rostlinu. Často se také využívá v gastronomii, kdy se přidává do různých salátů a nádivek. Rostlina však obsahuje trísloviny a hořčiny, proto je pro zvířata považována za jedovatou.

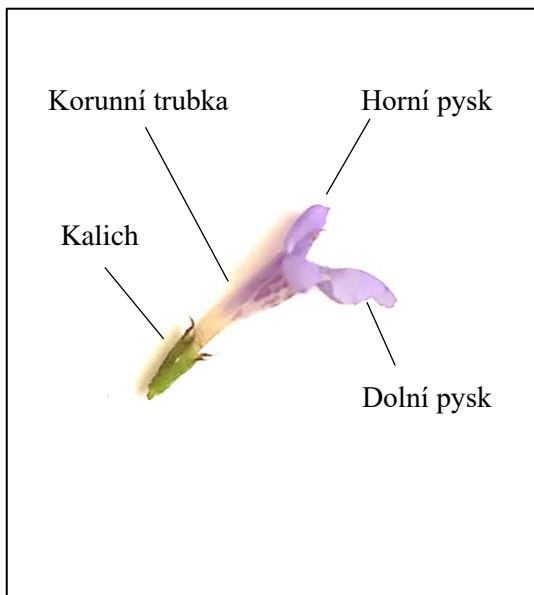
(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



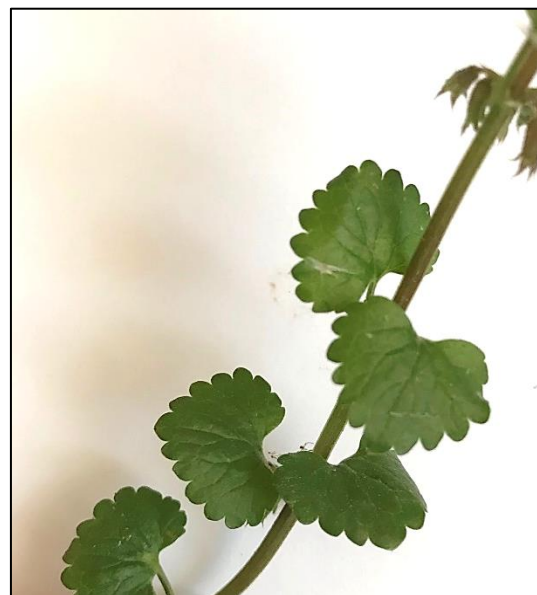
Obrázek 6: Habit us popence obecného
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 7: Habit us popence obecného
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 8: Popis květu popence obecného
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 9: List popence obecného
Zdroj: Vlastní zpracování

3.3.2 Sedmikráska chudobka (*Bellis perennis* L.)

Čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Sedmikráska chudobka je vytrvalá bylina rostoucí do výšky 3–10 cm. Květy jsou uspořádané v úboru a mají v průměru 15–30 cm. Jazykovité květy úboru jsou bílé s růžovým nádechem. Střední část květu je tvořena žlutými trubkovitými květy. Listy jsou v přízemní růžici. Stonek je bezlistý a nevětvený (stvol). Čepel listů je obvejčitá až kopist'ovitá, na okraji vroubkovaná až celokrajná a jsou oboustranně roztroušeně chlupaté. Oddenek je krátký, plazivý a větvený. Plodem je obvejčitá nažka.

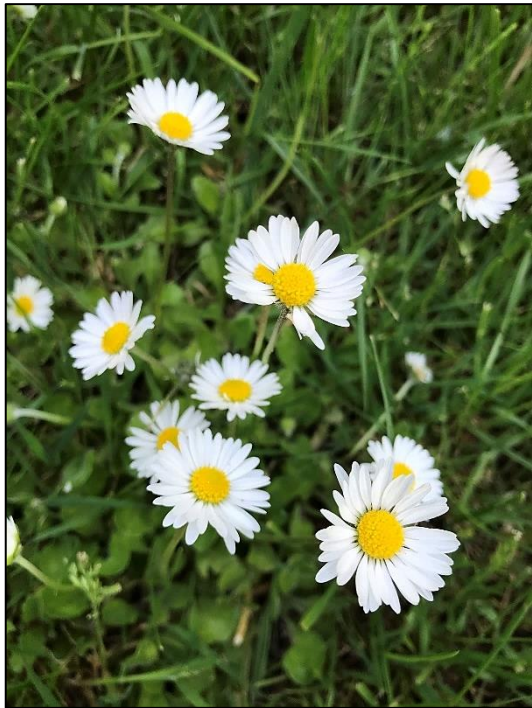
Výskyt:

U nás je sedmikráska velmi rozšířený a hojný druh. Roste na celém území, kromě vyšších horských poloh. Najdeme ho na travnatých místech jak v obcích a městech, tak i na loukách, zahradách, pastvinách. Daří se jí na mírně vlhkých, humózních půdách s dostatkem světla.

Zajímavosti:

Tato rostlina je velmi odolná a její květy snesou při suchém vzduchu mráz do -15 °C bez vážného poškození. Úbory sedmikrásek je využívají v léčitelství při onemocnění horních dýchacích cest a také při léčbě vyrážek a ekzémů. Obsahuje saponiny, třísloviny, silice, hořčiny a jiné další účinné látky.

(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 11: Habitus sedmikrásky chudobky
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 12: Habitus sedmikrásky chudobky
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 13: Popis sedmikrásky chudobky
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 14: Přizemní růžice sedmikrásky chudobky
Zdroj: Vlastní zpracování

3.3.3 Řeřišnice luční (*Cardamine pratensis* L.)

Čeleď: brukvovité (*Brassicaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Řeřišnice luční je vytrvalá bylina rostoucí do výšky 30–60 cm. Květy jsou uspořádané do hroznovitého květenství s 8 až 25 květy, které jsou na stopkách o délce 10–15 mm. Barva květů je bílá až narůžovělá. Korunní lístky jsou čtyři a jsou zhruba třikrát delší než lístky kališní. Kalich je tvořen 4 volnými lístky uspořádané ve dvou přeslenech. Tyčinek je 6 a jsou nestejně dlouhé. Semeník je svrchní a srostlý ze dvou plodolistů, má také tenkou čnělku se širokou bliznou. Stonek je oblý a dutý. Listy jsou dvojího typu: listy v přízemní růžici jsou dlouze řapíkaté a zpeřené se zřetelně větším koncovým lístkem; listy lodyžní jsou lichozpeřené, dlouze řapíkaté, vrchní složené z kopinatých lístků. Oddenek je plazivý s výběžky. Plodem je šešule.

Výskyt:

Na našem území se řeřišnice luční vyskytuje hojně (kromě jižní Moravy). Dobře se jí daří na vlhkých a rašelinných loukách, v lužních lesích i na pastvinách.

Zajímavosti:

Na této rostlině často najdeme pěnovité chomáčky, které jsou životním prostorem pěnodějky. Ta vysává ze stonku šťávu, kterou napěňuje při dýchání vyměšovaným mýdlovitým voskem.

(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 15: Habitus řeišnice luční
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 16: Pravidelný květ řeišnice luční se čtyřmi květními lístky
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 17: Plod šešule
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 18: Lichožpeřené lodyžní lístky řeišnice luční
Zdroj: Vlastní zpracování

3.3.4 Sasanka hajní (*Anemone nemorosa* L.)

Čeleď: pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Sasanka hajní je vytrvalá bylina, většinou s jedním květem, která dosahuje výšky 12–20 cm. Květ je bílý, miskovitý, 1,5 – 4 cm široký, složený z 6–8 okvětních lístků. Tyčinky jsou žluté, četné a pestíky chlupaté. Jednotlivé květy vyrůstají z horních přeslenů listů. Na lodyze najdeme tři dlanitě dělené listy podobající se listům. Přízemní listy jsou nestejně pilovité až dělené. Stonek je roztroušeně chlupatý a často nafialovělý. Oddenek je rovný a plazivý. Plodem je souplodí nažek.

Výskyt:

U nás je to velice hojný druh. Najdeme ho v listnatých a smíšených lesích, na vlhčích loukách, křovinách a pastvinách. Velmi se mu daří na půdách s vyšším obsahem humusu. Vyskytuje se hojně od nížin až po podhůří, jen málo v horách.

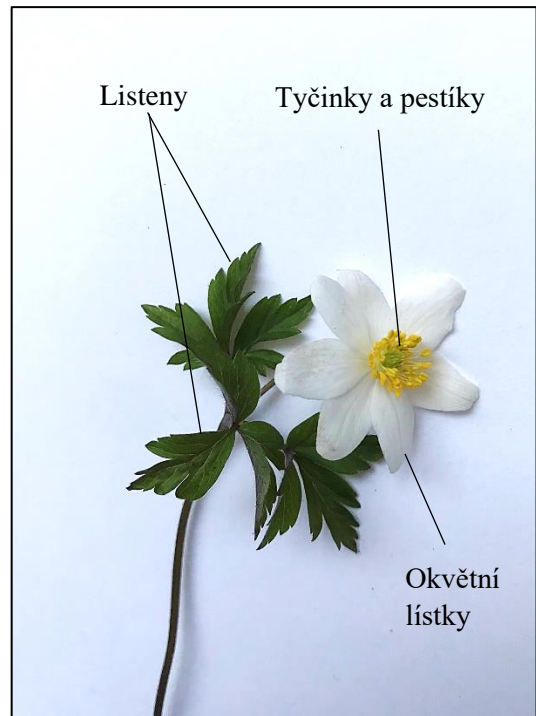
Zajímavosti:

Sasanka hajní je jedovatá rostlina, obsahuje jedy anemonin a protoanemonin. Na sasance také parazituje drobná houba hlízenka sasanková (*Dumontinia tuberosa*), kdy jednotlivci napadené tímto parazitem obvykle nekvětou.

(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 19: Habitus sasanky hajní
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 20: Popis sasanky hajní
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 21: List sasanky hajní
Zdroj: Vlastní zpracování

3.3.5 Křivatec žlutý (*Gagea lutea* (L.) Ker Gawl.)

Čeleď: liliovité (*Liliaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Křivatec žlutý je vytrvalá cibulnatá rostlina o výšce 10–30 cm. Květy jsou malé, žluté s 6 okvětními lístky, které jsou 12–15 mm dlouhé. Počet tyčinek je 6. Květenstvím je lichookolík z 1–10 květů. Lodyha je přímá s jedním přízemním listem, 7–8 mm širokým, plochým nebo slabě kýlnatým. Je široce čárkovitý a má výraznou kápořitou špičku. Lodyžní lístky jsou dva. Rostlina vytváří jednu malou vejcovitou cibulku. Plodem je trojhranná tobolka.

Výskyt:

Křivatec žlutý najdeme hlavně v lužních lesích, suťových lesích, hájích, na loukách, kyprých, vápenatých a humózních půdách. Přednostně se také vyskytuje na místech s vysokou hladinou podzemní vody.

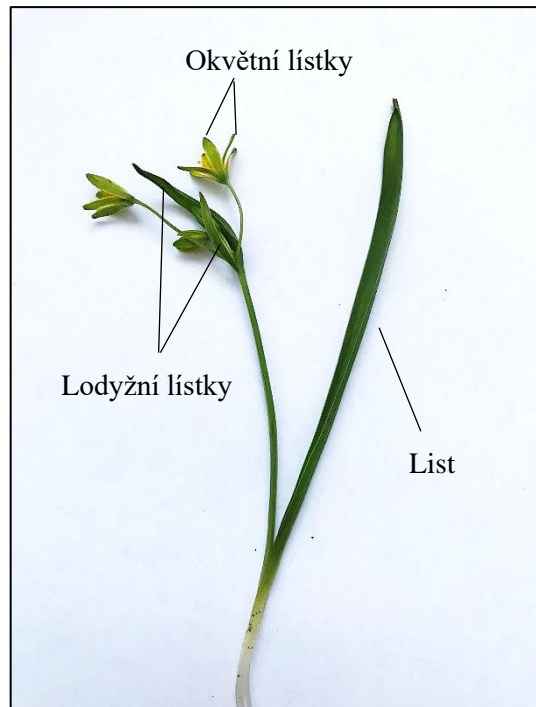
Zajímavosti:

Křivatec řadíme mezi jarní efemeroidy, tedy rostliny, které rostou již brzy na jaře ještě před olistěním stromů. Semena křivatce mají vyvinuty masité přívěšky, tzv. masíčka. Těmito masitými přívěšky se živí mravenci a přispívají tím k rozšiřování druhu.

(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 22: Květ křivatce žlutého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 23: Popis křivatce žlutého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 24: Habitus křivatce žlutého
Zdroj: Vlastní zpracování

3.3.6 Dymnivka plná (*Corydalis solida* (L.) Clairv.)

Čeleď: makovité (*Papaveraceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Dymnivka plná je vytrvalá bylina dosahující výšky 15–30 cm. Vyrůstá z kulovité hlízky, která je na rozdíl od dymnivky duté (*Corydalis cava*) vyplněná. Květy jsou tmavě fialové až do červena se zakřivenou, tlustou ostruhou a hluboce vykrojeným dolním pyskem. Jsou uspořádány do hroznovitého květenství, která jsou vzpřímená a mnohokvětá (10–20 květů). Tyčinek je 6 a jsou srostlé do dvou sloupečků. Semeník je svrchní, dvouplocholostový a má ohnutou čnělku a terčovitou bliznu. Na lodyze najdeme čtyři dlouze řapíkaté lodyžní listy, které jsou 2x trojčetně zpeřené. Lístky pak mají tvar v obrysu široce obvejčitý s obvejčitými tupými úkrojky. Listeny jsou v květenství klínovité, dlanitolaločnaté, někdy až dlanitodílné. Plodem je tobolka.

Výskyt:

Dymnivku plnou najdeme v listnatých luzích, hájích, parcích, zahradách i křovinách. Má ráda vlhká a stinná místa s půdou bohatou na živiny. Nejhojněji roste na Moravě, směrem na západ ji postupně ubývá.

Zajímavosti:

Stejně jako např. u křivatce žlutého obsahují tobolky dymnivky černá semena a masité přívěsky tzv. masíčka. Mravenci pak tyto masité přívěsky oddělují od semen a následně se jimi živí. Semena nechávají ležet a přispívají tak k rozšíření druhu. V hlízce najdeme jedovaté alkaloidy. Dymnivka plná je také zařazena mezi rostliny, které vyžadují další pozornost (ochranná kategorie C4a).

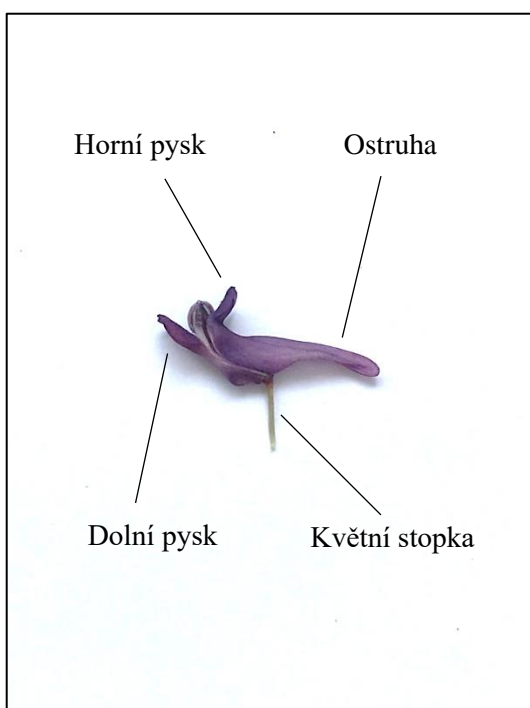
(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 25: Habitus dymnivky plné
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 26: List dymnivky plné
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 27: Popis květu dymnivky plné
Zdroj: Vlastní zpracování

3.3.7 Plicník tmavý (*Pulmonaria obscura* Dumort.)

Čeleď: brutnákovité (*Boraginaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Plicník tmavý je vytrvalá bylina dosahující výšky 20–30 cm. Lodyha je přímá až vystoupavá a řídce štětinkatá. Oddenek je tenký, tmavý a plazivý. Přízemní listy jsou široce vejčité, na bázi srdčité a na vrcholu okrouhle zašpičatělé. Barva listů je tmavě zelená a na rozdíl od plicníku lékařského (*Pulmonaria officinalis* L.) jsou listy bez bělavých skvrn, nebo jen s nezřetelnými zelenavými skvrnami. Řapíky přízemních listů jsou často dlouhé a obvykle také delší než čepel. Lodyžní lístky jsou vejčité až podlouhle kopinaté, střídavé a objímavé. Květenstvím je vijan, kdy samotné květy jsou pětičetné, pravidelné, kalich je trubkovitě zvonkovitý a štětinatě a žláznatě chlupatý. Koruna je světle fialová, růžová nebo modrá a nálevkovitá. Tyčinek je pět a semeník je čtyřdílný. Plodem jsou tvrdky.

Výskyt:

U nás je plicník tmavý hojný až roztroušeně se vyskytující po celé ČR. Najdeme ho hlavně v termofytiku a mezofytiku. Vzácněji se nachází jen na jihu České republiky. Obývá hlavně dubohabřiny, lužní lesy, bučiny, vlhčí lesní lemy nebo křoviny. Má rád vlhké a humózní půdy.

Zajímavosti:

Stejně jako plicník lékařský obsahuje kyselinu křemičitou, saponiny, trísloviny a další látky. Využívá se k výrobě různých bylinných čajů, které usnadňují odkašlávání a regenerují sliznici dýchacích cest.

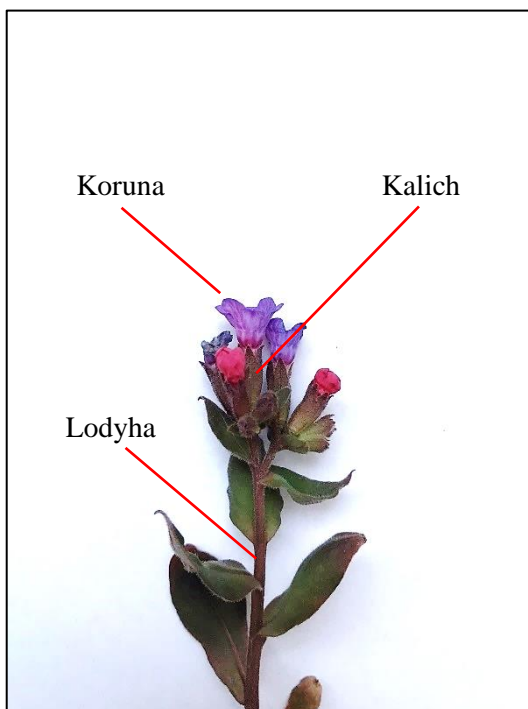
(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 28: Habitus plicníku tmavého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 29: Listy plicníku tmavého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 30: Popis plicníku tmavého
Zdroj: Vlastní zpracování

3.4 Charakteristika letních didakticky významných typů rostlin

Tato podkapitola je zaměřena na charakteristiku a popis sedmi rostlin, kvetoucích v letních měsících. Některé z vybraných rostlin začínají kvést podél stezky již v květnu, ovšem většina je plně rozkvetlá až během červnových dnů. Botanická vycházka zaměřena na rostliny, kvetoucí v letních měsících, by měla být realizována ideálně během června.

3.4.1 Jetel luční (*Trifolium pratense* L.)

Čeled': bobovité (*Fabaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Jetel luční je vytrvalá rostlina o výšce 10–40 cm s lodyhou vzpřímenou až poléhavou, větvenou. Květenstvím je hlávka, která je kulovitá až vejčitá se dvěma podpůrnými listeny. Jednotlivé květy jsou červené až světle purpurové, vzácně bělavé, asi 1,8 mm dlouhé. Květ je tvořen pěti volnými korunními lístky, kdy největší z nich je horní korunní lístek pavéza, dolní korunní lístek člunek a postranní korunní lístky křídla. V květu je 10 tyčinek, kdy 9 z nich srůstá svými nitkami a jedna zůstává volná (dvoubatré tyčinky). Kalich má 10 žilek a kališní trubka je chlupatá. Listy na lodyze jsou řapíkaté, trojčetné, tvarem obvejčité až okrouhlé, celokrajné, většinou s půlměsíčkovou bělavou skvrnou. Palisty jsou vejčité a ostře zašpičatělé. Plodem je nepukavý jednosemenný lusk, která je pevně uzavřený v kalichu.

Výskyt:

V České republice je jetel luční opravdu hojný druh. Najdeme ho na loukách, trávnících, ve světlých lesích, na rašelinných loukách, na pastvinách atd.

Zajímavosti:

Jetel luční je druhou nejdůležitější jetelovinou mírného pásma. Tato rostlina zlepšuje půdu (symbiotické bakterie obohacují půdu vzdušným kyslíkem), je to velmi důležitá píce a také je ukazatelem živin v půdě. Listy jetele jsou často okusovány listopady rodu *Sitonia*, které způsobují půlměsíčné požerky, tzv. zoubkování.

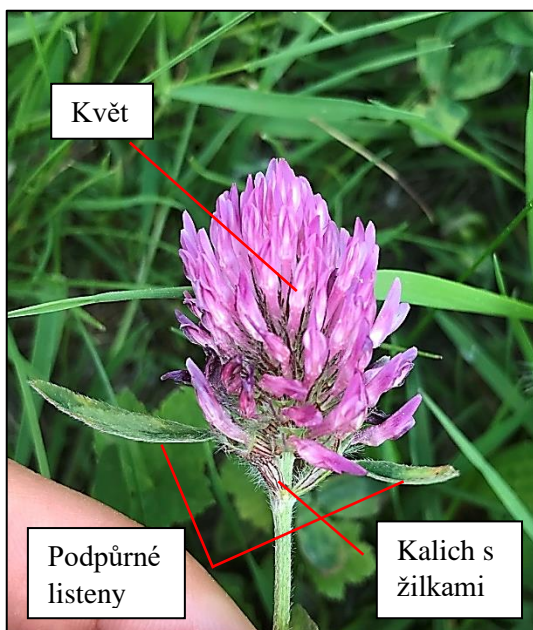
(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 31: Habitus jetele lučního
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 32: Habitus jetele lučního
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 33: Popis jetele lučního
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 34: List jetele lučního
Zdroj: Vlastní zpracování

3.4.2 Mochna husí (*Potentilla anserina* L.)

Čeleď: růžovité (*Rosaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Mochna husí je vytrvalá bylina vysoká zhruba 10–50 cm. Má dlouhé, načervenalé, nadzemní výběžky a nekvetoucí listnaté výhonky. Květy vyrůstají na dlouhých stopkách, jsou jednotlivé, pravidelné, pětičetné a zlatožluté s průměrem 18–25 mm. Tyčinek je 20 a jsou rozprostřené ve třech kruzích. Uprostřed květu najdeme velké množství semeníků s čnělkami, které jsou přisedlé na stěně. Korunní lístky jsou dvakrát delší než kalich, kdy kališní lístky jsou přitiskle chlupaté. Přízemní listy jsou v růžici, řapíkaté, přetřhovaně lichozpeřené, až 25 cm dlouhé s 10–20 podlouhlými, hluboce pilovitými lístky, které jsou chlupaté, svrchu zelené a vespod chlupatě stříbřitobílé. Plodem je nažka.

Výskyt:

U nás se rostlina vyskytuje na celém území až do výšky kolem 900 m. Najdeme ji na travnatých plochách, zaplavovaných loukách, na březích, pastvinách a v okolí lidských sídel. Má ráda zasolené půdy bohaté na živiny.

Zajímavosti:

Mochna husí je ukazatelem dusíku a vlhkosti v půdách a snáší poměrně velké zasolení půdy. Listy a lodyha mochny obsahuje zatím dosud neprozkoumanou látku a také trísloviny a flavony, dříve byl tedy využíván v lékařství (protikřečové účinky).

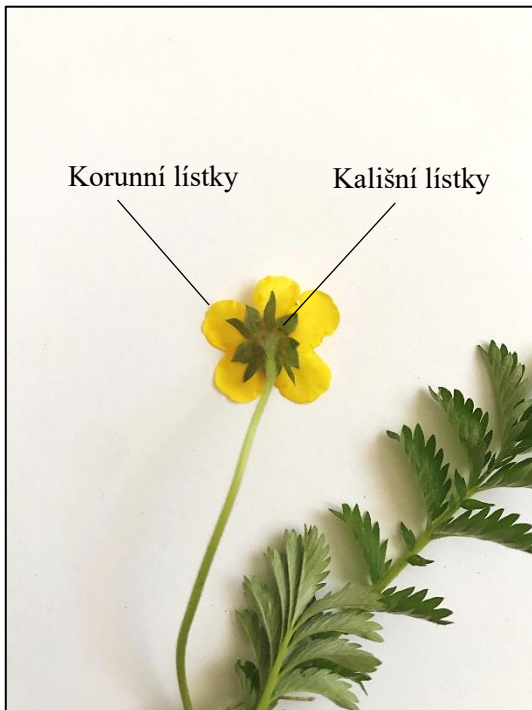
(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 35: Habitus mochny husí
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 36: Habitus mochny husí
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 37: Popis mochny husí
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 38: List mochny husí
Zdroj: Vlastní zpracování

3.4.3 Bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria* L.)

Čeleď: miříkovité (*Apiaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Bršlice kozí noha je vytrvalá bylina, 30 až 100 cm vysoká. Má hranatou, dutou, brázditou lodyhu, která není v horní části rostliny příliš větvená. Listy jsou dvakrát trojčetné, kdy lístky jsou vejčité podlouhlé a ostře pilovité. Lístky prvního řádu se podobají kozí noze. Květenství je uspořádáno do složeného okolíku. Terminální okolík je složen z 6–12 okolíčků. Postranní okolíky 1. řádu jsou pak složeny z 15–16 okolíčků. Větvením postranních větví, které nesou okolíky 1. řádu, vznikají okolíky 2. řádu mající zhruba 15 okolíčků. Velikost okolíků je v průměru 8–9 cm. Květy jsou bílé, 3 mm velké, kdy terminální okolíky a postranní okolíky 1. řádu jsou složeny z oboupohlavných květů a okolíky 2. řádu jsou tvořeny samčími květy. Obaly a obalíčky chybějí. Plodem je dvounažka.

Výskyt:

U nás je bršlice kozí noha velmi hojná na většině území. Její těžiště je ve středních polohách, kde je klimaticky vlhčí území. Vyskytuje se podél břehů potoků a řek, roste na lesních pasekách, v podrostu smíšených a listnatých lesů, lužních lesů a na stinných pasekách. Je to nitrofilní rostlina čili dává přednost hlinitým půdám bohatých na dusík.

Zajímavosti:

Listy bršlice se často používají jako planá zelenina. Využívá se i v lékařství, kdy se rozmačkané listy dříve využívali k léčení revmatismu a dny. Obklad z listů bršlice má pak zklidňující účinky. Květy opylují mouchy.

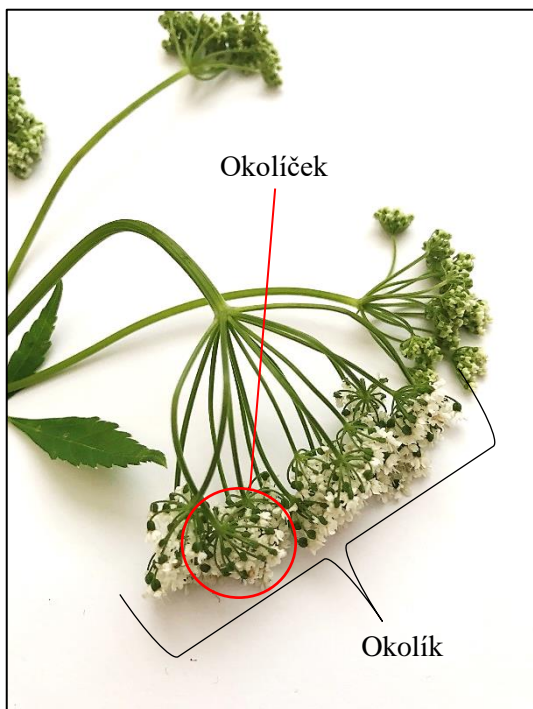
(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 39: Habitus bršlice kozí nohy
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 40: Habitus bršlice kozí nohy
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 41: Složený okolík
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 42: List bršlice kozí nohy
Zdroj: Vlastní zpracování

3.4.4 Srha laločnatá (*Dactylis glomerata* L.)

Čeleď: lipnicovité (*Poaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Srha laločnatá, též známá jako srha říznačka, je vytrvalá tráva, která je zelená až našedle zelená a hustě trsnatá. Dorůstá výšky kolem 50–140 cm. Stéblo je tvrdé, silné a v dolní části s dvouřízně zploštělými uzavřenými listovými pochvami. Listy jsou ploché, dlouhé s čepelí 4–10 mm širokou. Jazyček je 2–10 mm dlouhý, blanitý, hrotitý a ve stáří často roztřepený. Květenstvím je trojúhelníková, vzpřímená lata s nápadně nahloučenými 3 – 4květými klásky. Plevy jsou zelené nebo načervenalé, hrotité a krátce osinkaté. Plodem je obilka.

Výskyt:

Srha laločnatá je u nás hojný druh. Roste na loukách, pastvinách, v lesních lemech, v travnatých a ruderalních místech. Má ráda vlhčí a dusíkaté půdy. Často se vysévá na kulturní louky jako pícnina s velkým výnosem.

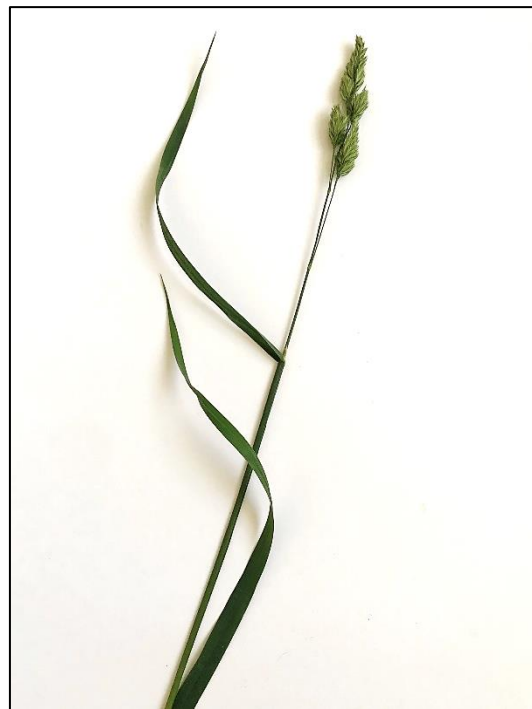
Zajímavost:

Srha laločnatá dokáže při dostatku živin v půdě vytlačovat konkurenční druhy. Jedná se o významnou travu. Poskytuje kvalitní píci, pokud je včasně sklizena. Špatně snáší zamokřené a vysýchavé půdy.

(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 43: Habitus sryh laločnaté
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 44: Habitus sryh laločnaté
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 45: List sryh laločnaté
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 46: Lata
Zdroj: Vlastní zpracování

3.4.5 Pcháč bahenní (*Cirsium palustre* (L.) Scop.)

Čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Pcháč bahenní je dvouletá rostlina, která dosahuje výšky 60–200 cm. Lodyha je po celé délce ostnitě křídlatá a většinou nevětvená. Listy lodyžní jsou o poznání menší než listy v přízemní růžici, které jsou peřenosečné až peřenoklanné, ostnitě a řapíkaté. Lodyžní listy jsou přisedlé, sbíhavé, užší a též peřenolaločnaté. Květní úbory jsou přisedlé nebo krátce stopkaté, uspořádány do klubkatých vrcholíků po 2–8 úborech. Květy jsou trubkovité, většinou oboupohlavné a mají nachovou barvu. Korunní lístky jsou dlouhé 10–15 mm, mají zvonkovitý okraj rozeklaný do pěti cípů. Květ má pět srostlých tyčinek, semeník je srostlý ze dvou plodolistů a čnělka nese dvoulaločnou bliznu. Plodem je obvejčitá nažka.

Výskyt:

Pcháč bahenní roste u nás po celém území, obývá jak nížiny, tak i hory, ale častěji ji najdeme ve vyšších polohách. Má ráda vlhké louky a paseky, příkopy, zrašelinělé louky a olšiny.

Zajímavosti:

Na stoncích pcháče můžeme někdy najít slinité chomáčky, ve kterých se schovávají larvy cikády rodu *Philaenus*.

(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



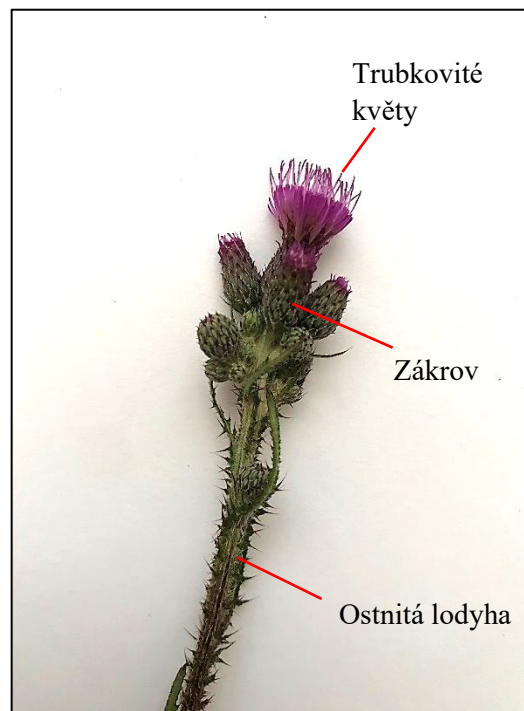
Obrázek 47: Habitus pcháče bahenního
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 48: Habitus pcháče bahenního
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 49: Listy pcháče bahenního
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 50: Popis pcháče bahenního
Zdroj: Vlastní zpracování

3.4.6 Kakost smrdutý (*Geranium robertianum* L.)

Čeleď: kakostovité (*Geraniaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Kakost smrdutý je jednoletá nebo ozimá rostlina dosahující výšky 25–20 cm. Květy mají růžově červenou barvu s bělavými pruhy, jsou pětičetné, až 10 mm dlouhé a uspořádané ve dvoukvětvých vidlanech. Jsou oboupohlavné a mají 10 tyčinek a pestík se svrchním semeníkem. Květní stopky jsou krátce chlupaté. Korunní lístky nejsou vykrojené. Kalich je o polovinu kratší než koruna, je žláznatě chlupatý a nahoře dovnitř zakřivený. Lodyha je také žláznatě chlupatá a většinou červená. Listy jsou trojčetně až pětičetně zpeřené, s dvakrát peřenoklanými a stopkatými lístky. Při rozemnutí rostlina nepříjemně páchne. Plod je suchý, zobanitý.

Výskyt:

U nás je poměrně hojný na celém území ČR. Kakost smrdutý je stínomilná rostlina, tudíž ji najdeme ve stinných a polostinných smíšených, listnatých a jehličnatých lesích. Dále osidluje rokliny, stinné zdi, skály, haldy, lesní příkopy nebo vlhké zastíněné sutě.

Zajímavosti:

Kakost smrdutý se dříve používal k léčení střevních potíží a kožních nemocí. Obsahuje silici, která způsobuje zápach, trísloviny a blíže neznámou hořčinu. Vyznačuje se také speciálním mechanismem rozšiřování plodů. Vnitřní části plodolistů stojí jako sloupek ve středu a vnější stěny semeníku se uvolňují při bázi a vystřelují semeno z pouzdra.

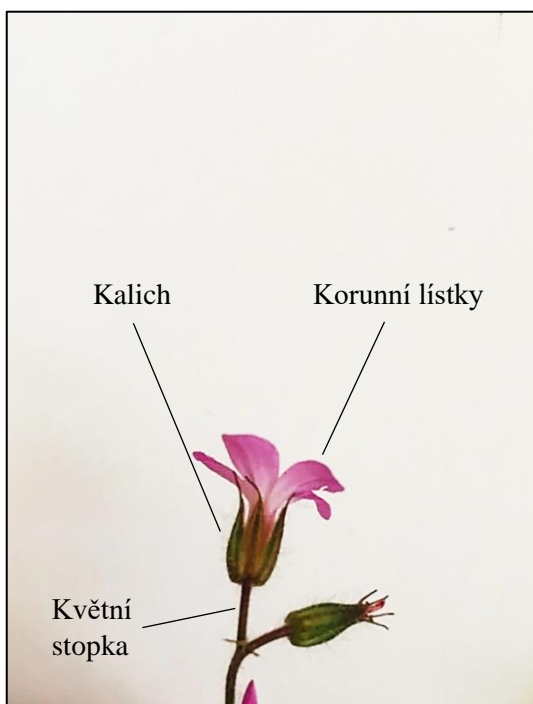
(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 51: Habitus kakostu smrdutého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 52: Habitus kakostu smrdutého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 53: Popis kakostu smrdutého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 54: List kakostu smrdutého
Zdroj: Vlastní zpracování

3.4.7 Konvalinka vonná (*Convallaria majalis* L.)

Čeleď: chřestovité (*Asparagaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Konvalinka vonná je vytrvalá bylina s květy v jednostranném, převislém a chudém hroznu. Její výška je 15–25 cm. Květy jsou bílé, široce zvonkovité a mají srostlé lístky. Jsou dlouhé zhruba 5–8 mm a mají 6 krátkých nazpět obrácených cípů. Tyčinek je 6 a jsou ve dvou přeslenech (3+3). Gyneceum je složeno ze tří plodolistů a semeník je svrchní. Stvol je přímý, bazální listy jsou dva až tři, řapíkaté, kopinatého tvaru a na bázi obalené pochvovitými šupinami. Oddenek je plazivý. Plodem jsou jedovaté jasně červené bobule.

Výskyt:

U nás je konvalinka vonná běžný druh, který se pěstuje i v zahradách. Najdeme ji ve světlých lesích, na vlhčích humózních půdách, v křovinách i na loukách. Je to teplomilná rostlina vyskytující se v oblastech od nížin po horské stupně.

Zajímavosti:

Konvalinka je velmi jedovatá rostlina. Obsahuje glykosidy, které se používají ve farmaceutickém průmyslu k výrobě léků na srdeční choroby. Pro svoji výraznou vůni se využívá i k výrobě parfémů, mýdel nebo šňupavého tabáku.

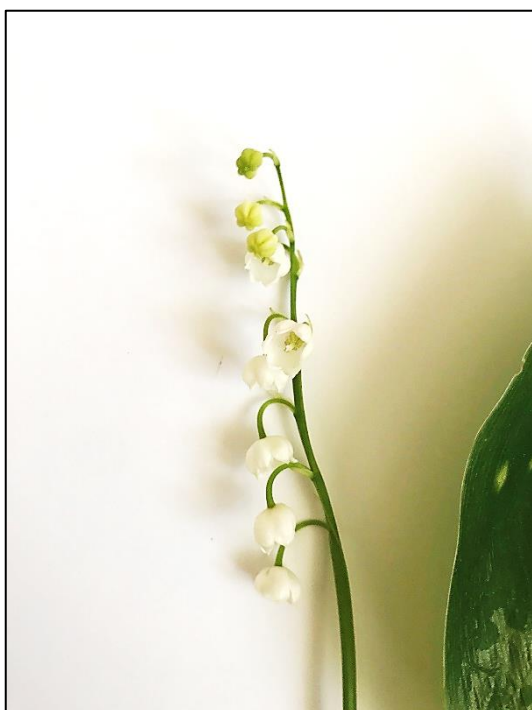
(Kaplan, 2019; Aichele, 2006; Seidel, 2004; Hrouda a Skoumalová, 2018; www.botany.cz)



Obrázek 55: Habitus konvalinky vonné
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 56: Habitus konvalinky vonné
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 57: Jednostranný hrozen
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 58: List konvalinky vonné
Zdroj: Vlastní zpracování

3.5 Charakteristika podzimmých didakticky významných typů rostlin

Tato podkapitola obsahuje charakteristiku a popis šesti listnatých stromů a jednoho keře. Botanická vycházka v podzimmých dnech je zaměřena na rozeznávání listnatých stromů a keřů a na odlišnosti mezi jednotlivými příbuznými druhy. Tato botanická vycházka může být realizována v jakýkoliv podzimní měsíc před opadem listů. Může být ale samozřejmě absolvována i v červnu, společně s výkladem a ukázkou cévnatých rostlin. V podzimmých měsících se ale listy zahalují do krásných barev, což může být pro žáky atraktivní a pedagog tak může studentům v přírodě vysvětlit, proč tomu tak je.

3.5.1 Javor mléč (*Acer platanoides* L.)

Čeleď: mýdelníkovité (*Sapindaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Tento strom je vysoký zhruba 20–30 m. Je to opadavý strom a jeho koruna je vyklenutá, hustá a široce vejcovitá. Kmen je přímý a štíhlý s hustě a mělce podélně brázditou borkou. List je dlanitě laločnatý až dlanitoklaný s 5–7 ostře zašpičatělými laloky. Na podzim se listy zbarvují do odstínů zlaté, žluté až tmavě červené. Řapík je dlouhý 4–17 cm a obsahuje mléčnou šťávu. Květy jsou žlutozelené, pětičetné, ve stojících okolících. Plodem je nažka s téměř vodorovně odstávajícími křídly. Dosahuje věku většinou kratšího než 150 let.

Výskyt:

Vyskytuje se od nížin do výšky kolem 1000 m. Obývá smíšené, listnaté a lužní lesy. Vyžaduje bohaté a čerstvě vlhké půdy. Velmi často se vysazuje v parcích či zahradách.

Možná záměna:

Velmi často můžeme narazit na další příbuzné druhy z čeledi mýdelníkovitých, jako je javor klen (*Acer pseudoplatanus* L.) a javor babyka (*Acer campestre* L.). Velmi dobře od sebe všechny druhy rozeznáme podle tvaru listu. Javor klen má velké, tuhé listy s třemi až pěti laloky, které na rozdíl od javoru mléče nejsou špičaté, ale tupé. Borka se později u javoru klenu, na rozdíl od mléče, odlupuje. Javor babyka má zas oproti javoru

klenu a mléči o dost menší listy, které jsou troj- až pěti laločnaté, kdy laloky jsou tupé až okrouhlé.

(Úradníček, 2009; Dreyer, 2004; Martinovský, 1983; Aas, 1997; www.botany.cz)



Obrázek 59: List javoru mléče
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 60: Borka javoru mléče
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 61: List javoru klenu
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 62: Borka javoru klenu
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 63: List javoru babyky
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 64: Borka javoru babyky
Zdroj: Vlastní zpracování

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

Čeleď: břízovité (*Betulaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Olše lepkavá je listnatý opadavý strom, který dorůstá výšky od 10 do 25 m. Korunu má vejcovitou s listy stopkatými, obvejčitými, na vrcholu tupými až vykrojenými, lepkavými, svrchu tmavozelenými a vespod se žlutými chomáčky chlupů. Okraje jsou dvojitě pilovité. Borka stromu je v mládí hladká, později rozpukaná. Samčí květy jsou v převislých jehnědách dlouhých zhruba 7 cm. Samičí květy jsou v šištících s dlouhou stopkou a jsou dlouhé 8–12 mm. Pupeny jsou stopkaté, tupé až špičatě vejčité a spirálovitě uspořádané. Plodem jsou drobné nažky s úzkým blanitým křídlem.

Výskyt:

Olše lepkavá často lemuje břehy řek a potoků. Najdeme ji okolo rybníků, roste na naplaveninách a na vlhkých půdách se stálou hladinou podzemní vody. V ČR se nachází skoro na celém území

Možná záměna:

Olši lepkavou můžeme zaměnit s olší šedou (*Alnus incana* (L.) Moench). Zde opět oba druhy rozeznáme podle listu, kdy list olše lepkavé je okrouhle obvejčitý až okrouhlý, na vrcholu tupý nebo vykrojený, v mládí lepkavý a šištice má stopkaté. Olše šedá má listy eliptické, špičaté a nelepkavé. Šištice má nestopkaté.

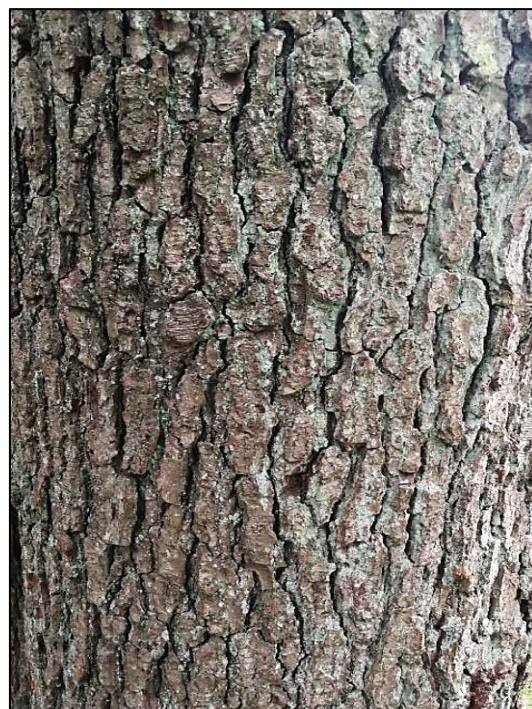
Zajímavosti:

Olše lepkavá zlepšuje půdu, jelikož žije v symbióze s bakterií *Frankia*, která obohacuje půdu dusíkem.

(Úradníček, 2009; Dreyer, 2004; Martinovský, 1983; Aas, 1997; www.botany.cz)



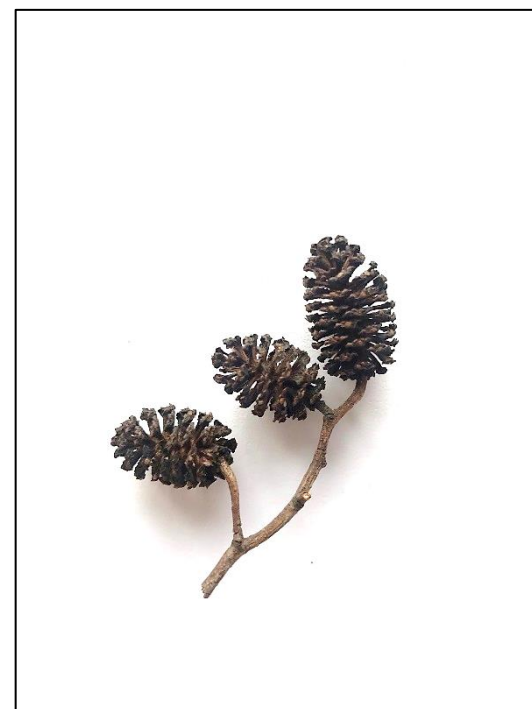
Obrázek 65: List olše lepkavé
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 66: Borka olše lepkavé
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 67: Jehnědy olše lepkavé
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 68: Šišťice olše lepkavé
Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.3 Jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior* L.)

Čeleď: olivovníkovité (*Oleaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Jasan ztepilý je statný listnatý strom, který je vysoký zhruba 25–40 m. Korunu má štíhlou a vejčitou. Listy jsou lichozpeřené a tří až sedmijařmé. Jednotlivé lístky jsou oválné, zašpičatělé, pilovité, téměř přisedlé a dlouhé asi 3–10 cm. Na podzim zůstávají listy zelené. Květy jsou v latách, fialové, bezobalné a oboupohlavné. Samčí květy mají 2–3 tyčinky a zakrnělý pestík, samičí květy mají pestík a dvě patyčinky. Borka je dlouhou dobu hladká a šedá, později pak brázditá. Pupeny jasanu ztepilého jsou černé, kdy postranní jsou kolovité, vstřícné a kryté dvěma šupinami, Koncový pupen je větší a krytý čtyřmi šupinami. Plodem jsou podlouhlé křídlaté nažky na převislých stopkách.

Výskyt:

Vyskytuje se ve vlhkých podmáčených lesích nebo suťových lesích. Má rád kypré a na živiny bohaté půdy. Roste hlavně v nížinách a pahorkatinách, výjimečně ho najdeme v nižších horských polohách. Společně s olší lepkavou a různými druhy vrby lemuje břehy potoků a řek.

Zajímavosti:

Jasan ztepilý se využívá především v truhlářství k výrobě nábytku a sportovního náčiní. Také se dříve využíval v léčitelství pro svoje močopudné a projímavé účinky. Listy se využívali k léčbě revmatismu a kůra údajně na snížení horečky.

(Úradníček, 2009; Dreyer, 2004; Martinovský, 1983; Aas, 1997; www.botany.cz)



Obrázek 69: List jasanu ztepilého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 70: Borcka jasanu ztepilého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 71: Pupeny jasanu ztepilého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 72: Lístek jasanu ztepilého
Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.4 Bříza bělokorá (*Betula pendula* Roth)

Čeleď: břízovité (*Betulaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Bříza bělokorá je listnatý strom dorůstající výšky až 25 m. Koruna je oválná a převisající. Listy mají čepel trojúhelníkovitě vejčitou až kosníkovitou, okraje jsou pilovité. Samčí jehnědy jsou 3–10 cm dlouhé, samičí jehnědy jsou o něco kratší, přibližně 2–4 cm. Borka je v mládí hladká a žlutavě hnědá, později je šedavě bílá a rozpraskaná. Pupeny jsou špičaté, lepkavé a odstávající. Plodem jsou drobné nažky. Břízy se málokdy dožívají více jak 90ti let.

Výskyt:

Bříza bělokorá je nenáročná dřevina, která často obývá narušená území a využívá se mnohdy k rekultivaci. Obývá vřesoviště, kamenolomy, okraje lesů s kyprou, písčitou nebo chudou půdou. Často ji uvidíme v parcích a zahradách.

Zajímavosti:

Kůra břízy bělokoré obsahuje látku betulin, která ji právě zbarvuje do bílé barvy. Z kůry se také získává březový olej, listy se využívají ve farmacii a míza v parfumerii. Dřevo pak slouží k výrobě nábytku.

(Úradníček, 2009; Dreyer, 2004; Martinovský, 1983; Aas, 1997; www.botany.cz)



Obrázek 73: List břízy bělokoré
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 74: Borka břízy bělokoré
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 75: Jehněda břízy bělokoré
Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.5 Dub letní (*Quercus robur* L.)

Čeleď: bukovité (*Fagaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Dub letní, též známý jako křemelák, je listnatý strom vysoký zhruba 20–50 m. Korunu má mohutnou a nepravidelnou. Listy jsou řapíkaté, obvejčité, nepravidelně peřenolaločnaté a na bázi srdčité ouškaté. Květy jsou jednopohlavné, samčí květy jsou zelené, v převislých jehnědách a samičí květy jsou červené a jednotlivé. Pupeny jsou vejcovité, tupě petihranné, až 7 mm dlouhé a světle hnědé. Borka je zpočátku leskle stříbřitě šedá, později pak tmavne a je hluboko popraskaná. Plodem je žalud, který sedí v šupinaté číšce a vyskytuje se na dlouhé stopce po dvou až třech.

Výskyt:

Dub letní je v ČR rozšířený hlavně v nížinách a pahorkatinách. Obývá smíšené a listnaté lesy a je náročný na světlo. Potřebuje dostatek vláhy a vápna v půdě.

Možná záměna:

Dub letní můžeme zaměnit s dubem zimním (*Quercus petraea*). Oba druhy od sebe nejlépe rozeznáme podle báze listu a délky řapíku. Dub letní má listy na bázi srdčité ouškaté tzv. krátké kalhotky. Dub zimní má listy na bázi sbíhavé tzv. dlouhé kalhotky a plynule přechází do stopky. Dub letí má také velmi krátký řapík, někdy vůbec žádný. Naopak dub zimní má řapík dlouhý až 3 cm. Dobrý rozpoznávací znak je také délka stopky, na níž visí žalud, kdy dub letní má stopku dlouhou a dub zimní zakrnělou nebo velmi krátkou.

Zajímavosti:

Tento strom se dožívá nejméně 500 let. Některé se však mohou dožít až neuvěřitelných 1400 let. Dřevo dubu letního patří k nejhodnotnějším užitkovým dřevům a díky obsahu tříslovin je i pod vodou dlouho trvanlivé.

(Úradníček, 2009; Dreyer, 2004; Martinovský, 1983; Aas, 1997; www.botany.cz)



Obrázek 76: List dubu letního
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 77: Borka dubu letního
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 78: List dubu zimního
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 79: Borka dubu zimního
Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.6 Lípa malolistá (*Tilia cordata* Mill.)

Čeleď: slézovité (*Malvaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Lípa malolistá, též známá jako lípa srdčitá, je listnatý strom s pravidelnou korunou vysoký 15–25 m. Listy jsou okrouhlé a na bázi mírně asymetricky srdčité. Mají 4–6 párů postranních žilek, pilovitý až dvojitě pilovitý okraj, shora tmavě zelené a lysé, vespod světle až šedozelené s hnědooranžovými chomáčky v paždí hlavních žilek. Řapík je 2–5 cm dlouhý. Květy jsou žlutobílé, voňavé a v květenství po 5–8. Borka je hladká, ve stáří pak puká a je rozpraskaná. Pupeny jsou vejcovité a černohnědé barvy. Plodem je kulovitá oříšek, který je jednopouzdrý s tenkostěnným oplodím.

Výskyt:

Lípa malolistá se vyskytuje na celém území od nížin po nižší hory. Přirozeně se nachází na humózních a vlhčích půdách, v lužních lesích, dubohabřinách, suťových lesích atd. Často se vysazuje v parcích a podél cest.

Možná záměna:

Často ji můžeme zaměnit s lípou velkolistou (*Tilia platyphyllos*), která má chomáčky chlupů v paždí žilek bělavé, na rozdíl od lípy malolisté, která je má rezavé. Lípa velkolistá, jak název napovídá, má i větší listy a obě strany listu jsou stejně zbarvené.

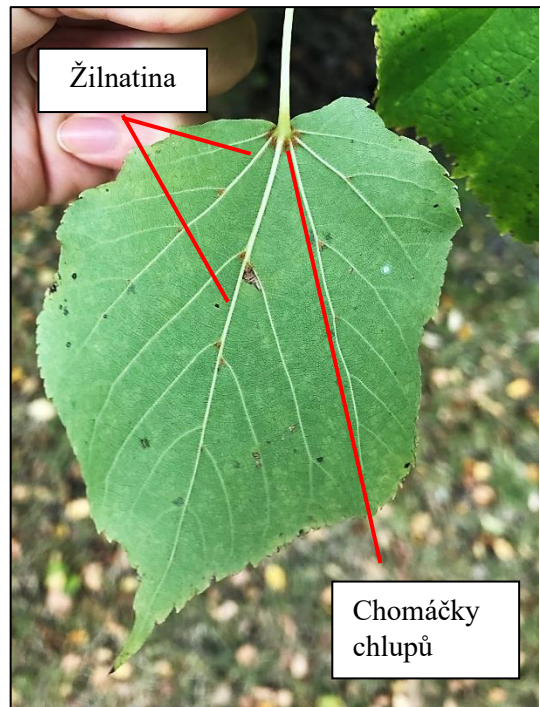
Zajímavosti:

Lípa je národním stromem České republiky. Zvolena byla za národní strom Slovanů již v roce 1848. Je to velmi užitečný strom, který se vysazuje především pro svoje velmi hodnotné dřevo, které se využívá v řezbářství a soustružnictví.

(Úradníček, 2009; Dreyer, 2004; Martinovský, 1983; Aas, 1997; www.botany.cz)



Obrázek 80: List lípy malolisté
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 81: Popis listu lípy malolisté
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 82: Borka lípy malolisté
Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.7 Bez černý (*Sambucus nigra* L.)

Čeleď: pižmovkovité (*Adoxaceae*)

Doba květu:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|

Charakteristika:

Bez černý je 2–7 m vysoký keř, který je bohatě větvený. Listy jsou lichozpeřené, většinou s pěti lístky, kdy jednotlivé lístky jsou kopinaté až vejčité kopinaté, na okraji pilovité a 5–10 cm dlouhé a téměř přisedlé. Květy jsou bílé, silně voňavé a oboupohlavné. Mají pětičetnou korunu a korunní cípy jsou tupé. Kalich je pravidelný, trubkovitý, pěticípý a kališní cípy jsou trojúhelníkovitě vejčité. Květenstvím je zde plochý vrcholík. Borka je nejdříve bradavičnatá, později pak rozpraskaná a korkovitě měkká. Dřeň větví je tzv. bílá bezová duše. Plodem jsou malé, černé a kulaté peckovice.

Výskyt:

U nás je tento keř velmi hojný a nejvíce je rozšířený v teplejších oblastech. Najdeme ho na pasekách, ve vlhkých lesích, křovinách, na okrajích lesů a v blízkosti lidských sídel. Vyhovují mu vlhké a humózní půdy, které jsou bohaté na dusík.

Zajímavosti:

Bez černý je mnohostranně použitelný. Využívá se k výrobě šťávy, sirupů, zavařenin nebo i vín a likérů. Dříve se také využíval k barvení látek. V minulosti byl bez černý lékem snad na všechny nemoci. Celá rostlina obsahuje fytoncidní látky působící proti bakteriím a houbám.

(Úradníček, 2009; Dreyer, 2004; Martinovský, 1983; Aas, 1997; www.botany.cz)



Obrázek 83: List bezu černého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 84: Lístek bezu černého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 85: Plod bezu černého
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 86: Květenství bezu černého
Zdroj: Vlastní zpracování

4 DISKUSE

Pro vytvoření botanické vycházky a botanického průvodce v bakalářské práci, jsem si vybrala PP Ratajské rybníky a její okolí, které se nachází necelé 2 km, od mého bydliště Hlinska v Čechách. Jak už bylo zmíněno, tato lokalita je mi blízká, jelikož ji navštěvuji již od mého mladého věku. Ratajské rybníky jsou velmi navštěvovanou oblastí, hlavně tedy občany města Hlinska, jelikož je to nejbližší a nejideálnější místo pro vycházku do přírody. Přírodní památku rádi navštěvují i rodiny s dětmi, které chodí do místních škol. Proto si myslím, že je toto místo opravdu ideální pro školní botanickou vycházku, kdy může být žákům podrobně představena rozsáhlá flóra i fauna místa, kam s rodiči často chodí.

Botanické vycházky jsou z mého pohledu pro výuku velmi přínosné. Žáci nebudou mít pouze teoretický výklad ze školní lavice, ale prakticky se seznámí s několika druhy cévnatých rostlin, které si mohou detailně prohlédnout a osahat, což výrazně přispěje k zapamatování učiva. Studenti se také dostanou na čerstvý vzduch a bonusem je též pohybová aktivita, které mají dnešní děti tak málo. Terénní výuka tak může skloubit učivo více předmětů najednou, což přispěje k úspoře času. Podle Skalkové (2007, s. 233) exkurze podporují názornost vyučování, ukazují praktický význam osvojovaných poznatků a prohlubují přírodovědné, společenskovedné, technické i pracovní znalosti studentů. Vinter (2009, s. 63) zas považuje exkurze a vycházky do terénu za nenahraditelnou formu výuky biologie, a měly by tak být určité zařazeny přímo do ŠVP předmětu biologie.

Terénní výuka však nemá pouze pozitivní stránku. Při jakékoliv exkurzi, a zejména té, která probíhá ve složitějším terénu, je nutné dodržovat zásady bezpečnosti a pedagog má tak velkou zodpovědnost za své studenty. Musí také překonat celou řadu organizačních, metodických a bezpečnostních překážek. Pedagog by si měl trasu terénu dobře naplánovat, nejlépe ji projít ještě před realizací samotné vycházky. Také by měl být zajištěný dostatečný počet pedagogů, kdy na maximálně 25 žáků (ideálně však 15) by měl mít dozor jeden pedagogický pracovník. Učitel by měl mít také přehled o žácích s astmatem, alergií a jiným handicapem (Vinter, 2009). Negativem terénní výuky je ale hlavně doba jejího trvání, kdy vycházka nemůže být realizována pouze jednu vyučovací hodinu, což pak způsobuje různé organizační problémy. Pedagog by si měl nejlépe již na začátku školního roku naplánovat, kdy by případnou exkurzi realizoval.

Při tvoření botanické stezky jsem tedy brala v potaz to, že dnešní pedagog nemá tolik času a volných hodin, aby mohl vyhradit celý den na botanickou exkurzi. Proto by mnou navržená botanická stezka neměla trvat déle než dvě hodiny. Samozřejmě délka vycházky záleží na samotném učiteli a počtu charakterizovaných rostlin. Pedagog se také nemusí striktně držet mnou navržené botanické stezky. Ratajské rybníky se dají obejít všemi možnými způsoby, každopádně mnou navržená trasa prochází všemi hlavními biotopy, které stojí za to žákům ukázat.

Součástí mé bakalářské práce jsou také pracovní listy (příloha A, B, C), které může pedagog využít buď v průběhu vycházky, nebo až ve škole při výuce jako opakování. Podle mého názoru jsou pracovní listy velmi dobrou pomůckou, jak žáky přimět k soustředění a aktivitě během terénní výuky. Motivací pro studenty pak může být známka nebo bonusové body za nejlépe vyplněný pracovní list. Pracovní listy slouží k názornější výuce a k aktivnímu zapojení žáka do výuky. Rozvíjí znalosti, dovednosti a kreativitu. Podle Synka a Žatky (2012, s. 63) je výhodou pracovních listů originalita a to, že můžeme učební materiál vytvořit na „míru“. Žáci si je mohou zakládat do desek a vytvářet si pracovní sešit. Také propojuje teorii s aktivizujícím přístupem žáka a umožňuje aktivní zapojení i méně průbojných dětí. Usměrnjuje pozornost žáka a umožňuje lepší hodnocení i sebereflexi jak studenta, tak pedagoga. Nevýhodou je časová náročnost a pracná příprava pracovních listů, pořizování fotografií a jiných materiálů, kdy může dojít k porušení autorských práv, větší nároky na skladování a nutnost udržovat obsah pracovního listu aktuální.

ZÁVĚR

V bakalářské práci byla vypracována literární rešerše a popsána základní charakteristika PP Ratajské rybníky a města Hlinska v Čechách, na jehož katastrálním území se přírodní památka nachází. Popsala jsem geomorfologické, geologické, pedologické, klimatické, biogeografické a fyto geografické poměry území a seznámila jsem se s místní faunou a flórou. Vytvořila jsem charakteristiku základních biotopů s příklady rostlin a živočichů, které se v nich nacházejí. Vytyčila jsem vhodnou botanickou stezku s dobrou dostupností a nenáročností a určila čtyři stanoviště, kde si studenti mohou prohlédnout jednotlivé biotopy. Dále jsem provedla inventarizační botanický průzkum, který probíhal od začátku března do konce října roku 2021. Během něj jsem na trase zaznamenala 101 rostlinných druhů ze 47 různých čeledí. Na jeho základě jsem vytvořila seznam cévnatých rostlin, nacházejících se podél botanické stezky a fotodokumentaci, kterou jsem přiložila k charakteristikám 21 vybraných didakticky významných typů cévnatých rostlin. Následně jsem vytvořila tři pracovní listy, které jsou v příloze A, B, C. Každý pracovní list je zaměřený na rostliny, kvetoucí v odlišných ročních obdobích čili na jaře, v létě a na podzim, kdy podzimní pracovní list je zaměřený především na determinaci stromů a keřů. Vytvořila jsem tedy studijní materiál, který by měl sloužit pedagogům jako botanický průvodce a příručka ke zrealizování botanické vycházky v okolí PP Ratajské rybníky.

POUŽITÁ LITERATURA

AAS, Gregor, 1997. *Stromy: praktická příručka k určování evropských jehličnatých a listnatých stromů*. Praha: Slovart, 255 s. Kapesní atlas. ISBN 80-7209-007-0.

AICHELE, Dietmar, 2006. *Co tu kvete?: [400 divoce rostoucích květin střední Evropy]*. Praha: Beta, 446 s. Kapesní průvodce přírodou. ISBN 80-7306-243-7.

CULEK, Martin, 2013. *Biogeografické regiony České republiky*. Brno: Masarykova univerzita, 447 s. ISBN 978-80-210-6693-9.

DEMEK, Jaromír a Peter MACKOVČIN, ed., 2006. *Zeměpisný lexikon ČR*. Vyd. 2. Brno: AOPK ČR, 582 s. ISBN 80-86064-99-9.

DREYER Eva, DREYER Wolfgang a Miroslav VOLF, 2004. *Stromy a keře: Spolehlivé určování podle fotografií a popisů*. 1. vyd. Praha: Plzeň: BETA-Dobrovský & Ševčík, 222 s. Kapesní průvodce přírodou. ISBN 80-7306-133-3.

HOFMANN, E. et al., 2003. *Integrované terénní vyučování*. 1.vyd. Paido, Brno, 137 s. ISBN 80-7315-054-9.

HRUŠKA, Jiří, 2000. *Geomorfologie a geoekologie Železných hor: se zvláštním zřetelem na CHKO Železné hory*. Hlinsko: [s.n.], 80 s.

CHYTRÝ, Milan, 2010. *Katalog biotopů České republiky: Habitat catalogue of the Czech Republic*. 2. vyd. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 445 s. ISBN 978-80-87457-02-3.

KAPLAN, Zdeněk, Jiří DANIHELKA, Jindřich CHRTEK, et al., 2019. *Klíč ke květeně České republiky*. Druhé, aktualizované a zcela přepracované vydání. Ilustroval Anna SKOUMALOVÁ-HADAČOVÁ, ilustroval Eva SMRČINOVÁ. Praha: Academia, 1172 s. ISBN 978-80-200-2660-6.

KŘIVANOVÁ, Magda, 2009. *Hlinsko: Srdce Českomoravské vrchoviny*. Hlinsko: Město Hlinsko, 173 s. ISBN 978-80-254-4593-8.

MARTINOVSKÝ, Jan, 1983. *Klíč k určování stromů a keřů*. Praha: SPN, 208 s. Pomocné knihy pro žáky (Státní pedagogické nakladatelství).

SEIDEL, Dankwart, 2004. *Květiny: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky*. Čestlice: Rebo, 239 s. Průvodce přírodou (Rebo). ISBN 80-7234-309-2.

SKALICKÝ, Vladimír, 1988. *Regionálně fytogeografické členění*, s. 103-121. In: HEJNÝ, Slavomil, SLAVÍK, Bohumil (eds.) et al. *Květena České socialistické republiky 1*. Vydání 1. Praha: Academia. 557 s., ISBN 80-200-0643-5

SKALKOVÁ, Jarmila, 2007. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 317 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.

SKOUMALOVÁ-HADAČOVÁ, Anna a Lubomír HROUDA, 2018. *Rostliny naší přírody: štětcem Anny Skoumalové, perem Lubomíra Hroudy*. Praha: Academia, 852 s. ISBN 978-80-200-2867-9.

SYNEK, Michal a ŽATKA Radomil, 2012. *Environmentální výchova v terénu*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 144 s. ISBN 978-80-87472-22-4.

TOLASZ, Radim, 2007. *Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1.

ÚRADNÍČEK, Luboš, Petr MADĚRA, Soňa TICHÁ a Jaroslav KOBLÍŽEK, 2009. *Dřeviny České republiky*. 2., přeprac. vyd. [Kostelec nad Černými lesy]: Lesnická práce. ISBN 978-80-87154-62-5.

VINTER, Vladimír, 2009. *Příručka pro začínající učitele biologie*. Šumperk: Trifox, 243 s. ISBN 978-80-904309-4-5.

POUŽITÉ INTERNETOVÉ ZDROJE

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR, 1995a. Maloplošná zvláště chráněná území. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z:

https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?SHOW_ONE=1&ID=1634

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR, 1995b. Mapování biotopů. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z:

<https://aopkcr.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=c38db59779714a78aec4c731152b0290>

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR, 1995c. Přírodní památka Ratajské rybníky. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z:

<https://zdarskevrchy.ochranaprirody.cz/zvlaste-chranena-uzemi/prirodni-pamatka-ratajske-rybniky/>

BOTANY.CZ [online], 2007. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/>

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA, 2002a. Geovědní mapy 1:50 000. *Česká geologická služba* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA, 2002b. Půdní mapa 1:50 000. *Česká geologická služba* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/pudy/>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Počet obyvatel – vybrané území [tabulka], In: *Český statistický úřad* [online], 2020. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z:

https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=DEM14&z=T&f=TABULKA&katalog=33155&str=v109&u=v109_VU_ZEMI_43_571393

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘIČSKÝ A KATASTRÁLNÍ, 2008. Geoprohlížeč. *Český úřad zeměměřičský a katastrální* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z:

<https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>

GUTZEROVÁ, Naděžda, 2009. Sečská vrchovina, Ratajské rybníky – přírodní památka. *Botany.cz* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/ratajske-rybniky/>

HLINECKO: Příroda. *Hlinecko* [online], 2003. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: http://www.hlinecko.cz/menu_priroda/menu_podminky.htm

Lokalizace města Hlinska v rámci území ČR. In: *Wikipedia.org* [online]. 2011 [cit. 2022-04-13]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ORP_Hlinsko.PNG

Mapy.cz [online], 2020. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.9007000&y=49.7646000&z=11>

Oficiální internetové stránky města Hlinska [online], 2008. [cit. 2022-04-15]. Dostupné z: <http://www.hlinsko.cz/>

SDRUŽENÍ KRAJINA, 2005. Ratajské rybníky. *Sdružení Krajina* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://www.sdruzenikrajina.cz/pozemkovy-spolek-ratajske-rybniky-str-61-1-0-2.html>

ŠTELCL, Jindřich a Václav VÁVRA, 2013. Fylitická břidlice. *Multimediální atlas hornin jako interaktivní pomůcka při výuce* [online]. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: https://atlas.horniny.sci.muni.cz/metamorfované/fylitic_bridlice.html

PŘÍLOHY

Příloha A - pracovní list k jarní botanické vycházce

PRACOVNÍ LIST – JARO

DATUM:

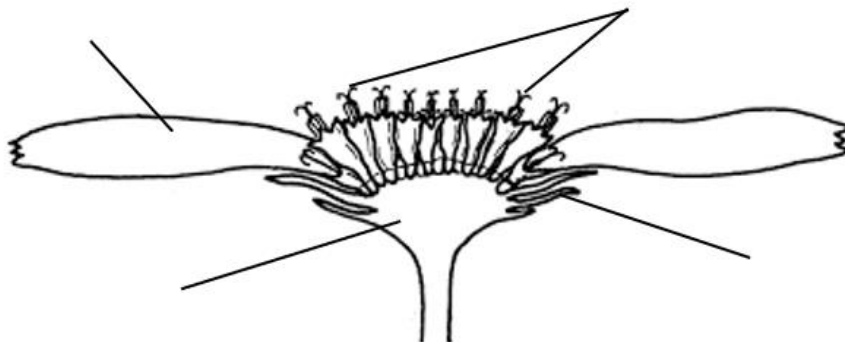
JMÉNO A PŘÍJMENÍ:

1) K jednotlivým rostlinným druhům přiřaď čeleď a dopiš alespoň jednoho dalšího zástupce:

| Rostlinný druh | Čeleď | Další zástupce |
|----------------------|-------|----------------|
| popenec obecný | | |
| sedmikráska chudobka | | |
| řeřišnice luční | | |
| sasanka hajní | | |
| křivatec žlutý | | |
| dymnivka plná | | |
| plicník tmavý | | |

2) Popiš květenství hvězdnicovitých a napiš název tohoto květenství

Název květenství:



3) Zakroužkuj správná tvrzení o sasance hajní:

Květ sasanky hajní:

- a) má okvěti bílé barvy
- b) má kalich a korunu bílé barvy
- c) má okvěti žluté barvy

Sasanka hajní má pod zemí:

- a) hlíznatý kořen
- b) cibulku
- c) plazivý rovný oddenek

Plodem sasanky je:

- a) křídlaté nažky
- b) tvrdky
- c) souplodí nažek

Životní forma sasanky hají je:

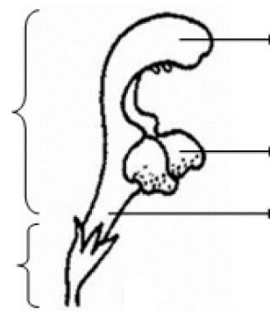
- a) hydrofyt
- b) geofyt
- c) hemikryptofyt

4) Vytvoř správné trojice, které spoj čarou:

| | | |
|----------------------|--------|---------------------|
| řeřišnice luční | tvrdka | suchý poltvivý plod |
| popenec obecný | nažka | suchý pukavý plod |
| sedmikráska chudobka | šešule | suchý nepukavý plod |

5) Doplně text + popis:

Rostliny z čeledi hluchavkovitých mají lodyhu a vstřícné listy v postavení. Květy jsou uspořádány v Květy mají dolní a hornía mají rovinu/roviny souměrnosti. Pro tuto čeleď jsou charakteristickétyčinky.



6) K jednotlivým obrázkům rostlin přiřaď správný květní vzorec:

a) S * K₂₊₂ C₄ A₂₊₄ G₍₂₎

b) S * P₃₊₃ A₃₊₃ G₍₃₎

c) S * K₍₅₎ [C₍₅₎ A₅] G₍₂₎

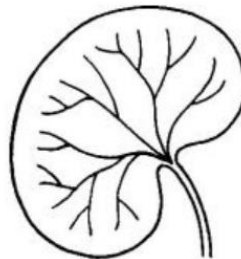


.....

7) K jednotlivým listům přiřaď správné označení dle tvaru jejich čepelí + přiřaď zástupce, který daný tvar listu má:

ledvinitý, sudozpeřený, čárkovitý, kopinatý, kopist'ovitý, štítnatý, obvejčitý, lichozpeřený

křivatec žlutý, dymnivka plná, sasanka hajní, řeřišnice luční, orsej jarní, sedmikráska chudobka, plicník tmavý



Tvar listu:

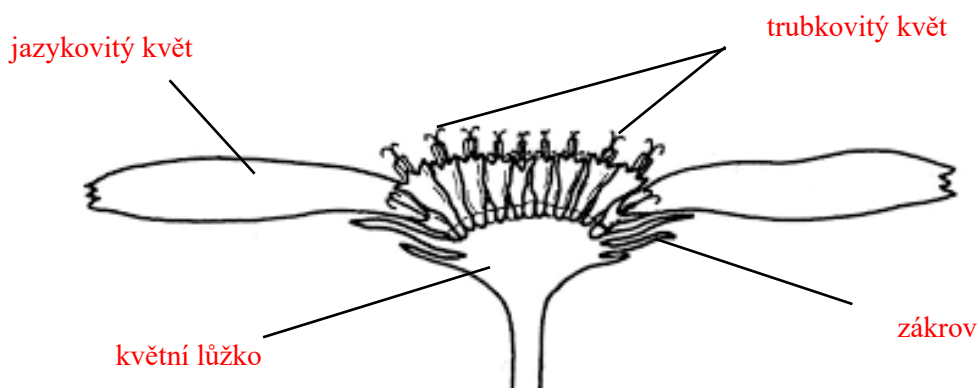
Zástupce:

- 1) K jednotlivým rostlinným druhům přiřaď čeled' a dopiš alespoň jednoho dalšího zástupce:

| Rostlinný druh | Čeď | Další zástupce |
|----------------------|-----------------|---------------------|
| popenec obecný | hluchavkovité | hluchavka nachová |
| sedmikráska chudobka | hvězdnicovité | kopretina bílá |
| řeřišnice luční | brukvovité | brukev řepka olejka |
| sasanka hajní | pryskyřníkovité | pryskyřník prudký |
| křivatec žlutý | liliovité | lilie zlatohlávek |
| dymnivka plná | makovité | vlaštovičník větší |
| plicník tmavý | brutnákovité | kostival lékařský |

- 2) Popiš květenství hvězdnicovitých a napiš název tohoto květenství

Název květenství:úbor.....



- 3) Zakroužkuj správná tvrzení o sasance hajní:

Květ sasanky hajní:

- d) má okvěti bílé barvy
- e) má kalich a korunu bílé barvy
- f) má okvěti žluté barvy

Sasanka hajní má pod zemí:

- d) hlíznatý kořen
- e) cibulku
- f) plazivý rovný oddenek

Plodem sasanky je:

- d) křídlaté nažky
- e) tvrdky
- f) souplodí nažek

Životní forma sasanky hají je:

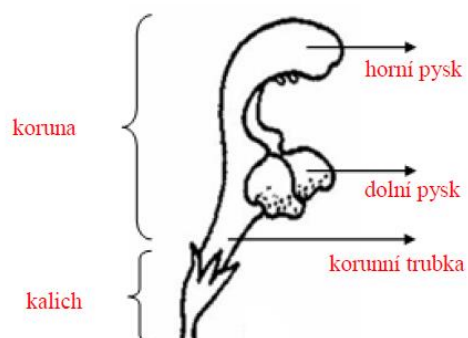
- d) hydrofyt
- e) geofyt
- f) hemikryptofyt

4) Vytvoř správné trojice, které spoj čarou:

| | | | | |
|----------------------|------------------|--------|------------------|---------------------|
| řeřišnice luční | ————— | tvrdka | ————— | suchý poltvivý plod |
| popenec obecný | ————— | nažka | ————— | suchý pukavý plod |
| sedmikráska chudobka | ————— | šešule | ————— | suchý nepukavý plod |

5) Doplň text + popis:

Rostliny z čeledi hluchavkovitých mají **čtyřhrannou** lodyhu a vstřícné listy v **křížmostojném** postavení. Květy jsou uspořádány v **lichopřeslenech**. Květy mají dolní a horní **pysk** a mají **jednu** rovinu/roviny souměrnosti. Pro tuto čeleď jsou charakteristické **dvoumocné** tyčinky.



6) K jednotlivým obrázkům rostlin přiřaď správný květní vzorec:

a) S * K₂₊₂ C₄ A₂₊₄ G₍₂₎ | b) S * P₃₊₃ A₃₊₃ G₍₃₎ | c) S * K₍₅₎ [C₍₅₎ A₅] G₍₂₎



.....c).....

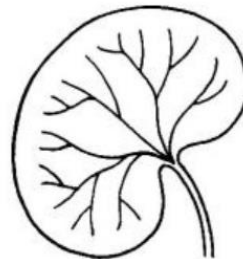
.....a).....

.....b).....

7) K jednotlivým listům přiřaď správné označení dle tvaru jejich čepelě + přiřaď zástupce, který daný tvar listu má:

ledvinitý, sudozpeřený, čárkovitý, kopinatý, kopist'ovitý, štítnatý, obvejčitý, lichozpeřený

křivatec žlutý, dymnivka plná, sasanka hajní, řeřišnice luční, orsej jarní, sedmikráska chudobka, plicník tmavý



Tvar listu: kopist'ovitý čárkovitý ledvinitý lichozpeřený

Zástupce: sedmikráska chudobka křivatec žlutý orsej jarní řeřišnice luční

PRACOVNÍ LIST – LÉTO

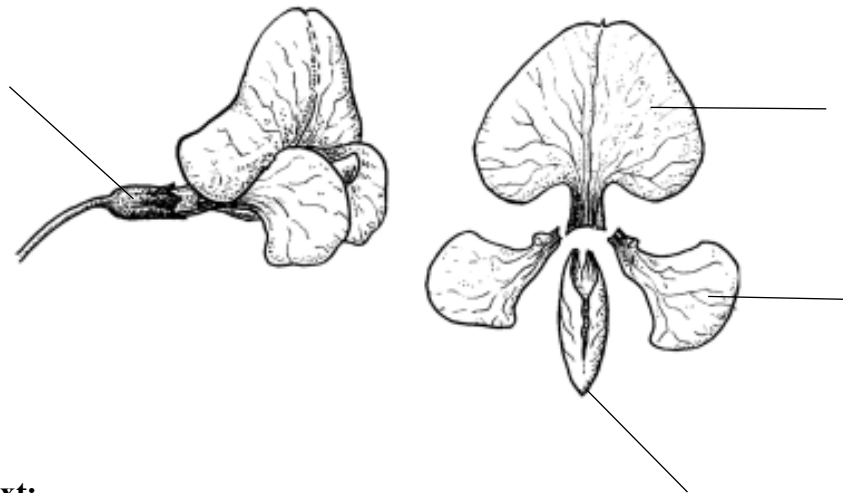
DATUM:

JMÉNO A PŘÍJMENÍ:

- 1) K jednotlivým rostlinným druhům přiřaď čeleď a dopiš alespoň jednoho dalšího zástupce:

| Rostlinný druh | Čeleď | Další zástupce |
|-------------------|-------|----------------|
| jetel luční | | |
| mochna husí | | |
| bršlice kozí noha | | |
| srha laločnatá | | |
| pcháč bahenní | | |
| kakost smrdutý | | |
| konvalinka vonná | | |
| kohoutek luční | | |

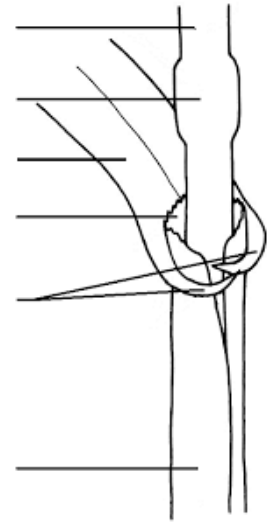
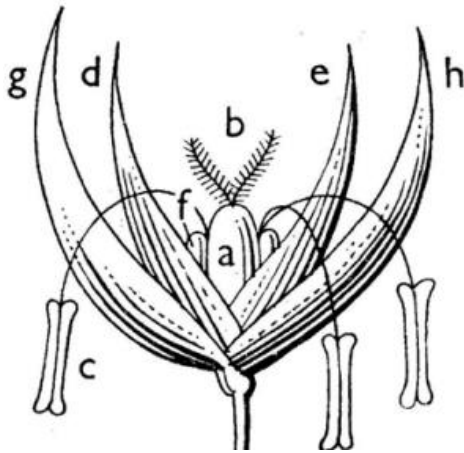
- 2) Popiš květ bobovitých



- 3) Doplň text:

Čeleď hvězdnicovité jsou druhově nejpočetnější čeledí dvouděložných rostlin. Květy uspořádané v květenství nazývaném, který je podepřenz listenů. Květy jsou obvykle dvojího typu: pravidelnýa souměrný květ. Kalich bývá přeměněn v





4) Popiš květ a stéblo lipnicovitých:



| | | | |
|----|--|----|--|
| a) | | e) | |
| b) | | f) | |
| c) | | g) | |
| d) | | h) | |

5) K zobrazeným druhům na obrázku doplň název rostliny, název květenství + nákres květenství:

| Zobrazený druh | Název rostliny | Název květenství | Nákres květenství |
|---|----------------|------------------|-------------------|
|  | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | | | |
|  | | | |
|  | | | |
|  | | | |

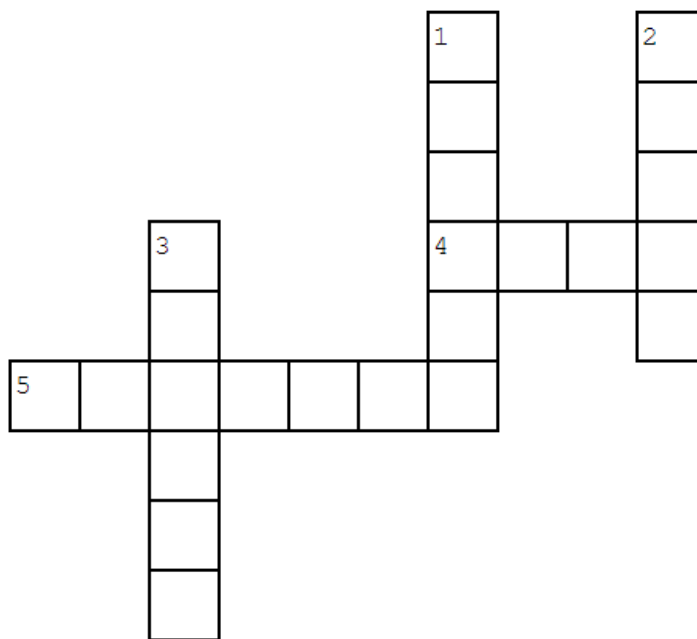
6) Spoj čeled' s jejím květním vzorcem:

bobovité $S \downarrow K(5) C5 A(9)+1 G(1)$

vstavačovitě $S *K5 C5 A\infty G (\infty - 1)$

růžovitě $S \downarrow P3+3 A1 G(3)$

7) Vyplň křížovku



Vodorovně

- 4. plod jetele lučního
- 5. plod kohoutka lučního

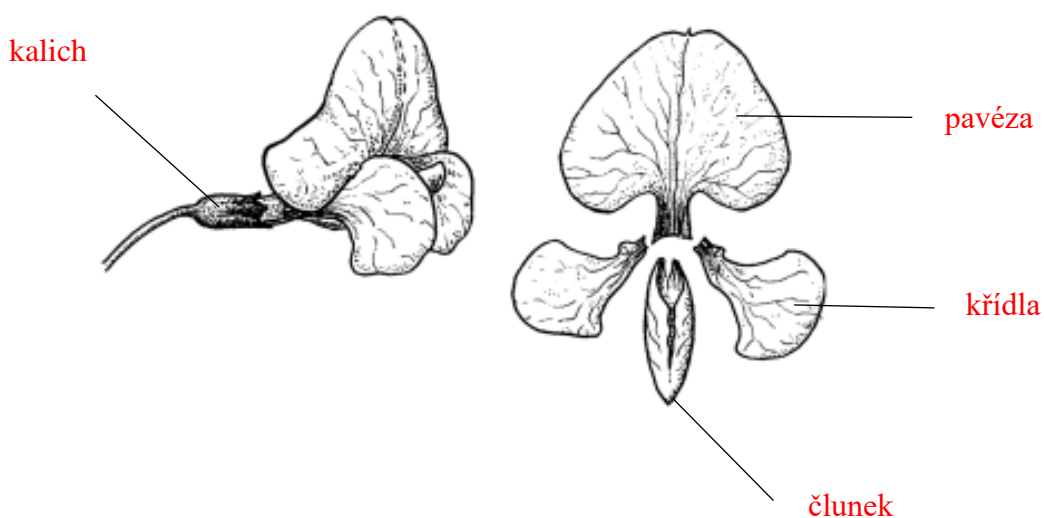
Svisle

- 1. plod srhy laločnaté
- 2. plod mochny husí
- 3. plod konvalinky vonné

1) K jednotlivým rostlinným druhům přiřaď čeled' a dopiš alespoň jednoho dalšího zástupce:

| Rostlinný druh | Čeď | Další zástupce |
|-------------------|--------------|----------------------|
| jetel luční | bobovité | štírovník růžkatý |
| mochna husí | růžovité | kuklík městský |
| bršlice kozí noha | miříkovité | kerblík lesní |
| srha laločnatá | lipnicovité | psárka luční |
| pcháč bahenní | hvězdicovité | sedmikráska chudobka |
| kakost smrdutý | kakostovité | pumpava obecná |
| konvalinka vonná | chřestovité | kokořík mnohokvětý |
| kohoutek luční | hvozdíkovité | ptačinec trávovitý |

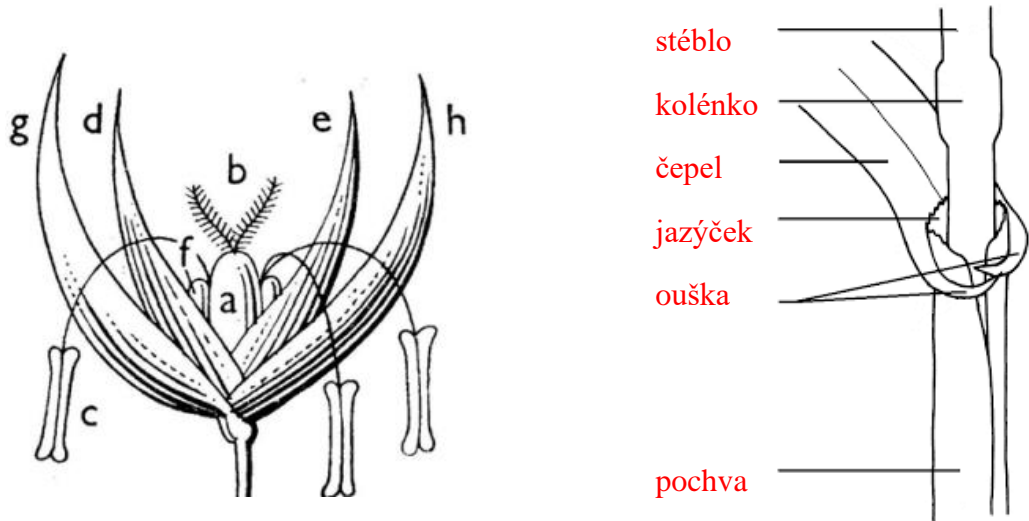
2) Popiš květ bobovitých



3) Doplně text:

Čeď hvězdicovité jsou druhově nejpočetnější čeledí dvouděložných rostlin. Květy uspořádané v květenství nazývaném **úbor**, který je podepřen **zákrovem** z listenů. Květy jsou obvykle dvojího typu: pravidelný **trubkovitý** a souměrný **jazykovitý** květ. Kalich bývá přeměněn v **chmýr**.


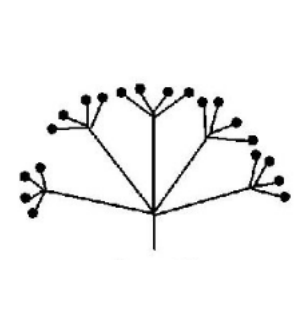

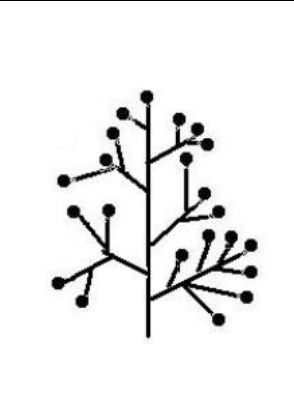

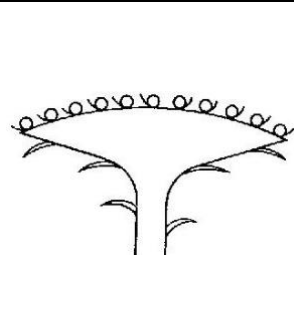


4) Popiš květ a stéblo lipnicovitých:



| | | | |
|----|---------|----|-------------------|
| a) | pestík | e) | pluška |
| b) | blizny | f) | lodikuly (plenky) |
| c) | tyčinky | g) | dolní pleva |
| d) | plucha | h) | horní pleva |

5) K zobrazeným druhům na obrázku doplň název rostliny, název květenství + náskres květenství:

| Zobrazený druh | Název rostliny | Název květenství | Náskres květenství |
|---|----------------|-------------------|---|
|  | jetel luční | hlávka (stroboul) |  |

| | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------|---|
|  | <p>bršlice kozí noha</p> | <p>složený okolík</p> |  |
|  | <p>srha laločnatá</p> | <p>lata</p> |  |
|  | <p>pcháč bahenní</p> | <p>úbor</p> |  |
|  | <p>konvalinka vonná</p> | <p>jednostranný hrozen</p> |  |

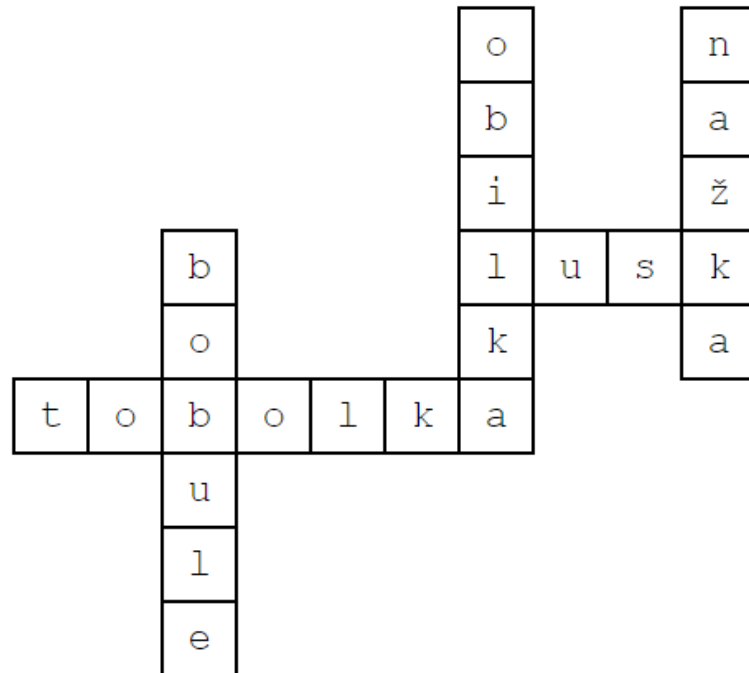
6) Spoj čeled' s jejím květním vzorcem:

bobovité ————— S ↓ K(5) C5 A(9)+1 G(1)

vstavačovitě ~~————— S *K5 C5 A∞ G (∞ - 1)~~

růžovité ~~————— S ↓ P3+3 A1 G(3)~~

7) Vyplň křížovku



Vodorovně

- 4. plod jetele lučního
- 5. plod kohoutka lučního

Svisle

- 1. plod srhy laločnaté
- 2. plod mochny husí
- 3. plod konvalinky vonné

PRACOVNÍ LIST – PODZIM

DATUM:

JMÉNO A PŘÍJMENÍ:

1) K jednotlivým rostlinným druhům přiřaď čeleď a dopiš alespoň jednoho dalšího zástupce:

| Rostlinný druh | Čeleď | Další zástupce |
|--------------------------|-------|----------------|
| javor mlč | | |
| olše lepkavá | | |
| bříza bělokorá | | |
| lípa malolistá (srdčitá) | | |
| jasan ztepilý | | |
| dub letní | | |
| bez černý | | |

2) Podle tvaru listů urči správné rodové i druhové jméno dřeviny a napiš hlavní rozpoznávací znaky, na jejichž základně si dřeviny určil:



a)



b)



c)

Hlavní rozpoznávací znaky:

| a) | b) | c) |
|----|----|----|
| | | |



d)



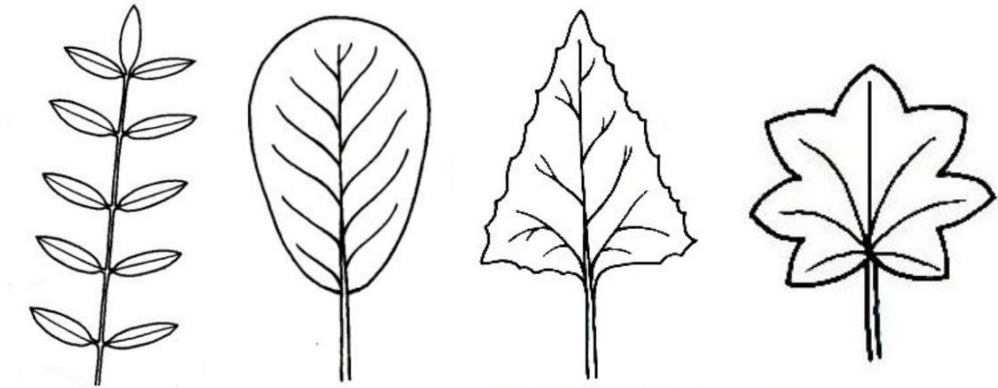
e)

Hlavní rozpoznávací znaky:

| d) | e) |
|----|----|
| | |

3) K jednotlivým listům přiřaď správné označení dle tvaru jejich čepele + napiš jednoho zástupce s typem daného listu:

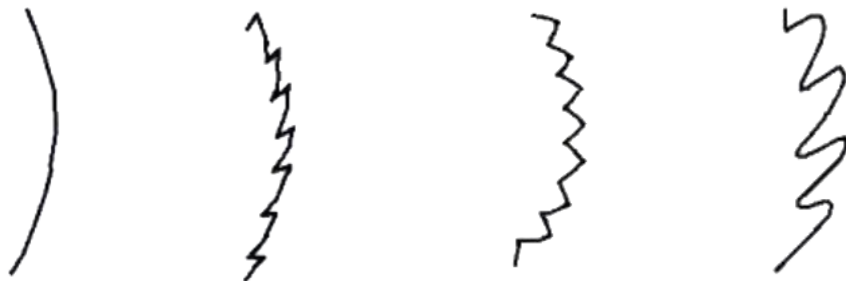
dlanitoklaný, trojúhelníkovitý, dlanitolaločnatý, lichozpeřený, obvejčitý, obsrdčitý, kosníkovitý, sudozpeřený



Tvar listu:

Zástupce:

4) Urči typ okraje listu:



.....

5) Doplně text:

Povrch listové čepele je tvořen, kdy na její svrchní straně je ochranná vosková vrstva a na spodní straně najdeme....., které slouží ke kontrolované výměně plynů mezi rostlinou a jejím okolím (u některých rostlin bývají na obou stranách listu). Základní pletivo listu je....., který je u bifaciálního listu rozčleněn na

svrchníparenchym a dolní
parenchym.

6) K obrázku napiš název a typ plodu:

Název plodu

Typ plodu



1) K jednotlivým rostlinným druhům přiřaď čeled' a dopiš alespoň jednoho dalšího zástupce:

| Rostlinný druh | Čeled' | Další zástupce |
|--------------------------|-------------------------|-----------------|
| javor mlč | mýdelníkovité | jírovec maďal |
| olše lepkavá | břizovité | habr obecný |
| dub letní | bukovité | buk lesní |
| lípa malolistá (srdčitá) | slézovité | lípa velkolistá |
| jasan ztepilý | olivovníkovité | šeřík obecný |
| bříza bělokorá | břizovité | olše šedá |
| bez černý | pižmovkovité/kalinovité | bez červený |

2) Podle tvaru listů urči správné rodové i druhové jméno dřeviny a napiš hlavní rozpoznávací znaky, na jejichž základně si dřeviny určil:



a)**javor klen**.....



b)**javor mlč**.....



c)**javor babyka**.....

Hlavní rozpoznávací znaky:

| a) | b) | c) |
|--|---|--|
| -laloky tupé -okraje nepravidelně pilovité | -laloky vykrajovaně zubaté, zuby jsou dlouze zašpičatělé -zářezy jsou celokrajné a zaokrouhlené | -laloky tupé - list o dost menší -okraj celokrajný -zaoblené zářezy |



d)**dub letní**.....



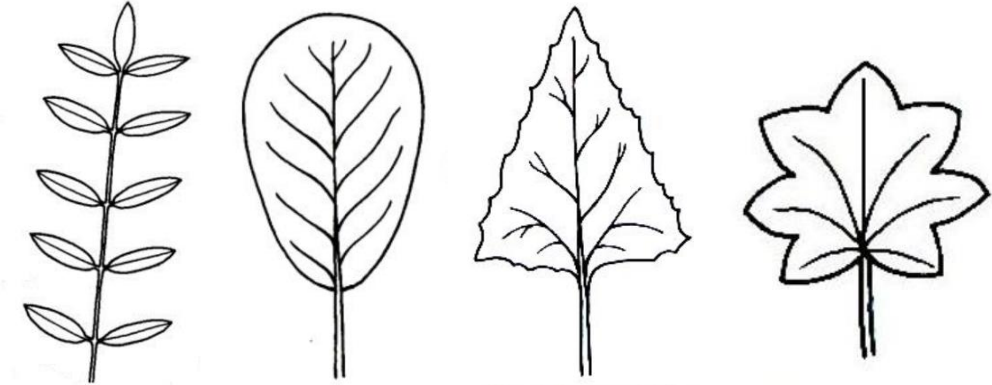
e)**dub zimní**.....

Hlavní rozpoznávací znaky:

| d) | e) |
|---|--|
| - na bázi srdčité ouškaté tzv. krátké kalhotky - velmi krátký až žádný řapík | - na bázi sbíhavé tzv. dlouhé kalhotky - dlouhý řapík |

3) K jednotlivým listům přiřaď správné označení dle tvaru jejich čepele + napiš jednoho zástupce s typem daného listu:

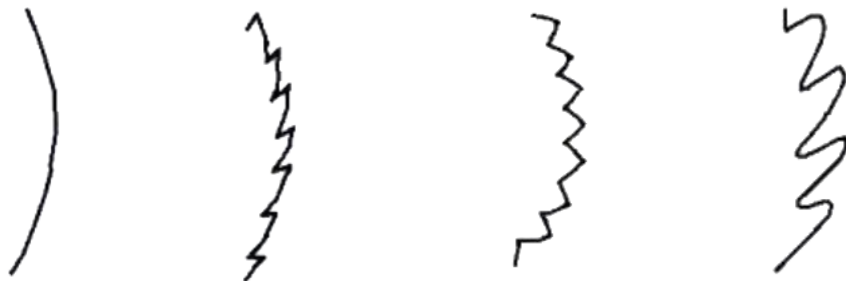
dlanitoklaný, trojúhelníkovitý, dlanitolaločnatý, lichozpeřený, obvejčitý, obsrdčitý, kosníkovitý, sudozpeřený



Tvar listu: ...lichozpeřený... ...obvejčitý..... .trojúhelníkovitý... ...dlanitoklaný...

Zástupce: ...bez černý..... ...olše lepkavá... ...bříza bělokorá... ...javor mléč.....

4) Urči typ okraje listu:



...celokrajný... ...pilovitý.....zubatý.....laločnatý.....

5) Doplň text:

Povrch listové čepele je tvořen **epidermis (pokožkou)**, kdy na její svrchní straně je ochranná vosková vrstva **kutikula** a na spodní straně najdeme **průduchy**, které slouží ke kontrolované výměně plynů mezi rostlinou a jejím okolím (u některých rostlin bývají na obou stranách listu). Základní pletivo listu je **mezofyl**, který je u bifaciálního listu rozčleněn na svrchní **palisádový** parenchym a spodní **houbový** parenchym.

6) K obrázku napiš název a typ plodu

Název plodu

Typ plodu



nažka (žalud)

suchý
nepukavý



peckovice

dužnatý
nepukavý



dvojnažka

suchý
nepukavý



oříšek

suchý
nepukavý

POUŽITÉ ZDROJE K VYPRACOVÁNÍ PRACOVNÍCH LISTŮ

Atlas listů krytosemenných dřevin [online], 2012. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <http://katalogy.publikace.com/listy/uvodem/>

JAROSLAV, Racek. Řeřišnice luční. In: *Elektronický herbář Jaroslav Racek* [online]. 2008 [cit. 2022-04-13]. Dostupné z: http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=8940

KOCIÁN, Petr. Křivatec žlutý. In: *Květena ČR* [online]. 2012 [cit. 2022-04-13]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=24>

Krizovky.org: Vytvořte vlastní křížovky online [online], 2022. [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: <https://krizovky.org/>

MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ. Čeled': Lipnicovité (Poaceae). *Masarykova Univerzita v Brně*. [online]. [cit. 2022-04-13]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/systematika/ucebni_text/system/krytosemenn/e/jednodelozne/lipnicovite/lipnicovite.pdf

MASARYKOVA UNIVERZITA. Hvězdnicovité (Asteraceae) – v širším pojetí: metodický list. *Masarykova Univerzita* [online]. [cit. 2022-04-13]. Dostupné z: <https://www.sci.muni.cz/botany/elzdroje/cviceni/rostliny/hvezdnicovite-metod.pdf>

MASARYKOVA UNIVERZITA. Lipnicovité (Poaceae): metodický list. *Masarykova Univerzita* [online]. [cit. 2022-04-13]. Dostupné z: <https://www.sci.muni.cz/botany/elzdroje/cviceni/rostliny/lipnicovite-metod.pdf>

SCHLEMMER, Pavel. Plicník tmavý. In: *Bobův fotoblog* [online]. 2017 [cit. 2022-04-13]. Dostupné z: <http://fotoblog.in/clanek/1013>

VINTER, Vladimír a Petra MACHÁČKOVÁ, 2013. *Přehled morfologie cévnatých rostlin: studijní opora e-learningových vzdělávacích modulů projektu Botaska*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 187 s. ISBN 978-80-244-3322-6.

VINTER, Vladimír, 2009. *Rostliny pod mikroskopem: základy anatomie cévnatých rostlin*. 2., dopl. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 195 s. ISBN 978-80-244-2223-7.

ZIARNEK, Krzysztof. Plod javoru mléče. In: *Wikipedia.org* [online]. 2004 [cit. 2022-04-13]. Dostupné z:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acer_platanoides_fruit_kz.jpg